

Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Pemberian Kompos Limbah Ekstraksi Minyak Atsiri pada Tanah Ultisol

Ratri Noorhidayah*, Sinthia Ringga Sari, Joko Maryanto, dan Purwandaru Widiasunu

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53123

*e-mail korespondensi: ratrinoorhidayah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk: 1) mengetahui pengaruh pemberian kompos yang berasal dari limbah ekstraksi minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada Ultisol, 2) mengetahui lama waktu inkubasi pupuk yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, dan mengetahui jenis kompos dari jenis limbah minyak atsiri yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy pada Ultisol. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2020 di *screen house* yang bertempat di Dusun II, Kebanggan, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) pola faktorial dengan 2 faktor, yaitu dengan faktor pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri yang terdiri dari kontrol (tanpa pemberian pupuk), pupuk kompos dari limbah ekstraksi biji kakao, tanaman kemukus, akar tanaman akar wangi, biji tanaman kopi, rimpang tanaman jahe, dan endapan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Faktor yang kedua yaitu lama inkubasi kompos yang terdiri dari 4 dan 8 minggu. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot akar segar, dan bobot tanaman kering. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kompos ekstraksi limbah minyak atsiri dari tanaman kakao memberikan hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman (21 cm), jumlah daun (14,50 helai), luas daun (1425 cm²), bobot tanaman segar (73,35 g), bobot segar akar (7,03 g) dan bobot tanaman kering (5,05 g). Perlakuan inkubasi selama 4 minggu memberikan hasil yang tertinggi pada variabel tinggi tanaman (17,83 cm) dan jumlah daun (12,52 helai). Perlakuan lama waktu inkubasi dengan waktu 8 minggu menghasilkan nilai tertinggi pada variabel luas daun (900,35 cm²), bobot tanaman segar (42,96 g), bobot tanaman kering (4,97) dan bobot tanaman kering (3,24 g). pemberian pupuk organik limbah ekstraksi minyak atsiri dan lama inkubasi pada variabel tinggi tanaman, memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot tanaman segar dan bobot tanaman kering. Sedangkan untuk variabel jumlah daun, luas daun dan bobot segar agar tidak terdapat interaksi dari pemberian pupuk organik limbah ekstraksi minyak atsiri dan lama inkubasi pupuk.

Kata kunci: Ultisol, minyak atsiri, pakcoy, limbah, bahan organik

ABSTRACT

Based on these problems, the purpose of this study is: 1) identify the influence of organic fertilizers derived from solid waste from essential oil industry on the growth and yield of pakcoy plants on Ultisol. 2) determine the length of the right fertilizer incubation time for the growth and yield of pakcoy plants. 3) determine the type of compost from the solid waste from the essential oil industry is best for the growth of pakcoy plants on Ultisol. The research was conducted from January to April 2020 at the screen house located in Village II, Kebanggan, Sub-district Sumbang, Banyumas Districts and Soil and Land Resources Laboratory of the Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University. The experimental design used was a complete Randomized Blok Design (RBD) factorial pattern with two factors. The first factor was the kind of compost from the solid waste from the essential oil industry (P) consisting of Control (without fertilizer), compost from cocoa plant beans, from fruit kemukus plant, from the roots of fragrant root crops, from coffee plant beans, from rhizomes ginger plants, and from sediment IPAL (Waste Water Treatment Plant), and the second factor was the incubation time of compost fertilizer, which consisted of four and eight weeks. The observed variables were plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight of plants, fresh weight of roots, and dry weight of plants. The results showed that the solid waste of essential oil from cocoa plants gave the highest yield on variable plant height (21 cm), number of leaves (14,50 strands), leaf area (1425 cm²), fresh weight of plants (73,35 g), root fresh weight (7,03 g) and dry weight of plants (5,05 g). The 4-week incubation treatment gave the highest yield on variable plant height (17,83 cm) and number of leaves (12,52 strands). The treatment of long incubation time with a time of eight weeks produces the highest value on variable leaf area (900,35 cm²), fresh weight of plants (42,96 g), dry weight of plants (4,97) and dry weight of plants (3,24 g). There was a significant interaction between the organic fertilizer solid waste from

essential oil industry and incubation time on variables: plant height, fresh weight of plants and dry weight of plants. As for the variable number of leaves, the area of leaves and fresh weight so that there is no interaction from the provision of organic fertilizer waste extraction of essential oils and the length of fertilizer incubation.

Keywords: Ultisol, essential oils, pakcoy, waste, organic matter

1. PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L. sub. *chinensis*) merupakan salah satu sayuran daun kerabat dari sawi yang memiliki umur pendek dan menjadi salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Pakcoy memiliki daun bertangkai, berbentuk agak oval, mengkilap dan berwarna hijau tua. Tangkai daunnya berwarna hijau muda atau putih, berdaging dan gemuk (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Pakcoy biasanya digunakan sebagai bahan pelengkap maupun bahan makanan utama (Vivonda, 2016).

Lahan di Indonesia sebagian besar merupakan tanah subur, namun masih banyak terdapat lahan marginal yang belum dapat dimanfaatkan secara maksimal, contohnya Ultisol. Ultisol memiliki permeabilitas tanah yang rendah sehingga tanah menjadi mudah mengalami erosi dan kurang efektif dalam meloloskan air. Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Tanah ini miskin kandungan hara dan peka terhadap erosi (Sri Adiningsih dan Mulyadi 1993).

Pupuk mempunyai peranan penting terhadap keberhasilan budidaya tanaman. Tanaman memerlukan jenis atau dosis pupuk yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan hara agar dapat tumbuh berkembang dengan baik (Vivonda, 2016). Sudirja (2006) menyatakan bahwa struktur tanah dapat diperbaiki dengan cara pemberian pupuk organik, karena dapat menambah cadangan unsur hara di dalam tanah dan menambah kandungan bahan organik tanah.

Minyak atsiri merupakan senyawa yang umumnya berwujud cairan. Minyak atsiri dapat diperoleh dengan cara penyulingan. Bahan penyulingan minyak atsiri terdiri dari bagian tanaman, kulit, akar, daun, batang, biji, buah, maupun dari bunga. Selain dengan cara penyulingan, minyak atsiri dapat diperoleh dengan menggunakan pelarut organik atau dengan cara dipres (Sastrohamidjojo, H., 2004). Bahan minyak atsiri biasanya digunakan sebagai pewangi yaitu minyak atsiri dari bunga mawar, bunga kenanga, jeruk nipis, jeruk manis, dan lemon. Minyak atsiri juga bermanfaat dalam bidang kesehatan, minyak atsiri dapat digunakan sebagai anti

bakteri dan anti jamur yang kuat, misalnya minyak atsiri daun sirih dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri, sebagai antiseptik, meningkatkan aktivitas mental penggunaannya (psikoaktif), melindungi hati dari kerusakan (hepatoprotektor) (Agusta, 2000).

Minyak atsiri merupakan salah satu hasil proses metabolisme dalam tanaman yang terbentuk oleh reaksi berbagai persenyawaan kimia dengan air. Minyak tersebut disintesis dalam sel tanaman. Fungsi minyak atsiri pada tanaman adalah memberi bau, misal pada bunga untuk membantu penyerbukan, pada buah untuk media distribusi ke biji, sementara pada daun dan batang minyak atsiri dapat berfungsi sebagai penolak serangga (Isman, 2000). Limbah padat ekstraksi minyak atsiri umumnya tidak dapat diolah lebih lanjut, pengusaha minyak atsiri biasanya membuang limbah padatnya di *landfill* yang sudah mereka sediakan dan hanya ditimbun tanpa adanya proses pengolahan yang lebih lanjut. Banyaknya limbah ekstraksi minyak atsiri yang dibuang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu cara untuk menanggulangi limbah ekstraksi minyak atsiri tersebut adalah dengan membuatnya menjadi pupuk organik atau pupuk kompos. Limbah sisa ekstraksi minyak atsiri dari suatu perusahaan dalam riset ini dikomposkan. Asal limbah adalah beberapa jenis tanaman yaitu kakao, ipal, kemukus, akar wangi, kopi, dan jahe. Penggunaan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu: 1) mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik yang berasal dari limbah ekstraksi minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada Ultisol, 2) mengetahui lama waktu inkubasi pupuk yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, dan 3) mengetahui jenis kompos dari jenis limbah minyak atsiri yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy pada Ultisol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di screenhouse yang bertempat di Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas dan Laboratorium Tanah Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, selama empat bulan

yang dimulai dari bulan Januari hingga April 2020.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy varietas Nauli F1, media tanam tanah, EM4, pupuk kompos organik limbah padat ekstraksi minyak atsiri dari beberapa bahan utama yaitu dari kompos limbah ekstraksi buah kemukus, kompos limbah ekstraksi biji kakao, kompos limbah ekstraksi akar tanaman akar wangi, kompos limbah ekstraksi biji kopi, kompos limbah ekstraksi rimpang tanaman jahe dan kompos ekstraksi IPAL, trichordema, polybag berukuran 10 kg, pestisida nabati, selain itu insektisida berbahan aktif sipermetrin yang digunakan untuk pengendalian belalang serta sabun colek untuk pengendalian keong. Peralatan yang diperlukan untuk penelitian ini adalah greenhouse, timbangan analitik, sekop, cangkul, alat semprot, paranet, bambu, plastik, termohigrometer, kamera, alat tulis, label dan alat-alat laboratorium untuk keperluan analisis tanah seperti timbangan, batang pengaduk, neraca analitik, tabung reaksi, botol kocok dan pipet ukur.

Media tanam Ultisol yang diambil dari jalur Tangerang Karangsalam Somagede, Banyumas, Jawa Tengah pada kedalaman 0-20cm dan 20-40cm. Analisis sifat fisik dan kimia tanah awal yakni kapasitas lapang 46,07%, kadar air 35,29%, pH tanah 4,5, Al-dd 8,98%, N-total 0,69% dan C-organik 0,94%.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu macam pupuk kompos dari limbah ekstraksi minyak atsiri (P) yang terdiri dari: P0 = kontrol (tanpa pemberian pupuk), P1 = pupuk kompos dari biji tanaman kakao, P2 = pupuk kompos dari buah tanaman kemukus, P3 = pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi, P4 = pupuk kompos dari biji tanaman kopi, P5 = pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe, P6 = pupuk kompos dari limbah IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Faktor kedua yaitu waktu inkubasi pupuk kompos (I), yang terdiri dari: I1 = Inkubasi 4 minggu dan I2 = Inkubasi 8 minggu. Perlakuan dilakukan pada 10,4 kg tanah kering mutlak Pupuk kompos yang diberikan sebanyak 20 ton/ha atau setara dengan 80 gram/polybag dalam keadaan kering mutlak

Variabel dan pengukuran yang dilakukan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, bobot tanaman kering, bobot kering akar, suhu dan kelembaban. Pengukuran dilakukan pada pada umur 40 Hari Setelah Tanam. Dianalisis keragaman (uji F)

pada taraf kesalahan 5% dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di greenhouse yang bertempat di Dusun II, Kebanggan, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dengan ketinggian 166 mdpl. Waktu penelitian yang dilakukan yaitu 4 bulan, mulai dari Januari 2020 sampai April 2020. Penelitian dilaksanakan di greenhouse dengan atap yang terbuat dari plastik tebal dan disekelilingi oleh paranet hitam. Selama kegiatan berlangsung kondisi cuaca sudah memasuki bulan penghujan, sehingga saat pagi hari cuaca cerah berawan dan sinar matahari terik, sedangkan pada sore sampai malam hari cuaca mendung dan hujan turun dengan deras. Suhu rata-rata greenhouse selama penelitian yaitu 27,3°C dengan suhu maksimal 38,33°C dan suhu minimal 23,09°C. Kelembapan rata-ratanya yaitu 73,35% dengan kelembaban maksimal 98,98% dan kelembaban minimal 33,02%. Menurut Gunawan (2014), suhu dan kelembaban secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu mengontrol laju proses kimia dalam tanaman serta berperan dalam menyuplai air.

B. Hasil Penelitian

Hasil sidik ragam uji efektifitas pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri dan lama inkubasi terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman pakcoy dapat dilihat pada Tabel 2 dan rata-rata hasil pengamatan variabel pertumbuhan pakcoy dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil sidik ragam (uji F) uji efektifitas kompos limbah ekstrak minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy

No	Variabel Pengamatan	P	I	P x I
A Karakter Fisiologi				
1	Tinggi Tanaman	sn	tn	n
2	Jumlah Daun	sn	tn	tn
3	Luas Daun	sn	tn	tn
B Hasil				
1	Bobot tanaman segar	sn	tn	sn
2	Bobot segar akar	sn	tn	tn
3	Bobot tanaman kering	sn	tn	n

Keterangan: P = pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri, I = lama waktu inkubasi, P x I = interaksi antara pupuk kompos ekstraksi minyak atsiri dengan lama waktu inkubasi, tn=tidak berbeda nyata, n=berbeda nyata, sn=berbeda sangat nyata.

Tabel 3. Hasil uji lanjut uji efektifitas kompos limbah ekstrak minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada umur 40 Hari Setelah Tanam

Perlakuan	Variabel Pengamatan					
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm ²)	Bobot segar tanaman (g)	Bobot segar akar (g)	Bobot tanaman kering (g)
Perlakuan Pupuk Kompos Ekstraksi Limbah Minyak Atsiri (P)						
P0	13,33c	8,83b	389,29d	14,97c	2,85c	1,25b
P1	20,75a	14,50a	1425a	73,35a	7,03a	5,05a
P2	18,75ab	14,50a	1073,5ab	53,03b	4,93abc	3,73a
P3	16,67b	11,67ab	629,79cd	22,43c	4,00bc	2,05b
P4	19,17ab	13,50a	1066,93ab	48,45b	6,53ab	3,83a
P5	16,42bc	11,00ab	659,79cd	27,05c	4,62abc	2,17b
P6	18,25ab	13,00a	907,29bc	51,06b	4,31bc	3,62a
F hitung	11,43**	6,58**	15,40**	21,38**	6,17**	15,80**
F tabel	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
Lama Inkubasi (I)						
I1	17,83	12,52	857,25	40,00	4,82	2,96
I2	17,40	12,33	900,35	42,96	4,97	3,24
F hitung	0,63	0,10	19506,20	0,77	0,12	1,22
F tabel	4,23	4,23	4,23	4,23	4,23	4,23
Interaksi P X I						
P0I1	14,67ef	9,67	425,29	17,45de	3,22	1,43cd
P0I2	12,00f	8,00	353,29	12,50e	2,48	1,07d
P1I1	21,00a	14,33	1386,14	71,79a	7,08	4,90a
P1I2	20,50ab	14,67	1463,86	74,92a	6,98	5,20a
P2I1	19,33abc	15,00	1007,00	60,99ab	5,61	3,70ab
P2I2	18,17abcd	14,00	1140,00	45,07bc	4,24	3,77ab
P3I1	17,33bcde	12,00	693,72	26,19cde	4,50	2,33bcd
P3I2	16,00de	11,33	565,86	18,66de	3,49	1,77cd
P4I1	18,17abcd	12,00	904,14	36,02cd	4,63	2,93bc
P4I2	20,17ab	15,00	1229,71	60,88ab	8,42	4,73a
P5I1	17,83abcde	12,33	770,14	33,17cde	5,02	2,70bc
P5I2	15,00def	9,67	549,43	20,93de	4,22	1,63cd
P6I1	16,50cde	12,33	814,28	34,39cd	3,66	2,73bc
P6I2	20,00ab	13,67	1000,29	67,74a	4,95	4,50a
F hitung	2,83*	1,41	1,18	4,51**	2,43	2,85*
F tabel	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
C.V %	9,87	15,87	24,64	26,40	29,25	26,18

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kesalahan 5%. P0 = kontrol (tanpa pemberian pupuk), P1 = pupuk kompos dari biji tanaman kakao, P2 = pupuk kompos dari buah tanaman kemukus, P3 = pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi, P4 = pupuk kompos dari biji tanaman kopi, P5 = pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe, P6 = pupuk kompos dari limbah IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah), I1 = Inkubasi 4 minggu, I2 = Inkubasi 8 minggu.

1. Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap pertumbuhan pakcoy

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata pada screen house disetiap sorenya yaitu 27,3°C dengan suhu maksimal 38,33°C dan suhu minimal 23,09°C. Kelembaban rata-rata yang diukur setiap sorenya yaitu 73,35% dengan kelembaban maksimal 98,98% dan kelembaban minimal 33,02%. Suhu dan kelembaban pada *screenhouse* diukur menggunakan termohigrometer setiap sore jam 15.00-17.00 WIB. Suhu udara rata-rata pada *screenhouse* kurang optimal untuk pertumbuhan pakcoy. Agar laju pertumbuhannya tidak terhambat pakcoy memerlukan suhu dan kondisi lingkungan

yang sesuai. Laju pertumbuhan yang baik akan memperlancar proses fotosintesis yang mampu menghasilkan produksi dengan kualitas daun yang baik. Menurut Sesmininggar (2006), suhu untuk pertumbuhan pakcoy adalah 20-25°C. Huda (2017), menyatakan bahwa kenaikan suhu cenderung dapat meningkatkan penguapan air, dalam hal ini sangat mempengaruhi tekanan turgor daun, bukaan stomata dan secara otomatis mempengaruhi proses fotosintesis.

2. Pengaruh pupuk kompos ekstraksi limbah minyak atsiri terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman pakcoy

a. Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam tinggi tanaman pakcoy menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan pertumbuhan tertinggi rata-rata yaitu tinggi 20,75 cm. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) dengan rata-rata tinggi 19,17 cm. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) 18,75 cm; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 18,25 cm; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 16,67 cm; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 16,42; dan yang paling pendek yaitu pada P0 (kontrol) setinggi 13,33 cm. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Pemberian pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy disebabkan karena tanaman mendapatkan nutrisi dari pemberian pupuk kompos limbah minyak atsiri yang mengandung unsur N, P, dan K. Ikhtiyanto (2010), menyatakan bahwa unsur N sangat berperan pada pertumbuhan vegetatif, yaitu pada pertumbuhan batang, pembentukan daun, dan pembentukan tunas tanaman. Apabila unsur N tersedia dalam jumlah yang cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan daun untuk kebutuhan proses fotosintesis. Syafruddin, Nurhayati, dan Wati (2012), menyatakan bahwa unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara esensial karena sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman untuk dapat tumbuh dengan baik pada fase vegetatif.

b. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) memberikan hasil sebesar 14,5 helai. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) dengan jumlah daun 14,5 helai. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) 13,5 helai; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 13 helai; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 11,67 helai; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 11 helai dan yang paling sedikit yaitu pada P0 (kontrol) sejumlah 8,83 helai. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 3, pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dengan memperbaiki kondisi Ultisol dan dapat mengoptimalkan hasil tanaman pakcoy. Barker dan Pilbeam dalam Sari (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan jumlah dan ukuran organ tanaman serta sebagai sumber energi bagi tanaman bergantung pada ketersediaan fotosintat. Menurut Haryanto (2003), salah satu pemacu proses pembentukan daun yaitu karena penambahan atau penggunaan pupuk organik yang mempunyai nilai nitrogen tinggi. Nitrogen merupakan unsur hara pembentuk asam amino dan protein sebagai bahan dasar tanaman dalam menyusun daun.

c. Luas Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan luas daun tertinggi yaitu 1425 cm². Hasil tertinggi kedua yaitu pada P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) dengan luas daun 1073,5 cm². Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) 1066,93 cm²; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 907,29 cm²; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 659,79 cm²; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 629,79 cm²; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) seluas 389,29 cm². Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 Pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman. Hasil ini sesuai dengan pendapat Ratna (2002), bahwa penambahan luas daun dapat dipacu dengan pemberian pupuk organik cair maupun padat. Meningkatnya luas daun berarti kemampuan daun untuk menerima dan menyerap cahaya matahari akan lebih tinggi sehingga fotosintat dan energi yang dihasilkan lebih tinggi pula.

d. Bobot Tanaman Segar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tanaman segar pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan bobot segar tertinggi yaitu 73,35 g. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) dengan bobot segar 53,03 g. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 51,06 g; P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) 48,45 g; P5 (pupuk kompos dari rimpang

tanaman jahe) 27,05 g; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 22,43 g; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) seluas 14,97 g. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 Pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tanaman segar. Bobot tanaman segar diperoleh berdasarkan berat daun, tajuk, dan juga berat segar akar. Semakin tinggi nilai berat segar menunjukkan semakin besar pula bagian yang dapat dikonsumsi. Menurut Sumarsono (2008) besarnya bobot tanaman menentukan jumlah sel yang ada di dalam tanaman. Jumlah sel yang semakin bertambah disebabkan karena terdapat proses fotosintesis yang mengubah air, karbondioksida dan berbagai unsur hara menjadi cadangan makanan.

e. Bobot Segar Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar akar tanaman pakcoy. Berdasarkan Tabel 3, perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan bobot segar akar tertinggi yaitu 7,03 g. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) dengan bobot segar akar 6,53 g. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) 4,93 g; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 4,62 g; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 4,31 g; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 4,00 g; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) 2,85 g. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh secara nyata terhadap bobot segar akar tanaman pakcoy. Semakin tinggi nilai berat segar akar pakcoy menunjukkan semakin besar pula kandungan nutrisi dalam tanah yang dapat diserap oleh akar. Menurut Salisbury dan Ross (1995), kemampuan akar dalam menyerap air berkaitan langsung dengan nilai berat akar. Pengaturan jarak tanam yang tepat akan memberikan tempat bagi akar untuk menyerap air dan nutrisi dalam tanah secara optimal. Akar dengan nilai berat segar yang tinggi merupakan indikator tercukupinya kebutuhan air dan nutrisi. Berat basah menunjukkan aktifitas metabolisme tanaman dan nilai dari berat basah ditentukan oleh beberapa faktor yaitu kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme.

f. Bobot tanaman kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tanaman kering pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa

perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan bobot kering tertinggi yaitu 5,05 g. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) dengan bobot kering 3,83 g. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) 3,73 g; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 3,62 g; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 2,17 g; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 2,05 g; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) seluas 1,25 g. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Bobot tanaman kering ditentukan oleh bobot kering setiap organ yang menyusun tubuh tanaman. Pertumbuhan akar, batang, dan daun harus berjalan secara seimbang dalam membentuk tubuh tanaman (Ginting, 2010). Parameter ini merupakan salah satu indikator yang paling representatif untuk mendapatkan penampilan keseluruhan tanaman suatu organ karena berat kering merupakan integritas hampir semua peristiwa yang dialami tanaman sebelumnya. Pengeringan bahan dilakukan bertujuan untuk menghilangkan semua kandungan air dan dilaksanakan dengan suhu yang relatif tinggi pada jangka waktu tertentu (Sitompul dan Guritno, 1995).

3. Pengaruh inkubasi terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman

Perlakuan inkubasi I1 (inkubasi selama 4 minggu) dan inkubasi I2 (inkubasi selama 8 minggu) tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel penelitian (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, dan bobot tanaman kering). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan inkubasi pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang sama terhadap semua variabel penelitian (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, dan bobot tanaman kering) pada tanaman pakcoy.

Pada penelitian ini pemberian air dan penyiraman dilakukan dengan volume, cahaya dan lingkungan yang sama sehingga perlakuan inkubasi terhadap semua variabel penelitian (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, dan bobot tanaman kering) tidak berbeda nyata. Menurut Dwiratna (2017), lama inkubasi dimungkinkan dapat menurunkan bobot isi tanah dan meningkatkan permeabilitas tanah. Nurhayati (2009) menjelaskan bahwa jumlah nilai kadar air berpengaruh nyata terhadap kemampuan akar yang mana nantinya akan memiliki pengaruh baik langsung maupun tidak langsung bagi tanaman.

4. Pengaruh interaksi perlakuan kompos limbah ekstraksi minyak atsiri dengan perlakuan inkubasi terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman pakcoy

a. Tinggi Tanaman

Hasil uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan P1I1 (pemberian kompos limbah ekstraksi

limbah biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 4 minggu) dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 21 cm. Hal ini diduga karena pemberian kompos ekstraksi limbah biji dari tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu merupakan masa inkubasi dan jenis pupuk organik yang tepat sehingga ketersediaan unsur hara dirasa cukup dan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Suriatna (1992) menyatakan bahwa salah satu kunci kesuburan tanah yaitu pemupukan, karena pupuk berisi satu atau lebih unsur yang dapat menggantikan unsur yang habis terserap tanaman.

Widyotomo *et al.* (2007) dalam Sulaeman (2008) menyebutkan bahwa limbah kulit buah kakao dapat diolah menjadi kompos dan diaplikasikan pada perkebunan kakao atau tanaman keras lainnya. Dengan pengolahan limbah kulit kakao menjadi kompos, maka akan diperoleh dua keuntungan yaitu hilangnya potensi timbunan limbah sebanyak 15-22 m³/tahun/ha dan dihasilkannya pupuk kompos sebagai sumber hara bagi tanaman.

b. Bobot tanaman segar

Hasil uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan P1I2 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 8 minggu) dengan nilai rata-rata 74,92 g. Perlakuan P1I1 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) menghasilkan nilai 71,79 g, dimana hasilnya tidak jauh berbeda dengan perlakuan P1I2 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 8 minggu). Apabila dinilai dari segi keefisienan waktu P1I1 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) merupakan perlakuan terbaik, karena mencapai hasil yang optimal pada masa inkubasi yang lebih cepat.

Isroi (2007) menyebutkan bahwa proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan diinkubasi, semakin lama proses inkubasi, maka semakin hancur pula bahan penyusun komposnya, dalam proses pengomposan ini sangat di pengaruhi oleh rasio C/N, ukuran partikel, aerasi, porositas, kandungan air, suhu, pH, kandungan hara, dan kandungan bahan-bahan berbahaya.

c. Bobot tanaman kering

Hasil uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan P1I2 (pemberian kompos ekstraksi limbah minyak atsiri dari biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 8 minggu) dengan nilai rata-rata 5,20 gr. Perlakuan P1I1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) menghasilkan nilai 4,90 gr, dimana hasilnya tidak jauh berbeda dengan perlakuan P1I2 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu). Apabila dinilai dari segi keefisienan waktu P1I1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) merupakan perlakuan terbaik,

karena mencapai hasil yang optimal pada masa inkubasi yang lebih cepat.

Hal ini diduga karena pemberian kompos ekstraksi limbah minyak atsiri dari biji tanaman kakao menggunakan perlakuan inkubasi selama empat minggu merupakan masa inkubasi yang tepat. Inkubasi selama empat minggu diduga dapat memproses pupuk kompos organik dari limbah minyak atsiri tanaman kakao. Menurut Muslim *et al.* (2012), limbah kakao adalah bahan organik yang mampu menyediakan hara makro dan mikro untuk tanaman, di samping memperbaiki struktur tanah sehingga mempermudah pengolahan tanah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa pemberian pupuk organik yang berasal dari limbah ekstraksi minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada Ultisol memberikan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy di tanah Ultisol.

Perlakuan lama waktu inkubasi pupuk kompos yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yaitu waktu inkubasi dengan waktu 8 minggu. Kompos dari jenis limbah minyak atsiri kakao merupakan jenis kompos dari jenis limbah atsiri paling baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy pada Ultisol.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada PT Indesso Aroma Jl. Raya Baturraden Km 10, Banyumas, yang telah memberikan bahan baku penelitian sehingga penelitian tahap awal pengolahan limbah penyulingan minyak atsiri dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih & Mulyadi. 1993. Alternatif Teknik Rehabilitasi dan Pemanfaatan Lahan Alang-alang. Pusat Penelitian Tanah Dan Agroklimat. Badan Penelitian Dan Pengembangan-Bogor. 29-50.
- Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Penerbit ITB. Bandung.
- Dwiratna S. & Edy S. 2017. Pengaruh lama waktu inkubasi dan dosis pupuk organik terhadap perubahan sifat fisik tanah inceptisol di jatimangor. Jurnal Agrotek Indonesia. 2(2):110-116.
- Ginting, E. 2010. Petunjuk Teknis Produk Olah Kedelai (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH). Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Ubi Umbian Malang. Malang.
- Gunawan, P. N., & Supit, A. 2014. Uji efek antibakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri streptococcus mutans secara in vitro. Jurnal e-Gigi. 2(2).
- Haryanto, W. 2003. Sawi dan Selada. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Huda, Z.F. 2017. Rancang bangun automatic audio organic growth system (aogs) dengan menggunakan parameter suhu dan kelembaban pada tanaman pertanian perkotaan. Skripsi. Fakultas Teknologi Elektro. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Ikhtiyanto, R.E. 2010. Pengaruh pupuk nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tebu (*Sacharum officinarum* L.). Skripsi. Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Isman, M.B. 2000. Plant essential oil for pest and disease management. *Crop Protection*. 19: 603- 608.
- Isroi. 2007. Pengomposan Limbah Kakao; Materi Pelatihan TOT Budidaya Kopi dan Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. Tanggal 25 – 30 Juni 2007.
- Muslim, Muyassir, & Teuku A. 2012 Kelembaban limbah kakao dan takarannya terhadap kualitas kompos dengan sistem pembenaman. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(1): 86-93.
- Nurhayati. 2009. Pengaruh cekaman air pada dua jenis tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) MERRIL). *Jurnal Floratek*. 4 : 55 –64.
- Ratna, D.I. 2002. Pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk hayati dengan pupuk organik cair terhadap kualitas dan kuantitas hasil tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) klon gambung 4. *Ilmu Pertanian*. 10 (2): 17-25.
- Rubatzky, V.E., & M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan. Gizi* Jilid II. ITB. Bandung. 200 hal.
- Salisbury, F.B. & Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 3. Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB Press. Bandung.
- Sari, R.M.P., M.D. Maghfoer & Koesriharti. 2016. Pengaruh frekuensi penyiraman dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L. var. chinensis). *J. Produksi Tanaman*. 4 (5): 342-351
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Semininggar, A. 2006. Optimasi Konsentrasi larutan hara tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L. cv group pakchoi) pada teknologi hidroponik sistem terapung. Skripsi. IPB. Bogor.
- Sitompul, S. M. & Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sudirja, R., A.S, Muhamad & S. Rosniawaty. 2006. Respons Beberapa Sifat Kimia Fluventic Eutrudepts Melalui Pendayagunaan Limbah Kakao dan Berbagai Jenis Pupuk Organik. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sulaeman, D. 2008. *Zero Waste; Prinsip Menciptakan Agroindustri Ramah Lingkungan*. Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian. Ditjen PPHP-Deptan RI. Jakarta Selatan.
- Sumarsono. 2008. Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. Hal11.
- Suriatna, S. 1992. *Pupuk dan Pemupukan*. Meltran Putra. Jakarta.
- Syafruddin, Nurhayati & Wati, R. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam*. 107-114.
- Vivonda, T., Armaini, & S. Yoseva. 2016. Optimalisasi pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) melalui aplikasi beberapa dosis pupuk bokashi. *JOM Faperta*. 3(2): 1-11.