

PENGARUH APLIKASI BIOURIN SAPI, EM4 DAN MACAM PUPUK PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) DI MUSIM HUJAN

EFFECT OF COW BIOURINE, EM4 AND KIND OF FERTILIZER APPLICATION ON GROWTH AND YIELD OF SHALLOT (*Allium ascalonicum* L.) IN RAINY SEASON

Risky Anggraeni Puspitasari*), Nur Azizah dan Mudji Santosa

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

*)E-mail : riskyapub@gmail.com

ABSTRAK

Biourin sapi dan EM4 dapat digunakan sebagai bahan pemacu pertumbuhan dan dikombinasikan dengan pupuk untuk mempertahankan produksi bawang merah di musim hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dan mendapatkan kombinasi bahan pemacu pertumbuhan dan pupuk terbaik pada bawang merah di musim hujan. Penelitian dilaksanakan pada Januari-Maret 2015 di Dusun Ngujung, Batu menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 9 perlakuan (B) dan diulang sebanyak 3 kali. B₀:100% anorganik, B₁: 50% kompos kotoran sapi, B₂: 50% anorganik+25% kompos kotoran sapi, B₃:EM4 dan 100% anorganik, B₄:EM4 dan 50% kompos kotoran sapi, B₅:EM4 dan 50% anorganik dan 25% kompos kotoran sapi, B₆:biourin sapi dan 100% anorganik, B₇:biourin sapi dan 50% kompos kotoran sapi, B₈:biourin sapi dan 50% anorganik+25% kompos kotoran sapi. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi biourin sapi dan 50% anorganik+25% kompos kotoran sapi ialah perlakuan terbaik pada variabel pertumbuhan dengan panjang tanaman 34,60 cm, 12,58 anakan, luas daun 533,70 cm², ILD 1,07, bobot umbi 34,18 g lubang tanam⁻¹ dengan jumlah 10,75 umbi lubang tanam⁻¹. Variabel panen menunjukkan perlakuan tersebut bobot basah umbi panen 16,31 ton ha⁻¹, bobot kering matahari umbi panen 13,59 ton ha⁻¹. Perlakuan tersebut

dapat meningkatkan produksi 43,63% lebih tinggi dibandingkan pemupukan serupa tanpa kombinasi. Produksi pada musim hujan dapat menurun hingga 42,15% bila dibandingkan pada musim kemarau.

Kata kunci : Biourin Sapi, EM4, Pupuk Anorganik, Kompos Kotoran Sapi, Bawang Merah, Musim Hujan.

ABSTRACT

Cow biourine and EM4 can used as plant growth booster and combined with fertilizer to keep shallot productivity in rainy season as much as in dry season. This research aimed to determine and get best combination between plant growth booster and fertilizer on shallot in rainy season. The experiment was conducted on January to March 2015 at Ngujung, Batu used Randomized Completely Block Design (RCBD) consisted of 9 treatments and repeated 3 times. B₀:100% anorganic, B₁:50% cow manure, B₂:50% anorganic + 25% cow manure, B₃:EM4 and 100% anorganic, B₄:EM4 and 50% cow manure, B₅:EM4 and 50% anorganic + 25% cow manure, B₆: cow biourine and 100% anorganic, B₇:cow biourine and 50% cow manure, B₈: cow biourine and 50% anorganic + 25% cow manure. The result showed that cow biourine combined with 50% anorganic + 25% cow manure was best treatment on growth variable with plant length 34.60 cm, 12.58 tillers per hill, leaf

area 533,7 cm², LAI 1.07, weight of bulb 34.18 g hill⁻¹ with 12.58 bulb hill⁻¹. Yield variable showed that treatment had fresh weight of bulb 16.31 t ha⁻¹, dry weight consumption 13,59 t ha⁻¹. That treatment could increase shallot productivity 43.63% than treatment without combination. Shallot productivity in rainy seson could decrease to 42.15% than in dry season.

Keywords : Cow Biourine, EM4, Anorganic Fertilizer, Cow Manure, Shallot, Rainy Season.

PENDAHULUAN

Keperluan produksi bawang merah yang tinggi membuat petani membudidayakan bawang merah tidak hanya pada musim kemarau melainkan juga pada musim hujan (*off season*). Budidaya bawang merah pada musim hujan merupakan tantangan tersendiri karena produksi bawang merah di musim hujan cenderung rendah yaitu hanya 5,88 ton ha⁻¹ sedangkan pada musim kemarau dapat mencapai 13,41 ton ha⁻¹ (Widyantoro dan Yasa, 2013). Selama ini, usaha yang dilakukan petani untuk meningkatkan produksi bawang merah ialah penggunaan pupuk anorganik melebihi dosis rekomendasi. Aplikasi bahan pemacu pertumbuhan sebagai pendamping pupuk dapat memberikan tambahan unsur hara bagi tanaman sekaligus memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Bahan pemacu pertumbuhan ini diaplikasikan pada permukaan tanaman sehingga diharapkan lebih efektif karena langsung diserap oleh tanaman dan ketika mengalir ke tanah kandungan mikroba pada bahan tersebut bermanfaat bagi kesuburan tanah. Bahan pemacu pertumbuhan tersebut ialah biourin sapi dan *Effective Microorganism 4* (EM4).

Biourin sapi dan EM4 ialah bahan pemacu pertumbuhan yang mengandung unsur hara dan mikroba yang dapat bermanfaat bagi tanaman dan tanah. Penelitian sebelumnya pada musim hujan, biourin sapi memberikan pengaruh nyata pada hasil bawang merah dengan jumlah

produksi 11,9 ton ha⁻¹ (Santosa *et al.*, 2014). EM4 juga memiliki kandungan unsur hara yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian Yulhasmir (2009) menyebutkan bahwa pemberian EM4 8 l ha⁻¹ dan kompos 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil tertinggi dalam peningkatan pertumbuhan tanaman. Peningkatan pertumbuhan tersebut berbanding lurus dengan produksi yang dicapai.

Pengaruh biourin sapi dan EM4 tidak akan optimal dalam memacu pertumbuhan tanaman apabila tidak dikombinasikan dengan pupuk karena kadar unsur hara pada kedua bahan tersebut rendah. Pada penelitian ini biourin sapi dan EM4 dikombinasikan dengan pupuk anorganik dan kompos kotoran sapi untuk menguji keefektifan kedua bahan pemacu pertumbuhan tersebut dalam mempertahankan produksi bawang merah yang ditanam pada musim hujan. Selain itu untuk mengetahui kemampuan biourin sapi dan EM4 dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Januari sampai Maret 2015 di Dusun Ngujung, Pandanrejo dengan ketinggian tempat 900 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 9 perlakuan (B) dan diulang 3 kali. B₀: 100% dosis anorganik, B₁: 50% dosis kompos kotoran sapi, B₂: 50% dosis anorganik + 25% dosis kompos kotoran sapi, B₃: EM4 dan 100% dosis anorganik, B₄: EM4 dan 50% dosis kompos kotoran sapi, B₅: EM4 dan 50% dosis anorganik + 25% dosis kompos kotoran sapi, B₆: biourin dan 100% dosis anorganik, B₇: biourin dan 50% dosis kompos kotoran sapi, B₈: 50% dosis anorganik + 25% dosis kompos kotoran sapi. Pengamatan meliputi variabel pertumbuhan, panen, analisa pertumbuhan tanaman, dan lingkungan. Data dianalisis menggunakan analisis varian (uji F) pada taraf 5% yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Perlakuan yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5% untuk mengetahui perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kombinasi Biourin Sapi dan EM4 dengan Macam Pupuk pada Pertumbuhan Bawang Merah

Biourin sapi yang diberikan sebagai bahan pemacu pertumbuhan dan dikombinasikan dengan beberapa macam komposisi pupuk anorganik dan kompos kotoran sapi memberikan hasil nyata pada variabel pertumbuhan yaitu panjang tanaman (Tabel 1), jumlah daun (Tabel 2), luas daun (Tabel 3), indeks luas daun (Tabel 4) dan jumlah anakan (Tabel 5) pada tanaman bawang merah. Variabel panjang tanaman berbeda nyata pada umur pengamatan ke 14 dan 28 HST. Panjang

tanaman tertinggi diperoleh dari pemupukan kombinasi biourin sapi dengan 50% dosis pupuk anorganik (238 kg ZA ha⁻¹+70 kg KCl ha⁻¹+60 kg SP36 ha⁻¹) ditambah 25% dosis kompos kotoran sapi (20 ton ha⁻¹) (B8) dengan nilai rerata panjang tanaman 34,60 cm. Hasil tersebut lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan 50% dosis pupuk anorganik ditambah 25% dosis kompos kotoran sapi tanpa kombinasi. Hal tersebut membuktikan bahwa biourin sapi mampu meningkatkan panjang tanaman bawang merah pada masa pertumbuhan vegetatif. Hasil yang tidak nyata pada pengamatan ke 42 dan 56 HST dikarenakan tanaman bawang merah telah memasuki masa pembentukan dan pemasakan umbi.

Tabel 1 Rerata Panjang Tanaman Bawang Merah (cm) pada Berbagai Umur

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
100% anorganik (B0)	18,23 ab	23,93 a	28,73	29,10
50% kompos kotoran sapi (B1)	16,80 a	24,70 ab	29,17	29,80
50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B2)	19,13 b	28,43 cd	29,07	29,00
EM4 dan 100% anorganik (B3)	19,57 bc	25,93 abc	29,03	29,40
EM4 dan 50% kompos kotoran sapi (B4)	19,27 b	26,13 abc	27,63	28,03
EM4 dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B5)	19,93 bc	29,23 cd	30,00	29,83
Biourin dan 100% anorganik (B6)	19,30 b	26,90 abcd	27,63	28,27
Biourin dan 50% kompos kotoran sapi (B7)	19,13 b	27,83 bcd	31,10	32,33
Biourin dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B8)	21,30 c	30,17 d	32,23	34,60
BNT 5%	1,83	3,45	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam; 100% anorganik= 476 kg ZA ha⁻¹+140 kg KCl ha⁻¹+120 kg SP36 ha⁻¹; 100% kompos kotoran sapi= 20 ton ha⁻¹.

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun Bawang Merah (helai lubang tanam⁻¹) pada Berbagai Umur

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
100% anorganik (B0)	17,25	17,08	22,67	23,50
50% kompos kotoran sapi (B1)	20,08	22,08	24,83	23,92
50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B2)	22,83	22,50	23,25	23,42
EM4 dan 100% anorganik (B3)	20,50	23,08	20,58	20,42
EM4 dan 50% kompos kotoran sapi (B4)	21,42	24,50	23,75	23,25
EM4 dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B5)	20,58	21,75	21,83	21,67
Biourin dan 100% anorganik (B6)	20,00	20,00	20,83	19,83
Biourin dan 50% kompos kotoran sapi (B7)	19,00	24,58	21,33	23,00
Biourin dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B8)	20,25	23,25	26,25	28,42
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam; 100% anorganik= 476 kg ZA ha⁻¹+140 kg KCl ha⁻¹+120 kg SP36 ha⁻¹; 100% kompos kotoran sapi= 20 ton ha⁻¹.

Nilai rerata panjang tanaman yang dihasilkan oleh perlakuan konvensional yang biasa dilakukan oleh petani juga lebih rendah dari perlakuan kombinasi biourin sapi dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% dosis kompos kotoran sapi. Nilai rerata panjang tanaman tersebut ialah 29,10 cm.

Menurut penelitian Hidayat *et al.* (2010), pencelupan bahan stek pada urin sapi yang telah difermentasikan mampu memberikan hasil optimal pada variabel jumlah daun, jumlah tunas dan panjang tunas. Karimah *et al.* (2013) menyatakan bahwa urin dan kotoran sapi merupakan hasil sekresi seluruh zat-zat yang tidak dibutuhkan pada tubuh hewan. Sapi merupakan hewan ternak yang mengkonsumsi rumput sebagai bahan pakan utama. Kandungan hormon pertumbuhan pada rumput tercampur pada proses metabolisme tubuh sapi dalam keadaan tidak aktif. Hormon pertumbuhan yang berasal dari pakan tidak diserap oleh tubuh sapi dan dikeluarkan bersama zat-zat sisa lain melalui kotoran dan urin sapi. Ketika hormon tersebut diberikan pada tanaman maka hormon dapat bermanfaat bagi tanaman. Hormon auksin yang ada pada urin sapi ialah jenis IAA atau *Indol Acetat Acid*. IAA merupakan hormon auksin yang pertama kali diisolasi oleh tanaman. IAA berasal dari asam amino triptofan yang sebagian besar disintesis pada titik tumbuh tanaman. Pada tanaman bawang merah hormon tersebut terdapat pada ujung akar dan daun muda. Apabila hormon pada titik tumbuh pada ujung daun tersebut disintesis dengan baik maka pertumbuhan panjang tanaman akan berlangsung optimal. Selain auksin, urin sapi juga mengandung giberelin dan sitokinin.

Penggunaan EM4 sebagai bahan pemacu pertumbuhan memberikan hasil berbeda nyata pada variabel panjang tanaman (Tabel 1). Perbedaan tersebut terjadi pada fase vegetatif tanaman yaitu pada pengamatan umur 14 dan 28 HST. EM4 yang dikombinasikan dengan macam pupuk menunjukkan panjang tanaman lebih baik dibandingkan pupuk yang tidak dikombinasikan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Yulhasmir (2009) bahwa aplikasi

EM4 mampu memberikan perbedaan sangat nyata pada tinggi tanaman. Panjang tanaman bawang merah yang diberi pemupukan dengan kombinasi EM4 memiliki panjang tanaman lebih tinggi 7% dari perlakuan pupuk serupa tanpa dikombinasikan. Nilai panjang tanaman tersebut tidak lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk dengan kombinasi biourin sapi. Hal tersebut dikarenakan mikroba yang berasal dari EM4 masih aktif merombak bahan organik yang terdapat di lahan penelitian yaitu jerami. Mayun (2007) menyatakan bahwa mulsa jerami bermanfaat sebagai bahan nitrogen organik. Apabila terdapat bakteri dekomposer yang aktif maka dapat mengubah bahan organik tersebut menjadi amonium (NH_4^+) dalam proses amonifikasi selanjutnya amonium akan dioksidasi menjadi nitrit (NO_2) dan nitrat (NO_3^-) dalam proses nitrifikasi.

Hasil proses perombakan menyebabkan nitrogen menjadi mudah diserap oleh tanaman dan berperan pada fase vegetatif tanaman seperti menunjang penambahan panjang tanaman. Pemberian biourin sapi sebagai bahan pemacu pertumbuhan tidak memberikan pengaruh nyata pada variabel jumlah daun (Tabel 2). Jumlah daun terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan kombinasi biourin sapi dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% kompos kotoran sapi sebanyak 28,42 helai lubang tanam⁻¹ pada pengamatan ke 56 HST. Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa biourin sapi masih lebih baik dibandingkan penggunaan EM4. Data penelitian menyebutkan bahwa tanaman bawang merah yang diberi pupuk kombinasi EM4 dengan 50% dosis pupuk anorganik ditambah 25% dosis kompos kotoran sapi sebagai tambahan bahan pemacu pertumbuhan hanya mampu menghasilkan 21,67 helai daun lubang tanam⁻¹. Jumlah tersebut bahkan lebih sedikit dibandingkan perlakuan pemupukan tanpa kombinasi bahan pemacu pertumbuhan dengan nilai rerata 23,42 helai lubang tanam⁻¹. Mikroba pada EM4 merupakan mikroba aktif sehingga ketika terdapat bahan organik pada petak percobaan maka mikroba tersebut akan merombak bahan organik

Tabel 3 Rerata Luas Daun Tanaman Bawang Merah (cm² lubang tanam⁻¹) pada Berbagai Umur

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
100% anorganik (B0)	120,18	201,04 ab	412,42	321,42 a
50% kompos kotoran sapi (B1)	133,61	134,72 a	371,71	220,88 a
50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B2)	238,51	283,70 abc	494,53	292,59 a
EM4 dan 100% anorganik (B3)	179,15	368,11 bcd	400,61	254,07 a
EM4 dan 50% kompos kotoran sapi (B4)	188,46	259,00 bcd	318,89	277,27 a
EM4 dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B5)	204,74	287,46 abcd	395,09	267,71 a
Biourin dan 100% anorganik (B6)	139,12	265,80 abc	463,88	292,59 a
Biourin dan 50% kompos kotoran sapi (B7)	156,02	382,22 cd	417,90	212,40 a
Biourin dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B8)	209,98	463,77 cd	558,17	533,70 b
BNT 5%	tn	178,67	tn	129,61

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam; 100% anorganik= 476 kg ZA ha⁻¹+140 kg KCl ha⁻¹+120 kg SP36 ha⁻¹; 100% kompos kotoran sapi= 20 ton ha⁻¹.

Tabel 4 Rerata Indeks Luas Daun Bawang Merah (lubang tanam⁻¹) pada Berbagai Umur

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
100% anorganik (B0)	0,24	0,40 ab	0,82	0,64 a
50% kompos kotoran sapi (B1)	0,27	0,27 a	0,74	0,44 a
50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B2)	0,48	0,57 abc	0,99	0,59 a
EM4 dan 100% anorganik (B3)	0,36	0,74 bc	0,80	0,51 a
EM4 dan 50% kompos kotoran sapi (B4)	0,38	0,52 ab	0,64	0,55 a
EM4 dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B5)	0,41	0,57 abc	0,79	0,54 a
Biourin dan 100% anorganik (B6)	0,28	0,53 ab	0,93	0,52 a
Biourin dan 50% kompos kotoran sapi (B7)	0,31	0,76 bc	0,84	0,42 a
Biourin dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B8)	0,42	0,93 c	1,12	1,07 b
BNT 5%	tn	0,36	tn	0,26

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam; 100% anorganik= 476 kg ZA ha⁻¹+140 kg KCl ha⁻¹+120 kg SP36 ha⁻¹; 100% kompos kotoran sapi= 20 ton ha⁻¹.

menggunakan energi yang berasal dari unsur hara . hal tersebut menyebabkan unsur hara yang diberikan tidak dapat diserap tanaman dan tidak optimal dalam menyerap unsur hara yang diberikan. sehingga perlakuan ini kurang optimal.

Perbedaan luas daun yang dihasilkan tanaman bawang merah disebabkan oleh perbedaan kadar nitrogen pada biourin sapi dan EM4. Hasil analisis kandungan biourin sapi yang digunakan pada penelitian mengandung nitrogen sebesar 0,84%. EM4 memiliki kandungan nitrogen jauh lebih rendah yaitu 0,07% (Yulhasmir, 2009). Semakin tinggi kadar nitrogen pada bahan pemacu pertumbuhan yang digunakan maka semakin banyak jumlah daun yang

dapat terbentuk. Nitrogen yang berasal dari pupuk anorganik digunakan mikroba pada EM4 untuk merombak bahan organik sehingga asupan nitrogen ke tanaman tidak mencukupi dalam pembentukan daun.

Variabel luas daun dan indeks luas daun (Tabel 3 dan 4) menunjukkan hasil tidak jauh berbeda dengan jumlah daun. Hasil terbaik pada kedua variabel tersebut ditunjukkan oleh perlakuan pemupukan dengan kombinasi bahan pemacu pertumbuhan menggunakan biourin sapi. Tanaman bawang merah yang dipupuk dengan kombinasi biourin sapi dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% dosis

Tabel 5 Rerata Jumlah Anakan Tanaman Bawang Merah (lubang tanam⁻¹) pada Berbagai Umur

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
100% anorganik (B0)	3,75 b	7,08 bc	8,92 b	10,42 b
50% kompos kotoran sapi (B1)	2,42 a	5,50 ab	8,17 ab	9,42 ab
50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B2)	2,92 ab	6,00 ab	8,83 b	10,00 b
EM4 dan 100% anorganik (B3)	2,92 ab	5,17 a	6,92 a	8,75 ab
EM4 dan 50% kompos kotoran sapi (B4)	2,92 ab	6,00 ab	7,83 ab	9,08 ab
EM4 dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B5)	2,42 a	5,50 ab	6,83 a	8,42 a
Biourin dan 100% anorganik (B6)	3,08 ab	5,58 ab	7,17 a	8,83 ab
Biourin dan 50% kompos kotoran sapi (B7)	2,67 ab	6,25 ab	8,58 b	9,83 b
Biourin dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B8)	5,58 c	8,08 c	10,58 c	12,58 c
BNT 5%	1,34	1,07	1,04	1,02

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam; 100% anorganik= 476 kg ZA ha⁻¹+140 kg KCl ha⁻¹+120 kg SP36 ha⁻¹; 100% kompos kotoran sapi= 20 ton ha⁻¹.

kompos kotoran sapi memiliki total luas daun sebesar 533,70 cm² lubang tanam⁻¹. Hasil terbaik juga ditunjukkan oleh variabel indeks luas daun. Indeks luas daun yang dapat dicapai oleh perlakuan tersebut ialah 1,07 yang terdapat pada pengamatan 56 HST. Perlakuan ini ialah perlakuan paling berbeda dibandingkan perlakuan lainnya.

Perlakuan pemupukan menggunakan 50% dosis pupuk anorganik ditambah 25% dosis kompos kotoran sapi memberikan nilai indeks luas daun bawang merah mencapai 1,07 pada umur 56 HST. Hal serupa juga ditunjukkan oleh variabel jumlah anakan (Tabel 5). Apabila tanaman dapat membentuk daun dengan baik maka jumlah anakan yang terbentuk juga banyak. Perlakuan yang memiliki jumlah anakan paling banyak ialah kombinasi biourin sapi dengan 50% dosis pupuk anorganik ditambah 25% dosis kompos kotoran sapi dengan rerata jumlah anakan 12,58 lubang tanam⁻¹.

Pengaruh Kombinasi Biourin Sapi dan EM4 dengan Macam Pupuk pada Hasil Bawang Merah

Hasil penelitian menyebutkan bahwa pemupukan kombinasi biourin sapi dengan 100% dosis pupuk anorganik (B0) memiliki bobot umbi per umbi tertinggi. Kombinasi biourin sapi dengan 50% pupuk anorganik ditambah 25% dosis kompos kotoran sapi merupakan hasil paling optimal pada variabel bobot kering matahari umbi panen (13,59 ton ha⁻¹) dibandingkan perlakuan

lainnya (Tabel 6). Kombinasi pemupukan tersebut mampu memberikan bobot basah umbi panen 40,46% dan bobot kering matahari umbi panen 43,63% lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk anorganik dan kompos kotoran sapi yang sama tanpa dikombinasikan.

Pemberian biourin sapi sebagai tambahan bahan pemacu pertumbuhan juga pengaruh nyata pada indeks panen. Hal tersebut menunjukkan bahwa distribusi asimilat pada perlakuan 50% dosis anorganik 25% kompos kotoran sapi digunakan untuk pembentukan umbi. Pemberian EM4 sebagai kombinasi pupuk belum memberikan hasil optimal pada variabel hasil tanaman bawang merah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh jenis mikroba pada EM4 lebih difungsikan sebagai bioaktivator dan dekomposer sehingga unsur hara yang seharusnya digunakan dalam pembentukan umbi dialih fungsikan menjadi energi mikroba untuk perombakan bahan organik sehingga unsur hara yang seharusnya digunakan dalam pertumbuhan tanaman digunakan sebagai energi oleh mikroba (Arumingtyas *et al.*, 2014). Keadaan ini sesuai penelitian Rahmah *et al.* (2013) bahwa pemberian EM4 tidak memberikan pengaruh nyata pada bobot umbi bawang merah. Akan tetapi EM4 lebih berperan sebagai bahan pembenah tanah atau stimulator bagi proses dekomposisi bahan organik. Pada periode penanaman berikutnya,

Tabel 6 Rerata Pengamatan Hasil Panen Umur 63 HST

Perlakuan	Komponen Hasil Panen			
	Jumlah Umbi (lubang ⁻¹)	Bobot Basah Umbi Panen (ton ha ⁻¹)	Bobot Kering Umbi Panen (ton ha ⁻¹)	Indeks Panen
100% anorganik (B0)	13,33 abc	12,96 cd	10,31 bcd	0,78 bc
50% kompos kotoran sapi (B1)	7,67 a	5,80 a	5,14 a	0,59 a
50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B2)	11,00 abc	9,71 abc	7,66 abc	0,78 bc
EM4 dan 100% anorganik (B3)	12,33 abc	10,28 bc	9,43 bc	0,70 bc
EM4 dan 50% kompos kotoran sapi (B4)	9,33 ab	5,96 a	5,04 a	0,74 bc
EM4 dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B5)	8,00 a	8,15 ab	6,91 ab	0,77 bc
Biourin dan 100% anorganik (B6)	10,33 abc	12,28 c	10,53 bcd	0,81 c
Biourin dan 50% kompos kotoran sapi (B7)	13,67 bc	12,85 cd	10,73 cd	0,73 bc
Biourin dan 50% anorganik + 25% kompos kotoran sapi (B8)	14,67 c	16,31 d	13,59 d	0,80 c
BNT 5%	5,87	4,01	3,64	0,10

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam; 100% anorganik= 476 kg ZA ha⁻¹+140 kg KCl ha⁻¹+120 kg SP36 ha⁻¹; 100% kompos kotoran sapi= 20 ton ha⁻¹.

aplikasi EM4 dapat menunjukkan hasil yang lebih optimal karena unsur hara tidak digunakan lagi oleh mikroba dan tersedia bagi tanaman.

Penelitian yang dilaksanakan pada musim hujan menyebabkan pupuk yang diberikan tidak dapat diserap tanaman secara optimal. Hal tersebut dikarenakan adanya proses limpasan permukaan dan pencucian pupuk yang telah diberikan di tanah. Keberadaan air yang melebihi kapasitas lapang juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pernyataan ini dipertegas Anshar *et al.* (2011) bahwa cekaman air menghambat fotosintesis dan distribusi asimilat pada bagian umbi. Hal tersebut yang menjadi kendala produksi bawang merah tidak dapat mencapai produksi seperti pada musim kemarau (Wati *et al.* 2014). Selain cekaman air, faktor kurangnya serapan matahari sesuai kebutuhan bawang merah juga berpengaruh. Nilai *Photosynthetic Active Radiation* optimum untuk tanaman sejenis bawang merah ialah lebih dari 700 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (Ritchie, 2010). Nilai PAR yang terukur saat penelitian lebih rendah dari nilai optimum. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan bawang merah tidak optimal karena jumlah foton yang diterima belum mencukupi. Kurangnya sinar matahari juga menyebabkan kelembaban tinggi dan

berakibat pada timbulnya hama penyakit seperti *Spodoptera exigua* (Elisabeth *et al.*, 2014).

Pemberian pupuk sesuai pada perlakuan juga mempengaruhi keadaan tanah. Salah satu contoh yang dipengaruhi ialah unsur K. Penambahan biourin sapi dan EM4 menyebabkan semakin banyak mikroba yang bekerja di dalam tanah. Aktivitas mikroba membutuhkan unsur K sebagai katalisator (Yuliarta, 2014). Kalium tersebut akan diikat dan disimpan dalam sel oleh mikroba. Kalium tersedia kembali apabila terjadi penguraian kembali. Selain itu unsur K merupakan unsur hara yang mudah tercuci (Hidayat *et al.*, 2010). Unsur K sangat penting bagi pembentukan umbi pada bawang merah dimana unsur ini berperan dalam tranlokasi asimilat yang kemudian digunakan dalam sintesa protein pada pembentukan umbi.

Pemberian kompos kotoran sapi saja belum cukup menambah unsur hara pada tanah. Kandungan unsur hara pada pupuk organik juga relatif kecil, akan tetapi diharapkan mampu meningkatkan kualitas tanah. Roidah (2013), menyatakan bahwa kandungan unsur hara dalam kompos kotoran sapi relatif kecil, tetapi pupuk jenis ini dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas, porositas, struktur, daya menahan air dan kation dalam tanah.

Hal tersebut membuktikan bahwa pemupukan tanaman dengan mengkombinasikan pupuk organik dan anorganik memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan menggunakan pupuk anorganik saja. Manfaat penggunaan pupuk organik tidak hanya sebagai substitusi pupuk anorganik melainkan juga berdampak positif bagi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Filaprasetyowati *et al.*, 2014).

Biourin sapi dan EM4 berpotensi sebagai bahan pembenah tanah karena pada dasarnya biourin merupakan bahan organik dimana berfungsi lebih besar pada perbaikan kesuburan tanah. Aplikasi EM4 pada lahan budidaya memberikan pengaruh baik bagi sifat fisika tanah. Rajiman *et al.* (2008) menyatakan bahwa bahan pembenah tanah baik berupa mikroba dan bahan organik membantu proses agregasi. Bahan tersebut dapat menyatukan butir-butir menjadi agregat mikro yang selanjutnya membentuk agregat yang lebih besar. Proses agregasi butiran tanah dapat dipercepat dengan adanya unsur Ca yang terdapat pada EM4. Penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang digunakan saat penelitian mampu memenuhi kebutuhan unsur bawang merah namun belum mampu menambah unsur hara dalam tanah secara optimal.

KESIMPULAN

Pemupukan dengan biourin sapi dikombinasikan dengan 100 kg N ha⁻¹ + 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 70 kg K₂O ha⁻¹, biourin sapi dikombinasikan dengan 10 ton ha⁻¹ kompos kotoran sapi dan biourin sapi dikombinasikan dengan 50 kg N ha⁻¹ + 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 35 kg K₂O ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ kompos kotoran sapi memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan bawang merah (panjang tanaman, ILD, jumlah anakan) dibandingkan dengan pemberian EM4 dan tanpa kombinasi biourin sapi pada pupuk yang sama. Perlakuan aplikasi biourin sapi (1000 l) dengan 50 kg N ha⁻¹ + 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 35 kg K₂O ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ kompos kotoran sapi memberikan produksi bawang merah 16,31 ton ha⁻¹ umbi basah dan 13,59 ton ha⁻¹ umbi kering. Aplikasi biourin sapi (1000 l) dengan 50 kg N ha⁻¹ + 25 kg P₂O₅

ha⁻¹ + 35 kg K₂O ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ kompos kotoran sapi menyebabkan pH tanah meningkat 10,74% (kategori sedang), N-total meningkat 29,49% (kategori rendah), kadar C meningkat 15,49% (kategori rendah), P₂O₅ menurun 48,64% (kategori tinggi) dan K₂O menurun 24,56% (kategori tinggi). Biourin sapi 1000 l ha⁻¹ dengan 50 kg N ha⁻¹ + 25 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 35 kg K₂O ha⁻¹ dan 5 ton ha⁻¹ kompos kotoran sapi merupakan hasil terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arumingtyas, W.I., S. Fajriani dan M. Santosa. 2014. Pengaruh Aplikasi Biourin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi. Malang. *J. Produksi Tanaman* 2(8): 620-628.
- Anshar, M., Tohari dan H. Sunarminto. 2011. Pengaruh Lengan Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Lokal Bawang Merah pada Ketinggian Tempat Berbeda. *J. Agroland* 18(1): 8-14.
- Elisabeth, D. W., M. Santosa dan N. Herlina. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Produksi Tanaman* 1(3): 21-29.
- Filaprasetyowati, N.E., M. Santosa dan N. Herlina. 2014. Kajian Penggunaan Pupuk Biourin Sapi dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *J. Produksi Tanaman* 3(3): 239-248.
- Hidayat, F., U. Sugiarti dan K. A. Chandra. 2010. Pengaruh Bokashi Limbah Padat Agar-agar dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Varietas Philipina. *J. Agrika* 4(1): 21-29.
- Karimah, A., S. Purwanti dan R. Rogomulyo. 2013. Kajian Perendaman Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb.) dalam Urin Sapi dan Air Kelapa untuk

- Mempercepat Pertunasan. *J. Vegetalika* 2(2): 1-6.
- Mayun, I.A. 2007.** Efek Mulsa Jerami dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah di Daerah Pesisir. Universitas Udayana. Bali. *J. Agritrop* 26(1): 33-40.
- Rahmah, A., R. Sipayung dan T. Simanungkalit. 2013.** Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM4. *J. Agroekoteknologi* 1(4): 952-963.
- Rajiman, P. Yudono dan E. Sulistyaningsih. 2008.** Pengaruh Pembenah Tanah terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Bawang Merah pada Lahan Pasir Pantai Bugel Kabupaten Kulon Progo. *J. Agrin* 12(1): 67-77.
- Ritchie, R.J. 2010.** Modelling Photosynthetic Photon Flux Density and Maximum Potential Gross Photosynthesis. *J. of Photosynthetic*. 48(4): 596-609.
- Roidah, I.S. 2013.** Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *J. Universitas Tulungagung Bonorowo* 1(1): 30-41.
- Santosa, M., M.D. Maghfour dan S. Fajriani. 2014.** Pengaruh Pemupukan dan Pemberian Biourin pada Tanaman Bawang Merah Filipina di Lahan Petani Ngujung, Kota Batu, Jatim. *Prosiding Seminar Nasional Perhorti* 2015: 303-308.
- Widyantara, W. dan N.S. Yasa. 2013.** Iklim Sangat Berpengaruh terhadap Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Agribisnis dan Agrowisata* 2(1): 32-37.
- Yulhasmir. 2009.** Konsentrasi EM4 dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung dengan Sistem Tanpa Olah Tanah. *J. Agronobis* 1(1):1-11.
- Wati, Y.T., E. E. Nurlaelih dan M. Santosa. 2014.** Pengaruh Aplikasi Biourin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Produksi Tanaman* 2(6): 613-619.
- Yuliarta, B., M. Santoso dan YB.S. Heddy. 2014.** Pengaruh Biourin Sapi dan Berbagai Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Krop (*Lactuca sativa* L.). *J. Produksi Tanaman* 1(6): 522-531.