

**PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI APLIKASI
EFFECTIVE MICROORGANISMS-4 (EM-4) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)**

Effect of different concentration of *Effective Microorganisms-4* (EM-4) and its various application frequency on growth and yield of green mustard (*Brassica juncea* L.)

*Dwi Kurniawati*¹⁾, *Bahrudin*²⁾, *Ramal Yusuf*²⁾

1) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

2) Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Email : dwidkurnia82@gmail.com, ryusufus@untad.ac.id

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of *Effective Microorganisms-4* (EM-4) concentrations and its application frequency and their interactions on growth and yield of green mustard plant. The experiment was conducted from November 2014 until January 2015 at Mantikulore Sub District, Palu, at an altitude about ± 50 m above sea level. This research was carried out using a Randomized Block Design (RBD) with two factors and three replications. The first factor was the concentration of EM-4 (A) with 3 (three) levels : K₁ (0,5 %), K₂ (1,0 %) and K₃ (1,5 %), and the second factor was the application frequency of EM-4 also with 3 (three) levels : A₁ (1 time; 1 week after planting-WAP), A₂ (3 times; 1, 3, and 5 WAP) and A₃ (5 times; 1, 2, 3, 4 and 5 WAP). The experimental data were analyzed using analysis of variance method followed by HSD (Honestly Significant Difference) Test at 5%. The results of the research showed that the application of various concentrations of EM-4 had a significant effect on plant height (cm) at age 4, 5, and 6 WAP, number of leaves at age 5 WAP, root fresh weight (g), and gave a very significant effect to root dry weight (g). The application frequency of EM-4 gave an effect to plant height at age 5 WAP, number of leaves at age 5 and 6 WAP, and root length (cm). Whereas the interaction between both factors only had a significant effect on number of leaves at the age of 5 WAP.

Key Words : EM-4, green mustard, organic farming.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan frekuensi aplikasi *Effective Microorganisms-4* (EM-4) serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil sawi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai Januari 2015 di Kecamatan Mantikulore, Palu, dengan ketinggian tempat ± 50 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan yang disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor dan tiga ulangan yang terdiri atas Faktor pertama adalah konsentrasi EM-4 yang berbeda (K) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf perlakuan yakni K₁ (0,5 %), K₂ (1,0 %) dan K₃ (1,5 %) dan Faktor kedua adalah frekuensi aplikasi EM-4 (A) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf yakni A₁ (1 kali; 1 MST), A₂ (3 Kali; 1, 3, dan 5 MST) dan A₃ (5 Kali; 1, 2, 3, 4 dan 5 MST). Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan perbedaan antar perlakuan yang dicobakan ditentukan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%. Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa perlakuan berbagai konsentrasi EM-4 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 4,5, dan 6 MST, jumlah daun (helai) pada umur 5 MST, berat basah akar (gram), dan berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering akar (gram). Perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 5 MST, jumlah daun (helai) pada umur 5 dan 6 MST, dan panjang akar (cm). Sedangkan interaksi keduanya hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (helai) pada umur 5 MST.

Kata Kunci : EM-4, sawi, pertanian organik.

PENDAHULUAN

Sawi merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki prospek yang cukup baik. Di Indonesia, sawi sering dibudidayakan oleh petani sebab dapat ditanam pada semua musim, baik dimusim penghujan maupun dimusim kemarau dan umumnya dapat tumbuh dengan baik pada daerah dataran rendah maupun dataran tinggi (Haryanto, *et al.*, 2003).

Sawi termasuk tanaman sayuran dari keluarga Cruciferae yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Sebagai sayuran daun, sawi kaya akan sumber vitamin dan mineral. Adapun kandungan dan komposisi gizi sawi tiap 100 gram bahan, antara lain energi 22,0 Kal, protein 2,3 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 4,0 g, fosfor 38,0 mg, zat besi 2,9 mg, kalium 220,0 mg, vitamin A 6460,0 S.I, thiamine 0,1 mg, vitamin C 102,0 mg, air 92,2 g, kalsium 220,0 mg (Rukmana, 1994).

Tanaman sawi merupakan tanaman sayuran yang mempunyai manfaat sebagai nutrisi pada masyarakat. Sawi banyak dibudidayakan oleh petani sebagai tanaman usaha pertanian untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Namun saat ini para petani pada umumnya masih menggunakan cara konvensional yaitu penggunaan bahan-bahan kimia untuk meningkatkan hasil pertanian.

Berdasarkan pendapat Muntoyah seperti dikutip Made (2002) dalam Budyanto, Aziez, dan Haryuni (2009), walaupun pupuk kimia dan pestisida pada kenyataannya memang dapat meningkatkan produksi pertanian, namun hal ini hanya berlangsung dalam jangka pendek, sedangkan dalam jangka panjang bahan-bahan tersebut dapat menurunkan produksi pertanian baik secara kualitas maupun kuantitas.

Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam bidang pertanian adalah mengembangkan pertanian dengan sistem pertanian organik yang mana dalam pelaksanaannya membatasi penggunaan pupuk anorganik dan bahan kimia pertanian lainnya serta menggunakan bahan-bahan organik.

Tujuan utama dari pertanian alamiah adalah untuk menghasilkan tanaman yang melimpah dan sehat tanpa menggunakan pupuk kimia dan pestisida sintetik, serta tanpa menimbulkan efek samping terhadap lingkungan alam. Salah satu cara untuk mencapai tujuan ini adalah melalui penggunaan mikroorganisme efektif (Higa dan Wididana, 1991).

Efektifitas mikroorganisme atau lebih dikenal dengan EM-4 merupakan bioteknologi yang dikembangkan sejalan dengan prinsip-prinsip pertanian yang berkelanjutan atau berwawasan lingkungan yang terdiri dari sejumlah mikroorganisme efektif yang bermanfaat untuk memperbaiki kondisi tanah, menekan pertumbuhan mikroba yang menimbulkan penyakit dan memperbaiki efisiensi penggunaan bahan organik oleh tanaman (Wididana, 1991 dalam Novita, 2011).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi dan frekuensi aplikasi *Effective Microorganisms-4* (EM-4) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Talise, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu pada bulan November 2014 sampai bulan Januari 2015.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas cangkul, handsprayer, gembor, polibag, paranet, ember, timbangan, penggaris, oven, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas benih sawi varietas Tosakan, EM-4, sekam padi, dan pupuk kandang.

Metode Penelitian. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi pemberian EM-4 (K) yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu :

K1 = 5 ml / liter air (0,5 %)

K2 = 10 ml / liter air (1,0 %)

K3 = 15 ml / liter air (1,5 %)

Faktor kedua adalah frekuensi aplikasi EM-4 (A) yang terdiri dari tiga perlakuan, yaitu :

A1 = 1 kali (1 MST)

A2 = 3 kali (1, 3, dan 5 MST)

A3 = 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST)

Dengan demikian percobaan menghasilkan 9 kombinasi perlakuan (Tabel 1), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan setiap perlakuan terdiri dari 2 polybag sehingga terdapat 54 unit percobaan.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4.

Konsentrasi EM-4 (K)	Frekuensi Aplikasi (A)		
	A ₁	A ₂	A ₃
K ₁	K ₁ A ₁	K ₁ A ₂	K ₁ A ₃
K ₂	K ₂ A ₁	K ₂ A ₂	K ₂ A ₃
K ₃	K ₃ A ₁	K ₃ A ₂	K ₃ A ₃

Persiapan lahan. Lahan dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman lain, kemudian diberi rangka naungan 65 % dengan menggunakan paranet.

Persemaian benih. Benih direndam dengan air selama \pm 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam polibag kecil yang telah berisi tanah dan pupuk kandang, setelah itu diletakkan di tempat yang telah disediakan dan diberi naungan untuk mengurangi intensitas cahaya matahari. Penyiraman dilakukan tergantung kepada keadaan curah hujan dan media. Benih disemai selama 2 minggu sebelum dipindah tanam.

Pemindahan tanaman. Sebelum dilakukan pindah tanam, maka perlu disiapkan media tanam berupa campuran tanah, pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1 dimasukkan ke dalam polibag berukuran besar (40 x 30 cm). Berat media tanam dalam polibag kurang lebih seberat 7,5 kg. Benih yang telah disemai selama 2 minggu kemudian ditanam ke dalam polibag besar yang berisi media tanam. Tanah disekitarnya ditekan ke bawah agar bibit dapat berdiri tegak.

Aplikasi EM-4. Pemberian EM-4 dilakukan sesuai dengan masing-masing perlakuan

melalui penyemprotan EM-4 pada tanah dan tubuh tanaman secara merata pada pagi hari. Dosis pemberian EM-4 pada setiap tanaman yaitu 150 ml per tanaman.

Pemeliharaan. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan dua kali sehari, yakni pada pagi dan sore hari, atau tergantung pada keadaan cuaca untuk menjaga kelembapan tanah. Penyiangan dilakukan secara manual tergantung pada keadaan gulma di lapangan. Sementara pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada saat terlihat adanya gejala serangan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman.

Panen. Panen dilakukan ketika tanaman berumur 42 HST atau 6 MST. Panen dilakukan dengan cara menyemprot tanah pada bagian akar agar akar tanaman tidak putus.

Analisis Data. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dan jika diperoleh pengaruh yang nyata diuji lanjut menggunakan uji BNJ taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman. Data pengamatan dan daftar sidik ragam tinggi tanaman umur 1 sampai 6 MST menunjukkan bahwa konsentrasi EM-4 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 4 sampai 6 MST namun tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 1 sampai 3 MST. Frekuensi aplikasi EM-4 berpengaruh nyata pada pengamatan 5 MST namun tidak berpengaruh pada pengamatan 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST dan 6 MST. Interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata pada semua minggu pengamatan.

Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi EM-4 10 ml/l air pada pengamatan 4 sampai 6 MST menghasilkan tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 15 ml/l air. Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 2

menunjukkan frekuensi aplikasi 3 kali (1, 3, dan 5 MST) menghasilkan tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST), namun tidak berbeda nyata dengan frekuensi aplikasi 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST).

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 4 – 6 MST.

Waktu (MST)	Konsentrasi EM-4	Frekuensi Aplikasi			Rata-rata	BNJ 5 %
		1 kali	3 kali	5 kali		
4	5 ml/l air	17,25	17,18	18,75	17,73 ^a	2,34
	10 ml/l air	20,67	20,53	20,38	20,53 ^b	
	15 ml/l air	18,58	20,82	19,62	19,67 ^{ab}	
	Rata-rata	18,83	19,51	19,58		
5	5 ml/l air	21,23	20,70	21,87	21,27 ^a	2,11
	10 ml/l air	21,83	24,23	24,12	23,39 ^b	
	15 ml/l air	20,52	25,13	23,15	22,93 ^{ab}	
	Rata-rata	21,19 ^a	23,35 ^b	23,05 ^{ab}		
BNJ 5 %		2,11				
6	5 ml/l air	23,77	22,33	23,78	23,29 ^a	1,92
	10 ml/l air	25,33	25,48	25,42	25,41 ^b	
	15 ml/l air	22,92	26,17	24,28	24,46 ^{ab}	
	Rata-rata	24,01	24,66	24,49		

Ket : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Jumlah Daun. Data pengamatan dan daftar sidik ragam jumlah daun umur 1 sampai 6 MST menunjukkan bahwa konsentrasi EM-4 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 5 MST namun tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST dan 6 MST. Frekuensi aplikasi EM-4 berpengaruh nyata pada pengamatan 5 MST dan 6 MST namun tidak berpengaruh pada pengamatan 1 sampai 4 MST. Interaksi keduanya berpengaruh nyata pada pengamatan 5 MST.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun (helai) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 5 dan 6 MST.

Waktu (MST)	Konsentrasi EM-4	Frekuensi Aplikasi			Rata-rata	BNJ 5 %
		1 kali	3 kali	5 kali		
5	5 ml/l air	_p 7,67 ^a	_p 9,17 ^b	_q 9,50 ^b	8,78	1,08
	10 ml/l air	_p 7,83 ^a	_p 8,33 ^a	_p 8,17 ^a	8,11	
	15 ml/l air	_p 8,33 ^a	_p 8,50 ^a	_p 8,00 ^a	8,28	
	Rata-rata	7,94	8,67	8,56		
BNJ 5 %		1,08				
6	5 ml/l air	8,67	10,17	10,67	9,84	
	10 ml/l air	9,00	9,83	9,17	9,33	
	15 ml/l air	9,33	10,17	8,83	9,44	
	Rata-rata	9,00 ^a	10,06 ^b	9,56 ^{ab}		
BNJ 5 %		0,93				

Ket : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a, b) dan kolom (p, q) yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi EM-4 5 ml/l air pada pengamatan 5 MST memberikan jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi EM-4 10 ml/l air, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 15 ml/l air. Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 3 menunjukkan frekuensi aplikasi 3 kali (1, 3,

dan 5 MST) pada pengamatan 5 MST dan 6 MST memberikan jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST), namun tidak berbeda nyata dengan frekuensi aplikasi 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST).

Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi dan frekuensi aplikasi yaitu konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang dikombinasikan dengan

perlakuan frekuensi aplikasi 5 kali (1, 2, 3, 4 dan 5 MST) pada pengamatan 5 MST memberikan jumlah daun terbanyak (9,50 helai) dan berbeda dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Panjang Akar. Data pengamatan dan daftar sidik ragam panjang akar umur 6 minggu

setelah pindah tanam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi EM-4 tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Frekuensi aplikasi EM-4 berpengaruh nyata sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar pada pengamatan 6 MST.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Akar (cm) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

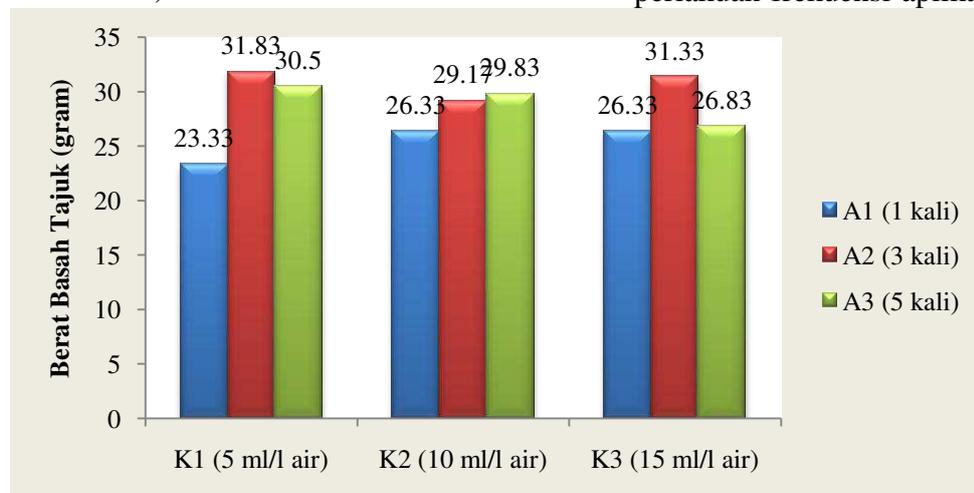
Konsentrasi EM-4	Frekuensi Aplikasi			Rata-rata
	1 kali	3 kali	5 kali	
5 ml/l air	13,08	18,78	17,57	16,48
10 ml/l air	18,13	19,35	18,52	18,67
15 ml/l air	14,38	14,93	20,42	16,58
Rata-rata	15,20 ^a	17,69 ^{ab}	18,84 ^b	
BNJ 5 %		3,54		

Ket : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%.

Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi EM-4 10 ml/l air pada pengamatan 6 MST menghasilkan akar terpanjang (18,67 cm) dan terpendek terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air (16,48 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan konsentrasi. Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 4 menunjukkan frekuensi aplikasi 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST) pada pengamatan 6 MST (saat panen) menghasilkan akar terpanjang (18,34 cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST) yang menghasilkan panjang akar terpendek (15,20 cm), namun tidak berbeda nyata dengan frekuensi aplikasi 3 kali (1, 3, dan 5 MST).

Berat Basah Tajuk. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 serta interaksi dari keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tajuk pada pengamatan 6 MST.

Rata-rata berat basah tajuk pada Gambar 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 3 kali (1 MST, 3 MST, dan 5 MST) cenderung menghasilkan berat basah tajuk terbesar (31,83 g) dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Berat basah terkecil (23,33 g) terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST).

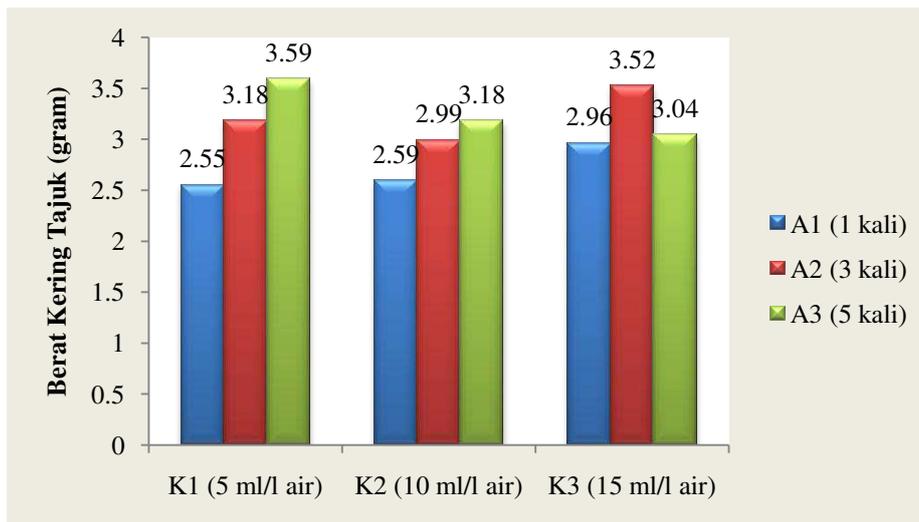


Gambar 1. Diagram Rata-rata Berat Basah Tajuk (g) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

Berat Kering Tajuk. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 serta interaksi dari keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tajuk pada pengamatan 6 MST.

Rata-rata berat kering tajuk pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang

dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 5 kali (1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 5 MST) cenderung menghasilkan berat kering tajuk terbesar (3,59 g) dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Berat kering terkecil (2,55 g) terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST).



Gambar 2. Diagram Rata-rata Berat Kering Tajuk (g) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

Berat Basah Akar. Data pengamatan dan daftar sidik ragam berat basah akar umur 6 minggu MST menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi EM-4 berpengaruh nyata terhadap berat basah akar. Sedangkan frekuensi aplikasi EM-4 serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah akar pada pengamatan 6 MST.

Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi EM-4 5 ml/l air pada pengamatan 6 MST menghasilkan berat basah akar terbesar (7,00 g) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 15 ml/l air yang menghasilkan berat basah akar terkecil (4,67

g) dan perlakuan konsentrasi 10 ml/l air. Hal ini disebabkan karena pada uji anova, f hitung konsentrasi hanya memiliki selisih yang sangat kecil dengan f tabel 5 % sehingga uji BNJ tidak menunjukkan rata-rata yang berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi. Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 5 menunjukkan frekuensi aplikasi 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST) pada pengamatan 6 MST memberikan berat basah akar terbesar (6,33 g) dan terendah terdapat pada perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST) (4,50 g) namun tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan frekuensi aplikasi.

Tabel 5. Rata-rata Berat Basah Akar (g) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi (EM-4) pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

Konsentrasi EM-4	Frekuensi Aplikasi			Rata-rata	BNJ 5 %
	1 kali	3 kali	5 kali		
5 ml/l air	4,67	8,83	7,50	7,00 ^a	2,36
10 ml/l air	4,17	4,83	6,33	5,11 ^a	
15 ml/l air	4,67	4,17	5,17	4,67 ^a	
Rata-rata	4,50	5,94	6,33		

Ket : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%.

Berat Kering Akar. Data pengamatan dan daftar sidik ragam berat kering akar umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi EM-4 berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah akar. Sedangkan frekuensi aplikasi EM-4 serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah akar pada pengamatan 6 MST.

Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi EM-4 5 ml/l air pada pengamatan 6 MST

memberikan berat kering akar terbesar (2,04 g) dan berbeda nyata dengan semua perlakuan konsentrasi. Hasil uji BNJ taraf 5 % pada Tabel 6 menunjukkan frekuensi aplikasi 5 kali (1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 5 MST) pada pengamatan 6 MST memberikan berat kering akar terbesar (1,64 g) dan terkecil terdapat pada perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST) (0,98 g) namun tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan frekuensi aplikasi.

Tabel 6. Rata-rata Berat Kering Akar (g) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

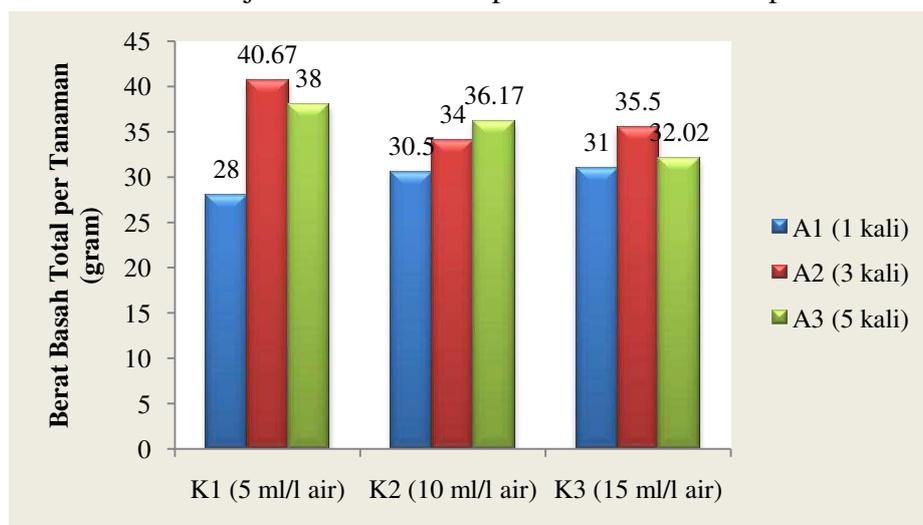
Konsentrasi EM-4	Frekuensi Aplikasi			Rata-rata	BNJ 5 %
	1 kali	3 kali	5 kali		
5 ml/l air	1,30	2,65	2,18	2,04 ^b	
10 ml/l air	0,66	0,93	1,40	0,99 ^a	0,82
15 ml/l air	0,98	0,79	1,34	1,03 ^a	
Rata-rata	0,98	1,45	1,64		

Ket : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ pada taraf 5%.

Berat Basah Total per Tanaman. Data pengamatan dan daftar sidik ragam berat basah total per tanaman umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 serta interaksi dari keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah total pada pengamatan 6 MST.

Rata-rata berat basah total per tanaman pada Gambar 3 menunjukkan bahwa

kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 3 kali (1 MST, 3 MST, dan 5 MST) cenderung menghasilkan berat basah total per tanaman terbesar (40,67 g) dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Berat basah terkecil (28,00 g) terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST).

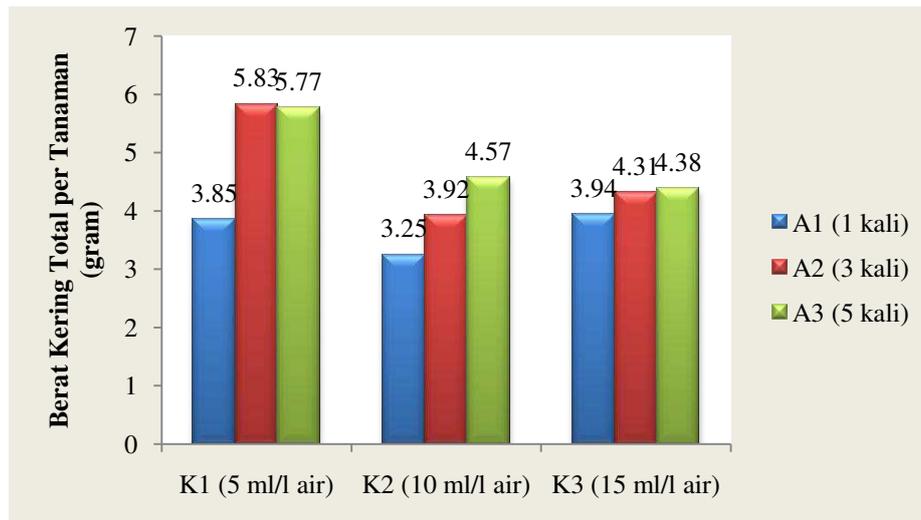


Gambar 3. Diagram Rata-rata Berat Basah Total per Tanaman (g) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

Berat Kering Total per Tanaman. Data pengamatan dan daftar sidik ragam berat kering total per tanaman umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 serta interaksi dari keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering total pada pengamatan 6 MST.

Rata-rata berat kering total per tanaman pada Gambar 4 menunjukkan

bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 3 kali (1 MST, 3 MST, dan 5 MST) cenderung menghasilkan berat kering total per tanaman terbesar (5,83 g) dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Berat kering terkecil (3,25 g) terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi EM-4 10 ml/l air dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST).



Gambar 4. Diagram Rata-rata Berat Kering Total per Tanaman (g) pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi EM-4 pada Pengamatan 6 MST (Saat Panen).

Pengaruh konsentrasi EM-4 terhadap hasil dan pertumbuhan sawi. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi EM-4 10 ml/l air menghasilkan tanaman tertinggi umur 4 MST, 5 MST, dan 6 MST, sementara tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air. Sedangkan pada parameter jumlah daun, hasil terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air dan terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 10 ml/l air. Pada parameter berat basah akar, hasil terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air dan terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 15 ml/l air. Sementara pada pengamatan berat kering akar menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata, dimana berat kering akar terbesar terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air dan terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 10 ml/l air.

Hal ini disebabkan karena EM-4 mengandung berbagai mikroorganisme yang

menguntungkan dimana proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme menghasilkan molekul-molekul organik sederhana yang dapat diserap langsung oleh akar tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan. Mikroorganisme tanah merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kesuburan tanah. Tanaman bisa tumbuh dengan baik jika mempunyai hubungan simbiosis mutualisme dengan mikroorganisme (Parnata, 2004).

Oleh karena itu, dengan pemberian konsentrasi yang tepat maka akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Wijoseno (1998) bahwa pertumbuhan didefinisikan sebagai peningkatan jumlah dan ukuran tanaman. Pertumbuhan tanaman di darat tergantung dari air dan unsur hara dalam tanah. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah berhubungan terutama dengan adanya proses perombakan bahan organik yang sangat dipengaruhi oleh aktifitas mikroorganisme

dalam tanah. Hasil akhir perombakan bahan organik mampu meningkatkan humus dan memperbaiki agregat tanah yang pada akhirnya meningkatkan ketersediaan hara tanaman.

Dapat dilihat bahwa konsentrasi yang lebih rendah (5 ml/l air dan 10 ml/ l air) cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan konsentrasi tertinggi (15 ml/l air) bagi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yaitu ditandai dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar akar dan berat kering akar. Konsentrasi 5 ml/l air dan 10 ml/l air diduga merupakan konsentrasi yang tepat dan memiliki unsur hara yang cukup serta telah memenuhi kebutuhan tanaman. Menurut Lakitan (2004), bahwa jika jaringan tumbuhan mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum, maka pada kondisi ini dikatakan tumbuhan dalam kondisi konsumsi mewah. Pada konsentrasi yang terlalu tinggi, unsur hara esensial dapat juga menyebabkan keracunan bagi tumbuhan.

Pengaruh frekuensi aplikasi EM-4 terhadap hasil dan pertumbuhan sawi. Pengaruh perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 pada tinggi tanaman umur 5 MST, jumlah daun umur 5 dan 6 MST, dan panjang akar, menunjukkan adanya perbedaan nyata. Pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, hasil terbaik terdapat pada perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 3 kali (1 MST, 3 MST, 5 MST) dan terendah terdapat pada perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 1 kali (1 MST). Sementara pada parameter panjang akar, hasil terbaik terdapat pada perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 5 kali (1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 5 MST) dan terendah terdapat pada perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 1 kali (1 MST).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Budyanto, *et al.* (2009), bahwa pemberian EM-4 interval 1 minggu sekali mendapatkan rata-rata hasil tanaman terbaik dibanding perlakuan waktu pemberian EM-4 lainnya, yang mana disebabkan karena adanya pemberian EM-4 yang lebih banyak

dan rutin maka akan menyediakan makanan/bahan organik yang lebih banyak dibandingkan yang diberikan interval 2 minggu sekali maupun 3 minggu sekali. Selaras dengan pendapat Wididana *dalam* Budyanto, *et al.* (2009), dengan pemberian larutan EM-4 yang sesuai akan meningkatkan bahan organik yang siap pakai oleh tanaman dalam pertumbuhan.

Pengaruh interaksi antara konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 terhadap hasil dan pertumbuhan sawi. Berdasarkan hasil analisis data secara statistik, diperoleh bahwa interaksi antara konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4 hanya berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun (helai) pada umur 5 MST dan tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter lainnya.

Terdapat interaksi sinergis antara perlakuan konsentrasi EM-4 dengan frekuensi aplikasi EM-4 pada parameter pengamatan jumlah daun umur 5 MST. Penambahan frekuensi aplikasi EM-4 pada konsentrasi EM-4 yang paling rendah (5 ml/l air) menunjukkan jumlah daun relatif lebih banyak dibanding pada pemberian frekuensi aplikasi yang paling sedikit, dimana makin banyak frekuensi pemberian EM-4 diiringi pula dengan peningkatan jumlah daun yang semakin banyak. Hal berbeda terjadi pada perlakuan konsentrasi EM-4 10 ml/l air dan 15 ml/l air. Pada frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST) dan 3 kali (1 MST, 3 MST, dan 5 MST) menunjukkan peningkatan jumlah daun, tetapi pada frekuensi aplikasi selanjutnya yaitu 5 kali (1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 5 MST), menunjukkan penurunan jumlah daun. Seperti yang telah dikemukakan Haryadi (1991) *dalam* Ulfa (2004), penempatan dan saat pemberian bahan organik pada tanaman merupakan faktor yang penting. Agar efektif, bahan organik harus diberikan di tempat dan disaat tanaman membutuhkan.

Pengaruh perlakuan interaksi antara konsentrasi dan frekuensi aplikasi EM-4, menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap jumlah daun umur 5 MST, dimana pada hasil terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang

dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 5 kali dan terendah terdapat pada konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 1 kali (1 MST). Hal ini mungkin disebabkan karena selain konsentrasi EM-4 yang diberikan merupakan konsentrasi yang tepat, frekuensi aplikasi EM-4 yang digunakan juga merupakan frekuensi terbaik dimana pemberian EM-4 yang lebih banyak dan rutin maka akan menyediakan makanan/bahan organik yang lebih banyak dibandingkan yang diberikan interval 2 minggu sekali maupun 3 minggu sekali. Hal ini selaras dengan kajian yang dilakukan oleh Arsyid, *et al.* (1998), yang melaporkan bahwa interaksi terbaik antara konsentrasi dan waktu aplikasi EM-4 pada tanaman kapas dijumpai pada konsentrasi 5 ml/liter dengan selang waktu aplikasi 15 hari sekali.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Terdapat interaksi antara konsentrasi EM-4 5 ml/l air yang dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi aplikasi 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST) yang menghasilkan jumlah daun terbanyak pada tanaman sawi umur 5 MST. Perlakuan konsentrasi EM-4 10 ml/l air menghasilkan tanaman sawi tertinggi pada umur 4, 5, dan 6 MST. Perlakuan konsentrasi EM-4 5 ml/l air menghasilkan jumlah daun terbanyak pada umur 5 MST, serta menghasilkan bobot basah dan kering akar terberat. Perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 3 kali (1, 3, dan 5 MST) menghasilkan tanaman tertinggi pada umur 5 MST serta jumlah daun terbanyak pada umur 5 dan 6 MST. Sedangkan perlakuan frekuensi aplikasi EM-4 5 kali (1, 2, 3, 4, dan 5 MST) menghasilkan akar tanaman sawi terpanjang.

Saran

Diharapkan selanjutnya dilakukan penelitian lanjutan dengan beberapa parameter pengamatan tambahan. Selain itu perlu melakukan pengamatan terhadap dosis penggunaan EM-4.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyid, A. M. A., M. A. Chozin, dan S. Zaman. 1998. *Pengaruh Konsentrasi dan Selang Waktu Pemberian Effective Microorganisms-4 (EM-4) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kapas (Gossypium hirsutum L.)*. Jurnal Bul. Agron. 26(1) : 9-15 (1998).
- Budyanto, A. F. Aziez., dan Haryuni. 2009. *Pengaruh Pemberian EM-4 dan Interval Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (Solanum lycopersicum L.)*. <http://edycahyo.files.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 1 Desember 2014.
- Haryanto, W., Suhartini, dan Rahayu. 2003. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Higa, T. dan G. N. Wididana. 1991. *The Concept and Theories of Effective Microorganisms*. University of the Ryukyus. Okinawa, Japan.
- Lakitan, B. 2004. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Novita, L. 2011. *Pengaruh Penggunaan EM-4 yang Dikulturkan pada Bokashi dan Pupuk Anorganik terhadap Produksi Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) di Kampung Wanggar Kabupaten Nabire*. Jurnal Agroforestri, Vol. VI, Nomor 2.
- Parnata, A. S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agomedia Pustaka. Jakarta.
- Rukmana. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ulfa, M. 2004. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) terhadap Konsentrasi dan Interval Aplikasi Pupuk Compleksal*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.