

## Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L) Terhadap Pemberian Em-4

Immanuel Montolalu\*

Fakultas Pertanian Universitas Klabat

Respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau (*Brassica juncea* L) terhadap pemberian EM-4. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau terhadap pemberian EM-4, serta untuk mendapatkan dosis EM-4 yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi sawi hijau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan lima tingkat perlakuan yaitu: E0 tanpa perlakuan EM-4 sebagai control, E1=5 ml EM-4/L larutan, E2=10 ml EM-4/L larutan, E3=15 ml EM-4/L larutan, dan E4=20 ml EM-4/L larutan dan diulang sebanyak empat kali. Dosis EM-4 mempengaruhi tinggi dan jumlah daun sawi hijau dan tidak mempengaruhi berat segar sawi hijau. Dosis EM-4 yang terbaik adalah 20 ml EM-4/L larutan.

Key words: pertumbuhan, sawi hijau, perlakuan

### LATAR BELAKANG

Sayuran merupakan komoditi yang berprospek cerah, karena dibutuhkan sehari-hari dan permintaannya cenderung terus meningkat, sebagaimana jenis tanaman hortikultura lainnya. Kebanyakan tanaman sayuran mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi. Kenyataan ini, dapat dipahami sebab sayuran senantiasa dikonsumsi setiap hari, konsumennya mulai dari golongan masyarakat kelas bawah hingga golongan masyarakat kelas atas. Sawi hijau adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Karena cara budidaya yang sederhana dan efisien (Margiyanto, 2008). Sawi hijau merupakan sayuran yang bersifat musiman dan banyak dibudidayakan karena untuk keperluan makanan, obat, ataupun lainnya (Cahyono, 2003). Menurut Haryanto (2001) bahwa sawi hijau selain sebagai bahan pangan, juga dipercaya dapat menghilangkan rasa gatal ditenggorokan pada penderita batuk, berfungsi sebagai

penyembuh sakit kepala dan mampu bekerja sebagai pembersih darah. Sawi hijau berasal dari wilayah tengah Asia, dekat penguasaan Himalaya (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Masuknya sawi dan petsai ke Indonesia diduga pada abad XIX bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran sub-tropis lainnya terutama kelompok kubis-kubisan, daerah penyebaran petsai adalah di dataran tinggi, sedangkan sawi berkembang di dataran rendah maupun tinggi yang telah dikenal daerah pertaniannya (Rukmana, 1994).

Sawi hijau sudah sangat populer di masyarakat dan termasuk komoditas yang digemari oleh masyarakat. Kebutuhan pangan cenderung meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk (Anonim, 2011<sup>a</sup>). Data Badan Pusat Statistik (BPS), Sulawesi Utara menunjukkan produksi tanaman petsai/sawi di Indonesia tahun 2007 sebesar 564.914 ton, dan tahun 2008 naik menjadi 565.636 dan tahun 2009 turun menjadi 562.838. Penurunan produksi pada tahun 2009 dibandingkan dengan tahun 2008 sebesar 0,5 % (tabel 1). Menurut data Dinas Pertanian dan Peternakan Sulawesi Utara, melalui bidang pangan dan hortikultura bahwa daerah sentra

\* alamat korespondensi:  
rmontolalu@yahoo.com

penanaman petsai/sawi di Sulut tahun ini masih berada di tiga daerah kabupaten yaitu Minahasa, Minahasa Selatan dan Tomohon, untuk sentra produksi terbesar yaitu Minahasa Selatan sebesar 5.55 ton diikuti Tomohon sebesar 309 ton (Tabel 2) (Anonim, 2011<sup>b</sup>).

Tabel 1. Produksi Petsai/sawi di Indonesia tahun 1997-2009

No	Tahun	Produksi/tahun (ton)
1	1997	441.856
2	1998	462.384
3	1999	469.996
4	2000	454.815
5	2001	434.043
6	2002	461.069
7	2003	459.253
8	2004	534.964
9	2005	548.453
10	2006	590.402
11	2007	564.914
12	2008	565.636
13	2009	562.838

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2011

Sawi hijau sebagai bahan makanan mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan lain-lain (Tabel 3) (Cahyono, 2003).

Banyaknya manfaat dan kebutuhan konsumen akan sawi hijau, maka komoditas ini memiliki peluang bisnis yang baik, sehingga apabila diusahakan dengan baik akan memberikan keuntungan yang baik pula (Cahyono, 2003). Untuk itu perlu usaha meningkatkan produksi salah satunya dengan pemupukan dan aplikasi inokulan seperti EM-4, tujuan penggunaan Memperbaiki sifat biologis, fisik dan kimia tanah. Meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi. Memfermentasi bahan organik tanah dan mempercepat dekomposisi. Menghasilkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian berwawasan lingkungan. Meningkatkan keragaman mikroba yang menguntungkan di dalam tanah.

Tabel 2. Luas Panen, Hasil per hektar dan Porduksi Petsai/Sawi di Sulawesi Utara tahun 2009

Kabupaten/Kota	Luas panen (Ha)	Hasil (Ton/Ha)	Produksi tahun 2009 (Ton)
Bolaang Mongondow	0	0,00	0,00
Minahasa	24	5,08	122
Sangihe	0	0,00	0,00
Talaud	0	0,00	0,00
Minahasa Selatan	370	14,99	5.55
Minahasa Utara	0	0,00	0,00
BolMut	0	0,00	0,00
Minahasa tenggara	0	0,00	0,00
Sitaro	0	0,00	0,00
BolTim	12	9,83	118
BolSel	0	0,00	0,00
Manado	0	0,00	0,00
Bitung	0	0,00	0,00
Tomohon	26	11,88	309
Kotamobagu	0	0,00	0,00
Total	432		6.097

Sumber: Dinas pertanian, 2011.

Tabel 3. Zat-zat gizi yang terkandung dalam sawi setiap 100 gr bahan yang dapat dimakan.

No	Jenis Zat	Jumlah kandungan gizi
1.	Food energy (kalori)	22, 00 kal
2.	Protein	2,30 gr
3.	Fat (lemak)	0,30 gr
4.	Carbohydrate	4,00 gr
5.	(Karbohidrat)	1,20 gr
6.	Fiber (serat)	- gr
7.	Ash (abu)	220, 50 mg
8.	Kalsium (Ca)	38, 40 mg
9.	Fosfor (P)	2,90 mg
10.	Besi (Fe)	- mg
11.	Natrium (Na)	969, 00 SI
12.	Vitamin A	0,09 mg
13.	Thiamine (vitamin B1)	0,10 mg
14.	Ribiflavin (Vitamin B2)	0,70 mg
15.	Niacin (Vitamin B3)	102,00 mg
16.	Vitamin C	-
17.	Air	- mg
	Kalium (K)	

Sumber: Direktur gizi, Dep. Kes.RI. (1981), (Cahyono, 2003).

Itulah sebabnya saya memilih penelitian ini dengan judul “Respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau terhadap pemberian EM-4.”

**Tujuan Penelitian.** Untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau terhadap pemberian dosis EM-4. Mendapatkan dosis EM-4 yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi sawi hijau.

**Manfaat Penelitian.** Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau terhadap pemberian dosis EM-4 yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi sawi hijau.

**Botani dan Morfologi.** Sawi hijau (*Brassica juncea* L) termasuk jenis tanaman sayuran daun dan tergolong dalam tanaman semusim. Tanaman mempunyai tinggi 27-37 atau lebih, tergantung varietasnya. Klasifikasi tanaman sawi hijau sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta.  
 Subdivisi : Angiospermae.  
 Kelas : Dicotyledonae.  
 Ordo : Rhoadales (Brassicales).  
 Famili : Cruciferae (Brassicaceae).  
 Genus : Brassica.  
 Spesies: *B juncea* L  
 (Cahyono, 2003).

Sawi mempunyai akar tunggang dengan banyak akar samping yang dangkal (Anonim, 2011). Tanaman sawi hijau memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang berada dalam di dalam tanah. Batang sejati bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputih-putihan. Pada umumnya batang sawi hijau tidak bercabang. Batang tanaman sawi pendek dan lebih langsing dari tanaman petsai (Cahyono, 2003).

Daun tanaman sawi hijau berbentuk bulat atau bulat panjang (lonjong) ada yang lebar dan sempit, ada yang berkerut-kerut (keriting), tidak berbulu, berwarna hijau muda, hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Daun memiliki tangkai daun panjang atau pendek, sempit atau lebar berwarna putih sampai hijau, bersifat kuat, dan halus. Pelepah-pelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah-pelepah daun yang lebih muda, tetapi membuka. Di samping itu, daun juga memiliki tulang-

tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang (Cahyono, 2003).

Struktur bunga sawi terdiri dari 4 helai daun kelopak berwarna hijau, 4 helai daun mahkota berwarna kuning, 4 helai benang sari bertangkai panjang, 2 helai benang sari bertangkai pendek dan satu buah putik yang beruang 2. Selama 1-2 bulan tanaman sawi dapat berbunga terus dan jumlah bunga yang dihasilkan mencapai lebih dari 500 kuntum (Sunarjono, 2008).

Buah-buah sawi berbentuk polong, panjang dan ramping berisi biji. Biji-biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman sawi, dalam 1 bunga terbentuk berpuluh-puluh biji (Sunarjono, 2008). Biji sawi hijau berbentuk bulat, berukuran kecil, permukaannya licin mengkilap, agak keras, dan berwarna coklat kehitaman (Cahyono, 2003).

**Syarat tumbuh.** Sawi bukan tanaman asli Indonesia, menurut asalnya di Asia Selatan dekat pengunungan Himalaya. Karena Indonesia mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya sehingga dikembangkan di Indonesia.

Tanaman sawi dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi pertumbuhan yang optimal pada kisaran suhu 16 °C sampai 18 °C. Tanaman tidak tumbuh baik apabila suhu maksimum 27- 29 °C dan suhu minimum 6- 8 °C. (Susanto, 2010). Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl (Susanto, 2010). Tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6-7 (Susanto, 2010). Tanaman sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan

adalah penyiraman secara teratur. Berhubung dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk. lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan (Susanto, 2010).

**Peranan Unsur hara bagi Tanaman Sawi hijau.** Tanaman memerlukan beberapa macam unsur dalam pertumbuhannya. Unsur-unsur tersebut dibutuhkan dalam jumlah besar (makro) dan dalam jumlah kecil (mikro). Unsur esensial makro berasal dari udara dan dari dalam tanah dan air. Unsur makro yang diambil dari udara dan air adalah karbon, hidrogen dan oksigen. Sedangkan unsur esensial yang diambil dari dalam tanah adalah nitrogen, phosphor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulphur. Unsur esensial mikro semuanya diambil dari dalam tanah. Unsur itu adalah ferrum, mangan, molibdenum, cuprum, clor, dan boron (Jumin, 1988).

**Nitrogen.** Nitrogen unsur paling penting dalam tanaman atas keberadaannya dalam struktu molekul protein. N merupakan bagian integral dari klorofil. Nitrogen diambil tanaman dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ . Disamping memperbaiki pertumbuhan vegetatif nitrogen juga berfungsi mengatur penggunaan fosfor, kalium dan unsur-unsur lainnya (Foth, 1988). Menurut Jumin (1998), kekurangan nitrogen mengakibatkan tanaman kerdil dan daun menjadi kekuning-kuningan dan mudah rontok.

**Fosfor (P).** Fosfor diserap tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4$  (Prawiranata, 1992). Didalam tanaman fosfor ditemukan sebagai unsur pokok senyawa pentrasfer energi ATP dan ADP, asam nukleat, koenzim NAD dan NADP. Komponen penyusun unsur genetik dalam inti sel. Dengan demikian hampir seluruh proses metabolisme dalam tanaman melibatkan fosfor seperti fotosintesis, glikolisis, respirasi dan sintesis asam lemak. Gejala kekurangan fosfor pada tanaman antara lain pertumbuhan tanaman terhambat karena pembelahan sel terganggu (Foth, 1988).

**Kalium (K).** Kalium ditemukan dalam jumlah banyak di dalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman yaitu yang larut dalam air ( $\text{K}^+$ ). Kalium mempunyai peranan penting sebagai katalisator terutama dalam perubahan protein menjadi asam amino, mempertahankan netralitas listrik dalam sel tanaman (Prawiranata, 1992). Kalium yang tersedia akan menguatkan organ tanaman, merangsang pertumbuhan akar dan sintesis karbohidrat, serta mengimbangi pengaruh buruk akibat kelebihan N dan P. Gejala kekurangan kalium ditunjukkan dengan menguningnya tepi daun kemudian helai daun dan lama-kelamaan mengering. Hal ini terjadi karena penghambatan sintesis protein (Mangombe, 1994).

**Kalsium (K).** Kalsium diambil tanaman dalam bentuk  $\text{Ca}^{++}$ . Kalsium dapat mengurangi efek kemasaman. Sebagian besar kalsium dalam tanaman ditemukan dalam daun. Kalsium berfungsi untuk penyusunan dinding sel, pembelahan sel. Gejala kekurangan kalsium menyebabkan tunas dan akar tidak dapat tumbuh karena pembelahan sel terhambat.

**Sulfur (S).** Sulfur ditemukan merata diseluruh tumbuhan yang merupakan bagian dari asam amino yang membentuk protein tumbuh. Sulfur diserap tanaman dalam bentuk  $\text{SO}_4^{=}$ . Gejala kekurangan sulfur memberikan pewarnaan pucat menyeluruh, tanap perbedaan antara daun-daun tua maupun muda (Hendri, 1989).

**Magnesium (Mg).** Magnesium diambil tanaman dalam bentuk  $\text{Mg}^{++}$ . Magnesium merupakan bagian penting dari klorofil, fungsi magnesium dalam tanaman adalah pembentukan klorofil. Karena fungsinya dalam klorofil itu, gejala kekurangan magnesium adalah klorosis daun tanaman. Gejala pertama adalah warna hijau muda pada daun-daun bagian bawah dan pada tingkat selanjutnya berubah warna ungu kemerahan (Hendri, 1989).

**Besi (Fe).** Besi diabsorpsi dalam bentuk  $\text{Fe}^{++}$  dan  $\text{Fe}^{+++}$ . Bertindak sebagai pembawa elektron dalam sintesis enzim yang menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi dalam tanaman (Mangombe, 1994).

Besi penting dalam sintesis protein, kelompok lain dari senyawa yang mengandung besi adalah sitokrom yang mempunyai peranan penting dalam transfer hydrogen dan penerima hydrogen ke molekul oksigen. Gejala kekurangan besi, daun menjadi terang (Dwidjoseputro, 1983).

**Mangan (Mn).** Diabsorpsi akar tanaman dalam bentuk  $Mn^{++}$ . Mn berperan dalam metabolisme nitrogen dan asam organik fotosintesis (asimilasi  $CO_2$ ). Gejala defisiensi yaitu tanaman menjadi klorosis, pada daun terdapat warna kekuningan sampai merah (Dwidjoseputro, 1983).

**Tembaga (Cu).** Diabsorpsi akar tanaman dalam bentuk  $Cu^+$  dan  $Cu^{++}$ . Cu bertindak sama dengan Fe. Defisiensi unsur ini menyebabkan ujung-ujung daun menjadi kusut dan merana akhirnya daun-daun tersebut menjadi gugur (Agustina, 1990 dan Dwidjoseputro, 1983).

**Seng (Zn).** Seng diabsorpsi akar tanaman dalam bentuk  $Zn^{++}$ . Seng ini berguna untuk pembentukan hormon katalis, pembentukan protein, dan pematangan biji. (Alfianus, 2009).

**Klor (Cl).** Klor diabsorpsi dalam bentuk  $Cl^+$ . biasanya dialam, klor banyak diuapkan dari air laut, kemudian dibawah angin yang akhirnya masuk kedalam tanah bersama air hujan. Jumlah klor yang dibawah air hujan berkisar antara 12-35 kg Cl/Ha. Oleh karena ion tersebut tidak diserap oleh liat dan banyak larut dalam air hal ini menyebabkan klor muda tercuci dari permukaan laut. Pertumbuhan akar tanaman terhambat dan berpengaruh terhadap figur bila tidak ada klor (Alfianus, 2009).

**Molybdenum (Mo).** Diabsorpsi dalam bentuk  $MoO_4^-$ . Mo dibutuhkan tanaman untuk mereduksi nitrat, meningkatkan pengikatan nitrogen oleh bakteri simbiotik. Kekurangan Mo akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu (Dwidjoseputro, 1983).

**Boron (B).** Boron diabsorpsi dalam bentuk  $Bo_3^-$ . Boron berperan dalam pembentukan protein, metabolisme nitrogen dan karbohidrat, dan pengembangan akar. Kekurangan unsur ini mengakibatkan

klorosis pada daun-daun tua, warna daun menjadi hijau tua dan tebal (Foth, 1988).

**EM-4 (Effective Microorganisms).** EM-4 mampu meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangga hama dan mikroorganisme patogen. EM-4 diaplikasi sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman secara berkelanjutan. EM-4 juga dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan, membersihkan air limbah, serta meningkatkan kualitas air pada tambak udang dan ikan (Anonim, 2011). Teknologi EM dikembangkan untuk menunjang pembangunan pertanian ramah lingkungan, menekan penggunaan pupuk kimia dan pestisida dengan sistem alami yang akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tanah, mengurangi biaya produksi dan menghasilkan bahan pangan yang bebas bahan kimia sehingga bersih dan sehat untuk di konsumsi. Teknologi EM yang sudah mulai akrab dengan masyarakat adalah Effective Microorganisms 4 biasa disingkat EM-4 adalah suatu kultur campuran beberapa mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai inokulan mikroba yang berfungsi sebagai alat pengendali biologis. Mikroorganisme tersebut berfungsi dalam lingkungan hidup tanaman sebagai penekan dan pengendali perkembangan hama dan penyakit. EM-4 mengandung bakteri fermentasi dari genus *Lactobacillus*, jamur fermentasi, *Actinomyces*, Bakteri fotosintetik dan Ragi (Anonim, 2011).

**Bakteri Fotosintetik (*Rhodospseudomonas spp.*).** Bakteri ini membentuk senyawa-senyawa bermanfaat dari sekresi akar tumbuhan, bahan organik dengan sinar matahari dan panas bumi sebagai sumber energi. Zat-zat bermanfaat yang terbentuk antara lain, asam amino asam nukleat, zat bioaktif dan gula yang semuanya berfungsi mempercepat pertumbuhan. Hasil metabolisme ini dapat langsung diserap tanaman dan berfungsi sebagai substrat bagi

mikroorganisme lain sehingga jumlahnya terus bertambah.

**Bakteri asam laktat (*Lactobacillus s pp.*).** Dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan; meningkatkan percepatan perombakan bahan organik; menghancurkan bahan organik seperti lignin dan selulosa serta memfermentasikannya tanpa menimbulkan senyawa beracun yang ditimbulkan dari pembusukan bahan organik. Bakteri ini dapat menekan pertumbuhan fusarium, yaitu mikroorganime merugikan yang menimbulkan penyakit pada lahan/ tanaman yang terus menerus ditanami.

**Ragi/ Yeast (*Saccharomyces spp.*).** Melalui proses fermentasi, ragi menghasilkan senyawa-senyawa bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dari asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik atau bahan organik dan akar-akar tanaman. Ragi juga menghasilkan zat-zat bioaktif seperti hormon dan enzim untuk meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar.

**Actinomycetes.** Actinomycetes menghasilkan zat-zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik. Zat-zat anti mikroba ini menekan pertumbuhan jamur dan bakteri. Actinomycetes hidup berdampingan dengan bakteri fotosintetik bersama-sama meningkatkan mutu lingkungan tanah dengan cara meningkatkan aktivitas anti mikroba tanah.

**Jamur Fermentasi.** Jamur fermentasi (*Aspergillus dan Penicilium*) menguraikan bahan secara cepat untuk menghasilkan alkohol, dan zat-zat anti mikroba. Pertumbuhan jamur ini membantu menghilangkan bau dan mencegah serbuan serangga dan ulat-ulat merugikan dengan cara menghilangkan penyediaan makanannya. (Anonim, 2011). Tiap species mikroorganisme mempunyai fungsi masing-masing tetapi yang terpenting adalah bakteri fotosintetik yang menjadi pelaksana kegiatan EM-4 terpenting. Bakteri ini disamping mendukung kegiatan mikroorganisme lainnya, ia juga memanfaatkan zat-zat yang dihasilkan mikroorganisme lain. Secara

umum manfaat Teknologi EM-4 dalam bidang pertanian adalah sebagai berikut: Memperbaiki sifat biologis, fisik dan kimia tanah. Meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi. Memfermentasi bahan organik tanah dan mempercepat dekomposisi. Menghasilkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian berwawasan lingkungan. Meningkatkan keragaman mikroba yang menguntungkan di dalam tanah.

**Aplikasi Teknologi EM-4.** EM-4 dikulturkan dalam bentuk medium cair berwarna coklat dalam kondisi dorman. Pada saat disemprotkan ke dalam tanah atau tubuh tanaman proses inokulasi EM-4 secara aktif memfermentasikan bahan organik. Hasil fermentasi dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman, misalnya gula, alkohol, asam amino, protein, karbohidrat dan senyawa organik lainnya. Selainnya itu, EM-4 merangsang perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan tanaman; melindungi tanaman dari serangan penyakit sehingga pada akhirnya dapat menyuburkan tanah, meningkatkan produktifitas tanaman dengan biaya minim (Wididana, 2010).

Tabel 4 . Komposisi kimia EM-4

Komposisi	Jumlah
- Lactobacillus	8.7 x 10 <sup>5</sup>
- Bakteri Pelarut Fosfat	7.5 x 10 <sup>6</sup>
- Yeast / Ragi	8.5 x 10 <sup>6</sup>
- Actinomycetes	+
- Bakteri fotosintetik	+
- Calsium (Ca)	1.675 ppm
- Magnesium (Mg)	579 ppm
- Besi (Fe)	5.54 ppm
- Aluminium (Al)	0.1 ppm
- Zinc (Zn)	1.90 ppm
- Cooper (Cu)	0.01 ppm
- Mangan Mn)	3.92 ppm
- Sodium (Na)	363 ppm
- Boron (B)	20 ppm
- Nitrogen (N)	0.07 ppm
- Nickel (Ni)	0.92 ppm
- Kalium (K)	7.675 ppm
- Phosphor (P)	3.22 ppm
- Chlorida (Cl)	414.35 ppm
- C. Organik (C)	27.05 ppm
- pH	3.9

Sumber: Lab.Fak. MIPA, IPA. Bogor. 2006  
Lab. EMBRIO.INC.JAPAN. 2007 (Anonim, 2011).

**Hipotesis.** Diduga dengan pemberian EM<sub>-4</sub> akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau. Diduga akan didapatkan dosis EM<sub>-4</sub> yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Klabat, Kelurahan Airmadidi Bawah, Kabupaten Minahasa Utara, dengan ketinggian 100-150 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dari bulan Februari sampai April 2011.

### Bahan dan Alat

1. Bahan: Benih sawi hijau varietas Dora, EM<sub>-4</sub>, Phonska, Furadan, Decis dan Dhitane.
2. Alat: Bambu, cangkul, daun kelapa, gergaji, hand spayer, tali rafia, palu, paku, pelepah pisang, sekop, parang, timbangan, meteran rol, mistar, kayu, dan alat tulis-menulis.

**Rancangan Percobaan.** Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari lima tingkat perlakuan dan diulang sebanyak empat kali.

E0 = 0 ml/L larutan (Kontrol)

E1 = 5 ml EM<sub>-4</sub>/L larutan

E2 = 10 ml EM<sub>-4</sub>/L larutan

E3 = 15 ml EM<sub>-4</sub>/L larutan

E4 = 20 ml EM<sub>-4</sub>/L larutan

**Variabel Pengamatan.** Variabel yang diamati dari penelitian ini adalah: Tinggi tanaman (cm) Diamati 1, 2, 3 MST (Minggu Sesudah Tanam); Jumlah daun Diamati 1, 2, 3, MST; Berat segar (gr) Ditimbang pada waktu panen.

### Prosedur Kerja

**Pengolahan tanah.** Pengolahan tanah dilakukan tiga minggu sebelum tanam, pembalikan tanah dilakukan dua minggu sebelum tanam, pembelahan dan pemecahan tanah dilakukan satu minggu

sebelum tanam, pemerataan tanah dan pembuatan lobang tanam dilakukan satu hari sebelum tanam, ukuran bedeng 1,5 m x 1,2 m dengan lebar parit 30 cm dan tinggi bedengan 30 cm.

**Persemaian.** Budidaya sawi hijau secara intensif dimulai dari persiapan media semai diberikan Phonska sebanyak 10 gr, ukuran bedeng persemaian 2.6 m x 1.5 m, persemaian dilakukan dua minggu sebelum tanam.

**Penanaman.** Setelah bibit berumur 10 sampai 14 hari atau berdaun empat helai, bibit siap dipindahkan ke bedengan. Bibit yang digunakan adalah bibit yang tumbuh seragam. Jarak tanam 30 cm x 30 cm, penanaman dilakukan pada sore hari.

**Penyulaman.** Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati. Penyulaman dilakukan seminggu setelah tanam, dan penyulaman juga dilakukan pada sore hari.

**Pemupukan.** Phonska sebagai pupuk dasar diberikan sebanyak 54 gr per bedeng dan Furadan diberikan sebanyak 5 gr per bedeng. Pupuk dasar dan Furadan diberikan empat hari sebelum tanam, EM<sub>-4</sub> diberikan sesuai perlakuan yaitu satu hari sebelum tanam dan dua minggu sesudah tanam.

**Pemeliharaan.** Penyiraman. Penyiraman dilakukan bila tidak hujan pada tanaman yang masih muda, penyiraman dapat dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung keadaan cuaca; Penyiangkan dan penggemburan tanah dilakukan dua minggu sesudah tanam; Pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis dan pemberian zat kimia (Decis, Dhitane, dan Furadan) sesuai kebutuhan.

**Panen.** Panen dilakukan 21 hari setelah tanam, gejala panen dilihat dari adanya perubahan warna tulang daun dari warna kehijauan menjadi putih. Panen dilakukan dengan mencabut seluruh tanaman.

**Metode Analisis Data.** Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Dan pengolahan data menggunakan paket program SPSS versi 11.5

### HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tinggi Tanaman.** Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam tinggi tanaman dapat dilihat pada lampiran 1. Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman menunjukkan tidak berbeda nyata pada umur 1 MST dan berbeda sangat nyata pada umur 2 MST dan 3 MST. Data hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan dosis EM-4 yang berbeda dapat kita lihat tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman sawi hijau pada berbagai dosis perlakuan EM-4 dan Uji BNJ

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) MST.		
	1	2	3
E0 = kontrol	1,8	2,65 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>
E1= 5 ml EM-4/L larutan	2,1	2,92 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>
E2= 10 ml EM-4/L larutan	2,1	2,92 <sup>a</sup>	3,42 <sup>a</sup>
E3= 15 ml EM-4/L larutan	2,2	3,52 <sup>b</sup>	4,17 <sup>b</sup>
E4= 20 ml EM-4/L larutan	2,2	3,72 <sup>b</sup>	4,5 <sup>b</sup>

Ket. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak ada perbedaan.

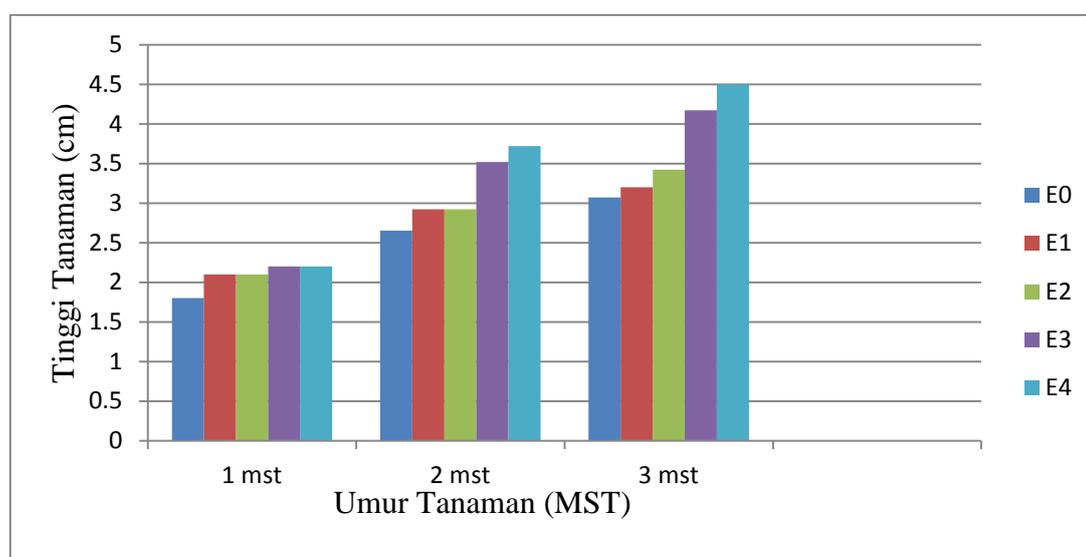
Tinggi tanaman pada umur 1 MST tidak berbeda nyata karena membutuhkan

waktu untuk penguraian senyawa-senyawa kimia oleh mikroorganisme yang ada pada EM-4, tanaman belum memberikan respon yang maksimal terhadap perlakuan yang diberikan dan tanaman baru menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru. Menurut Jumin (1998), bahwa tanaman perlu adaptasi terhadap lingkungan untuk dapat bertumbuh.

Umur 2 MST dan 3 MST ada perbedaan nyata karena tanaman telah memberikan respon terhadap perlakuan yang diberikan. E1 dan E2 tidak berbeda dengan kontrol tetapi E3 dan E4 berbeda dengan kontrol. Ini menunjukkan bahwa EM-4 dengan dosis 15 dan 20 memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST dan 3 MST.

Pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada gambar 1. Tanaman tertinggi pada umur 3 MST dengan dosis 20 ml EM-4/L larutan, diikuti dosis 15 ml EM-4/ L larutan, 10 ml EM-4/ L larutan, 5 ml EM-4/ L larutan dan kontrol.

Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi hijau pada berbagai dosis (cm)



**Jumlah Daun.** Hasil pengamatan jumlah daun dan analisis sidik ragam dapat dilihat pada lampiran 2. Hasil analisis sidik ragam jumlah daun menunjukkan tidak

berbeda nyata pada umur 1 MST dan berbeda sangat nyata pada umur 2 MST dan 3 MST. Data hasil pengamatan rata-rata

jumlah daun dengan dosis EM-4 yang berbeda dapat kita lihat tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi hijau pada berbagai dosis dan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)		
	1	2	3
E0= kontrol	5,35	5,85 <sup>a</sup>	6,8 <sup>a</sup>
E1= 5 ml EM-4/L larutan	5,25	6,0 <sup>a</sup>	7,0 <sup>a</sup>
E2= 10 ml EM-4/L larutan	5,35	6,25 <sup>a</sup>	7,1 <sup>a</sup>
E3= 15 ml EM-4/L larutan	5,35	7,30 <sup>b</sup>	7,65 <sup>b</sup>
E4= 20 ml EM-4/L larutan	5,45	7,85 <sup>b</sup>	7,95 <sup>b</sup>

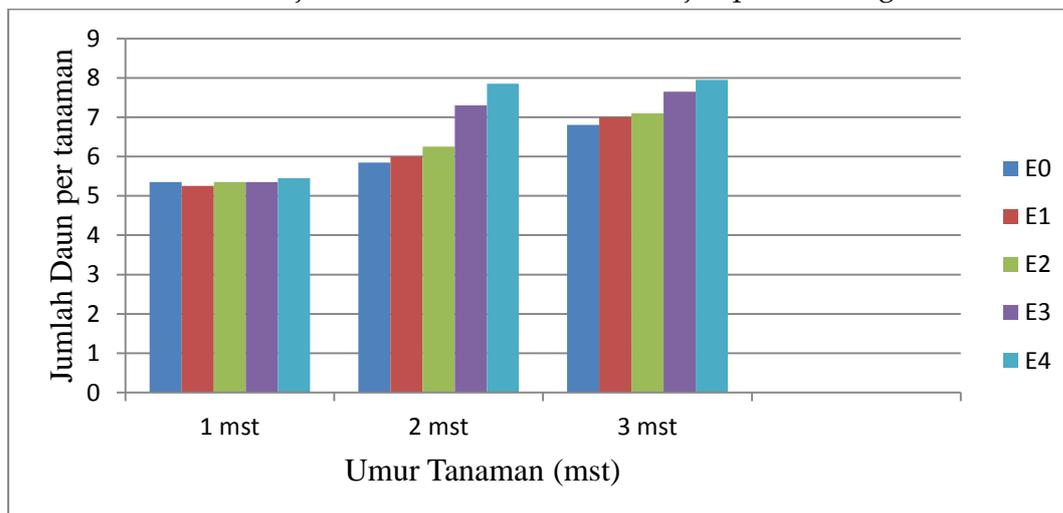
Ket. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak ada perbedaan.

Jumlah daun pada umur 1 MST tidak berbeda nyata karena membutuhkan waktu untuk penguraian senyawa-senyawa kimia oleh mikroorganisme yang ada pada EM-4, tanaman belum memberikan respon yang

maksimal terhadap perlakuan yang diberikan dan tanaman baru menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru. Menurut Jumin (1998), bahwa tanaman perlu adaptasi terhadap lingkungan untuk dapat bertumbuh.

Pada umur 2 MST dan 3 MST ada perbedaan nyata karena tanaman telah memberikan respon terhadap perlakuan yang diberikan E1 dan E2 tidak berbeda dengan kontrol tetapi E3 dan E4 berbeda dengan kontrol. Ini menunjukkan bahwa EM-4 dengan dosis 15 dan 20 memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 MST dan 3 MST. Pertumbuhan jumlah daun dapat dilihat pada gambar 2. Jumlah daun tertinggi pada umur 3 MST dengan dosis 20 ml EM-4/L larutan, diikuti dosis 15 ml EM-4/ L larutan, 10 ml EM-4/ L larutan, 5 ml EM-4/ L larutan dan kontrol.

Gambar 2. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi hijau pada berbagai dosis



**Berat Segar Tanaman.** Hasil pengamatan berat segar dan analisis sidik ragam dapat dilihat pada lampiran 3. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian EM-4 tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar sawi hijau. Data hasil pengamatan berat segar tanaman sawi hijau pada berbagai dosis EM-4 yang berbeda dapat dilihat tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat segar tanaman sawi hijau pada berbagai dosis.

Perlakuan	Berat segar (gr)
E0= kontrol	21,15
E1= 5 ml EM-4/L larutan	23,55
E2= 10 ml EM-4/L larutan	19,15
E3= 15 ml EM-4/L larutan	25,5
E4= 20 ml EM-4/L	27,05

---

 larutan
 

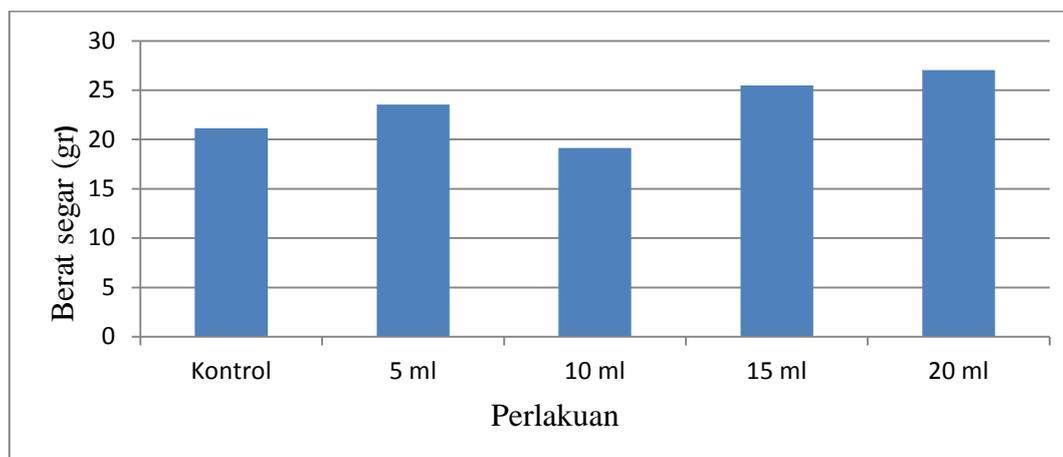
---

Data rata-rata berat segar sawi hijau tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan-perlakuan lainnya (gambar 3). Dosis 20 ml EM<sub>4</sub>/L larutan menunjukkan bobot yang lebih berat, diikuti oleh dosis 15 ml EM<sub>4</sub>/L larutan, 5

ml EM<sub>4</sub>/L larutan, kontrol dan 10 ml EM<sub>4</sub>/L larutan.

EM<sub>4</sub> tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar sawi hijau karena adanya curah hujan yang tinggi, teristimewa menyebabkan ada daun yang robek, busuk dan hilang, dan diserang penyakit.

Gambar 3. Rata-rata berat segar tanaman sawi hijau pada berbagai dosis.



## KESIMPULAN DAN SARAN

Dosis EM<sub>4</sub> mempengaruhi tinggi dan jumlah daun sawi hijau dan tidak mempengaruhi berat segar sawi hijau. Dosis EM<sub>4</sub> yang terbaik adalah 20 ml EM<sub>4</sub>/L larutan.

**Saran.** Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan dosis yang lebih tinggi yaitu diatas 20 ml Em<sub>4</sub>/L larutan.

## DAFTAR PUSTAKA

### Sumber Buku:

- Agustina, L. 1990. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Anonim. 2006. *Effective Microorganism 4*. PT. Songgo Langit Persada, Jakarta
- Anonim. 2011<sup>a</sup>. *Badan Pusat Statistik*. Sulawesi Utara
- Anonim. 2011<sup>b</sup>. *Dinas Pertanian dan Peternakan*. Sulawesi Utara.
- Alfianus, 2009. *Aplikasi Pupuk Agrodyke Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai*, Skripsi. Fakultas

Pertanian, Universitas Klabat, Manado.

- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Dwidjoseputro, D. 1983. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Foth, H. D, 1988. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 2001. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hendri, K.I. 1989. *Pengolahan Kesuburan Tanah*. Bina Aksara, Jakarta
- Jumin, H. B. 1988. *Dasar-Dasar Agronomi*. CV. Rajawali. Jakarta
- Mangombe, Y. 1994. *Pengaruh Naungan dan Pupuk Daun Kemiri Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao*. Fakultas Pertanian, Universitas Klabat, Manado
- Prawiranata. 1992. *Dasar-Dasar Fisiologi*, Jil II. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan IPA, IPB, Bogor.

Rubatzky, V.E dan M Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2*. ITB Bandung  
 Rukmana, R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta

**Sumber Website:**

Anonim. 2011<sup>c</sup>. *Budidaya Sawi Hijau*  
<http://lifestyle.okezone.com/read/2011/03/09/195/433053/sawi-hijau-cegah-kanker>. Diakses tanggal 23 Maret 2011

Anonim. 2011<sup>d</sup>. *Effective Microorganisme 4*.  
<http://www.em4indonesia.com/>  
 Diakses tanggal 10 Februari 2011

Margiyanto, E. 2008. *Budidaya Tanaman Sawi*.  
<http://zuldesains.wordpress.com>. Diakses tanggal 12 Februari 2011

Susanto, E. 2010. *Budidaya Sawi Organik*  
<http://blog.ub.ac.id/ekosusanto/2010/05/27/budidaya-sawi-organik-htl>  
 Diakses tanggal 15 Februari 2011

Sunarjono. 2008. *Bertanam Sawi*  
<http://4m3one.wordpress.com/2010/12/21teknikbudidaya+/htl>  
 Diakses tanggal 17 Februari 2011

Wididana, G.N. 2010. *Teknologi, EM-4 Dimensi Baru Dalam Pertanian Modern*  
<http://fortuneowner.wordpress.com/2010/08/03/pembuatan-em-4-effective-micro-organism-4/> Diakses tanggal 17 Februari 2011