

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Tanaman kangkung berasal dari India, yang kemudian menyebar ke Malaysia, Birma, Indonesia, Cina Selatan, Australia dan Afrika (Syamsuri *dkk.*, 1993). Kangkung termasuk sayuran yang sangat populer. Sayur ini biasa dibuat tumis atau lalapan. Kangkung juga berkhasiat sebagai anti racun dan dapat mengobati berbagai gangguan kesehatan (Istamar, 2004). Produksi utama dari kangkung adalah batang muda dan pucuk-pucuk daunnya (Rukmana, 2007). Kangkung mengandung vitamin A, B, C, protein, kalsium, fosfor, karoten, serta bahan-bahan mineral, terutama zat besi, yang berguna bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh (Reis, 1993).

Dari segi ekonomi, tanaman sayuran dapat dijadikan sumber penghasilan masyarakat. Karena arus globalisasi di bidang perdagangan, maka orientasi pasar kangkung tidak hanya di dalam negeri tetapi juga di pasar luar negeri yang justru lebih menjanjikan di masa depan karena permintaan terus meningkat dan harga jualnya tinggi. Mutu sayuran sebaiknya sesuai dengan standar yang ditetapkan. Kualitas sayuran yang diinginkan oleh produsen adalah sayuran dengan kualitas yang baik, diantaranya kesegaran bentuk, keindahan warna dan tidak mengandung residu pestisida dan kandungan logam berat (Wijaya, 2012).

Produksi kangkung Sumatera Utara tahun 2015 mencapai 22.175 ton dengan luas lahan tanam 2.686 ha (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2015), yang belum dapat memenuhi kebutuhan kangkung Sumatera Utara. Penyebab utama rendahnya produksi kangkung adalah keadaan tanah yang kurang baik untuk

budidaya karena penggunaan bahan kimia sintetis di bidang pertanian secara berlebihan (Lengkong dan Kawulusan, 2008).

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas tanah untuk budidaya kangkung adalah dengan cara melakukan budidaya tanaman kangkung secara organik. Adapun kelebihan dari pertanian organik adalah bebas dari bahan kimia dan bahan beracun, menghasilkan produk pertanian yang lebih berkualitas, biaya produksi lebih sedikit dibandingkan pertanian anorganik, dan lebih ramah lingkungan (Lengkong dan Kawulusan, 2008).

Tindakan pemupukan dengan pupuk organik merupakan salah satu upaya membuat kondisi tanah menjadi lebih sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk organik berfungsi memberikan hara bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan meningkatkan kegiatan biologi tanah (Simamora, 2006).

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang ayam dan pupuk hayati EM4 (Effective Microorganism 4). Penggunaan pupuk hayati EM4 diharapkan dapat meningkatkan laju dekomposisi pupuk kandang ayam dan bahan organik yang ada di dalam tanah sehingga menjadi tersedia bagi tanaman kangkung.

Berdasarkan uraian di atas, maka Penulis tertarik untuk meneliti pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.
2. Ada pengaruh dosis pupuk hayati EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.
3. Ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Untuk memperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam dan EM4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dan pihak-pihak yang berhubungan dengan usaha budidaya tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika dan Morfologi Tanaman Kangkung

Berdasarkan taksonominya, tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) termasuk ke dalam Famili *Convolvulaceae* (Rukmana, 2007).

Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang, dan cabang-cabang akarnya menyebar ke semua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60-100 cm dan melebar secara mendatar pada radius sekitar 150 cm (Rukmana, 2007).

Batang kangkung bulat dan berlubang, berbuku-buku, banyak mengandung air, dan dari buku-bukunya mudah sekali keluar akar (Mangoting, 1994).

Daun kangkung memiliki tangkai daun yang melekat pada buku-buku batang, dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru. Bentuk daun umumnya runcing ataupun tumpul, permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda (Mangoting, 1994).

Buah kangkung berbentuk bulat telur yang didalamnya berisi tiga butir biji. Warna buah hitam jika sudah tua dan hijau ketika muda. Buah kangkung berukuran kecil sekitar 10 mm dan umur buah kangkung sekitar 3-5 hari (Nazaruddin, 1994).

Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau tegak bulat, berwarna kecoklatan atau kehitam-hitaman dan termasuk biji berkeping dua. Pada jenis kangkung akar, biji berfungsi sebagai alat perbanyakan tanaman secara generatif (Wirakusumah, 1998).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung

2.2.1 Iklim

Tanaman kangkung dapat diusahakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah, tetapi akan lebih baik jika ditanam di dataran tinggi; daerah yang sesuai adalah daerah dengan ketinggian 500 - 2000 m diatas permukaan laut (Haryanto *dkk.*, 2007). Ketinggian tempat yang memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman kangkung akar adalah 1000 - 1750 m diatas permukaan laut (Supriati dan Herlian, 2010). Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan kangkung adalah daerah yang mempunyai suhu malam 18⁰ C dan siang harinya 28⁰ C serta penyinaran matahari 8-10 jam per hari (Rukmana, 2007).

Tanaman kangkung tahan terhadap air hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau, jika penyiraman dilakukan dengan teratur dan dengan air yang cukup, tanaman kangkung akan tumbuh sebaik pada musim penghujan. Jika budidaya kangkung dilakukan di dataran tinggi, tanaman ini umumnya akan cepat berbunga (Haryanto *dkk.*, 2007).

Karena selama pertumbuhannya memerlukan hawa yang sejuk, maka tanaman kangkung akan lebih cepat tumbuh bila ditanam dalam suasana lembab. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila ditanam pada akhir musim penghujan (Haryanto *dkk.*, 2007).

2.2.2 Tanah

Tanah yang sesuai untuk ditanami kangkung adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat keasamaan (pH) tanah yang baik untuk tanaman kangkung adalah 5.5 – 6.5, aerasi lahan sempurna dan

tanaman cukup mendapat sinar matahari, banyak mengandung bahan organik dan tidak mudah menggenang. Penyiapan lahan berupa pengolahan tanah bertujuan untuk membersihkan gulma dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Eko,1991).

2.3 Pupuk Kandang Ayam dan Pengaruhnya terhadap Tanaman Kangkung

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk kandang ayam disebut juga pupuk lengkap karena mengandung hampir semua jenis hara. Akan tetapi, kandungan hara pupuk ini, baik mikro maupun makro, cukup rendah. Pupuk kandang ayam mengandung 57% H₂O, 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3% P₂O₅, 0,8% K₂O, 4% CaO dengan rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati, 2010). Manfaat pupuk kandang ayam terhadap sifat fisik tanah adalah membuat tanah menjadi gembur, serta meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah memegang air. Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat kimia tanah, seperti: meningkatkan kadar bahan organik, C, N, P, serta menurunkan Al dan logam berat. Secara biologi pupuk kandang ayam bermanfaat sebagai sumber energi mikro dan makroorganisme yang melakukan proses dekomposisi di dalam tanah (Anonim, 2013).

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam menunjukkan adanya respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan kotoran hewan yang lainnya (Anonim, 2014). Apabila dibandingkan dengan berbagai macam pupuk kandang, pupuk kandang ayam memiliki nilai hara yang tertinggi karena bagian cair tercampur dengan bagian padat. Pupuk kandang ayam mengandung N tiga kali lebih banyak daripada pupuk kandang lainnya (Musnamar, 2007). Tabel 1 menunjukkan komposisi hara berbagai jenis pupuk kandang.

Tabel 1. Persentase Kandungan Hara Berbagai Pupuk Kandang (Effi, 2009)

Jenis Ternak	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Kambing	0,83 - 0,95	0,35 - 0,51	1,00 - 1,20
Sapi	0,10 - 0,96	0,64 - 1,15	0,45 - 1,00
Babi	0,46 - 0,50	0,35 - 0,41	0,36 - 1,00
Kuda	0,64 - 0,70	0,81 - 0,25	0,55 - 0,64
Ayam	1,00 - 3,13	2,80 - 6,00	0,40 - 2,90

Pupuk kandang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan menyediakan hara lebih lengkap dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya yang biasanya tidak disediakan oleh pupuk kimia (anorganik). Pemberian pupuk kandang dapat memberikan pengaruh terhadap perbaikan lingkungan tumbuh, yaitu: meningkatkan aerasi, kemampuan menahan air, meningkatkan aktivitas berbagai mikroba heterotrof di dalam tanah, meningkatkan kandungan P tersedia dan menurunkan retensi P tanah. Pupuk kandang ayam mengandung kadar air yang lebih rendah dibandingkan pupuk kotoran kambing dan sapi sehingga kemampuan menahan air lebih tinggi (Warjito, 1994).

Respon tanaman terhadap pemberian pupuk kandang berbeda satu sama lain. Hal ini sangat berkaitan dengan berbagai faktor, seperti takaran pupuk, jenis pupuk, tingkat kematangan pupuk, cara pemberian pupuk dan kesuburan tanahnya. Jenis pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam mengandung N, P, K dan unsur hara

penting lainnya yang lebih tinggi dibanding dengan pupuk kandang lain untuk pertumbuhan tanaman (Tabel 1).

Penelitian Eliyani (1999) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam hingga dosis 10 ton/ha menunjukkan hasil berat basah tanaman kedelai pada saat panen naik secara nyata dan dapat memperbaiki sifat kimia tanah, yaitu meningkatkan kadar C organik tanah sebanyak 1,72%, serta meningkatkan pH tanah antara 0,08-0,17.

2.4 Pupuk Hayati EM4 dan Pengaruhnya terhadap Tanaman Kangkung

Pupuk hayati EM4 (Effective Microorganism 4) pertama kali ditemukan oleh Prof Teruo Higa dari Universitas Ryukus Jepang. Larutan EM4 ini mengandung berbagai mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak (sekitar 80 genus) dan mikroorganisme tersebut dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme ada empat golongan yang utama, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobasillus* sp, *Saccharomyces* sp, *Actinomyces* sp (Indriani, 2007).

Konsep dan teknologi EM4 dalam bidang pertanian telah dilakukan secara mendalam oleh Teruo Higa di Universitas Ryukyus, Okinawa, Jepang. Dalam skala luas EM4 telah diterapkan oleh petani organik di Jepang, diteliti keefektifannya di 15 negara, termasuk Indonesia (Wididana *dkk.*, 1996).

EM4 dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara :

1. Melarutkan kandungan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat
2. Menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misalnya asam amino.
3. Menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit

4. Memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh.
5. Memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah.
6. Meningkatkan laju dekomposisi bahan organik dan residu tanaman, serta memperbaiki daur ulang unsur hara (Wididana, 1993).

Jika seluruh pengaruh yang menguntungkan tersebut bekerja secara sinergis, maka tanaman dapat berproduksi secara optimal, walaupun tanpa menggunakan pupuk kimia dan pestisida (Wididana, 1993). Hasil penelitian menunjukkan bahwa EM-4 dapat memfermentasikan bahan organik yang terdapat di dalam tanah dengan melepaskan hasil fermentasi berupa alkohol, gula, vitamin, asam amino dan senyawa organik lainnya.

Dengan pemberian EM-4, fermentasi bahan organik tidak melepaskan panas dan gas yang berbau busuk, sehingga serangga tidak tertarik untuk bertelur atau melepaskan telurnya di dalam tanah, sehingga tingkat serangan hama menjadi menurun. Pupuk hayati EM-4 dapat juga menekan populasi nematode, yakni suatu parasit tanaman di dalam tanah (Wididana, 1993).

Jenis mikroorganisme yang terkandung dalam EM-4 sebagian besar adalah genus *Lactobacillus* (bakteri asam laktat) serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces* dan ragi. EM-4 meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangan hama dan patogen (Wididana *dkk.*, 1996).

Pemberian pupuk hayati sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Menurut penelitian Tambunan (2010), pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah tajuk dan bobot kering tanaman kailan pada perlakuan 5 ml/liter air dan perlakuan 10 ml/liter air berpengaruh nyata

terhadap parameter tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasibuan (2009) yang menyatakan bahwa salah satu cara meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran adalah dengan menggunakan pupuk hayati EM-4. Dengan penggunaan pupuk hayati diharapkan pertumbuhan daun meningkat dan menghemat penggunaan pupuk kimia.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan jenis tanah Ultisol dengan pH 5.5 – 6.5 (Lumbanraja, 2000). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan September 2017.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih tanaman kangkung Varietas Bangkok LP-1 (Tabel Lampiran 25), pupuk kandang ayam, pupuk hayati EM4, pestisida organik, dan air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cangkul, babat, parang, koret, ember, meteran, gembor, *handsprayer*, jangka sorong, timbangan analitik, *oven*, pacak sampel, selang, spanduk dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu pupuk kandang ayam dan EM4.

Perlakuan dosis pupuk kandang ayam (S) terdiri dari empat taraf, yaitu:

$S_0 = 0$ ton/ha setara dengan 0 kg/petak (kontrol),

$S_1 = 10$ ton/ha setara dengan 1 kg/petak,

$S_2 = 20$ ton/ha setara dengan 2 kg/petak, dan

$S_3 = 30$ ton/ha setara dengan 3 kg/petak

Dosis anjuran pupuk kandang ayam untuk tanaman kangkung adalah 20 ton/ha (Adiwidjaja dan Rahmat, 1997).

Perlakuan dosis Pupuk Hayati EM4 (E) terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$E_0 = 0$ ml/m²

$E_1 = 3$ ml/ m²

$E_2 = 6$ ml/ m²

Pupuk hayati diberikan sebanyak tiga kali, yaitu masing masing pada 7 hari sebelum pindah tanam (HSPT), 7 HSPT, dan 15 HSPT sesuai dengan perlakuan. Dosis perlakuan diperoleh berdasarkan dosis anjuran pupuk hayati EM4 (E) yakni 28,6 liter/ha setara dengan 2,86 ml/m² (Agrinum, 2011).

Terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu: $S_0E_0, S_0E_1, S_0E_2, S_1E_0, S_1E_1, S_1E_2, S_2E_0, S_2E_1, S_2E_2, S_3E_0, S_3E_1, S_3E_2$

Jumlah ulangan: 3 ulangan, ukuran petak: 1 m x 1 m, ketinggian petak: 30 cm, jarak antar petak: 50 cm, jarak antar ulangan: 80 cm, jumlah petak penelitian: 36 petak, jarak tanam: 20 cm x 20cm, jumlah tanaman/petak: 25 tanaman/petak, jumlah baris/petak: 5 baris, jumlah tanaman dalam baris: 5 tanaman, jumlah tanaman sampel/petak: 5 tanaman, jumlah seluruh tanaman: 900 tanaman.

3.4 Metode Analisis Data

Model analisa yang digunakan untuk rancangan acak kelompok faktorial adalah dengan model linear aditif sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}, \text{ dimana:}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada kelompok ke-i yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam pada taraf ke-j dan perlakuan pupuk hayati EM4 pada taraf ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

α_i = Pengaruh kelompok ke-i

β_j = Pengaruh pupuk kandang ayam pada taraf ke-j

γ_k = Pengaruh pupuk hayati EM4 pada taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi pupuk kandang ayam pada taraf ke-j dan EM4 pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada kelompok ke-i yang diberi pupuk kandang ayam pada taraf ke-j dan pupuk hayati EM4 taraf ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan pengujian uji beda rata-rata dengan

menggunakan uji jarak Duncan, setelah itu dilanjutkan dengan uji korelasi dan regresi (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 m x 2 m. Media tanam berupa campuran top soil, pasir, kompos dengan perbandingan 2:1:1. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang dan daun nipah sebagai atap dengan ketinggian 1,5 m arah timur dan 1 m arah barat, panjang naungan 2,5 m dan lebarnya 1,5 m yang memanjang arah utara ke selatan (Rukmana, 2007).

3.5.2 Penyemaian Benih

Media semai atau tempat persemaian sebelum ditanami benih disiram air terlebih dahulu hingga lembab, setelah itu benih disebar secara merata pada permukaan media kemudian ditutup tanah. Persemaian disiram pagi dan sore hari.

3.5.3 Persiapan Lahan

Lahan yang akan ditanami terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 25 - 30 cm. Kemudian dibuat petakan dengan ukuran 1 m x 1 m dengan jarak antar petak 40 cm, ketinggian petakan 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm, dimana kelompok tersebut dibuat dengan arah utara ke selatan.

3.5.4 Pindah Tanam

Bibit yang akan dipindahkan ke lahan siap tanam adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhannya seragam yaitu dengan jumlah daun 2–4 helai. Penanaman dilakukan pada sore hari.

Sebelum bibit ditanam di petakan, pada masing-masing petakan terlebih dahulu dibuat lobang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman lobang tanam sekitar 4 cm dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Penanaman dilakukan dengan hati-hati agar bibit tidak rusak. Caranya adalah dengan mengambil bibit beserta tanahnya dari bak persemaian dan memasukkan bibit ke dalam lobang tanam yang sudah disiapkan. Lobang ditutup dengan tanah yang berada di sekitar persemaian setinggi 1 cm di atas leher akar.

3.5.5 Aplikasi Perlakuan

3.5.5.1 Aplikasi Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam yang akan diberikan adalah pupuk kandang ayam yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah yang gembur apabila diremas karena sudah mengalami proses dekomposisi. Aplikasi pupuk kandang ayam ini dilakukan 2 minggu sebelum penanaman, bersamaan dengan persiapan lahan. Hal ini bertujuan agar pupuk kandang ayam sempat terdekomposisi sehingga unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang tersebut tersedia bagi tanaman kangkung dan tidak menimbulkan panas pada saat bibit kangkung ditanam yang dapat mengakibatkan tanaman kangkung layu dan mati.

Pupuk kandang ayam disebar secara merata di atas permukaan petakan, kemudian ditutupi dengan tanah menggunakan cangkul supaya pupuk kandang

ayam tersebut cepat terurai dan tidak ikut terbawa air ketika dilakukan penyiraman ataupun pada saat hujan turun.

3.5.5.2 Aplikasi EM4

Pupuk hayati Effective Microorganism-4 (EM4) diaplikasikan dengan mencampur pupuk hayati Effective Mikroorganism-4 (EM4) dengan air sebanyak 1 liter, lalu menyemprotkannya ke media tanam tanaman kangkung. Pupuk hayati EM-4 ini diaplikasikan sebanyak tiga kali, yaitu pada saat 7 hari sebelum dilakukan penanaman, pada saat tanaman kangkung berumur 7 HSPT dan saat tanaman kangkung berumur 15 HSPT. Pemberian pupuk hayati EM-4 dilakukan sesuai dengan perlakuan masing-masing, yaitu dilakukan tiga kali pemberian. Misalnya pemberian $E_2 = 6 \text{ ml/petak}$, maka untuk sekali pemberian diberikan sebanyak: $\frac{6 \text{ ml/m}^2}{3} = 2 \text{ ml/m}^2$.

3.5.6 Pemeliharaan Tanaman

3.5.6.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca. Pada saat turun hujan penyiraman tidak perlu dilakukan dengan catatan air hujan telah mencukupi untuk kebutuhan tanaman kangkung. Penyiraman dengan air bersih dilakukan dengan menggunakan gembor pada seluruh tanaman.

3.5.6.2 Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk tanaman kangkung yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyisipan dilakukan pada 7 HSPT. Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Bahan tanaman yang akan

digunakan untuk menyisip adalah benih tanaman kangkung yang telah disemai sebelumnya dan memenuhi kriteria pindah tanam yaitu memiliki 2-4 helai daun.

3.5.6.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam petakan dengan hati-hati. Kemudian dilakukan pembumbunan di bagian pangkal tanaman kangkung agar perakaran tidak terbuka dan tanaman kangkung menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan dengan menggunakan tangan.

3.5.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian dilakukan dengan menggunakan pestisida organik, adapun bahan yang digunakan untuk membuat pestisida organik, yaitu campuran dari 85 gram bawang putih, 50 ml minyak sayur, 10 ml deterjen/sabun, 950 ml air. Bawang putih dihaluskan dengan cara diblender, kemudian bawang putih dicampur dengan minyak sayur, setelah itu dibiarkan selama 24 jam, ditambahkan air dan sabun sebagai perekat dan diaduk hingga rata. Campurkan larutan dengan air dengan perbandingan 1 : 19 atau 50 ml larutan dengan 950 ml air. Kocok sebelum digunakan, semprotkan ke seluruh bagian tanaman yang terserang hama dan penyakit pada pagi hari. Pestisida ini mampu mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* L.). hama pengisap, nematoda, bakteri, antraknos, embun tepung, dan Cendawan (Wiwin *dkk*, 2008). Karena serangan hama dan penyakit rendah maka pengendalian dengan pestisida organik tidak dilakukan.

3.5.7 Panen

Pemanenan tanaman kangkung dilakukan pada saat tanaman tersebut berumur 30 hari setelah pindah tanam (HSPT), panjang batang tanaman kangkung

rata rata sudah mencapai 20-25 cm, daun tanaman lebat dan segar. Panen dilakukan dengan mencabut kangkung beserta akarnya lalu dikumpulkan. Setelah terkumpul, hasil panen dibersihkan dari bekas-bekas tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari hasil tanaman yang bukan sampel serta dibuat dalam satu wadah yang diberi label.

3.6 Peubah yang Diamati

Peubah tanaman yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah panen, bobot kering tanaman, bobot basah akar, dan bobot kering akar tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan pada saat tanaman berumur 5, 10, 15, dan 20 HSPT, sedangkan bobot basah panen, bobot kering tanaman, bobot basah akar, dan bobot kering akar dilakukan pada saat panen (akhir penelitian). Untuk menghindari kesalahan dalam pengukuran maka tanaman sampel diberi patok bambu dan dibuat tanda.

3.6.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ke titik tumbuh tertinggi tanaman sampel. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

3.6.2 Jumlah Daun

Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.6.3 Bobot Basah Panen (g/tanaman)

Bobot basah panen ditentukan dengan cara memanen semua tanaman sampel yang ada pada petakan lahan. Tanaman terlebih dahulu dibersihkan

dengan air dan dikeringkan setelah itu tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

3.6.4 Bobot Kering Tanaman (g/tanaman)

Sampel tanaman kangkung yang akan dilakukan pengeringan dimasukkan ke dalam amplop dan diberi label, kemudian dikeringovenkan pada suhu 80⁰C selama 24 jam. Penimbangan berat kering tajuk tanaman kangkung dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik.

3.6.5 Bobot Basah Akar Tanaman (g/tanaman)

Dilakukan dengan cara memisahkan akar dari tanaman dengan memotong mulai dari leher akar, kemudian akar dibersihkan dari sisa tanah yang melekat pada tanaman dan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.6.6 Bobot Kering Akar Tanaman (g/tanaman)

Sampel akar tanaman kangkung yang akan dilakukan pengeringan dimasukkan ke dalam amplop dan diberi label, kemudian dikeringovenkan pada suhu 80⁰C selama 24 jam. Penimbangan berat kering akar tanaman kangkung dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik.

