

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Penelitian

Indonesia merupakan negara yang memiliki daratan cukup luas, dimana tanaman tahunan dan semusim dapat dibudidayakan dengan baik. Salah satu jenis tanaman semusim dan dikelompokkan sebagai tanaman sayuran adalah bayam merah. Tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dahulu lebih dikenal sebagai tanaman hias yang berasal dari benua Amerika dan telah tersebar ke seluruh dunia (Agrotek, 2020).

Pada saat ini tanaman bayam merah telah dikonsumsi sebagai sayuran dan menjadi bahan pangan terutama di negara-negara berkembang termasuk di Indonesia. Tanaman bayam merah pada saat ini telah masuk sebagai bahan sayuran dunia yang bergizi tinggi dan digemari masyarakat karena banyak mengandung protein, vitamin A, vitamin C, dan garam-garam mineral yang dibutuhkan tubuh serta mengandung antosianin yang berguna untuk menyembuhkan penyakit anemia. Tanaman bayam merah banyak dimanfaatkan sebagai obat pembersih darah, memperkuat akar rambut dan mengobati disentri. Hal ini menyebabkan permintaan tanaman bayam merah terus meningkat bahkan telah dipasarkan di supermarket, disajikan dalam menu makanan di restoran dan hotel. Tingginya permintaan tanaman bayam menyebabkan tanaman ini memiliki nilai ekonomis lebih tinggi dibandingkan tanaman sayuran lain (Maya Kurnia, 2015; Pebrianti, dkk, 2015).

Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat dan berkembangnya jenis produk makanan yang menggunakan bahan baku tanaman bayam, maka permintaan tanaman bayam terus meningkat. Indonesia pernah mengalami kekurangan tanaman bayam pada tahun 2008, untuk mengatasi hal ini maka pemerintah melakukan import sebesar 57.801 kg. Secara nasional produksi bayam merah dari tahun 2015-2019 telah mengalami peningkatan sebesar 1,21%, dimana produksi tahun 2015 sebesar 150.085 ton dan meningkat pada tahun 2019 menjadi 160.306 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2020). Sedangkan di Provinsi Sumatera Utara produksi bayam merah pada tahun 2019 sebesar 166.099 kwintal mengalami penurunan menjadi 128.904 kwintal pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2021).

Pemerintah telah banyak melakukan upaya untuk meningkatkan produksi tanaman bayam merah seperti pemanfaatan varietas unggul, pengendalian hama dan penyakit, pengelolaan tanah termasuk di dalamnya pemupukan baik dengan menggunakan pupuk organik maupun pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik menjadi salah satu alternatif utama jika tanaman bayam merah dibudidayakan pada lahan miskin hara dengan struktur tanah yang padat seperti Ultisol. Pada saat ini dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka jenis pupuk organik telah banyak dihasilkan seperti pupuk kandang ayam dan pupuk hayati.

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari campuran kotoran padat, cair, sisa makanan dan alas kandang dari ternak ayam. Beberapa kandungan unsur hara pupuk kandang ayam antara lain N 3,21%, P₂O₅

3,21%, K₂O 1,57%, Ca 1,57%, Mg 1,44%, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Andayani dan La Sarido, 2013). Kandungan hara pupuk kandang ayam sangat bervariasi tergantung pada umur, kondisi lingkungan dan pakan yang dikonsumsi. Pupuk kandang ayam lebih dominan digunakan petani dibandingkan pupuk kandang yang lain karena memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Beberapa dampak pemberian pupuk kandang ayam sebagai pupuk organik terhadap tanah adalah memberikan pengaruh terhadap perbaikan kondisi sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Walida. H, dkk, 2020). Pupuk organik dikenal juga sebagai pupuk lengkap karena memiliki semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Jika dibandingkan berdasarkan jumlah unsur hara yang dikandungnya maka jumlah unsur hara pupuk organik lebih kecil dari pada pupuk anorganik. Sehingga pupuk organik lebih dominan memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah dari pada sifat kimia tanah. Hasil penelitian Bangun (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam pada tanaman kacang hijau dengan dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong berisi dan produksi biji kering per hektar.

Pupuk hayati merupakan pupuk organik yang mengandung mikroorganisme dan nutrisi tanaman yang berasal dari hasil ekstraksi secara mikrobiologi melalui proses fermentasi dari bahan organik berkualitas tinggi. Salah satu jenis pupuk hayati adalah bio extrim. Beberapa jenis mikroorganisme yang terkandung di dalam bio extrim adalah *Rhizobium sp*, *Azotobacter sp*, *Azospirillum sp*, *Bacillus sp*, *Pseudomonas sp*, *Penicillum*, *Aspergillus*, dan

Fusarium. Mikroorganisme tersebut dapat berperan sebagai mikroba penambat N dari udara, pelarut P, pelarut K serta penghasil *fitohormon*. Pupuk hayati bio extrim juga mengandung asam-asam amino, enzim dan unsur hara esensial (Wawan, 2011). Pupuk hayati bio extrim bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui sumbangan unsur hara dari hasil dekomposisi bahan organik secara langsung dan tidak langsung serta melalui fiksasi hara secara alami. Hasil penelitian Wawan, (2021) menyatakan bahwa pupuk hayati bio extrim dapat meningkatkan tinggi tanaman kacang kedelai, jumlah biji perpolong, jumlah polong berisi, bobot 100 biji dan produksi tanaman kacang kedelai per hektar.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*)

1.2.Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi pupuk hayati serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*).

1.3.Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*)

2. Diduga ada pengaruh konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*).
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*).

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan untuk penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam merah.
3. Bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dengan budidaya tanaman bayam merah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Bayam Merah

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Bayam Merah

Tanaman bayam (*Amaranthus tricolor L.*) merupakan tanaman semusim yang berasal dari benua Amerika. Ada dua jenis tanaman bayam yang dibudidayakan, yaitu bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) dan bayam kakap (*Amaranthus hybridus*). Bayam kakap disebut juga sebagai bayam tahunan, bayam lurus atau bayam bathok dan ditanam sebagai bayam petik. Bayam cabut terdiri dari dua varietas dan salah satu diantaranya bayam merah. Tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) termasuk ke dalam famili *Amaranthaceae* (Saparinto. C, dan Susiana. R, 2014).

Tanaman bayam berbentuk perdu dan tingginya dapat mencapai 1,2 - 2 meter berumur semusim dan tahunan. Sistem perakaran menyebar dan dangkal pada ke dalaman 20 – 40 cm serta berakar tunggang. Batang tumbuh tegak, tebal, berdaging dan banyak mengandung air. Khusus bayam tahunan mempunyai batang yang keras, berkayu dan bercabang (Agrotek, 2020).

Tanaman bayam memiliki daun berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing dan urat–urat daun tampak jelas. Warna daun bervariasi dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih–putihan dan merah. Daun bayam liar umumnya kasap (kasar) dan kadang berduri (Agrotek, 2020).

Tanaman bayam memiliki bunga dengan jumlah yang banyak berukuran kecil terdiri dari daun bunga 4 – 5 buah, benang sari 1 – 5 dan bakal buah 2 – 3. Bunga keluar dari ujung tanaman atau dari ketiak daun yang tersusun mulai dari malai yang tumbuh tegak dan dapat berbunga sepanjang musim. Tanaman bayam melakukan perkawinan bersifat *uni sexual* yaitu dapat menyerbuk sendiri maupun menyerbuk silang. Penyerbukan berlangsung dengan bantuan angin dan serangga (Agrotek, 2020).

Tanaman bayam memiliki buah (biji) berukuran kecil, halus, berbentuk bulat, berwarna coklat tua dan hitam kelam mengkilap serta dapat menghasilkan biji sebanyak 1200 – 3000 biji per gram atau per tanaman (Agrotek, 2020). Tanaman memiliki alat reproduksi secara generatif (biji) dan dari setiap tandan bunga dihasilkan ratusan hingga ribuan biji. Tanaman mulai dipanen pada umur 25 hari dengan tinggi 20 cm (Agrotek, 2020).

2.1.2. Manfaat Tanaman Bayam Merah Untuk Kesehatan

Daun tanaman bayam dimanfaatkan sebagai sayuran yang dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti sayur bening, sayur lodeh, pecal, rempeyek dan lalapan (Supriati, 2014). Jika dibandingkan dengan bayam hijau maka bayam merah kurang populer, namun bayam merah mengandung lebih banyak gizi yang bermanfaat untuk kesehatan (Nur Afida. Y, dkk, 2020).

Beberapa manfaat tanaman bayam merah antara lain dapat menurunkan risiko serangan kanker, mengurangi kolesterol, meperlancar sistem pencernaan dan anti diabetes. Selain itu bayam merah dapat juga mencegah penyakit kuning, alergi terhadap cat, osteoporosis, sakit karena sengatan lipan atau kena gigitan ulat

bulu. Batang dan daun bayam merah dapat digunakan untuk menyembuhkan luka bakar, memelihara kesehatan kulit dan mengobati kepala pusing. Akar bayam merah bermanfaat sebagai obat disentri. Bayam merah dapat digunakan sebagai infus darurat dengan konsentrasi 30% per oral untuk meningkatkan kadar besi, haemoglobin dan hematokrit pada penderita anemia ((Nur Afida, Y, dkk, 2020).

2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Bayam Merah

Tanaman bayam banyak ditanam di dataran rendah, menengah dan tinggi mulai dari 5 - 2000 meter di atas permukaan laut. Kebutuhan sinar matahari berkisar 400 – 800 *foot candles*, suhu rata-rata 20°C – 30°C, curah hujan 1000 – 1500 mm/tahun, dan kelembaban udara > 60%. Keadaan angin yang terlalu kencang dapat merusak tanaman terutama tanaman yang tinggi. Tanaman bayam dapat dibudidayakan pada musim hujan dan kemarau, tetapi karena tanaman ini membutuhkan air yang banyak, sebaiknya ditanam pada awal musim hujan seperti bulan Oktober – November atau ditanam pada awal musim kemarau sekitar bulan Maret – April (Dinas Pertanian, 2018).

Tanaman bayam dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan pH tanah 6-7. Pada pH tanah di bawah 6 tanaman sukar tumbuh dimana tanaman menunjukkan pertumbuhan kerdil sedangkan pada pH tanah di atas 7 tanaman mengalami gejala defisiensi yang ditunjukkan warna daun putih kekuning-kuningan terutama daun-daun muda. Pada tanah yang subur dengan struktur gembur dan banyak mengandung bahan organik paling sesuai untuk tanaman bayam. Tanah dengan struktur yang keras menyebabkan daun tanaman layu dan tidak produktif (Dinas Pertanian, 2018; Tafajani. H, 2011).

2.2. Pemanfaatan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tanaman Bayam

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari campuran kotoran padat, cair, sisa makanan dan alas kandang dari ternak ayam. Pupuk kandang ayam yang diaplikasikan ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah (Walida. H, dkk, 2020). Jika dibandingkan dengan pupuk kimia kandungan unsur hara pupuk organik seperti N, P, dan K lebih rendah sedangkan C-organik lebih tinggi, sehingga pupuk ini lebih dominan memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang diperbaiki antara lain; tanah menjadi lebih gembur, aerasi dan drainase tanah meningkat, infiltrasi meningkat, daya kapiler meningkat, kemampuan tanah memegang air meningkat dan warna tanah menjadi lebih gelap. Pupuk kandang ayam juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah. Sifat biologi tanah berhubungan dengan jumlah dan jenis makro dan mikro organisme yang terdapat di dalam tanah. Pupuk kandang ayam semakin meningkatkan jumlah dan jenis mikro organisme tanah karena pupuk ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk kehidupan mikro organisme. Semakin banyak jumlah dan jenis mikro organisme dalam tanah dan sifatnya tidak menjadi hama dan penyakit maka akan semakin baik untuk pertumbuhan tanaman karena sangat membantu dalam proses dekomposisi untuk ketersediaan hara tanaman (Sutedjo. MM dan Kartasapoetra, 2018). Pupuk kandang ayam juga memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan kadar bahan organik, N, P, K, meningkatkan KTK tanah dan menurunkan kelarutan Al, Fe dan logam berat yang dapat menyebabkan keracunan pada tanaman. Unsur-unsur hara ini dilepas ke dalam tanah pada saat

pupuk organik telah mengalami proses mineralisasi (Sutedjo.MM dan Kartasapoetra 2018; Walida. H, dkk, 2020). Kandungan unsur-unsur hara pupuk kandang tergantung pada jenis ternak, jenis makanan ternak, umur ternak dan sistem pengelolaannya. Jenis pupuk kandang yang dominan digunakan para petani adalah pupuk kandang ayam karena kandungan unsur hara pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi dan kambing. Pada Tabel 1 dapat dilihat perbandingan kandungan unsur hara pupuk kandang ayam, sapi dan kambing.

Tabel 1 Kandungan Unsur Hara Pupuk Kandang Ayam, Sapi dan Kambing.

| Pupuk Kandang | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Ca | Mg | Mn | Zn |
|----------------------|--------------|-------------------------------|------------------|------|------|---------------|------|
| | %..... | | | | | ppm | |
| Pupuk Kandang Ayam | 3,21 | 3,21 | 1,57 | 1,57 | 1,44 | 250 | 315 |
| Pupuk Kandang Sapi | 2,33 | 0,61 | 1,58 | 1,04 | 0,33 | 179 | 70,5 |
| Pupu Kandang Kambing | 2,10 | 0,66 | 1,97 | 1,64 | 0,60 | 233 | 90,8 |

(Sumber; Andayani dan La Sarido (2013))

Pada sisi lain pupuk kandang ayam mempunyai sifat yang lebih baik dari pada pupuk alami yang lain disebabkan; (a) lebih lambat menyediakan hara karena sebagian besar hara yang terkandung dalam makanan ternak harus mengalami beberapa tahapan dekomposisi terlebih dahulu sebelum diserap tanaman, (b) mempunyai efek residu secara positif karena hara akan tersedia secara berangsur-angsur untuk tanaman. Efek residu ini memberi keuntungan hingga 3- 4 tahun setelah perlakuan dan (c) dapat memperbaiki sifat fisik, kimia,

dan biologi tanah (Maria. J, dkk, 2020; Walida. H, dkk, 2020). Hasil penelitian Eliyani (1999) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 10 ton/ha dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan kadar C organik tanah dan meningkatkan pH tanah berkisar antara 0,08 hingga 0,17 satuan. Sedangkan pada penelitian Estomihi (2018) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam terhadap tanaman bayam merah mampu meningkatkan produksi bobot basah dan produksi tertinggi diperoleh pada dosis 30 ton/ha. Selanjutnya Djafaruddin (2015) menyatakan kebutuhan pupuk kandang ayam untuk tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah seperti ultisol adalah 20 ton/ha.

2.3. Pemanfaatan Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Bayam Merah

Pupuk hayati merupakan pupuk organik yang mengandung mikroba dan jika diaplikasikan kedalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang berasal dari tanah dan udara sehingga unsur hara tersebut dapat diserap tanaman. Secara umum mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati terdiri dari mikroba yang mampu hidup secara bersama (bersimbiosis) dengan tanaman inang. Mikroba dan tanaman inang keduanya memperoleh keuntungan dimana tanaman inang mendapatkan tambahan unsur hara yang diperlukan, sedangkan mikrobia mendapatkan bahan organik untuk aktivitas dan pertumbuhannya (Supadno, 2010). Salah satu jenis pupuk hayati adalah pupuk bio ekstrim.

Pupuk bio ekstrim sebagai pupuk hayati dibentuk dari konsentrasi organik dan nutrisi tanaman sebagai hasil mikrobiologis melalui proses fermentasi. Pupuk bio ekstrim mengandung berbagai jenis mikroorganisme,

senyawa bioaktif (*plant growth promoting agent* seperti GA3 800 ppm), asam-amino, enzim dan unsur hara seperti 6% C-organik; 7% N; 8% P₂O₅; 10% K₂O; 1%; CaO; 0,8% MgO (Supadno, 2010). Pada Tabel 2 dapat dilihat jenis mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati bio extrim.

Tabel 2. Jenis-Jenis Mikroorganisme Pupuk Hayati Bio extrim

| No | Jenis mikroba | Jumlah Populasi (CfU/ml) | Kegunaan |
|----|-------------------------|--------------------------|---|
| A | Mikroba Pelarut P dan K | | |
| 1 | <i>Pseudomonas sp.</i> | 5,0 x 10 ⁶ | Untuk melarutkan pospat yang terikat dalam mineral liat tanah menjadi senyawa yang mudah diserap tanaman dan menguraikan residu pestisida dalam tanah |
| 2 | <i>Bacillus sp.</i> | 2,7 x 10 ⁵ | Untuk pengendalian penyakit akar khususnya penyakit akar gada pada sayuran |
| B | Mikroba Penambat N | | |
| 1 | <i>Rhizobium sp.</i> | 7,2 x 10 ⁵ | Penambat nitrogen dari udara yang bersimbiotik dengan akar tanaman |
| 2 | <i>Azotobacter sp.</i> | 3,2 x 10 ⁸ | Untuk pengendalian penyakit tanaman |
| 3 | <i>Azospirillum sp.</i> | 2,4 x 10 ⁸ | Sebagai penghasil hormon tumbuh IAA (<i>Indole Acetid Acid</i>) |

Keterangan CfU : *Coloni forming Unit* (sumber: Supadno, 2010).

Mikroorganisme sebagai bahan aktif dikemas dalam bahan pembawa berbentuk cair atau padat. Pupuk hayati bio extrim yang masih aktif memiliki cairan berwarna coklat tua. Hasil penelitian Supadno (2011) menunjukkan bahwa

pemberian pupuk hayati bio extrim dengan konsentrasi 1 ml/l air, dapat meningkatkan tinggi tanaman kacang kedelai, jumlah biji per polong, jumlah polong berisi, bobot 100 biji dan produksi per hektar. Selanjutnya pada penelitian Gumaidi. A, (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati bio extrim dengan konsentrasi 1 ml/l air meningkatkan tinggi tanaman kacang tanah sebesar 38,83%, mempercepat umur pembungaan tanaman dalam waktu tiga hari, meningkatkan berat polong bernas sebesar 60,5%, meningkatkan berat kering per tanaman sebesar 74,26% dan meningkatkan berat 100 biji sebesar 9,55% dibandingkan dengan kontrol. Menurut Supadno (2011) konsentrasi anjuran pupuk hayati bio extrim untuk tanaman kacang-kacangan sebesar 1 ml/liter air.

BAB IV

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

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 Kota Medan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Nopember 2021 terletak pada ketinggian 33 meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah Ultisol memiliki pH tanah 5,5 dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja. P, 2000).

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian adalah pupuk kandang ayam berasal dari peternakan ayam yang terdapat di Desa Simalingkar B, pupuk hayati bio extrim, benih bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*), varietas mira (deskripsi varietas disajikan pada Tabel Lampiran 1), pestisida dan air secukupnya.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah cangkul, sabit, meteran, ember, gembor, plastik transparan, tali rafia, bambu, gunting, martil, timbangan analitik, korek api, *hands sprayer*, plastik dan alat-alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu dosis pupuk kandang ayam (A) dan konsentrasi pupuk hayati bio extrim (B) dengan tiga ulangan.

Faktor 1: Dosis pupuk kandang ayam (A) yang terdiri dari tiga taraf yaitu:

$$A_0 = 0 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 0 \text{ ton/ha}$$

$$A_1 = 1 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 10 \text{ ton/ha}$$

$$A_2 = 2 \text{ kg/m}^2 \text{ setara dengan } 20 \text{ ton/ha (dosis anjuran)}$$

Dosis anjuran untuk pupuk kandang ayam pada tanah mineral asam 20 ton/ha (Djafaruddin, 2015). Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan pupuk kandang ayam untuk setiap petak percobaan dengan ukuran 100 cm x 100 cm atau 1 m² adalah;

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1.0 \text{ m}^2/\text{petak}}{10.000 \text{ m}^2/\text{hektar}} \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 0.0001 \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 2 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Faktor 2: Konsentrasi pupuk hayati bio extrim (E) terdiri empat taraf, yaitu :

$$B_0 = 0 \text{ ml/l air}$$

$$B_1 = 0,5 \text{ ml/l air}$$

$$B_2 = 1,0 \text{ ml/l air (konsentrasi anjuran)}$$

$$B_3 = 1,5 \text{ ml/l air}$$

Konsentrasi anjuran pupuk hayati bio extrim untuk tanaman kacang-kacangan adalah 1 ml/l air (Supadno, 2011). Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut;

| | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| A ₀ B ₀ | A ₁ B ₀ | A ₂ B ₀ |
| A ₀ B ₁ | A ₁ B ₁ | A ₂ B ₁ |
| A ₀ B ₂ | A ₁ B ₂ | A ₂ B ₂ |
| A ₀ B ₃ | A ₁ B ₃ | A ₂ B ₃ |

Kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 petak percobaan. Ukuran petak percobaan 100 cm x 100 cm atau 1 m² dengan tinggi 30 cm, jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 60 cm. Jarak tanam 20 cm x 20 cm maka jumlah baris tanam dalam satu petak sebanyak 5 tanaman dan jumlah tanaman dalam satu baris sebanyak 5 tanaman, sehingga jumlah tanaman per petak 25 tanaman. Jumlah tanaman yang dapat dijadikan sampel sebanyak 9 tanaman dan dipilih menjadi 5 tanaman sampel, sedangkan jumlah tanaman seluruh ada 900 tanaman.

3.3.1. Metode Analisis Data

Metode analisis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah metode linier aditif :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \epsilon_{ijk}$$

dimana :

- Y_{ijk} : Hasil pengamatan pada faktor dosis pupuk kandang ayam pada taraf ke-I dan faktor konsentrasi pupuk hayati bio extrim pada taraf ke-j di kelompok ke-k
- μ : Nilai tengah
- α_i : Pengaruh faktor dosis pupuk kandang ayam pada taraf ke-i
- β_j : Pengaruh faktor konsentrasi pupuk hayati bio extrim pada taraf ke - j
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor dosis pupuk kandang ayam pada taraf ke-i dan konsentrasi pupuk hayati bio extrim pada taraf ke-j
- K_k : Pengaruh kelompok pada ke-k
- ϵ_{ijk} : Pengaruh galat faktor pupuk kandang ayam pada taraf ke-i, faktor konsentrasi pupuk hayati bio extrim pada taraf ke-j di kelompok ke-k

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan Tanah

Tanah diolah sedalam 30 cm dengan menggunakan cangkul. Pengolahan tanah dimaksudkan untuk menggemburkan tanah, menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah dan membuang sisa-sisa rumput atau tanaman gulma lainnya yang terdapat pada petak percobaan.

3.4.2 Pembuatan Bedengan

Pembuatan bedengan dilakukan setelah pengolahan tanah selesai. Bedengan dibuat dengan menggunakan cangkul dan ukuran bedengan adalah lebar 100 cm, panjang 100 cm, tinggi 30 cm dan jarak antar bedengan 50 cm.

3.4.3 Persemaian Benih

Persemaian benih dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan agar penggunaan waktu lebih intensif. Tempat persemaian berada dekat dengan lahan penanaman dan dekat dengan sumber air. Tanah lokasi persemaian diolah dengan menggunakan cangkul agar kondisi tanah menjadi gembur dan dibuat aliran drainase yang baik. Persemaian berbentuk bedengan dengan ukuran panjang 1 m dan lebar 2 m. Pada bagian atas tanah (*top soil*) ditambahkan pasir dan pupuk

kandang ayam dengan perbandingan 2:1:1. Selanjutnya benih tanaman bayam merah ditebar secara merata diseluruh permukaan tanah. Kemudian bedengan ditutup kembali dengan menggunakan tanah halus di atas permukaan tanah.

Persemaian diberi naungan berupa atap yang terbuat dari daun pelepah tanaman kelapa sawit. Atap persemaian diikat pada bambu sebanyak 4 titik dengan bentuk empat persegi panjang. Naungan yang terdapat pada sisi timur memiliki tinggi 1,5 m dan sisi barat 0,6 m agar sinar matahari dapat masuk pada persemaian. Benih disiram setiap pagi dan sore hari agar air tercukupi selama pembibitan. Setelah bibit berumur 14 hari dilakukan pindah tanam.

3.4.4 Penanaman

Setelah bibit berumur 14 hari atau berdaun empat maka bibit dipindahkan ke petak percobaan. Pada petak percobaan dibuat lobang tanam dengan menggunakan kayu sedalam 5 cm dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Bibit dimasukkan ke dalam lobang tanam dan ditutup kembali dengan menggunakan tanah yang ada di sekitar lobang tanam.

3.5. Aplikasi Perlakuan

3.5.1. Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam diaplikasikan hanya 1 kali yaitu diberikan 1 minggu sebelum penanaman sesuai dosis perlakuan $A_0 = 0 \text{ kg/m}^2$, $A_1 = 1 \text{ kg/m}^2$ dan $A_3 = 2 \text{ kg/m}^2$. Aplikasi pupuk kandang ayam dilakukan dengan cara menyebarkan pupuk kandang ayam secara merata di atas permukaan tanah, selanjutnya tanah dicangkul supaya pupuk kandang ayam bercampur secara homogen dengan tanah.

3.5.2. Pupuk Hayati Bio extrim

Pupuk hayati bio extrim diaplikasikan sebanyak dua kali. Aplikasi pertama dilakukan 3 hari setelah pindah tanam (HSPT) dan aplikasi kedua dilakukan 6 HSPT. Pada setiap aplikasi diberikan $\frac{1}{2}$ dari konsentrasi perlakuan dan pengaplikasian dilakukan dengan menggunakan *hand sprayer*. Volume semprotan aplikasi setiap petak percobaan adalah sama, didasarkan pada hasil kalibrasi volume semprotan yang dilakukan sebelum pemberian perlakuan. Kalibrasi dilakukan dengan cara memasukkan air ke dalam *hand sprayer* sebanyak 1 liter. Selanjutnya air tersebut disemprotkan pada permukaan tanah di petak percobaan yang berukuran 1 m x 1 m. Penyemprotan dilakukan hingga permukaan tanah menjadi basah. Kemudian air yang sisa dalam *hand sprayer* dicatat dan dikurangi dengan volume air awal. Misalnya volume air sebelum disemprotkan (awal) yang ada pada *hand sprayer* 1000 ml dan volume air yang tinggal (akhir) pada *hand sprayer* setelah penyemprotan 400 ml maka volume air siraman yang akan diaplikasikan adalah 600 ml untuk setiap petak percobaan. Hal ini juga dilakukan pada aplikasi ke dua, untuk mengaplikasikan pupuk hayati bio extrim sesuai konsentrasi perlakuan $B_0 = 0$ ml/l air, $B_1 = 0,5$ ml/l air, $B_2 = 1$ ml/l air dan $B_3 = 1,5$ ml/l air.

3.6 Pemeliharaan Tanaman

3.6.1. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut dan mengkored tanaman gulma yang terdapat pada petak percobaan. Tujuannya agar tidak terjadi

persaingan perebutan unsur hara antara tanaman bayam sebagai tanaman utama dengan gulma. Penyiangan dilakukan sejak tanaman berumur 7 HSPT dan selanjutnya dilakukan setiap ditemukan gulma pada petak percobaan. Sedangkan pembumbunan dilakukan sejak tanaman berumur 14 HSPT pada sore hari bersamaan dengan penyiangan. Tanah hasil penyiangan gulma dinaikkan disekitar batang tanaman untuk memperkokoh akar dan batang tanaman.

3.6.2. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari sesuai dengan keadaan cuaca. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor agar air yang diberikan merata ke seluruh tanaman. Pada musim hujan atau kelembaban tanah cukup tinggi maka penyiraman tidak dilakukan.

3.6.3. Penyisipan

Penyisipan atau penyulaman dilakukan pada sore hari setelah tanaman berumur 4 hingga 7 HSPT. Penyisipan dilakukan terhadap tanaman yang mati, tanaman yang pertumbuhannya tidak normal, tanaman terserang hama dan penyakit.

3.6.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mencegah serangan hama dan penyakit serta menjaga pertumbuhan tanaman tetap baik maka dilakukan pengamatan pada setiap tanaman. Pada tanaman yang terserang hama dilakukan tindakan pengendalian secara manual, yaitu membunuh hama yang terlihat pada tanaman dengan menggunakan tangan dan membuang bagian-bagian tanaman yang terserang hama. Jika serangan hama dan penyakit semakin tinggi yaitu 50% dari seluruh

tanaman maka pengendalian dilakukan secara kimiawi dengan penyemprotan pestisida Dithane M-45 dengan dosis 2 g/l air dan Lannate 2 EC dengan 2 g/l air. Pestisida ini berbentuk padat sehingga terlebih dahulu dilarutkan dengan cara menimbang bahan pestisida sesuai dosis dan dimasukkan dalam *hand spray* ditambahkan air hingga volume hasil campuran sebanyak 1 liter dan dikocok. Selanjutnya disemprotkan pada tanaman yang terserang hama dan penyakit.

3.6.5. Panen

Panen dilakukan sesuai dengan kriteria matang panen tanaman bayam merah dan dilakukan pada umur 25 HSPT. Pada umur ini daun tanaman telah 95% berwarna merah tua. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman berserta akarnya, dicuci dan dibersihkan dari tanah yang menempel pada tanaman.

3.7 Parameter Penelitian

Pengamatan parameter penelitian dilakukan terhadap tanaman sampel sehingga tanaman sampel terlebih dahulu ditentukan dari 25 tanaman yang terdapat pada setiap petak percobaan. Tanaman pinggir yang terdapat pada petak percobaan tidak digunakan menjadi tanaman sampel, sehingga dari 25 tanaman yang ada hanya 9 tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman sampel. Selanjutnya dari 9 tanaman ditentukan 5 tanaman sampel secara acak. Tanaman sampel pada petak percobaan diberi tanda dengan menanamkan patok bambu berjarak 5 cm dari batang masing-masing tanaman sampel. Tujuannya adalah untuk mencegah agar tidak terjadi kesalahan pada saat melakukan pengamatan.

Parameter tanaman yang diamati meliputi; tinggi tanaman, jumlah daun tanaman, bobot basah pertanaman, bobot basah jual pertanaman dan produksi tanaman perhektar.

3.7.1. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan terhadap 5 tanaman sampel pada umur 7, 14, dan 21 HSPT. Tinggi tanaman diukur mulai dasar pangkal batang sampai ke titik tumbuh tanaman. Untuk mencegah kesalahan pengukuran maka pada patok bambu dekat pangkal batang diberi tanda dengan menggunakan cat berwarna putih diawal pengukuran. Pada pengukuran berikutnya, selalu dimulai dari tanda tersebut.

3.7.2. Jumlah Daun

Penghitungan jumlah daun dilakukan bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman yaitu pada 7, 14, dan 21 HPST. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna.

3.7.3. Bobot Basah Per tanaman (g/tanaman)

Bobot basah panen per tanaman adalah bobot dari batang, akar dan daun termasuk daun segar, daun layu dan daun rusak yang dihitung dari 5 tanaman sampel. Masing-masing tanaman sampel dicabut dengan tangan dan ditimbang. Berat masing-masing tanaman sampel dijumlahkan dan selanjutnya dibagi 5 untuk memperoleh bobot rata-rata.

$$\text{Bobot Basah Per tanaman (g/tanaman)} = \frac{\text{Jumlah Bobot Tanaman Sampel}}{5}$$

3.7.4. Bobot Basah Jual Per tanaman (g/tanaman)

Bobot basah jual per tanaman diperoleh dari bobot basah per tanaman dengan terlebih dahulu membuang akar, daun layu dan daun rusak yang tidak dapat dijual dari 5 tanaman sampel. Selanjutnya 5 tanaman sampel ditimbang dan dibagi 5 untuk memperoleh bobot basah jual rata-rata.

3.7.5. Produksi Tanaman Perhektar (ton/ha)

Produksi tanaman per hektar dihitung dari bobot basah jual per tanaman dikalikan dengan jumlah tanaman perhektar. Produksi tanaman per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus;

Bobot Basah Jual = Jumlah Tanaman Per hektar x Bobot Basah Jual Per tanaman
Tanaman/ha (ton/ha)

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Tanaman Per hektar} &= \frac{\text{Luas 1 ha}}{\text{Jarak Tanam}} \\ &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{(20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm})} \\ &= 250.000 \text{ tanaman} \end{aligned}$$