

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1. Tinjauan pustaka

##### 2.1.1. Klasifikasi tanaman cabai rawit

Menurut Purwanto (2019), tanaman cabai rawit diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledonae  
Ordo : Solanales  
Famili : Solanaceae  
Genus : *Capsicum*  
Spesies : *Capsicum frutescens* L.

##### 2.1.2. Morfologi tanaman cabai rawit

###### a. Akar

Cabai rawit memiliki memiliki sistem perakaran yang terbagi menjadi akar utama (primer) dengan panjang sekitar 35 cm s.d 50 cm dan akar lateral (sekunder) dengan panjang sekitar 35 cm s.d 45 cm, diikuti dengan akar tersier yang berupa serabut-serabut akar atau rambut akar yang keluar dari akar lateral dan juga akar primer (Alif, 2017).

###### b. Batang

Batang tanaman cabai rawit akan membentuk percabangan yang acak, berwarna hijau ketika masih dalam keadaan produktif dan berubah menjadi cokelat ketika sudah tua (Mitra Agro Sejati, 2017). Batang utama cabai rawit tumbuh tegak dan pangkalnya berkayu (Purwanto, 2019). Batang tanaman cabai rawit memiliki panjang 30 cm s.d 37,5 cm dan diameter 1,5 cm s.d 3 cm, sedangkan cabangnya memiliki panjang 5 cm s.d 7 cm dan diameter 0,5 cm s.d 1 cm dan pada bagian percabangan terdapat tangkai dan juga daun (Alif, 2017).

c. Daun

Tanaman cabai rawit pada umumnya memiliki daun berwarna hijau muda dengan panjang sekitar 3 cm s.d 4 cm dan lebar 1 cm s.d 2 cm, termasuk kedalam kategori daun tunggal dengan bentuk bulat agak lebar dengan ujung meruncing dan tepi rata (Alif, 2017).

d. Bunga

Bunga tanaman cabai rawit termasuk bunga tunggal dan tumbuh diujung ruas tunas dengan posisi bunga bermacam-macam, ada yang menggantung, horizontal, tegak, lalu untuk warna mahkota bunga ada yang berwarna putih, kuning muda, ungu dengan dasar putih, putih dengan dasar ungu atau ungu tergantung varietas tanaman dan bunga cabai rawit termasuk bunga sempurna yaitu alat kelamin jantan dan betina terletak pada satu bunga (Alif, 2017).

e. Buah

Buah cabai rawit memiliki ukuran yang beragam mulai dari pendek ataupun panjang dengan ujung tumpul atau meruncing, dan buah muda cabai rawit ada yang berwarna hijau tua, putih kehijauan, atau putih sedangkan pada buah yang telah masak berwarna merah (Alif, 2017).

### 2.1.3. Syarat tumbuh tanaman cabai rawit

Tanaman cabai rawit di Indonesia secara umum dapat ditanam pada tanah dengan pH 6,0 s.d. 7,0 memiliki struktur yang gembur, juga resapan air dan sirkulasi udara yang baik (Dirjen Hortikultura, 2020). Tanah yang ideal untuk pertanaman cabai rawit adalah tanah yang subur, kaya akan bahan organik, derajat keasaman antara 6,0 s.d. 7,0 serta berstruktur gembur, mempunyai serapan air juga sirkulasi udara yang baik dengan kondisi tanah yang tidak teralu becek atau lembab juga tidak terlalu kering (Amin, 2019).

Cabai rawit dapat tumbuh di daerah dataran rendah atau dataran tinggi dan dapat tumbuh baik pada daerah yang kurang hujan maupun daerah yang sering hujan (Mitra Agro Sejati, 2017). Kebutuhan air pada tanaman cabai cukup dengan kondisi tanah yang basah dan tidak membutuhkan genangan (Purwanto, 2019).

Suhu optimum yang cocok untuk cabai rawit yaitu antara 21 °C sampai dengan 28 °C sedangkan untuk kelembapan udara yang cocok untuk cabai rawit yaitu antara 70% sampai dengan 80% (Simanjuntak, Harsono dan Hasanudin, 2017). Angin diperlukan oleh tanaman cabai rawit untuk membantu penyerbukan bunga agar buah bisa terbentuk (Purwanto, 2019).

#### 2.1.4. Pupuk kandang ayam

Bahan organik yang berasal dari limbah peternakan ayam, baik itu ayam broiler ataupun ayam layer adalah salah satu bahan organik yang dapat dijadikan pupuk, namun harus melalui tahap penyiapan dan pengolahan yang tepat agar dapat diberikan pada tanaman, dan pupuk tersebut dikenal juga sebagai pupuk kandang ayam. Menurut Yuniarti, Solihin dan Putri (2020), pemberian bahan organik seperti pupuk organik berfungsi dalam meningkatkan kesuburan tanah, menyediakan hara makro seperti N, P, K Ca, Mg dan S dan hara mikro seperti Zn, Cu, Mn dan Fe meskipun dalam jumlah sedikit. Kamsurya dan Botanri (2022) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dan akan membantu dalam proses pengeluaran enzim sehingga dapat menambah jumlah hara tersedia dalam tanah (Kamsurya dan Botanri, 2022).

Pupuk kandang ayam sebagian besar terdiri dari kotoran ayam yang juga tercampur dengan sisa pakan, dan sengaja diambil atau dikumpulkan, dibiarkan kering, juga harus melewati tahap pengolahan dan aplikasi yang tepat hingga agar dapat digunakan sebagai pupuk yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman, sebagaimana menurut Sabran, Soge dan Wahyudi (2015), pupuk kandang ayam berasal dari kandang ternak ayam, berupa kotoran padat yang bercampur sisa makanan maupun urin. Pupuk kandang ayam biasanya diberikan sebelum tanam atau sebagai pupuk dasar karena pelepasan unsur haranya yang lambat tersedia (*slow release*). Menurut Tampinongkol, Tamod dan Sumayku (2021), unsur hara pada pupuk organik bersifat *slow release* sedangkan sifat pupuk anorganik dapat tersedia dalam waktu yang relatif cepat dan penggunaan pupuk organik baik padat maupun cair bisa mengurangi penggunaan pupuk anorganik terlebih saat terjadinya kelangkaan pupuk.

Pupuk organik harus diberikan dengan dosis yang tepat agar didapat pertumbuhan dan hasil tanaman yang diinginkan, dan juga berdasarkan SOP budidaya cabai rawit tahun 2020, dosis pupuk organik sebagai pupuk dasar diberikan 15 t/ha sampai dengan 20 t/ha (Dirjen Hortikultura, 2020). Pupuk kandang ayam memiliki kadar unsur hara yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya dalam unit yang sama sehingga pada pengaplikasian pupuk kandang ayam ada hal yang perlu diperhatikan yaitu dosisnya (Prasetyo, 2014 dalam Purboningtyas, Yurlisa dan Guritno, 2020).

Pupuk kandang ayam mengandung unsur makro dan mikro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah karena pupuk kandang berperan sebagai nutrisi bagi tanaman dan berpengaruh untuk jangka waktu yang lama (Shafira dkk, 2022). Jenis kotoran ternak dengan komposisi dan kadar unsur haranya, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia beberapa jenis kotoran ternak

Jenis ternak	Tekstur	Kadar hara (%)			
		Nitrogen	Fosfor	Kalium	Air
Kuda	Padat	0,55	0,30	0,40	75
Sapi	Padat	0,40	0,20	0,10	85
Kambing	Padat	0,60	0,30	0,17	60
Ayam	Padat	1,00	0,80	0,40	55

Sumber: Lingga dan Marsono (2019).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kotoran ayam memiliki kandungan hara lebih tinggi dibanding kotoran ternak lainnya (kuda, sapi dan kambing) dengan kadar hara nitrogen sebesar 1,00 %, fosfor sebesar 0,80 %, kalium sebesar 0,40% dan memiliki kandungan air yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis kotoran ternak lainnya yaitu sebesar 55%. Kotoran ayam merupakan salah satu bahan organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik atau lebih dikenal sebagai pupuk kandang ayam, karena dalam pupuk kandang selain mengandung unsur hara makro seperti N, P, K, dan Mg, juga mengandung unsur hara mikro seperti Cu, Fe, Mo, dan Zn (Suwardike, Wahyuni dan Artika, 2019).

Pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air tanah, meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan memperbaiki struktur tanah (Sari, Maghfoer dan Koesriharti, 2016). Pemberian bahan organik yang sumbernya berasal dari kotoran ayam dapat memperbaiki sifat kimia tanah diantaranya seperti kandungan C-organik, N-total, C/N, serta P-tersedia (Walida, Harahap dan Zuhirsyan, 2020). Pupuk kandang ayam yang diaplikasikan sebagai pemupukan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Susilo, Wardati dan Isnaini, 2017).

Menurut Sumendap, Notarianto dan Mochtar (2019), pupuk organik yang dapat dimanfaatkan bersumber dari kotoran ternak yang telah matang ataupun difermentasi dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Menurut Priyadi (2011), pupuk kandang yang melalui proses fermentasi kandungan unsur haranya lebih tinggi jika dibandingkan dengan pupuk kandang yang tanpa melalui proses fermentasi. Vebriyanti, Purwanti dan Apriman (2012) menyatakan bahwa dalam pembuatan pupuk organik terjadi melalui proses fermentasi atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme pengurai.

#### 2.1.5. Pupuk hayati

Pupuk hayati adalah produk yang terdiri atas mikroba yang telah teridentifikasi minimal sampai tingkat genus, berfungsi memfasilitasi penyediaan hara secara langsung atau tidak langsung, merombak bahan organik, meningkatkan efisiensi pemupukan dan kesuburan tanah (Peraturan Menteri Pertanian No. 01 Tahun 2019). Pupuk hayati yang diaplikasikan bersamaan dengan pupuk organik dapat memperkaya nutrisi yang terdapat dalam pupuk organik (Kalay, 2020)

Pupuk hayati adalah produk yang mengandung satu atau lebih spesies mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara penting bagi tanaman dari bentuk yang tidak dapat digunakan ke bentuk yang dapat digunakan melalui proses seperti fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, serta ekskresi zat pemacu pertumbuhan (Kumar *et al*, 2017). Pupuk hayati merupakan inokulan berbahan aktif mikroorganisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dan serta dapat berperan dalam pencegahan penyakit pada tanaman (Swardana dkk, 2022).

Menurut Purba dkk. (2021), pupuk hayati mengandung mikroba yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah diantaranya yaitu berperan menambat nitrogen dan juga berperan sebagai pelarut fosfat. Menurut Sudiarti (2017), pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung mikroba diantaranya *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan *Trichoderma*. Menurut Maulana dkk. (2005) dalam Cahyani dkk. (2021), pemberian pupuk hayati yang mengandung *Rhizobium* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pemberian konsentrasi pupuk yang tepat akan mempengaruhi hasil suatu tanaman (Wahyuningratri, Aini dan Heddy, 2017). Pemberian konsentrasi pupuk hayati yang tepat dapat memberikan nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan tanaman dan peranan penting pupuk hayati (*biofertilizer*) dapat membantu meningkatkan produksi tanaman dengan menyediakan nutrisi dan juga fitohormon bagi tanaman sekaligus dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia (Rafii, Djarwatiningsih dan Pribadi, 2023)

Pupuk hayati M-Bio merupakan salah satu produk pupuk hayati, dan menurut Surahman, Ali dan Fitriani (2017), salah satu fungsi dan peranan mikroorganisme yang terdapat dalam M-Bio adalah mendekomposisi bahan organik secara fermentasi dan menimbulkan aroma harum. Mikroorganisme yang terkandung dalam M-Bio diantaranya yaitu *Azotobacter* sp. ( $1,5 \times 10^8$  CFU/ml), *Bacillus* sp. ( $3,4 \times 10^9$  CFU/ml), *Saccharomyces* sp. ( $1,0 \times 10^6$  CFU/ml), dan *Lactobacillus* sp. ( $8,1 \times 10^6$  CFU/ml) (Dirjen Sarana dan Prasarana Pertanian, 2016).

Bakteri *Azotobacter* dapat membentuk struktur kista mirip seperti endospora yang resisten terhadap desikasi dan telah banyak digunakan sebagai penyusun *biofertilizer* (Ambarsari dkk, 2016). *Azotobacter* sp. memiliki kelebihan dibandingkan bakteri penambat nitrogen atmosfer non simbiotik lainnya, karena dapat menghasilkan hormon seperti IAA (Toago, Lapanjang dan Barus, 2017). Bakteri *Azotobacter* memiliki mekanisme sebagai mikroba potensial untuk menyediakan nitrogen dan juga fitohormon (Hindersah dkk, 2018).

Bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum* merupakan bakteri penambat nitrogen non simbiotik yang dapat membantu memfiksasi nitrogen menjadi  $\text{NH}_3$  untuk diserap tanaman dengan bantuan enzim nitrogenase (Ward dan Jensen, 2014 dalam Dewi dan Trimulyono, 2024). Bakteri penambat nitrogen mengubah nitrogen bebas menjadi bentuk amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) sehingga dapat diserap oleh tanaman (Santoso, Rahmawati dan Rafdinal, 2019).

Asril dan Lisafitri (2020) menyatakan bahwa *Bacillus* sp. merupakan salah satu genus bakteri pelarut fosfat yang potensial. Menurut Hartati, Suryaman dan Saepudin, (2021), alternatif untuk mengatasi terjerapnya unsur P oleh AL dan Fe yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme pelarut fosfat. Gheeta *et all.* (2014) dalam Sangkala, Bakhtiar dan Syam'un (2021) menyatakan bahwa bakteri tanah yang dapat melarutkan fosfat menjadi bentuk tersedia dengan cara memproduksi asam organik yang dapat membentuk ikatan dengan mineral pengikat fosfat salah satunya adalah genus *Bacillus* sp.

Menurut Oktrisna, Puspita dan Zuhry (2017), *Bacillus* merupakan genus bakteri endofit yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman tersebut. Nugroho dkk. (2021), menyatakan bahwa mineralisasi fosfat organik melibatkan peran mikroba tanah melalui produksi enzim *phosphatase*. Menurut Fitriani *et all.* (2009) dalam Nugroho dkk. (2021), aplikasi pupuk hayati yang mengandung bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan enzim *phosphatase*.

Priyadi (2011), menyatakan bahwa *Saccharomyces* sp. dapat digunakan dalam proses fermentasi bahan organik yaitu untuk membantu proses dekomposisi. Menurut Simanjuntak, Harsono dan Hasanudin (2017), *Saccharomyces* merupakan salah satu genus mikroorganisme yang berperan sebagai mikroba dekomposer. Menurut Sudiarti, (2017), *Saccharomyces* sp dan *Cellulomonas* sp merupakan mikroorganisme yang dapat merombak serat, lignin dan senyawa organik yang mengandung nitrogen dan juga karbon. Herdiana dan Soedjono (2021) menyatakan bahwa *Saccharomyces* sp. mampu menghasilkan enzim-enzim yang berperan untuk mempercepat proses fermentasi bahan organik.

Bakteri *Lactobacillus* sp. merupakan salah satu genus bakteri yang dapat berperan dalam proses dekomposisi bahan organik (Simanjuntak, Harsono dan Hasanudin, 2017). *Lactobacillus* dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan serta meningkatkan percepatan perombakan bahan organik seperti lignin dan selulosa dengan cara fermentasi (Jeksen dan Mutiara, 2018). Bakteri *Lactobacillus* dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit pada tanaman seperti fusarium (Widyastuti, 2009) dalam Jeksen dan Mutiara, 2018).

## **2.2. Kerangka pemikiran**

Suwardike, Wahyuni dan Artika (2019) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam yang difermentasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bayam jepang, serta dapat mempertahankan dan juga memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut Murniati (2022), pemberian pupuk kandang ayam 20 ton/hektar memberikan hasil yang lebih baik pada pengamatan tinggi tanaman dan umur berbunga tercepat. Rafii, Djarwatiningsih dan Pribadi (2023) menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati dengan konsentrasi 10 ml/L yang diberikan sebanyak 3 kali menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik.

Penelitian dengan menggunakan beberapa jenis mikroba bermanfaat seperti mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati M-Bio, yaitu *Azotobacter* sp.; *Bacillus* sp.; *Lactobacillus* sp.; dan *Saccharomyces* sp. sebagai perlakuan juga telah banyak dilakukan. Hindersah dkk. (2018) menyatakan bahwa pemberian inokulan bakteri *Azotobacter* sp. dengan cara disiram ke tanaman memberikan efek ganda sebagai *biofertilizer* dan biostimulan serta dapat menurunkan kebutuhan pupuk NPK antara 20% sampai dengan 50%. Menurut Oktrisna, Puspita dan Zuhry (2017), pemberian *Bacillus* sp. yang diformulasikan dengan beberapa bahan limbah berpengaruh terhadap jumlah anakan total, panjang malai, berat 100 butir gabah bernas dan bobot kering tanaman.



Menurut Sudiarti (2017), *Saccharomyces* sp. merupakan salah satu genus mikroba perombak bahan organik seperti serat, lignin, dan senyawa organik yang mengandung nitrogen dan karbon yang berasal sisa dari jaringan tumbuhan atau hewan yang telah mati. Menurut Parlinah dan Hidayat (2016), bakteri *Lactobacillus* mampu mendekomposisi bahan organik dengan sangat baik.

Purba, Wahyuni dan Febryan (2019) menyatakan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan frekuensi pemberian pupuk hayati Biotamax berpengaruh terhadap berat kering oven tanaman. Menurut Priyadi, Juhaeni dan Taufiq (2020), pemberian kombinasi takaran porasi kotoran kambing dan pupuk hayati M-Bio berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit dengan kombinasi perlakuan paling baik adalah dosis 20 ton/hektar + konsentrasi pupuk hayati M-bio 6 ml/L.

### **2.3. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- a. Kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi pupuk hayati berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit.
- b. Diketahui kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan konsentrasi pupuk hayati yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit.