

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Taksonomi Tanaman Cabai Rawit**

Tanaman cabai rawit memiliki beberapa nama daerah antara lain, orang Nias dan Gayo menyebut cabe rawit dengan sebutan lada limi dan pentek sedangkan orang Sunda menyebut cabai rawit dengan nama cengek dan di daerah jawa orang sering menyebutnya dengan lombok cempling. Secara internasional, cabai rawit dikenal dengan nama thai pepper (Tjandra, 2011).

Menurut Wiryanti (2005) tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum frutescens</i> L.

#### **2.2 Morfologi Tanaman Cabai Rawit**

Maenurut Anur fitriningtyas (2019) Tanaman cabai rawit merupakan tanaman perdu yang memiliki batangan berkayu, bercabang dan tumbuh tegak. Morfologi tanaman cabai rawit meliputi akar, batang, daun, biji dan bunga. Lebih jelasnya morfologi tanaman cabai rawit hasil penelitian PKL umur 8 MST di sajikan pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Tanaman Cabai Rawit

Sumber: Dokumentasi Pribadi, Juli  
2021

### 2.2.1 Akar

Akar tanaman cabai rawit termasuk jenis akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Akar utama (primer) tumbuh lurus ke pusat bumi memiliki panjang sekitar 35-50 cm dan akar lateral (sekunder) tumbuh menyebar ke samping (horizontal) berkisar 35-45 cm. Pada akar tanaman cabai terdapat banyak bintil kecil yang berfungsi untuk mencari sumber makanan dengan cara menyerap unsur hara, sedangkan di bagian ujung akar terdapat akar semu yang berguna untuk menyerap nutrisi dari dalam tanah (Alif, 2017). Lebih jelasnya akar tanaman cabai rawit di sajikan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Akar tanaman cabai rawit

Sumber : Adiyanto, 2021

### 2.2.2 Batang

Tanaman cabai rawit memiliki batang berwarna hijau gelap berbentuk bulat dan memiliki struktur yang keras dan berkayu. Bentuk percabangan menggarpu dengan posisi daun berselang-seling, Percabangan terbentuk setelah batang tanaman mencapai ketinggian berkisar 30-45 cm. Cabang tanaman beruas-ruas, setiap ruas ditumbuhi daun dan 15 cabang per tanaman (tergantung varietas) apabila dihitung dari awal percabangan untuk tahapan pembungaan I, apabila tanaman masih sehat dan dipelihara sampai pembentukan bunga tahap II percabangan dapat mencapai 21-23 cabang. Batang utama dari tanaman cabai rawit berkisar antara 20-28 cm dan diameter batang antara 1,5-2,5 cm. Percabangan batang berwarna hijau dengan panjang mencapai 5-7 cm serta diameter batang cabang dikotonom sekitar 0,5-1 cm (M Amrullah Effendi,dkk. 2018). Lebih jelasnya batang tanaman cabai rawit hasil penelitian penelitian praktek kerja lapang umur 8 MST di sajikan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Batang Tanaman cabai

Sumber : Dokumentasi Pribadi, Juli

2021

### 2.2.3 Daun

Daun cabai rawit memiliki permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan bagian permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau terang. Bentuk daun bulat telur sampai berbentuk hati, ujung runcing, pangkal runcing, tepi rata dan pertulangan daun menyirip. Pada karakter warna tulang daun terbagi menjadi 3 yaitu hijau muda, hijau kekuningan dan hijau tua. Jumlah daun pada tanaman cabai rawit cukup banyak sehingga membuat tanaman tampak rimbun (Effendi,dkk. 2018). Lebih jelasnya daun tanaman cabai rawit di sajikan pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Daun tanaman cabai rawit

Sumber : Adiyanto, 2021

### 2.2.4 Bunga

Bunga cabai rawit berbentuk seperti terompet atau bintang dengan warna bunga umumnya putih, namun ada beberapa jenis cabai yang memiliki warna bunga ungu. Bunga tanaman cabai rawit berada pada ketiak daun, dengan mahkota berwarna kuning kehijauan atau hijau keputihan dengan bentuk seperti bintang dan anter memiliki warna biru. Penyerbukan bunga termasuk kedalam penyerbukan sendiri (self pollinated crop) atau dapat juga terjadi secara silang dengan keberhasilan sekitar 56%. (Effendi,dkk. 2018). Lebih jelasnya bunga tanaman cabai rawit di sajikan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bunga tanaman cabai rawit

Sumber : Adiyanto, 2021

### 2.2.5 Biji

Biji cabai rawit memiliki warna putih kekuning-kuningan, bentuknya bulat pipih, tersusun berkelompok (bergerombol), saling melekat pada empulur. Pada bagian terluar biji terdapat lapisan keras. Diameter biji cabai rawit sekitar 2-2,5 cm (Alif, 2017). Lebih jelasnya biji tanaman cabai rawit hasil penelitian penelitian praktek kerja lapang di sajikan pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Biji Tanaman Cabai rawit

Sumber : Dokumentasi Pribadi, Juli 2021

### 2.2.6 Buah

Buah cabai rawit memiliki keanekaragaman dalam hal bentuk dan ukuran. Buah cabai rawit dapat berbentuk bulat/pendek dengan ujung runcing atau berbentuk kerucut. Ukuran buah bervariasi berdasarkan pada jenisnya. Pada cabai rawit kecil mempunyai ukuran antara 2 cm - 2,5 cm dan lebar 5 mm sedangkan cabai rawit yang cenderung besar memiliki ukuran panjang mencapai 3,5 cm dan lebar mencapai 12 mm Bagian ujung buah meruncing, mempunyai permukaan yang licin dan mengkilap, posisi buah menggantung pada cabang tanaman. Buah

cabai rawit mempunyai bentuk dan warna yang beragam, namun setelah matang akan berwarna merah. (Effendi,dkk. 2018). Lebih jelasnya buah tanaman cabai rawit hasil penelitian praktek kerja lapang umur 10 MST di sajikan pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Buah tanaman cabai rawit  
Sumber : Dokumentasi Pribadi, Juli 2021

### **2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai Rawit**

Tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) bisa tumbuh di lahan basah, kering, dataran rendah, maupun pegunungan akan tetapi jika ingin cabai rawit tumbuh dengan optimal harus memperhatikan syarat tumbuh tanaman cabai rawit baik dari kondisi iklim dan kondisi tanah, berikut merupakan syarat tumbuh tanaman cabai rawit

#### **2.3.1 Tanah**

Pada budidaya tanaman cabai rawit tanah merupakan media pertumbuhan yang berfungsi sebagai tempat akar-akar berjengkar, akar-akar tanaman akan menelusup kedalam tanah baik secara vertikal maupun horizontal.

Menurut Wahyuni dan Djuwendah, 2018 kondisi tanah yang sesuai untuk budidaya tanaman cabai rawit adalah tanah lempung berpasir atau tanah dengan struktur tanah ringan serta mengandung banyak bahan organik dan unsur hara. Struktur tanah berpengaruh terhadap perkembangan akar, aerasi tanah, tata air ketersediaan hara kegiatan mikroba tanah dan perombakan bahan organik. Struktur tanah yang ringan akan mendorong pertumbuhan tanaman yang optimal dari pada struktur tanah yang padat, karena akar akan lebih leluasa dalam pergerakannya sehingga akar akan lebih panjang di dalam tanah. Warna tanah berpengaruh

terhadap sifat fisik tanah semakin gelap warna tanah maka semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah. (Rianida,dkk. 2021)

Tanaman cabai rawit dapat tumbuh dengan optimal pada jenis tanah yang kaya akan bahan organik. Hal ini di dukung oleh penelitian yang di lakukan oleh Jeksen (2013) pemberian perlakuan bahan organik bokashi yang berasal dari limbah pertanian dosis 40 ton/ha pada tanah andosol memberikan hasil terbaik 13,71 ton/ha variabel bobot segar tanaman cabai. Peneliti lain menyatakan pemberian pupuk organik kandang sapi 5 ton di jenis tanah grumosol memberikan hasil terbaik pada bobot buah ton/ha dengan rata-rata 2.47 ton/ha. (Bere dkk, 2020)

Tanah grumosol dan tanah andosol memiliki tingkat kesuburan dan karakteristik yang berbeda. Tanah andosol karakteristik berwarna gelap kecoklatan, struktur remah , gembur, kadar bahan organik tinggi , dan memiliki tekstur lempung berpasir. Tanah grumosol memiliki karakteristik berwarna kelabu hingga hitam, bertekstur lempung, struktur tanah bagian atas berbentuk pasir dan struktur tanah bagian bawah memiliki struktur menggumpal, selain itu kadar hara organik cenderung rendah berkisar 0.06 dan 4.5 % sangat jauh bila dengan jenis tanah andosol.(Anonim. 2015) Hasil dari kedua penelitian membuktikan bahwa semua jenis tanah memiliki potensi yang sama jika tanah tersebut subur dan kaya akan bahan organik.

### **2.3.2 Iklim**

Tanaman cabai rawit bisa optimal pada tipe iklim tropis dengan curah hujan berkisar antara 600 mm – 1.250 mm. Curah hujan yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan jika terlalu tinggi dapat menyebabkan peningkatan kelembaban udara dan memicu pertumbuhan penyakit tanaman .Menurut hasil penelitian (Putra dkk,2019) tanaman cabai rawit yang ditanam pada media tanah sawah 20% dengan campuran pupuk kandang 80% memiliki rata-rata kebutuhan air harian sebesar 27,22 ml/hari saat fase vegetatif, sedangkan pada fase generatif sebesar 19,32 ml/hari.

Tanaman cabai rawit dapat tumbuh pada suhu optimal di dataran rendah hingga menengah, yaitu pada ketinggian 0-800 mdpl dengan suhu sekitar 20-25 C sedangkan selama proses pematangan, suhu lingkungan yang diperlukan oleh cabai rawit sekitar 21-28 C. Cabai rawit akan tumbuh sangat lambat dan pembentukan

buahnya dapat terhambat apabila ditanam pada ketinggian di atas 1.300 mdpl (Wahyuni dan Djuwendah, 2018).

Kelembaban yang cocok bagi tanaman cabai berkisar antara 70-80%, terutama saat pembentukan bunga dan buah. Kelembaban yang melebihi 80% memacu pertumbuhan cendawan yang berpotensi menyerang dan merusak tanaman. Sebaliknya, kelembaban yang kurang dari 70% membuat cabai kering dan mengganggu pertumbuhan generatifnya, terutama saat pembentukan bunga, penyerbukan, dan pembentukan buah. Menurut Ridho dan Nur (2020) kelembaban udara secara simultan berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman cabai rawit yaitu setiap kenaikan kelembaban udara 1% maka akan meningkatkan produktivitas tanaman cabai rawit sebesar 0,161 ton ha<sup>-1</sup>. Kelembaban akan berpengaruh terhadap laju penguapan atau transpirasi. Jika kelembaban rendah, laju transpirasi meningkat sehingga penyerapan air dan zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Jika kelembaban tinggi, laju transpirasi rendah sehingga penyerapan zat-zat nutrisi juga rendah. Hal ini akan mengurangi ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman sehingga pertumbuhannya juga akan terhambat (Fajri dan Ngatiman, 2017)

#### **2.4 Peranan Nitrogen (N), Fosfat (P) dan Kalium (K) Pada Tanah**

Unsur Nitrogen (N) Berperan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan anakan; membuat tanaman hijau; penyusun bahan klorofil daun, lemak dan protein. Pada bagian tanah terdapat nitrogen dalam bentuk organik dan anorganik. Bentuk-bentuk nitrogen organik meliputi  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  dan unsur N. Sedangkan nitrogen anorganik berbentuk hidrosiamin ( $\text{NH}_2\text{OH}$ ). Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ).

Unsur Fosfat (P) bagi tanaman berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran (pembelahan sel), mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah; sebagai penyusun inti sel, lemak, protein dan resisten terhadap penyakit. Fosfat berasal dari batuan dan mineral seperti apatit,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_6 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})_2$  yang terdapat dalam batuan beku dan sedimen (endapan). Fosfat dalam tanah diserap tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{=}$

Unsur kalium (K) berperan memperlancar proses fotosintesis pada tanaman, membantu pembentukan protein dan karbohidrat, sebagai katalisator dalam transformasi tanaman, penguat kayu, meningkatkan kualitas bunga dan buah (rasa dan warna), mempercepat pertumbuhan jaringan meristem. Kalium berasal dari pelapukan dan mineral yang mengandung kalium. Kalium diserap tanaman dalam bentuk  $K^+$ , terutama pada tanaman yang berumur muda. (Rajiman, 2020)

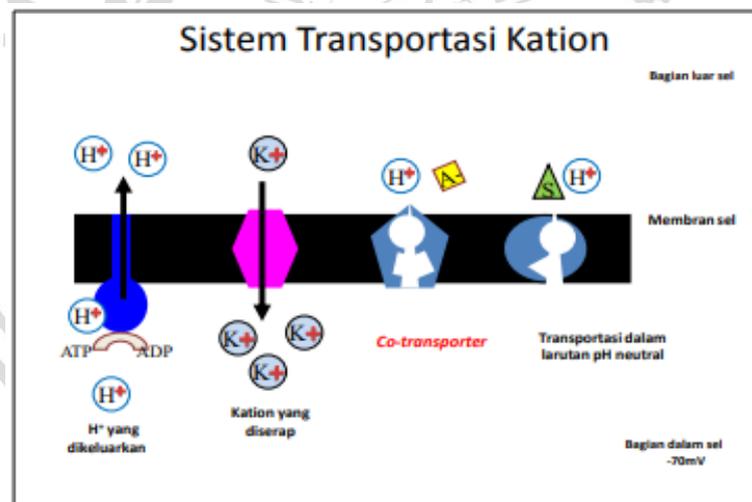
## 2.5 Bahan Organik Kotoran Sapi

Tanah merupakan salah satu faktor yang penting dalam budidaya tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman di dukung oleh sifat fisika, kimia dan biologi pada tanah. Sifat fisik tanah antara lain tekstur, struktur dan permeabilitas tanah. Sifat fisika tanah merupakan unsur lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap tersedianya air, udara tanah dan secara tidak langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara tanaman. Sedangkan Sifat kimia tanah sangat berperan menentukan sifat dan ciri tanah yang menentukan kesuburan tanah. Sifat kimia tanah yang meliputi : pH, C-organik dan kandungan hara dalam tanah. Dan yang terakhir yaitu sifat biologi pada tanah yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme tanah.

Bahan organik secara fisik berperan sebagai pembentuk butir (*granulator*) dari butir-butir mineral, yang menyebabkan terjadinya kondisi gembur pada tanah produktif. Secara biologi bahan organik berperan meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme. Hal tersebut di karenakan bahan organik sebagai sumber energi dan bahan makanan bagi mikroorganisme yang hidup di dalam tanah. Mikroorganisme tanah saling berinteraksi dengan kebutuhannya akan bahan organik karena bahan organik menyediakan karbon sebagai sumber energi untuk tumbuh (Doeswono, 1983). Menurut Iswahyudi, dkk (2020) dalam penelitiannya menyatakan secara biologi pemberian bahan organik bokashi kotoran sapi bisa meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan dan juga bisa meningkatkan keanekaragaman serta aktivitas mikroba dalam tanah sehingga mampu meningkatkan unsur hara dan menunjang pertumbuhan tanaman. Secara kimiawi bahan organik berperan memenuhi kandungan hara di dalam tanah dan meningkatkan kesuburan tanah.

Periode pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan membutuhkan unsur hara esensial. Menurut (Epstein, 2015) menyatakan bahwa unsur hara esensial merupakan bagian dari suatu molekul yang merupakan komponen inti dalam struktur atau dalam metabolisme tanaman. Unsur hara N, P dan K adalah unsur hara esensial yang di butuhkan tanaman. Mineral-mineral unsur hara yang tersedia bagi tanaman dan dapat diserap oleh perakaran tanaman berada dalam bentuk ion-ion yang terlarut dalam larutan tanah. unsur hara dalam bentuk ionik yang ada di dalam larutan tanah akan diserap oleh akar tanaman baik dalam bentuk kation maupun anion.

Proses awal yaitu unsur-unsur hara esensial di absorsi kedalam bentuk anion, lalu perakaran tanaman akan melepaskan anion-anion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan hidroksil ( $\text{OH}^-$ ) sedangkan kation  $\text{H}^+$  akan dilepaskan pada saat akar tanaman menyerap unsur hara dalam bentuk kation. dan poses terakhir yang terjadi adalah ion-ion yang terikat pada koloid tanah dan diperlukan oleh tanaman akan terlepas dan terlarut di dalam larutan tanah. Lebih jelasnya di sajikan pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Sistem Tranportasi Kation

Sumber : Nurlaly. 2020

Bahan Organik merupakan sisa-sisa bahan buangan yang terdekomposisi oleh bakteri. Sumber bahan organik bisa berasal dari hewan, tumbuhan dan manusia, salah satu bahan organik yang berasal dari limbah hewan adalah kotoran sapi. Kotoran sapi merupakan limbah buangan yang berasal dari pencernaan sapi. Kotoran sapi mempunyai warna yang bervariasi dari kehijauan hingga kehitaman,

tergantung makanannya. Warna dari kotoran sapi cenderung menjadi gelap, jika sudah terpapar udara (Anonim, 2016).

Menurut (Linus, 2019) menyatakan bahwa bahan organik dari kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara C-Organik, unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). C-Organik merupakan penyusun utama bahan organik, dari penelitian yang dilakukan kandungan bahan organik pada kotoran sapi sudah memenuhi persentase bahan organik pada tanah yaitu berjumlah 14 - 17 %. Kadar hara dari pupuk kandang kotoran sapi memiliki nilai N=10, P=2 dan K=8 (Rosmarhan, dkk. 2002). Lebih jelasnya disajikan dalam tabel 2.1

Tabel 2. 1. kadar hara pupuk kandang

	Sapi	Ayam	Bebek	Domba
Ukuran hewan (kg)	500	5	100	100
Pupuk kandang basah (ton/tahun)	11,86	10,95	0,046	0,73
Kadar air (%)	85	72	82	77
Kandungan hara (pound per ton):				
Nitrogen (N)	10,0	25,0	10,0	28,0
Fosfor (P)	2,0	11,0	2,8	4,2
Kalium (K)	8,0	10,0	7,6	20,0
Kalsium (Ca)	5,0	36,0	11,4	11,7
Magnesium (Mg)	2,0	6,0	1,6	3,7
Sulfur (S)	1,5	3,2	2,7	1,8
Ferrum (Fe)	0,1	2,3	0,6	0,3
Boron (B)	0,01	0,01	0,09	-
Cuprum (Cu)	0,01	0,01	0,04	-
Mangan (Mn)	0,03	-	-	-
Zinc (Zn)	0,04	0,01	0,12	-

Sumber: Afandie Rosmarhan, dkk. 2002

Nitrogen (N) merupakan unsur hara makro utama yang paling banyak diserap oleh tanaman dalam bentuk amonium (NH) dan nitrat (NO). Menurut penelitian (Linus, 2019) menyatakan kandungan N-total pada bahan organik kotoran sapi pada dataran rendah nilai N-total 0,68 % sedangkan pada dataran tinggi nilai N-total 0,88 %. Nilai N-total di dalam angka tersebut menunjukkan angka yang tinggi. Fosfor (P) merupakan juga merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman. Menurut (Linus, 2019) menyatakan kandungan fosfor (P) pada bahan organik kotoran sapi pada dataran rendah dan dataran tinggi nilai P-total 0,33 % dan 0,34 %. Nilai P-total pada kotoran sapi menunjukkan nilai sedang. Kalium (K) merupakan unsur utama makro yang dibutuhkan tanaman setelah unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) penyerapan ke dalam tanaman dalam

bentuk ion  $K^+$ . Muatan positif dari kalium akan membantu menetralkan muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif nitrat, fosfat, atau unsur lainnya. Menurut penelitian (Linus, 2019) menyatakan bahwa dalam penelitiannya menganalisis kandungan kalium (K) pada bahan organik kotoran sapi pada dataran rendah dan dataran tinggi nilai K-total 0,56 % dan 0,4 % Nilai K-total menunjukkan nilai tinggi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu (2020) pemberian media tanam bahan organik kotoran sapi pada tanaman cabai rawit dengan beberapa perlakuan yaitu pertama 20 % pupuk kandang kotoran sapi : 80 % tanah, kedua 40 % pupuk kandang kotoran sapi : 60 % tanah, ketiga 60 % pupuk kandang kotoran sapi : 40 % tanah dan terakhir 80% pupuk kandang kotoran sapi : 20 % tanah. Tidak ada pengaruh pada pemberian pupuk kandang kotoran sapi pada media tanam tanaman cabai rawit, namun hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran sapi 40% : 60% tanah memiliki nilai 50 (cm), pada variabel jumlah daun hasil tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran sapi 80% : 20% tanah memiliki nilai 125 (helai), pada variabel jumlah bunga hasil tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran sapi 60% : 40% tanah memiliki nilai 26 (tangkai), pada variabel jumlah bunga hasil tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kotoran sapi 60% : 40% tanah memiliki nilai 21 (buah).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bere, dkk (2020) pemberian bahan organik kotoran sapi pada tanaman cabai rawit dengan beberapa dosis yaitu dosis 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha. Tidak terdapat pengaruh nyata nyata, namun hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman terdapat pada perlakuan pupuk organik sapi dengan dosis 5 ton/ha dengan nilai 102.44 (cm), pada variabel bobot segar tanaman hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk organik sapi dengan dosis 5 ton/ha dengan rata-rata 184.22 (gram/tanaman), pada variabel bobot kering tanaman hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk organik sapi dengan dosis 10 ton/ha dengan rata-rata 95.60 (gram/tanaman), pada variabel jumlah buah/tanaman hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk organik sapi dengan dosis 15 ton/ha dengan rata-rata 50.167 (buah), pada variabel bobot buah/tanaman hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk organik sapi dengan dosis 15 ton/ha dengan rata-rata 81.27

(gram/tanaman) dan pada variabel bobot buah ton/ha hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk organik sapi dengan dosis 15 ton/ha dengan rata-rata 2.70 ton/ha.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hafizah dan Rabiatul Mukarramah (2017) pemberian bahan organik kotoran sapi pada tanaman cabai rawit dengan beberapa dosis yaitu dosis 0 ton/ha, 10 ton/ha, 20n/ha, 30 ton/ha, 40 ton/ha dan 50n/ha. Pemberian dosis 20 ton/ha memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif dengan rata-rata 3.79 (cabang), jumlah buah pertanaman dengan rata-rata 18.42 (buah), dan berat buah pertanaman dengan rata-rata 18,42 (gram/tanaman). Pada variabel tinggi tanaman tidak terdapat pengaruh nyata namun hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian pupuk organik kotoran sapi dosis 20 ton/ha dengan rata-rata 28.00 (cm).

## 2.6 Mekanisme Penyerapan Unsur Hara Melalui Akar

Unsur hara merupakan nutrisi atau zat-zat yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung tumbuh kembang tanaman. unsur hara terdiri dari unsur hatra mikro dan makro. Unsur hara makro antara lain hidrogen (H), karbon (C), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang (S) dan unsur hara mikro antara lain boron (B), besi (Fe), mangan (Mn). Semua di dapat di serap oleh tanaman dalam bentuk ion Riwandi,dkk (2017). Lebih jelasnya di sajikan pada tabel 2.1

Tabel 2. 2 Bentuk ion yang diserap oleh tanaman

No	Unsur	Simbol	Bentuk ion
1	Hidrogen	H	H <sup>+</sup> , OH <sup>-</sup>
2	Karbon	C	CO <sub>2</sub>
3	Oksigen	O	O <sub>2</sub> , OH <sup>-</sup>
4	Nitrogen	N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
5	Fosfor	P	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
6	Kalium	K	K <sup>2+</sup>
7	Kalsium	Ca	Ca <sup>2+</sup>
8	Magnesium	Mg	Mg <sup>2+</sup>
9	Belerang	S	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
10	Boron	B	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , BO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> , B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>
11	Besi	Fe	Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup>
12	Mangan	Mn	Mn <sup>2+</sup>

Sumber: Riwandi,dkk (2017)

### 2.6.1 Pergerakan Hara Mineral dari Larutan Tanah ke Permukaan Akar

Unsur hara pada awalnya ada pada tanah dan diserap melalui 3 proses penyerapan yaitu intersepsi akar, aliran massa dan difusi. Ketiga proses tersebut terjadi pada bulu akar.

➤ Intersepsi akar

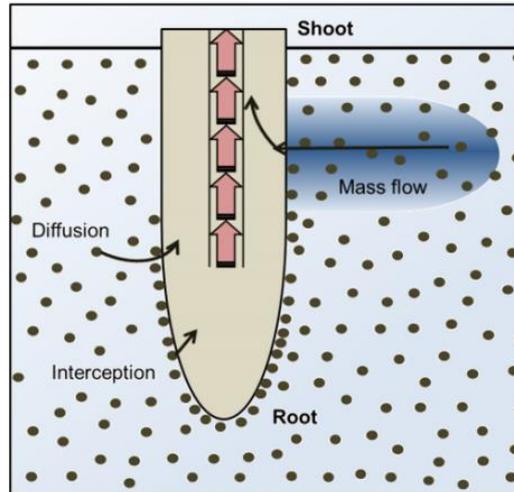
Intersepsi akar adalah proses pergerakan dari akar tanaman yang memperpendek jarak antara tanaman dengan keberadaan unsur hara. Pergerakan akar tersebut terjadi karena adanya pemanjangan akar selama proses pertumbuhan tanaman sehingga memungkinkan tanaman bisa memperluas jangkauan serapan unsur hara baik unsur hara yang ada dalam larutan tanah, permukaan koloid liat, maupun permukaan koloid organik. Unsur hara yang dapat diserap melalui model ini adalah Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg).

➤ Aliran massa

Aliran massa adalah proses gerakan unsur hara di dalam tanah menuju ke permukaan akar bersama-sama dengan gerakan massa air. Proses ini terjadi karena adanya gaya tarik menarik antara molekul-molekul air yang digerakkan oleh lepasnya molekul air melalui penguapan (transpirasi). Selama proses transpirasi tanaman berlangsung terjadi proses penyerapan air oleh akar tanaman. Air tanah masuk kedalam jaringan akar akibat nilai kadar air pada tanah lebih rendah dibandingkan dengan permukaan bulu akar. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah N (dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ ),  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  dan sulfur.

➤ Difusi

Difusi adalah proses pergerakan hara di dalam larutan tanah dari hara dengan konsentrasi tinggi ke rendah terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi hara dalam tanah. Kondisi ini terjadi karena sebagian besar unsur hara tersebut telah diserap oleh akar tanaman. Unsur hara yang diserap melalui model ini adalah P, K, Cu, Fe, Mn dan Zn. Proses intersepsi, aliran massa dan difusi di sajikan pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Proses penyerapan hara pada perakaran tanaman

### 2.6.2 Angkutan Hara ke Tengah Akar

Proses angkutan hara ke tengah akar adalah proses terangkutnya hara dari bulu akar menuju ke akar tengah melalui 2 proses yaitu aktif (simplastik) dan pasif (apoplastik).

Pada proses aktif (simplastik) penyerapan memerlukan proses respirasi. Pada proses ini angkutan hara melalui jalur plasmodesmata (benang-benang protoplasma yang menghubungkan sel satu dengan yang lain). Proses pasif (apoplastik) melalui dua cara yaitu secara difusi di daerah water free space (daerah hara dapat masuk dengan bebas pada akar) dan melalui pertukaran kation di daerah donan free space (daerah hara dapat bertukar kation di akar) jalur angkutan hara melalui daerah bebas di antara sel-sel.

### 2.6.3 Masuknya hara ke xylem

Proses masuknya hara ke xylem akar merupakan proses setelah terangkutnya hara tengah akar, hara kemudian bergerak ke xylem akar agar dapat ditranslokasikan ke tempat-tempat yang membutuhkan. Hara masuk ke dalam xylem menurut teori craft dan brayer hara diangkat secara aktif simplastik melalui sel kortek ke sel endodermis, kemudian “ bocor” ke xylem

Proses setelah hara masuk ke dalam xylem hara bergerak dalam xylem secara pasif (aliran massa) bersama air mengikuti aliran transpirasi. Pada proses pengangkutan unsur hara dalam xylem mengalami tiga proses utama yaitu pertukaran adsorpsi, resorpsi dan sekresi (pelepasan).

Pada proses absorpsi terjadi pada bagian jerapan xylem, dimana kation mendesak posisi kation lain pada KTK dinding sel xylem sehingga kation lain tersebut bergerak ke atas menuju ke bagian tanaman yang membutuhkan. Pada proses resorpsi hara terserap secara aktif oleh sel-sel hidup disekitar xylem selama perjalanan hara di dalam xylem sel pertama yang menyerap secara selektif. Akibat serapan tersebut konsentrasi ion yang awalnya tinggi lambat akan menurun saat perjalanan dari akar ke daun karena di serap selama perjalanan menuju pucuk. Terakhir adalah sekresi hara atau pelepasan hara merupakan perubahan komposisi hara selama perjalanannya dalam xylem karena adanya pelepasan (sekresi) hara dari sel-sel sekitar pembuluh xylem menuju ke xylem.

