

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Tanaman Cabai Rawit

a. Klasifikasi Tanaman Cabai Rawit

Cabai rawit *Capsicum frutescens* Linn merupakan jenis sayuran yang cukup populer. Sayuran ini mudah dibudidayakan dan didapat. Jenis sayuran ini mudah tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah. Taksonomi tanaman cabai rawit *Capsicum frutescens* Linn sebagai berikut (Rukmana. 2002):

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Family	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum frutescens</i> Linn.

Cabai rawit merupakan salah satu jenis cabai yang ditanam petani Indonesia. Cabai rawit dapat tumbuh baik di dataran tinggi maupun rendah dengan ketinggian 1 – 1500 m dpl (Emil, 2013:11).

Capsicum frutescens L varietas *Cakra putih* merupakan tanaman budidaya yang digunakam sebagai tanaman sayuran. Tanaman cabai rawit tergolong tanaman semusim atau tanaman berumur pendek yang tumbuh

sebagai perdu atau semak (Cahyono, 2003). Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) varietas *Cakra putih* dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *Hot pepper*.

Tampilan dari tanaman cabai rawit dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Tanaman Cabai Rawit (Wahyudi, 2011)

Batang tanaman cabai rawit memiliki struktur yang keras dan berkayu, berwarna hijau gelap, berbentuk bulat, halus, dan bercabang banyak. Batang utama tumbuh tegak dan kuat. Percabangan terbentuk setelah batang tanaman mencapai ketinggian berkisar 30cm-45cm. cabang tanaman beruas-ruas, setiap ruas ditumbuhi daun dan tunas (cabang).

Daun cabai rawit berbentuk bulat telur dengan ujung runcing dan tepi daun rata. Daun berupa daun tunggal dengan kedudukan agak mendatar, memiliki tulang daun menyirip, dan tangkai tunggal yang melekat pada batang atau cabang.

Bunga tanaman cabai rawit merupakan bunga tunggal yang berbentuk bintang. Bunga tumbuh menunduk pada ketiak daun, dengan mahkota berwarna putih. Penyerbukan bunga termasuk sendiri, tetapi dapat juga terjadi secara silang dengan keberhasilan sekitar 56% (Cahyono, 2003).

Buah cabai rawit terbentuk setelah terjadi penyerbukan. Buah memiliki keanekaragaman dalam hal ukuran, bentuk, warna, dan rasa. Buah cabai rawit dapat berbentuk bulat pendek dengan ujung runcing atau berbentuk kerucut. Ukuran buah bervariasi, menurut jenisnya. Cabai rawit yang kecil-kecil memiliki ukuran antara 2cm – 2,5cm dan lebar 5 mm, sedangkan cabai rawit agak besar memiliki ukuran panjang 3,5 cmdan lebar mencapai 12 mm. biji cabai rawit berwarna putih kekuning-kuningan, berbentuk bulat pipih, tersusun berkelompok (bergerombol), dan saling melekat pada empulur (Cahyono, 2003).

Perakaran cabai rawit terdiri atas akar tunggang yang tumbuh lurus ke pusat bumi dan akar serabut yang tumbuh menyebar ke samping. Perakaran tanaman tidak dalam, sehingga tanaman hanya dapat tumbuh dan berkembang baik pada tanah yang gembur, *porous* (mudah menyerap air), dan subur (Cahyono, 2003). Perakaran pada stadium bibit yang akan dipindahkan ke kebun dapat mengalami kerusakan, tetapi akar – akar samping akan berkembang dari akar utama. Akar – akar baru akan terus dibentuk dari akar utama pada stadium tanaman muda (Rukmana, 2002).

Munurut Emil (2013), cabai rawit memiliki tiga jenis, yaitu cabai rawit kecil, cabai rawit putih, dan cabai rawt ceplik. Jenis cabai rawit kkecil memiliki ciri-ciri buahnya kecil, pendek, lebih pedas; sedangkan cabai rawit putih memiliki ciri-ciri buahnya lebih besar dari cabai kecil, dan warnanya putih kekuningan; cabai cakra putih memiliki ciri-ciri buahnya lebih besar daripada cabai rawit kecil rasanya kurang pedas, waktu muda berwarna hijau, setelah masak warna merah cerah.

b. Kandungan dan Manfaat Tanaman Cabai Rawit

Cabai rawit mempunyai multiguna dalam kehidupan sehari-hari, antara lain digunakan sebagai bahan dalam pembuatan bumbu pecel, sambal, lotek, asinan, acar, dan lain-lain. Cabai rawit mengandung zat *capsicin*, minyak atsiri *capsitol* dan *bioflavonoid* serta nutrisi (gizi) yang cukup tinggi.

Kandungan zat *capsicin* menyebabkan rasa pedas pada makanan. Zat ini juga berguna untuk mempertajam lidah burung ocehan dan tampilan burung hias, serta memacu ayam bertelur. Minyak atsiri *capsitol* dapat dimanfaatkan sebagai pengganti minyak kayu putih untuk mengurangi pegal-pegal, sesak nafas, gatal-gatal, dan rematik. Kandungan *bioflavonoid* berguna untuk menyembuhkan radang akibat udara dingin dan meringankan penyakit polio.

Cabai rawit kaya akan vitamin A dan mineral yang sangat berguna bagi kesehatan tubuh. Vitamin A berguna untuk mencegah kebutaan dan mengobati sakit tenggorokan. Cabai rawit juga mulai dibutuhkan dalam berbagai industri, misalnya industri obat-obatan, kosmetik, zat warna, pencampur minuman, dan lain-lain.

Tabel. 2.1 Kandungan gizi dalam tiap 100 g Cabai Rawit Segar dan Kering

No.	Komposisi Zat Gizi	Proporsi Kandungan Gizi	
		Segar	Kering
1	Kalori (kal)	103,00	-
2	Protein (g)	4,70	15,00
3	Lemak (g)	2,40	11,00
4	Karbohidrat (g)	19,90	33,00
5	Kalsium (mg)	45,00	150,00
6	Fosfor (mg)	85,00	-
7	Vitamin A (SI)	11,050,00	1,000,00

Tabel Lanjutan

No.	Komposisi Zat Gizi	Proporsi Kandungan Gizi	
		Segar	Kering
8	Zat Besi (mg)	2,50	9,00
9	Vitamin B ₁ (mg)	0,08	0,50
10	Vitamin C (mg)	70,00	10,00
11	Air	71,20	8,00
12	Bagian yang dapat dimakan (Bdd, %)	90,00	

Sumber : Rukmana, 2002

c. Syarat Tumbuh Cabai Rawit

Tanaman cabai rawit mempunyai daya adaptasi luas terhadap lingkungan tumbuh di daerah subtropis dan tropis. Di Indonesia, tanaman cabai rawit dapat dibudidayakan di dataran rendah sampai dataran tinggi (Rukmana, 2002). Tanaman cabai rawit dapat tumbuh di daerah kering, tetapi akan tumbuh optimal pada media tanah yang subur, banyak mengandung unsur hara, gembur, cukup air, dan mengandung banyak humus. Cabai rawit dapat tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki curah hujan rendah maupun tinggi, suhu udara antara 25 – 32 derajat Celsius (Emil, 2013).

1) Tanah

Tanaman cabai umumnya tumbuh baik pada tanah yang memiliki banyak bahan organik, bertekstur remah, gembur, tidak terlalu liat, tidak terlalu porus dan tidak becek, bebas hama cacing. Tanah yang memiliki tekstur liat, kurang baik karena memiliki drainase yang jelek sehingga pernafasan akar tanaman menjadi terganggu dan penyerapan unsur hara kurang baik. Sebaliknya, tanah yang terlalu banyak pasir juga kurang baik karena unsur hara mudah terbawa air. Tanah yang becek seringkali menyebabkan gugur daun dan

mudah terserang penyakit layu. Untuk memperbaiki tekstur tanah yang terlalu liat atau porus, kita dapat menambahkan pupuk kandang 20-25 ton/ha (Emil, 2013).

2) pH

Tanaman cabai dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5,5-6,8 dan pH optimum 6,0-6,5. Tanaman cabai yang ditanam pada tanah kondisi asam (pH <5,5) dapat mengalami keracunan unsur Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn). Tanah yang memiliki tingkat keasaman tinggi, ketersediaan unsur-unsur Fosfor, Kalium, Belerang, Kalsium, Magnesium. Pada tanah kondisi asam ini merupakan media tumbuh yang baik bagi cendawan penyebab layu *Fusarium* dan cendawan penyebab rebah kecambah seperti *Rhizoctoma* sp. Sedangkan tanah bersifat basa, unsur Nitrogen, Besi, Mangan, Borium, Tembaga dan Seng ketersediaannya relative sedikit. Pada tanah dengan derajat keasaman yang tinggi (< pH 5,5) dapat diperbaiki dengan pengapuran sehingga pH-nya naik mendekati pH optimum.

3) Air

Air sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Air berfungsi sebagai pelarut dan pengangkut unsur hara ke organ tanaman. Air sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan respirasi tanaman. Kekurangan air menyebabkan tanaman menjadi kurus, kerdil, layu, dan akhirnya mati. Sebaliknya, kelebihan air dapat menyebabkan kerusakan pada perakaran tanaman, karena kurangnya udara pada tanah yang tergenang. Air untuk budidaya cabai adalah air bersih

yang tidak terkontaminasi bahan berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit. Volume air penyiraman pertanaman adalah 100 ml tiap 2 hari sekali (Rukmana, 2002).

4) Iklim

Faktor iklim meliputi angin, curah hujan, cahaya matahari, suhu, dan kelembapan. Perubahan iklim mikro sangat berpengaruh pada tanaman cabai. Tanaman cabai akan tumbuh optimal pada iklim dengan curah hujan berkisar 1.500-2.500mm per tahun dengan distribusi merata, suhu udara 16-32⁰C. Hujan yang terlalu deras dapat mengakibatkan bunga rontok dan gagal penyerbukan.

d. Budidaya tanaman Cabai Rawit

Budidaya tanaman cabai rawit sangatlah mudah, tahap-tahapnya dilakukan melalui kegiatan sebagai berikut :

1) Benih

Dalam usaha budidaya cabai, salah satu faktor yang menentukan keberhasilan adalah kualitas bibit. Penting untuk mengetahui dan memilih bibit yang berkualitas. Jika bibit yang ditanam berasal dari benih yang kurang baik, meskipun teknik budidaya dan perawatan dilakukan secara benar, namun hasilnya tidak akan optimal (Emil, 2013).

Kebutuhan benih cabai rawit untuk setiap hektar lahan tanam sebesar 200-300g. Benih cabai rawit dapat diperoleh dari toko-toko pertanian atau membenihkan sendiri (Rukmana, 2002). Benih cabai yang baik adalah biji cabai yang betul-betul masak dan kering.

2) Pengolahan Tanah

Sebelum ditanami, tanah yang akan digunakan untuk budidaya harus diolah terlebih dahulu. Pengolahan tanah bertujuan untuk menggemburkan hingga sesuai untuk perkembangan akar tanaman, menstabilkan peredaran air, peredaran udara dan suhu di dalam tanah. Sisa-sisa tanaman atau perakaran gulma atau tanaman sebelumnya harus dibersihkan terlebih dahulu. Pembajakan atau pencangkulan dilakukan kurang lebih sedalam 40-60 cm. lokasi yang mempunyai curah hujan yang tinggi harus diusahakan sistem drainase yang baik. Membuat parit lebih lebar agar tidak mudah becek. Air yang menggenang dapat menyebabkan penyakit busuk akar dan berbagai penyakit lain yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas.

Pemupukan dengan pupuk kandang yang telah matang sebanyak 1,0-1,5 kg/tanaman. Pada tanah dengan pH rendah sebaiknya dilakukan pengapuran. Pengadukan tanah, pupuk kandang dan kapur pertanian dilakukan hingga merata sambil dibalik-balik. Pengadukan dapat dilakukan dengan menggunakan cangkul.

3) Pemupukan

Tanaman cabai rawit membutuhkan unsur hara yang cukup dan berimbang bagi pertumbuhan sampai menghasilkan buah secara optimal. Unsur hara tersebut dapat tersedia optimal dalam tanah dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman cabai rawit apabila dilakukan pemupukan. Pemberian pupuk organik, misalnya pupuk kandang atau kompos bertujuan untuk memperbaiki struktur

tanah, menyangga unsur hara dan air, sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, serta menyediakan unsur hara (Rukmana, 2002).

Pemberiannya dengan cara disebar atau dicampurkan merata pada lahan yang diolah. Untuk pupuk berbentuk pellet/ganul dibiarkan terlebih dahulu selama satu minggu supaya menyatu dengan tanah. Jika pupuk berbentuk cair maka dapat diberikan pada saat menjelang pembungaan dan pemasakan buah. Dengan cara dicampurkan air dan disiramkan (Suwahyono, 2011).

4) Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai

Hama dan penyakit menjadi faktor penyebab menurunnya produktivitas tanaman. Baik hama maupun penyakit harus ditanggulangi dengan cepat dan tepat agar terhindar dari gagal panen.

Tabel 2.2 Jenis Hama dan Penyakit Yang Menyerang Tanaman Cabai Rawit

Jenis Hama / Penyakit		Indikasi
HAMPA	Thrips	<ul style="list-style-type: none"> • Mula-mula daun muda yang terserang bernoda keperak-perakan secara tidak beraturan • Noda keperak-perakan berubah menjadi cokelat tembaga • Serangan berat dapat mengakibatkan daun keriting ke atas
	Kutu Daun Persik	<ul style="list-style-type: none"> • Daun keriput, berwarna kekuning-kuningan, terpuntir, tanaman kerdil • Serangan berat mengakibatkan tanaman layu, daun mengering seperti terbakar sinar matahari, dan tanaman akan mati
	Ulat Buah	<ul style="list-style-type: none"> • Buah cabai berlubang • Serangan berat menyebabkan buah rusak berlubang dan busuk

Tabel Lanjutan

Jenis Hama / Penyakit		Indikasi
H A M A	Lalat buah	<ul style="list-style-type: none"> • Buah yang terserang larva terdapat titik-titik hitam • Bila buah cabai dibelah tampak buah dan berbelatung • Serangan berat menyebabkan buah busuk dan rontok
	Wereng Kapas	<ul style="list-style-type: none"> • Daun bercak-bercak putih • Daun kuning dan gugur
	Ulat Grayak	<ul style="list-style-type: none"> • Ulat memakan daun dan buah • Serangan berat menyebabkan daun menjadi gundul atau daun berlubang-lubang
	Ulat tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman muda yang terserang tampak terkulai, karena dipotong titik tumbuhnya oleh ulat tanah • Di bawah daun muda ditemukan tangkai daun bekas serangan ulat tanah
	Tungau The Kuning	<ul style="list-style-type: none"> • Pucuk daun berubah warna dari hijau menjadi cokelat mengilap pada permukaan bagian bawah • Daun menjadi kaku dan melengkung ke bawah, menyerupai sendok terbalik • Pertumbuhan pucuk terhambat, kemudian berubah warna menjadi cokelat dan akhirnya rontok
	Nematode Puru Akar	<ul style="list-style-type: none"> • Bagian tanaman di atas tanah menunjukkan pertumbuhan terhambat, daun menguning, tanaman layu, dan ujung-ujungnya mati • Akan mengalami pembengkakan akar seperti bisul, ujung akar yang terinfeksi akan ditumbuhi akar serabut.

Tabel Lanjutan

Jenis Hama / Penyakit		Indikasi
PENYAKIT	Antraknose atau Patek	<ul style="list-style-type: none"> • Pada biji menimbulkan kegagalan berkecambah, biji yang terinfeksi menyebabkan rebah kecambah • Tanaman dewasa menyebabkan mati pucuk, menjalar ke daun bawah dan batang • Menyebabkan busuk kering berwarna cokelat kehitam-hitaman
	Fitoptora	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman busuk basah berwarna cokelat dan mengering • Pada batang terjadi pengerasan jaringan, seluruh tanaman layu • Daun terbentuk bercak-bercak putih • Pada buah menyebabkan buah berwarna hijau tua dan busuk basah, dalam beberapa ahri buah mengering dan keriput
	Layu Fusarium	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi awal pada leher batang yaitu gejala busuk berwarna cokelat • Daun-daun layu bagian bawah, menjalar ke atas hingga ranting-ranting muda
	Bercak bakteri	<ul style="list-style-type: none"> • Daun bercak-bercak kecil, benjolan hijau pucat dan melekuk ke dalam, busuk basah dengan bagian tengah bercak berwarna cokelat, serta akhirnya daun rontok • Batang dan ranting kasar dan berwarna kecokelat-cokelatan • Buah memiliki bercak dan retak kasar menyerupai kutil pada permukaan
	Busuk daun Choanephora	<ul style="list-style-type: none"> • Pucuk tanaman berurabh warna mnejadi cokelat kehitaman dan membusuk • Batang menjadi busuk kering dan kulitnya menjadi terkelupas

Tabel Lanjutan

Jenis Hama / Penyakit		Indikasi
PENYAKIT	Mosaik	<ul style="list-style-type: none"> • Tanaman menjadi kerdil, • Daun berbelang hijau muda dan tua • Ukuran daun kecil,
	Rebah Semai	<ul style="list-style-type: none"> • Biji persemaian tidak dapat berkecambah • Pangkal batang kecambah berwarna cokelat kehitam-hitaman, basah dan mengkerut

2. Pupuk Kandang Cair Urin Sapi

Pupuk merupakan salah satu sarana utama untuk meningkatkan hasil panen. Pemberian pupuk organik ke dalam lahan pertanian dapat memperbaiki agregat tanah. Bahan organik dalam tanah berperan penting untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara. Juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah karena mengandung bahan organik yang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dalam tanah, akibatnya mikroorganisme tanah dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Fungsi bahan organik tanah adalah :

- a. Dapat memperbaiki sifat fisik tanah: memperbaiki struktur agregat tanah, sehingga tanah menjadi gembur, lebih lunak serta memantapkan tanah untuk aerasi dan drainase
- b. Dapat menambah daya menahan air
- c. Dapat secara lambat laun melepaskan unsure hara yang diperlukan oleh tumbuhan
- d. Mengikat unsure hara mikro dan membantu kelarutan unsure hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan

- e. Menambah daya penyangga tanah untuk menetralsir reaksi tanah
- f. Dapat menyerap dan menukar unsure hara tumbuhan, meningkatkan daya tahan pupuk dalam tanah
- g. Dapat memberikan tempat kegiatan mikroorganismenya berguna dalam tanah, sehingga mikroorganismenya tanah tersebut dapat menahan perkembangan pathogen dalam jumlah besar
- h. Mengurangi keaktifan zat-zat beracun yang disebabkan oleh manusia maupun alam
- i. Berfungsi membantu sebagian mikroorganismenya untuk pertumbuhannya
- j. Warna gelap bahan organik dapat membantu menyerap panas (Chung, 1993).

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen, limbah ternak, limbah industry, dan limbah kota (Sudiarso, 2007).

Pupuk kandang adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari kotoran ternak, baik kotoran padat maupun campuran sisa makanan dan air kencing ternak. Kotoran hewan seperti kambing, domba, sapi, dan ayam merupakan kotoran yang paling sering digunakan untuk dijadikan pupuk kandang (Sukanto, 2012). Kotoran ternak mengandung senyawa organik seperti karbohidrat, pati, gula sederhana, selulosa, hemiselulosa, pectin, protein,

alcohol, aldehid, keton, dan asam-asam organik. Kotoran sapi perah merupakan salah satu limbah ternak yang dapat diproses menjadi pupuk kandang. Pupuk kandang cair atau urin mengandung nitrogen dan kalium cukup banyak, sedangkan pupuk kandang padat banyak mengandung unsur fosfor (Sudiarso, 2007).

Tabel 2.3 Kandungan persentase unsur N, P, dan K pada urin sapi adalah :

Bahan	Persentase Kandungan		
	Unsur (%)		
	N	P	K
Pupuk cair	1,00	0,20	1,35
Pupuk padat	0,40	0,20	0,10

Sumber : Sutedjo, 2010

Berdasar tingkat kematangannya, pupuk kandang terdiri atas dua macam, yaitu :

- 1) Pupuk kandang segar, yaitu pupuk kandang yang berupa kotoran yang baru dihasilkan oleh hewan ternak dan belum terdekomposisi secara sempurna, kadang tercampur dengan urin serta sisa-sisa makanan
- 2) Pupuk kandang matang, yaitu pupuk kandang yang telah disimpan atau dikomposkan sehingga sudah mengalami dekomposisi dengan sempurna (Sutedjo, 1995 *dalam* Sudiarso, 2007).

Pupuk kandang cair selain dapat bekerja cepat, juga mengandung hoormon tertentu yang ternyata dapat merangsang perkembangan tanaman (Sutedjo, 2010). Zat pengatur tumbuh tersebut adalah auxin golongan indole asetat acid (IAA) dan senyawa nitrogen serta senyawa K, Al, dan Fe (Dwijoseputro, 1984). Fungsi dari *Indole Acetic Acid* adalah :

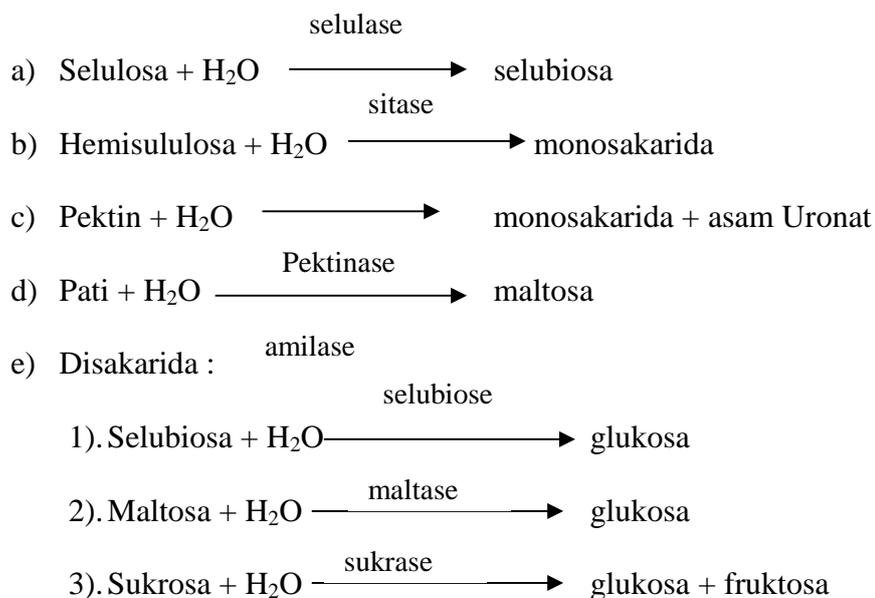
- a. Mempercepat pertumbuhan tanaman

- b. Mampu menaikkan tekanan osmosis dan meningkatkan permeabilitas sel terhadap air
- c. Mengurangi tekanan di dalam sel
- d. Meningkatkan sintesis protein
- e. Meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel
- f. Mampu mempercepat pembentukan serta perpanjangan batang dan daun
- g. Berperan dalam perpanjangan dan pertumbuhan akar
- h. Meningkatkan jumlah akar serabut
- i. Memacu pertumbuhan akar pada stek tanaman
- j. Mempercepat perkembangan ukuran buah dan pertumbuhan kuncup baru (Parnata, 2010).

Kotoran ternak yang banyak mengandung senyawa organik dapat terdekomposisi secara anaerob dan aerob (Alexander, 1977 *dalam* Sudiarso, 2007). Pada pembuatan pupuk kandang cair di gunakan metode dekomposisi secara anaerob. Proses dekomposisi anaerob mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya adalah kehilangan hara melalui proses penguapan dapat dihindari, organisme patogen dapat dihambat aktivitasnya dan secara perlahan akan mati, kondisi pupuk kandang menjadi homogeny (Amien, 1983 *dalam* Sudiarso, 2007). Dekomposisi anaerob kotoran ternak dapat menghasilkan pupuk kandang yang banyak mengandung unsur nitrogen, fosfor dan kalium (Jain, 1990 *dalam* Sudiarso,2007). Pada proses dekomposisi dibutuhkan molase berupa gula merah sebagai sumber karbohidrat bakteri yang terdapat pada EM4. Karbohidrat dibutuhkan oleh mikroba pengurai sebagai sumber karbon untuk proses metabolisme, pembentukan protoplasma dan perbanyakkan sel.

Proses dekomposisi bergantung pada sifat bahan organik dan kondisi tempat berlangsungnya proses dekomposisi. Jika kandungan nitrogen dalam bahan organik rendah, maka proses dekomposisi berlangsung lambat. Protein dan karbohidrat dapat diuraikan dengan cepat oleh mikroba. Hasil penelitian Sudiarmo menyatakan bahwa setelah terdekomposisi selama 10 minggu, pupuk kandang hasil dekomposisi anaerob memiliki kadar yang lebih tinggi di banding dekomposisi aerob.

Proses dekomposisi anaerob bahan organik pada tahap awal bersifat hidrolisis. Proses hidrolisis berlangsung dengan rangkaian reaksi sebagai berikut :



Proses dekomposisi anaerob juga menghasilkan asam-asam organik seperti asam piruvat, asam asetat, asam laktat, asam propionate, asam butirat, dan berbagai gas seperti CO_2 , H_2O , H_2S , CH_4 , dan NH_4^+ (Pallo, 1993 dalam Sudiarmo, 2007). Dekomposisi anaerob senyawa organik menjadi CH_4 dan CO_2 berlangsung sebagai berikut :

- a) Pembentukan asam propionate, asam butirat, asam format, asam laktat, etanol, asam balerat, dan asam asetat disertai dengan H₂ maupun CO₂.
- b) Rangkaian reaksi selanjutnya adalah penguraian asam propionate dan asam butirat menjadi asam asetat, H₂, serta CO₂.
- c) Asam asetat, H₂, dan CO₂ didekomposisi bakteri menjadi gas metan (CH₄).

Dekomposisi senyawa protein yang berlangsung dalam kondisi anaerob mengakibatkan terjadinya proses amonifikasi yang menghasilkan NH₃, NH₄⁺. Proses dekomposisi protein tersebut juga menghasilkan H₂S, CO₂, alcohol, asam asetat, asam propionate, asam butirat, dan asam isobutiran (Sudiarso, 2007).

Tabel 2.4 Kandungan urin sapi sebelum dan sesudah difermentasi

	pH	N	P	K	Fe	Ca	Na	Warna	Aroma
Sebelum fermentasi	7,2	1,1	0,5	0,9	3726	1,1	0,2	Kuning	Menyengat
Sesudah fermentasi	8,7	2,7	2,4	3,8	7692	5,8	7,2	hitam	Kurang Menyengat

Sumber : Affandi, 200

Senyawa organik yang terkandung dalam pupuk kandang dapat didekomposisikan oleh mikroba menjadi ion-ion anorganik. Pupuk kandang matang telah mengandung ion-ion anorganik yang langsung dapat diserap oleh akar tanaman. Proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba dapat menghasilkan produk sampingan berupa koloid organik yang berfungsi sebagai pengikat butiran tanah, sehingga agregasi tanah menjadi lebih baik (Haynes,

1986 *dalam* Sudiarso, 2007). Agregasi yang baik dapat menghasilkan struktur/agregat tanah yang mantap, dan selanjutnya hal ini dapat memperbaiki porositas dan aerasi tanah. Kondisi seperti ini mempermudah akar tanaman masuk ke dalam tanah dan tanaman dapat tumbuh dengan baik (Sudiarso, 2007).

3. Effective Microorganism

Effective Microorganism (EM) merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, aktinomisetes, dan jamur peragian) yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikroba tanah. Pemanfaatan EM dapat memperbaiki kesehatan dan kualitas tanah, selanjutnya memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Rachman, 2002). Banyak ahli yang berpendapat bahwa Effective Microorganism (EM) bukan digolongkan ke dalam pupuk, EM merupakan bahan yang membantu mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Berikut beberapa manfaat EM bagi tanaman dan tanah menurut Sukamto (2012) :

- a. Menghambat pertumbuhan hama dan penyakit tanaman di dalam tanah
- b. Membantu meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman
- c. Membantu penyerapan dan penyaluran unsure hara dari akar ke daun
- d. Meningkatkan kualitas bahan organik sebagai pupuk
- e. Meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetative dan generative tanaman

Unsure-unsur EM4 dan manfaatnya adalah sebagai berikut :

1) Bakteri Fotosintetik

Manfaat dari adanya bakteri fotosintetik di dalam EM4 yaitu mampu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan sumber dari sinar matahari serta meningkatkan mikroorganisme lainnya yang menguntungkan di dalam tanah.

2) Bakteri Asam Laktat

Manfaat dari adanya bakteri asam laktat yaitu dapat mengakibatkan kemandulan kepada mikroba yang merugikan dan menekan pertumbuhan cendawan fusarium sehingga tidak mengganggu perakaran tanaman.

3) Jamur Fermentasi

Manfaat dari jamur fermentasi di dalam EM4 yaitu menghasilkan alcohol, ester dan zat-zat anti mikroba yang akan menghilangkan daun, mencegah serbuan serangga dan ulat-ulat yang merugikan serta meningkatkan sel-sel aktif pada perkembangan akar.

4) Ragi (Yeast)

Manfaat dari ragi adalah membentuk zat-zat anti bakteri, menghasilkan hormone dan enzim yang dapat meningkatkan perkembangan akar tanaman.

4. Tanaman Kelor

Tanaman kelor merupakan tanaman yang digunakan sebagai tanaman pagar. Tanaman kelor dapat tumbuh di daerah mana pun dan mudah didapatkan. Selain itu tanaman kelor biasa digunakan sebagai pupuk hijau dan pakan ternak, namun dari beberapa penelitian tanaman kelor ternyata mempunyai potensi yang sangat baik sebagai pupuk. Kandungan senyawa kelor telah diteliti oleh While Gopalan, al. menurut penelitiannya.

Tabel 2.5 Kandungan Nutrisi dari Kelor

Nutrisi	Satuan	Per 100 gram bahan	
		Daun segar	Serbuk daun
Kandungan air	%	75.0	7.50
Kalori	Cal	92.0	205.0
Protein	gram	6.7	27.1
Lemak	gram	1.7	2.3
Karbohidrat	gram	13.4	38.2
Serat	gram	0.9	19.2
Mineral	gram	2.3	-
Kalsium (Ca)	mg	440.0	2003.0
Magnesium (Mg)	mg	24.0	368.0
Fosfor (P)	mg	70.0	204.0
Potassium (K)	mg	259.0	1324.0
Copper (Cu)	mg	1.1	0.6
Zat Besi (Fe)	mg	0.7	28.2
Asam Oksalat	mg	101.0	0.0
Sulphur (S)	mg	137.0	870.0

Sumber : Dudi, 2011

Daun kelor digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Daun kelor kaya *zeatin*, *sitokinin*, *askorbat*, *fenolik*, dan *mineral*

seperti Ca, K, dan Fe yang memicu pertumbuhan tanaman. Selain itu daun tanaman kelor juga mengandung Ca, K, P, Mg, Fe dan nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman (Dudi, 2011).

a. Zeatin

Zeatin, salah satu senyawa dalam Kelor yang merupakan anti-oksidan kuat tertinggi dengan sifat anti-penuaan. Para ilmuwan telah menemukan bahwa konsentrasi zeatin sangat rendah pada tanaman. Zeatin adalah hormon tanaman, maka seperti hormone tanaman pada umumnya, merupakan zat yang sangat aktif, sehingga konsentrasi mereka tidak perlu menjadi tinggi. Banyak tanaman yang belum diuji terkait konsentrasi *zeatin* yang dikandungnya, tetapi dari banyak tanaman yang telah diuji, dalam setiap gram bahan uji, konsentrasi *zeatin* bervariasi antara 0,00002 mcg/g sampai 0.02 mcg/g. Namun tidak demikian halnya dengan kelor, uji konsentrasi zeatin di daun Kelor yang dikumpulkan dari berbagai belahan dunia, menunjukkan konsentrasi yang sangat tinggi, yaitu antara 5 mcg sampai 200 mcg/g materi uji. Hal ini artinya, Kelor mengandung Zeatin dengan konsentrasi ribuan kali lebih pekat dibanding tanaman yang paling banyak dipelajari pada umumnya (*IBC Laboratorium, Tucson, AZ, 2011*).

Fakta penelitian menunjukkan, *Zeatin* ditemukan lebih berlimpah pada tanaman kelor dibandingkan dengan kebanyakan tanaman lainnya. Kelor tidak hanya berisi ribuan kali lebih banyak *Zeatin* daripada tanaman yang dikenal lainnya, juga sampai saat ini merupakan tanaman yang paling bergizi dengan lebih dari 90 senyawa nutrisi, termasuk 46 antioksidan dan 36 anti-inflamasi (Dudi, 2011).

b. Sitokinin

Tanaman kelor mengandung *sitokinin* yaitu hormon tanaman yang menginduksi pembelahan sel, pertumbuhan, dan penundaan penuaan sel. Sebuah cara yang lebih alami untuk mendukung kesehatan kulit sebagai efek dari regenerasi sel-sel kulit baru, tanpa *dermabrasi* kulit dan penggunaan agen kimia *topikal* adalah dengan mengkonsumsi *Sitokinin* (Dudi, 2011).

Sitokinin adalah hormon tanaman yang mendorong pertumbuhan sel baru dan menunda proses penuaan. *Sitokinin* merangsang pembelahan sel, menunda penuaan dan kerusakan jaringan, melindungi *oksidasi* sel, dan menunda kematian sel. Studi terbaru menunjukkan bahwa efek pelindung dan anti-penuaan dari *Sitokinin* bekerja dengan cara yang sama pada kulit manusia. Ketika kita memasukan nutrisi tanaman ini sebagai asupan konsumsi nutrisi kita, maka tubuh secara keseluruhan dapat melawan penuaan sejak mulai dari tingkat sel dan, *Sitokinin* yang paling ampuh adalah *zeatin*(Dudi, 2011).

Eksperimen laboratorium telah menunjukkan bahwa pupuk cair kelor yang disemprotkan pada tanaman, memiliki widerange efek menguntungkan pada tanaman. Pemberian pupuk cair dengan cara disemprotkan menunjukkan percepatan pertumbuhan tanaman muda, tanaman yang lebih kokoh, lebih tahan terhadap hama dan penyakit, memperpanjang masa hidup, meningkatkan berat akar, batang dan daun, menghasilkan lebih banyak buah, menghasilkan buah yang lebih besar, dan peningkatan hasil panen 20% - 35% (Foidle et al, 2001 *dalam* Dudi, 2011).

5. Ampas Tahu

Tahu merupakan salah satu sumber makanan yang berasal dari kedelai yang mengandung protein tinggi. Dalam proses pembuatan tahu, bahan baku berupa kedelai dengan bantuan air menghasilkan tahu, sedangkan hasil sampingnya berupa ampas tahu dan limbah cair. Pada pembuatan tahu secara tradisional akan menghasilkan ampas tahu dengan kadar protein yang tinggi dibanding dengan pengolahan secara mekanis (Elly, 2006).

Masyarakat kita pada umumnya memanfaatkan ampas tahu sebagai pakan ternak dan sebagian sebagai bahan dasar tempe gembus.

Tabel 2.6 Kandungan Gizi Ampas Tahu

Unsur Gizi	Satuan	Ampas Tahu
Energi	kal	393
Air	g	4,9
Protein	g	17,4
Lemak	g	5,9
Karbohidrat	g	67,5
Mineral	g	4,3
Kalsium	mg	19
Fosfor	mg	29
Zat Besi	mg	4
Vitamin A	mcg	0
Vitamin B	mg	0,2

Sumber : Suprapti, 2005

Selain digunakan sebagai bahan pembuat tempe gembus dan makanan ternak, tahu ampas juga memiliki nilai ekonomis dengan dimanfaatkan sebagai pupuk. Keuntungan menggunakan ampas tahu sebagai pupuk adalah karena ampas tahu banyak tersedia dan memiliki protein cukup tinggi.

Menurut penelitian yang telah dilaksanakan terkait pupuk kandang cair (kotoran sapi) terhadap pertumbuhan tanaman cabai golongan paprika dengan penggunaan pupuk cair 400ml/liter air dapat menghasilkan buah dan daun terbanyak. Dan penggunaan 600ml/liter air mendapatkan biomasa kering terbanyak (Sudiarso, 2007). Pada tanaman semangka yang dipupuk dengan pupuk kandang cair dapat menghasilkan buah semangka 37% lebih banyak (Schulz dan Mitterleitner, 1990 *dalam* Sudiarso, 2007). Penelitian Rochman (1995) menunjukkan bahwa pupuk cair konsentrasi 400ml/liter air dapat meningkatkan produksi bahan kering tanaman setaria (Sudiarso, 2007).

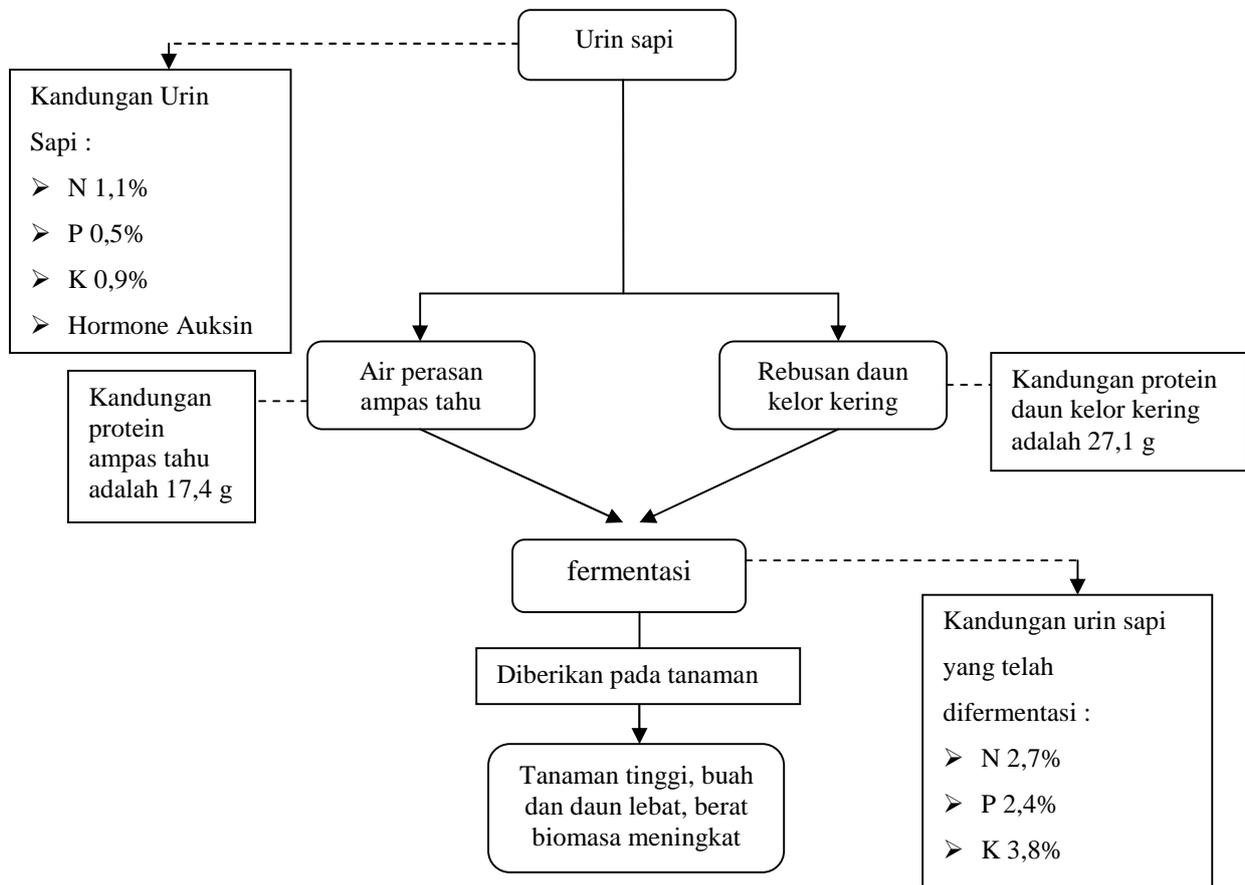
B. Kerangka Berfikir

Dari tinjauan pustaka diatas dapat dirumuskan kerangka berfikir sebagai berikut :

Urin sapi adalah limbah dari sapi yang tidak digunakan. Urin sapi jumlahnya sangat melimpah dan kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Urin sapi mempunyai potensi yang besar untuk dijadikan pupuk organik karena kandungannya yang tinggi akan nitrogen dan fosfor. Urin sapi juga mengandung hormone auksin yang berpengaruh terhadap pembelahan sel dan perkembangan akar.

Berdasarkan hasil penelitian Sudiarso (2007), sifat urin sapi yang didekomposisi secara anaerob mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi dibanding dengan dekomposisi aerob. Sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Pemberian pupuk kandang cair hasil dekomposisi anaerob

hasilnya secara sangat nyata dapat meningkatkan tinggi, jumlah daun, jumlah buah, berat buah, dan biomasa kering tanaman cabai jenis paprika.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian

C. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka di atas dapat disusun hipotesis sebagai berikut : ada pengaruh hasil fermentasi urin sapi (*Bos taurus*) dengan sumber protein terhadap laju pertumbuhan cabai rawit (*capsicum frustence* L) varietas *Cakra putih*.