

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai

Cabai besar merupakan tanaman famili *Solanaceae* dan tergolong tanaman C3. Tanaman C3 ialah tanaman yang mempunyai lintasan atau siklus PCR (Photosynthetic Carbon Reduction) atau sering disebut siklus calvin yang dapat menghasilkan asam organik yang mengandung 3 atom C. Jaringan yang terlibat dalam proses fotosintesis adalah jaringan mesofil, lintasan tersebut dimulai dari pengikatan CO₂ dengan RuBP (Sitompul, 1995). Pada suhu antara 10-25°C dan pada tingkat normal CO₂ atmosfer, efisiensi hampir sama antara tanaman C3 dan C4. Keduanya memerlukan 15 foton PPF untuk menambat satu molekul CO₂. Pada suhu yang lebih rendah atau O₂ di bawah 2%, tidak terdapat fotorespirasi pada tanaman C3 dan mereka menjadi lebih efisien daripada tanaman C4, dengan memerlukan hanya 12 foton per CO₂ yang ditambat dan sebagian karena tanaman C4 memerlukan 3 molekul 3 ATP bagi setiap CO₂ untuk menjalankan siklus Calvin (Salisbury, 1992).

Secara umum cabai merah dapat ditanam di lahan basah (sawah) dan lahan kering (tegalan) dan dapat dibudidayakan pada saat musim hujan dan kering. Cabai merah dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian sampai 900 m dari permukaan laut, bahan organik dengan pH 6-7, tekstur tanah remah (Cahyono, 2003). Dosis pupuk yang dianjurkan ialah 90-180 kg N ha⁻¹, 100-180 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 90-150 kg K₂O ha⁻¹. Cabai akan tumbuh baik pada daerah yang rata-rata curah hujan tahunannya antara 600–1250 mm dengan bulan kering 3-8,5 bulan dan pada tingkat penyinaran matahari lebih dari 45 % (Suwandi *et al.*, 1997).

Tanaman cabai berbentuk perdu dengan tinggi tanaman mencapai 1,5-2 m dan lebar tajuk tanaman dapat mencapai 1,2 m. Secara umum, daun cabai berwarna hijau cerah pada saat masih muda dan akan berubah menjadi hijau gelap bila daun sudah tua. Daun cabai ditopang oleh tangkai daun yang mempunyai tulang menyirip. Bentuk daun umumnya bulat telur, lonjong dan oval dengan ujung runcing, tergantung pada jenis dan varietasnya. Bunga cabai berbentuk terompet, sama dengan bentuk bunga keluarga *Solanaceae* lainnya. Bunga cabai

merupakan bunga sempurna dan berwarna putih bersih, bentuk buahnya berbeda-beda menurut jenis dan varietasnya (Suwandi *et al.*, 1997).

Buahnya bulat sampai bulat panjang, mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Letak buah cabai besar pada umumnya adalah bergantung pada varietasnya. Tetapi buah yang telah tua (matang) umumnya kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda sesuai dengan varietasnya. Bijinya kecil, bulat pipih seperti ginjal (buah pinggang) yang warnanya kuning kecoklatan. Berat 1000 biji kering berkisar antara 3-6 g. Proses penebaran buah berlangsung antara 50-60 hari sejak bunga mekar (Piay *et al.*, 2010).

Tanaman cabai besar ditanam di dataran rendah dan dapat dipanen pertama kali umur 70-75 hari setelah tanam. Sedangkan waktu panen di dataran tinggi lebih lambat yaitu sekitar 4-5 bulan setelah tanam. Pemanenan dapat dilakukan dalam 3-4 hari sekali atau paling lama satu minggu sekali (Nawangsih *et al.*, 1999).

2.2 Peranan mulsa pada pertumbuhan tanaman

Dalam suatu sistem pertanian banyak penurunan kesuburan tanah terutama akibat hilangnya bahan organik baik akibat dari pengangkutan sisa tanaman maupun yang dikarenakan erosi. Pemulsaan merupakan suatu usaha untuk melindungi tanah dengan suatu bahan penutup tanah. Dari pengertian ini mulsa dapat didefinisikan sebagai bahan yang dipergunakan di atas permukaan tanah dengan tujuan untuk mencegah kehilangan air melalui evaporasi, memperkecil proses dispersi, merangsang agregasi tanah, memperbaiki struktur tanah, mempertahankan kapasitas memegang air serta menekan aliran permukaan dan erosi. Selain itu, mulsa dapat meningkatkan mikro fauna, menekan pertumbuhan gulma dan mempertahankan hasil panen yang tinggi (Kurshid *et al.*, 2006; Anikwe *et al.*, 2007; Seyfi dan Rashidi, 2007; Essien *et al.*, 2009).

Permukaan mulsa dengan lembaran plastik sintetis atau bahan sampah organik alami sekarang digunakan untuk melindungi tanaman dari penyakit akar yang terbawa dan untuk konservasi air. Pemberian mulsa organik pada tanaman cabai seperti serbuk gergaji, rumput kering, tongkol jagung, jerami padi dan gandum, eceng gondok telah sangat efektif untuk pertumbuhan sayur dan hasil melalui peningkatan kadar air tanah, energi panas dan menambahkan beberapa nitrogen

organik dan mineral lain untuk meningkatkan status nutrisi tanah. Permukaan mulsa telah terbukti mengurangi penguapan dan mengurangi bahaya salinitas untuk meningkatkan produksi gandum di Cina (Yang *et al.*, 2006).

Safuan (2002) mengemukakan bahwa mulsa menyebabkan cahaya matahari tidak dapat langsung mencapai tanah, sehingga temperturnya lebih rendah dari tanah terbuka. Pada malam hari mulsa dapat mencegah pelepasan panas sehingga temperatur minimum lebih tinggi. Kedua peristiwa ini menyebabkan fluktuasi temperatur tanah harian. Penurunan temperatur tanah di lahan kering merupakan salah satu faktor penyebab peningkatan hasil pertanian. Thakur *et al.* (2000) menyatakan fotosintesis meningkat pada cabai dengan penerapan mulsa jerami. Menurut Pongsa-Anutin *et al.* (2007), mulsa mempertahankan kelembaban tanah untuk durasi yang lebih lama, memberikan sejumlah tambahan nutrisi yang membantu untuk meningkatkan kualitas buah dan laju fotosintesis sebagai akibat karbohidrat total meningkat, meningkatkan kesehatan tanaman.

Menurut Tejedor *et al.* (2003), pemberian mulsa pada tanah untuk mencegah hilangnya air dari tanah dan memfasilitasi penyerapan mineral untuk tanaman. Mulsa membantu mencegah salinitas tanah dari kenaikan kapiler ke permukaan tanah melalui mengurangi penguapan (Rahman *et al.*, 2006).

Mahmood *et al.* (2002) menyatakan bahwa mulsa yang berasal dari sisa tanaman lainnya mempunyai konduktivitas panas rendah sehingga panas yang sampai ke permukaan tanah akan lebih sedikit dibandingkan dengan tanpa mulsa atau mulsa dengan konduktivitas panas yang tinggi seperti plastik. Jadi jenis mulsa yang berbeda memberikan pengaruh berbeda pula pada pengaturan suhu, kelembaban, kandungan air tanah, penekanan gulma dan organisme pengganggu.

2.3 Macam – macam mulsa organik

Berdasarkan bahan dan cara pembuatan, mulsa dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu mulsa organik dan mulsa sintetik. Penggunaan mulsa organik merupakan pilihan alternatif yang tepat karena mulsa organik terdiri dari bahan organik sisa tanaman (seresah padi, serbuk gergaji, batang jagung), pangkasan dari tanaman pagar, daun-daun dan ranting tanaman di mana mulsa ini dapat memperbaiki kesuburan, struktur dan cadangan air tanah. Berdasarkan penelitian Sumarni *et al.* (2006), mulsa jerami dan mulsa sisa-sisa tanaman dapat

meningkatkan jumlah buah cabai sebesar 6,8 dan 4,0% berturut-turut dan menekan tingkat erosi tanah sebesar 34,82%. Mulsa organik juga telah terbukti meningkatkan kualitas tanah dan merangsang komunitas mikroba tanah akibat penambahan bahan organik (Olsen dan Gounder, 2001). Fiqa dan Sofiah (2011) menyatakan bahwa laju dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh tingkat kekerasan daun dan beberapa sifat kimia seperti lignin, selulosa dan karbohidrat. Semakin rendah kandungan lignin pada suatu bahan organik, maka memiliki peluang untuk terdegradasi lebih cepat. Selain itu, C/N rasio yang rendah dapat mempercepat laju degradasi bahan organik.

1. Mulsa jerami

Fungsi mulsa jerami adalah untuk menekan pertumbuhan gulma, mempertahankan agregat tanah dari hantaman air hujan, memperkecil erosi permukaan tanah, mencegah penguapan air dan melindungi tanah dari terpaan sinar matahari. Selain itu, membantu memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur tanah sehingga memperbaiki stabilitas agregat tanah. Berdasarkan hasil penelitian Susanti (2003), pemberian mulsa jerami padi sebanyak 15 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil biji kering oven kacang tanah sebesar 3,09 ton ha⁻¹ dibandingkan tanpa diberi mulsa yaitu sebesar 2,12 ton ha⁻¹ atau meningkat sebesar 45,75 %. Pemberian mulsa jerami dapat meningkatkan berat segar umbi bawang putih sebesar 4,41 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan tanpa mulsa yaitu sebesar 3,64 ton ha⁻¹ (Soares, 2002). Menurut Sumarni *et al.* (2006), mulsa jerami dan mulsa sisa-sisa tanaman dapat meningkatkan jumlah buah cabai sebesar 6,8 dan 4,0% secara berkelanjutan. Komposisi kimia jerami padi adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi lignoselulosa jerami padi (Howard *et al.*, 2003)

Bahan	Komposisi (%)
Selulosa	32,1
Lignin	18
Hemiselulosa	24

Tabel 2. Komposisi hara dalam jerami padi (Tan, 1994)

Unsur hara	Komposisi (%)
N	0,66
P	0,07
K	0,93
Ca	0,29
Mg	0,64

2. Mulsa Batang Jagung

Batang jagung mengandung selulosa dan lignin seperti jerami, ampas tebu, tongkol jagung, batang jagung, kulit kacang tanah, daun pisang, sekam padi, dedak serta kapas yang dapat digunakan sebagai mulsa. Limbah pertanian yang berasal dari batang jagung biasanya dibuang, walaupun dapat dimanfaatkan secara maksimal. Sehingga perlu dilakukan pemanfaatan batang jagung sebagai salah satu alternatif mulsa organik. Komposisi kimia batang jagung adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Komposisi lignoselulosa batang jagung (Howard *et al.*, 2003)

Bahan	Komposisi (%)
Selulosa	45
Lignin	15
Hemiselulosa	35

Tabel 4. Komposisi hara dalam batang jagung (Tan, 1994)

Unsur hara	Komposisi (%)
N	0,81
P	0,15
K	1,42
Ca	0,24
Mg	0,3

3. Mulsa Eceng gondok (*E. crassipes* (Mart.) Solm.)

Eceng gondok merupakan tanaman gulma di wilayah perairan yang hidup terapung pada air yang dalam atau mengembangkan perakaran di dalam lumpur pada air yang dangkal. Eceng gondok berkembangbiak dengan

sangat cepat, baik secara vegetatif maupun generatif. Perkembangbiakan dengan cara vegetatif dapat melipat ganda dua kali dalam waktu 7-10 hari. Satu batang eceng gondok dalam waktu 52 hari mampu berkembang seluas 1 m², atau dalam waktu 1 tahun mampu menutup area seluas 7 m². Dalam waktu 6 bulan pertumbuhan eceng gondok pada areal 1 ha dapat mencapai bobot basah sebesar 125 ton. Perkembangbiakannya yang demikian cepat menyebabkan tanaman eceng gondok telah berubah menjadi tanaman gulma di beberapa wilayah perairan di Indonesia. Hasil penelitian Kencana (2005) menyatakan bahwa penggunaan mulsa eceng gondok dengan kadar air 80% (kadar bahan kering 20%) dengan dosis 3 ton/ha penempatan mulsa secara jalur mendapatkan kualitas jerami jagung manis terbaik. Eceng gondok dapat digunakan sebagai bahan pembuatan mulsa organik karena memiliki daya tahan terhadap air cukup baik (Djojowasito *et al.*, 2007).

Tabel 5. Hasil analisis kompos Eceng gondok (Sugito *et al.*, 1995)

Macam analisis	Komposisi (%)
pH (H ₂ O)	8,3
pH (KCl)	7,5
K (mc 100 g ⁻¹)	16,33
Na (mc 100 g ⁻¹)	10,15
Ca (mc 100 g ⁻¹)	22,29
Mg (mc 100 g ⁻¹)	5,13
KTK (mc 100 g ⁻¹)	24,83
C (%)	4,10
N (%)	0,63
C/N rasio	7,0
P (ppm)	2084,0

4. Mulsa *Crotalaria juncea*

C. juncea L. merupakan tanaman yang berpotensi sebagai pupuk hijau, karena tanaman *C. juncea* L. dapat menghasilkan biomassa dengan cepat, memiliki kandungan air dan nitrogen yang tinggi. *C. juncea* L. memiliki peran sebagai sumber bahan organik untuk menambah unsur hara dalam tanah yang diperlukan dalam mendukung perkembangan dan pertumbuhan

tanaman. Tanaman ini termasuk dalam tanaman *leguminoceae* yang memiliki bintil akar yang mampu mengikat N bebas dari udara. Hasil penelitian Raihan *et.al.* (2001) menyatakan bahwa pupuk hijau dari jenis *C. juncea* L. menghasilkan tinggi tanaman jagung yang tertinggi dibanding bahan organik lain. Pemberian *Crotalaria juncea* sebagai pupuk hijau sebanyak 5 ton ha⁻¹ dapat menggantikan 30-45 kg N ha⁻¹ pada tingkat N rendah, sedangkan pemberian 20-40 ton ha⁻¹ *C. juncea* pada tanaman tebu dapat menghemat N sebesar 39-63 kg N ha⁻¹ pada tahun pertama, sebesar 61-68 kg N ha⁻¹ pada tahun kedua *C. juncea* sebagai pupuk hijau dapat meningkatkan biomassa tomat dan mampu meningkatkan N total pada tanaman 2,85% (Wang *et al.*, 2003).

5. Mulsa Kara benguk (*Mucuna pruriens*)

M. pruriens adalah legum tropis dikenal sebagai kacang beludru atau cowitch, ditemukan di Afrika, India dan Karibia. *M. pruriens* memiliki nilai tambah di bidang pertanian bermanfaat sebagai tanaman penutup, pupuk hijau dan merupakan salah satu tanaman yang untuk reklamasi tanah yang dipenuhi dengan rumput liar, terutama dengan *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus* dan *Imperata cylindrical*. Perbanyak tanaman biasanya dengan biji, tingkat perkecambahan pada benih adalah 90-100 %, perkecambahan akan terjadi dalam 4-7 hari. Biji berbentuk lonjong-menjorong, sedikit gepeng, warna beragam dengan panjang 1,5-2 cm dan ketika ditanam untuk pupuk hijau di Indonesia, benih ditaburkan dengan jarak 30 cm x 20-30 cm dengan 2 benih per lubang (Suprpto, 2009).

Tabel 6. Hasil analisis *M. pruriens* (Nurida *et al.*, 2003)

Peubah	Komposisi (%)
Kadar air	71,2
N	46,99
C	2,77
C/N	17
Selulosa	31,14
Lignin	12,08

6. Mulsa Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.)

Kayu apu (*Pistia stratiotes*) termasuk tumbuhan perennial yang sering menjadi masalah pada ekosistem perairan. Tumbuhan ini cepat sekali berkembang biak dengan tunas-tunas vegetatifnya sehingga dapat berperan sebagai gulma pada telaga atau kolam. Tumbuhan ini selain mempunyai nilai negatif juga mempunyai nilai positif. Nilai positifnya yaitu tanaman ini dapat digunakan sebagai pupuk organik dan mulsa. Menurut Arisandi (2006), kayu apu mengandung berbagai macam mineral Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn dan P. Noor *et al.* (1996) menyatakan bahwa *P. stratiotes* mempunyai kandungan N, P, dan K yang cukup tinggi, yaitu 2,67%, 0,30% dan 1,12%. Kandungan N, P, dan K dari gulma berdaun lebar ini lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan N, P, dan K pupuk organik, seperti kompos jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah, dan *Flemingia* sp., yaitu masing-masing sebesar (1,21%, 0,16%, 1,26%); (0,84%, 0,16%, 0,99%); (2,37%, 0,21%, 0,77%) dan (2,42%, 0,23%, 1,45%).

Tabel 7. Hasil analisis *P. stratiotes* L. (Haryatun, 2008)

Peubah	Komposisi (%)
N	2,67
P	0,3
K	1,12
C-Organik	35,2
C/N rasio	13,18

