LAPORAN AKHIR

PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PENGARUH APLIKASI FOLIAR METANOL TERHADAP PENINGKATAN PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN GENERATIF TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.)

BIDANG

PKM PENELITIAN

Oleh:

Sri Imriani Pulungan	**A24051240 (2005)**
Olga Mardisadora	**G84051256 (2005)**
Nurmansyah	**A24060191 (2006)**
Dede Mauludin	**A24070033 (2007)**
Tatied Elysa Herwanti	**A24070114 (2007)**

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan Nasional
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah
Program Kreativitas Mahasiswa
Nomor 001/BAP.DP2M/II/2008 tanggal 26 Februari 2008

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan : Pengaruh Aplikasi *Foliar* Metanol terhadap Peningkatan Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.)
2. Bidang Kegiatan : (X) PKMP ( ) PKMK
   ( ) PKMT ( ) PKMM
3. Bidang Ilmu : ( ) Kesehatan (X) Pertanian
   ( ) MIPA ( ) Teknologi dan Rekayasa
   ( ) Sosial Ekonomi ( ) Humaniora
   ( ) Pendidikan
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
   a. Nama Lengkap : Sri Imriani Pulungan
   b. NIM : A24051240
   c. Jurusan : Agronomi dan Hortikultura
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Wisma Balio Bawah, Jl. Babakan Tengah Gg. Mushalla No. 16A
   f. Alamat email : srie_mri@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. M. Syukur, SP, MSi
   b. NIP : 132 258 034
   c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Perumahan Alam Sinar Sari D-80, Cibeureum Bogor. HP: (0251) 7128921
6. Biaya Kegiatan Total
   a. Dikti : Rp. 4.263.000,00
   b. Sumber lain : Rp. -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 6 bulan

Bogor, 24 Oktober 2008
Ketua Pelaksana Kegiatan

(Sri Imriani Pulungan)
NIM. A24051240

Menyetujui
Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura

(Prof. Dr. Ir. Bambang S. Purwoko, MSc)
NIP. 131 404 220

Dosen Pembimbing

(Dr. M. Syukur, SP, MSi)
NIP. 132 258 034

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL INSTITUT PERTANIAN BOGOR

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 131 473 999

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cabai merupakan komoditas unggulan hortikultura Indonesia dan paling banyak dikonsumsi masyarakat baik dalam bentuk segar atau kering yang digunakan sebagai bumbu masak atau produk olahan seperti bahan dasar saus. Akan tetapi, produksi cabai di Indonesia secara nasional dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi baik harga maupun produksinya (Prajnanta, 1999). Harga cabai banyak ditentukan oleh suplai cabai dari petani dan keadaan-keadaan tertentu seperti areal pertanaman yang puso akibat musim hujan, serangan hama penyakit, dan hari raya keagamaan (Prajananta, 1999). Harga cabai tinggi ketika pasokan cabai dari petani sedikit karena cuaca buruk dan serangan hama penyakit atau permintaan yang tinggi dari konsumsi rumah tangga memasuki bulan Ramadan dan Idul Fitri, sedangkan harga cabai rendah diakibatkan melimpahnya pasokan cabai. Produksi cabai Indonesia berdasarkan data pada Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikutura, Departemen Pertanian berturut-turut produksi cabai (dalam ton) tahun 2000-2006 yaitu 279.668, 580.464, 635.089, 1.066.722, 1.100.514, 1.058.023, 1.185.059 sedangkan luasan pertanaman cabai (ha) 2000-2006 berturut-turut yaitu 174.708, 142.556, 150.598, 176.264, 194.588, 187.236, 204.747. Produktivitas cabai per satuan hektar hanya 5.79 ton/ha (2006) angka ini sangat kecil jika dibandingkan dengan potensi produksi cabai yang mencapai 12-20 ton/ha (Duriat, 1996).

Tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman famili Solanaceae dan termasuk golongan tanaman fotosintesis C3, seperti tanaman lainnya yang termasuk ke dalam famili Solanaceae diantaranya tomat, terung dan lainnya yang juga termasuk ke dalam golongan fotosintesis C3. Tanaman dengan golongan fotosintesis C3 merupakan tanaman yang proses fotosintesis dalam tahapan siklus reduksi karbon menghasilkan senyawa stabil berkarbon 3 (PGA, *phosphoglyseric acid*). Penelitian penggunaan metanol pada beberapa tanaman sudah dilakukan dalam beberapa dekade yang lalu khususnya pada tanaman golongan fotosintesis C3. Nonomura dan Benson (1992) telah melakukan penelitian tentang penggunaan metanol ini pada beberapa tanaman budidaya dan menunjukan peningkatan pertumbuhan dan produksi sampai 100%. Misalnya pada tanaman strawberry 60%, kapas 50%, kubis 50%, mawar 40%, palem 70%, bahkan gandum mencapai 100%. Pada tanaman famili Solanaceae seperti tomat dan terong menunjukan peningkatan pertumbuhan dan produksi masing-masing 50% dan 60%. Hasil penelitian Rowe *et al.* (1994) menunjukan peningkatan bobot basah dan bobot kering batang tomat berturut-turut 22% dan 33%, walaupun tidak signifikan seperti hasil penelitian Nonomura dan Benson (1992). Zakaria (1999) menyatakan perlakuan metanol 20% pada tanaman kapas mampu meningkatkan efisiensi air sebesar 65,3% dibandingkan tanpa penggunaan metanol yang mampu meningkatkan produksi sebesar 20%. Penggunaan metanol pada tanaman cabai sampai saat ini belum dipublikasikan dalam literatur-literatur ilmiah di Indonesia. Oleh karena itu, persamaan antara tanaman tomat, terung, tanaman Solanaceae dan tanaman C3 lainnya dengan cabai, mendorong kami untuk melaksanakan penelitian penggunaan metanol pada tanaman cabai secara aplikasi *foliar* yang diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai pada konsentrasi yang tepat.

Tujuan

Program ini bertujuan meningkatkan produksi cabai dengan aplikasi *foliar* metanol. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah membuktikan pengaruh aplikasi *foliar* metanol terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai pada fase vegetatif dan generatif melalui peningkatan laju fotosintesis.

Hipotesis

Aplikasi *foliar* metanol dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga terjadi akumulasi fotosintat pada fase vegetatif dan generatif tanaman cabai.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani, Morfologi, Syarat Tumbuh, dan Hama Penyakit Cabai

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) berasal dari Meksiko dan sudah berabad-abad ditanam di Indonesia (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997). Tanaman ini diintroduksi ke Asia pada awal abad ke-10 oleh penjelajah Portugis dan Spanyol melalui perdagangan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997). Budidaya awal tanaman cabai merah ditemukan dalam tapak alian sejarah Peru.

Taksonomi tanaman cabai merah diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: *Capsicum annuum*

Tanaman cabai adalah tanaman herba, sebagian besar menjadi berkayu pada pangkal batangnya, dan beberapa jenis menjadi lir-semak. Cabai adalah tanaman budidaya tropika yang biasanya ditanam sebagai tanaman setahun. Umumnya tanaman tumbuh tegak, sangat bercabang dan tinggi 0.5 – 1.5 m. Akar tunggang kuat dan dalam, perakarannya umumnya berkembang sempurna. Daun relatif halus dengan bulu jarang adalah daun tunggal dan tipis dengan ukuran yang bervariasi, dengan helaian daun lanset dan bulat telur lebar. Daun cabai tumbuh pada tunas-tunas samping berurutan pada batang utama dan tunggal, tersusun secara spiral.

Di antara spesies yang berbeda, warna mahkota bervariasi dari putih hingga putih kehijauan, dan putih keunguan hingga ungu. Kepala sari berwarna biru, ungu dan kuning, biji berwarna kuning muda. Kelopak yang berbentuk bel biasanya membesar bersama buah, dan menutup sebagian besar dasar buah. Seluruh kultivar domestifikasi ada yang menyerbuk sendiri, walaupun persilangan terbuka dapat juga terjadi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1997).

Struktur perakaran cabai berupa akar tunggang yang bercabang ke samping dengan akar-akar rambut. Buah cabai termasuk buah berry dan sangat bervariasi dalam ukuran, bentuk warna dan tingkat kepedasan. Panjang buah berkisar antara 9-20 cm tergantung pada varietasnya. Warna buah beragam seperti hijau, kuning krem, atau ungu ketika masih muda dan merah, orange, kuning, coklat ketika matang.

Biji cabai merah terletak di dalam buah, melekat di sepanjang plasenta dengan jumlah sekitar 140 benih/gram. Cabai merah dapat dibudidayakan pada berbagai jenis tanah asal drainase dan aerasi tanah cukup baik. Derajat kemasaman (pH) yang optimal untuk pertumbuhan cabai merah berkisar 5,5-6,8. Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan antara 16-23^{0}C. Tanaman cabai merah tidak menghendaki curah hujan yang tinggi atau iklim basah karena pada keadaan tersebut akan mudah terserang penyakit terutama yang disebabkan oleh cendawan. Intensitas curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai antara 600-1250 mm/tahun.

Dalam penelitian ini akan digunakan dua genotipe cabai yaitu cabai galur C-2 dan galur C-15. Genotipe cabai C-2 dan C-15 merupakan koleksi Bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB.

Tabel 1 Deskripsi Tanaman Cabai C-2 dan C-15

Genotipe	Spesies	Sumber	Keterangan
C-2	*C.annuum* L.	PSPT	Produksi tinggi, tahan Phytoptora
C-15	*C.annuum* L.	AVRDC	Produksi rendah, tahan antraknosa dan layu bakteri

(Sumber : Pradhana (2006), Rohmi (2007), dan Rosyadi (2007))

Tabel 2 Tabel Karakter Kualitatif Cabai C-2 dan Cabai C-15

Sifat kualitatif	Genotipe	
	IPB C-2	IPB C-15
Warna batang	Hijau strip ungu	Hijau strip ungu

Warna buku	Ungu	Ungu
Bentuk buku	Silindris	Silindris
Bulu batang	Jarang	Rapat
Tipe pertumbuhan tanaman	Intermediet	Intermediet
Tipe percabangan	Rapat	Intermediet
Kerapatan daun	Rapat	Rapat
Warna daun	Hijua tua	Hijau
Bentuk daun	*Lanceolate*	*Ovate*
Bulu daun	Jarang	Intermediet
Posisi bunga	Rebah	Rebah
Warna mahkota bunga	Putih	Putih
Warna kepala sari	Ungu	Ungu
Warna benang sari	Putih	Putih
Posisi posisi kepala putik	Lebih tinggi	Lebih tinggi
Tepi kelopak bunga	Tidak bergerigi	Intermediet
Calix anular constriction	Tidak ada	Ada
Warna buah fase intermediet	Hijau	Hijau
Warna buah matang	Merah	Merah muda
Nectat base fruit	Tidak ada	Tidak ada
Bentuk ujung buah	Runcing	Runcing

(Sumber : Pradhana (2006), Rohmi (2007), dan Rosyadi (2007))

Hama pada cabai diantaranya : Kutu Thrips (*Thrips parvispinus*); Hama ini menghisap cairan daun muda sehingga menimbulkan bercak-bercak keperakan dan daun menjadi keriting. Lalat buah (*Dacus dorsalis*); lalat buah biasanya menyerang tanaman cabai pada musim hujan. Pada buah cabai yang terkena serangan, terdapat luka berupa titik tusukan dan apabila dibelah akan terdapat biji-biji hitam, dan daging buah busuk. Kutu persik (*Myzus persicae*); kutu persik menghisap cairan daun muda dan bagian tanaman lain yang masih muda. Hama ini mengeluarkan cairan manis yang akan mengundang pertumbuhan cendawan jelaga. Pada serangan berat daun akan menggulung, keriting, dan klorosis (menguning) dan akhirnya gugur. Tungau; tungau yang sering menyerang tanaman cabai adalah *Polyphagotarsonemus latus* dan *Tetranychus cinnabarinus*. Gejala serangan tungau ditandai dengan warna kecoklatan pada daun. Umumnya tungau bersembunyi di balik daun dan menghisap cairan daun. Daun yang diserang menjadi terpelintir, menebal, dan ujung tanaman mati. Pada permukaan bawah daun terdapat benang-benang putih halus. Nematoda puru akar (*Meloidogyne incognita*); serangan nematoda ditandai dengan daun-daun yang menguning, pertumbuhan terhambat, layu dan ujung tanaman mati. Apabila tanaman dicabut maka ujung akar yang mati banyak ditumbuhi akar serabut. Pada akar serabut itu terdapat bisul bulat atau puru dengan ukuran bervariasi,

Penyakit pada cabai diantaranya : rebah semai; penyakit rebah semai disebabkan oleh cendawan *Phytium debarianum* dan *Rhizoctonia solani*. Tanaman yang terserang tiba-tiba rebah lalu mati. Apabila diperhatikan, maka pada pangkal batang terdapat infeksi cendawan berwarna coklat-hitam, kebasah-basahan, mengerut, yang menyebabkan tanaman rebah. Layu fusarium; layu fusarium biasa menyerang pada tanah masam. Gejala serangan ditandai dengan memucatnya tulang daun sebelah atas, kemudian diikuti menunduknya tangkai. Apabila pada perbatasan antara akar dengan batang dipotong maka akan terlihat cincin coklat kehitaman diikuti dengan busuk basah pada berkas pembuluh. Layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum*); layu bakteri lebih banyak menyerang tanaman cabai dataran rendah dibandingkan dataran tinggi. Gejala serangan ditandai dengan layu beberapa daun muda atau menguningnya daun tua sebelah bawah. Antraknosa; Penyakit antraknosa disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici* atau *Gleosporium piperatum*. Cendawan *Colletotrichum capsici* menginfeksi dengan membentuk bercak coklat kehitaman yang kemudian meluas menjadi busuk lunak. Serangan berat menyebabkan buah menguning dan keriput seperti jerami. Pada bagian tengah bercak yang mengering terlihat kumpulan titik-

titik hitam dari koloni cendawan. Cendawan *Gleosporium piperatum* menyerang tanaman cabai mulai buah masih berwarna hijau dan menyebabkan mati ujung. Buah yang terserang terlihat bintik-bintik kecil berwarna kehitaman dan berlekuk. Pada kondisi lembab, cendawan memiliki lingkaran memusat berwarna merah jambu. Bercak daun; penyakit ini disebabakan oleh *Cercospora capsici*. Gejala serangan ditandai dengan bercak bulat kecil kebasah-basahan, bercak dapat meluas dengan diameter 0.5 cm. Pusat bercak berwarna pucat sampai putih dengan tepi berwarna lebih tua. Gejala serangan pertama biasanya bersamaan dengan waktu pembungaan. Serangan yang parah mengakibatkan daun-daun menguning dan gugur, bahkan kadang-kadang gugur tanpa menguning terlebih dahulu. Bercak ini juga ditemukan pada tangkai buah, batang, dan cabang tanaman.

Siklus Fotosintesis : Daur Metabolisme Reduksi Karbon pada Tanaman C3

Fotosintesis adalah proses pembentukan senyawa kompleks glukosa dari karbondioksida dan air dengan bantuan cahaya matahari. Semua eukariota berklorofil umumnya memerlukan CO_2 sebagai bahan baku fotosintesis. Fotosintesis merupakan rentetan proses yang terintegrasi dan kompleks. Secara sederhana, rentetan reaksi fotosintesis dapat digolongkan pada reaksi fase cahaya (reaksi yang memerlukan cahaya) dan fase gelap (berlangsung tanpa cahaya). Fotosintesis terjadi pada jaringan mesofil daun, dalam kloroplas yang mengandung klorofil. Klorofil ini dapat menyerap energi cahaya matahari. Energi cahaya matahari dipakai untuk mengoksidasi air untuk melepaskan O_2 dan mereduksi CO_2 sehingga membentuk senyawa karbon terutama gula.

Berdasarkan ciri tertentu, tanaman dibedakan menjadi tumbuhan C3, C4 dan CAM. Banyak ciri yang menjadi dasar pengelompokan tersebut, namun ciri yang paling mendasar adalah metabolisme karbon dalam siklus fotosintesis tanaman. Perbedaan lain meliputi anatomi daun dan enzim yang berperan dalam mengikat CO_2. Cabai merupakan tanaman C3, artinya senyawa stabil pertama yang terbentuk dalam proses fotosintesis adalah senyawa berkarbon tiga.

Reduksi senyawa karbon dalam siklus C3 terdiri dari beberapa tahap yang mencakup karboksilasi, reduksi dan regenerasi. Siklus ini dinamakan siklus

C3 atau siklus Calvin karena senyawa stabil pertama yang terbentuk memiliki tiga atom C. Secara umum siklus fotosintesis terbagi dalam dua tahap yaitu reaksi terang yang terjadi pada membran tilakoid dan reaksi gelap yang terjadi pada stroma. Proses yang terjadi dalam fotosintesis tanaman C3 meliputi (Barbour dan Murphy, 2006) :

1. CO_2 masuk ke dalam sistem *Photosynthetic Carbon Reduction* (PCR) dengan ribulosa 1.5-biposfat untuk menghasilkan dua molekul 3-posfogliseraldehid. Posfogliserat adalah senyawa stabil pertama yang terbentuk, memiliki tiga atom C. Reaksi ini dikatalisasi oleh enzim yang ada dalam kloroplas yaitu enzim Rubisco atau sering juga disebut ribulosa biposfat karboksilase (RuBP). Dari reaksi itu dihasilkan dua molekul 3-posfogliseraldehid (PGA).
2. Energi disimpan dalam bentuk NADPH dan ATP ketika molekul PGA mendapatkan cahaya dan reaksi transpor elektron yang terjadi di tilakoid, dan akan diubah menjadi energi dengan membentuk posfogliseraldehid (PGAL) yang terbentuk dari tahap reduksi karbon dalam siklus.
3. PGAL dikonversi secara enzimatis menjadi gula posfat berkarbon tiga. Dua molekul gula posfat bergabung, yaitu 1.6-biposfat
4. Pada tahap selanjutnya beberapa molekul fruktosa biposfat diubah menjadi karbohidarat, misalnya pati.
5. Regenerasi aseptor CO_2 , ribulosa 1.5-biposfat, dari gliseraldehid 3 posfat. Senyawa RuBP diregenerasi untuk masuk ke siklus berikutnya.