



**KETAHANAN MORFOLOGI DAN BOKIMIAWI BEBERAPA
VARIETAS KEDELAI YANG BERASOSIASI DENGAN BAKTERI
FOTOSINTETIK *Synechococcus sp.* TERHADAP SERANGAN HAMA
UTAMA PADA MUSIM TANAM MK-I**

SKRIPSI

Oleh:

**SHUHUFIN MUKARROMAH
NIM. 071510101061**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**KETAHANAN MORFOLOGI DAN BIOKIMIAWI BEBERAPA
VARIETAS KEDELAI YANG BERASOSIASI DENGAN BAKTERI
FOTOSINTETIK *Synechococcus sp.* TERHADAP SERANGAN HAMA
UTAMA PADA MUSIM TANAM MK-I**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agronomi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**SHUHUFIN MUKARROMAH
NIM. 071510101061**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shuhufin Mukarromah

NIM : 071510101061

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Ketahanan Morfologi dan Biokimiawi Beberapa Varietas Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap Serangan Hama Utama pada Musim Tanam MK-I" adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Juli 2011

Yang menyatakan,

Shuhufin Mukarromah
NIM 071510101061

SKRIPSI

KETAHANAN MORFOLOGI DAN BOKIMIAWI BEBERAPA VARIETAS KEDELAI YANG BERASOSIASI DENGAN BAKTERI FOTOSINTETIK *Synechococcus sp.* TERHADAP SERANGAN HAMA UTAMA PADA MUSIM TANAM MK-I

Oleh :

Shuhufin Mukarromah

NIM. 071510101061

Pembimbing :

Pembimbing Utama : **Ir. R. Soedradjad, MT**

NIP : 195707181984031001

Pembimbing Anggota : **Ir. Abdul Madjid, MP**

NIP : 196709061992031004

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Ketahanan Morfologi dan Biokimiawi Beberapa Varietas Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus sp.* terhadap Serangan Hama Utama pada Musim Tanam MK-I“ telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 27 Juli 2010
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji
Ketua,

Ir. R. Soedradjad, MT
NIP. 195707181984031001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Abdul Madjid, MP
NIP. 196709061992031004

Ir. Boedi Santoso, MP
NIP. 196012201987021001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP
NIP. 196111101988021001

RINGKASAN

Ketahanan Morfologi dan Biokimiawi Beberapa Varietas Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap Serangan Hama Utama pada Musim Tanam MK-I; Shuhufin Mukarromah, 071510101061; 2011: 49 Halaman; Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Kedelai yang ditanam pada MK-I akan lebih mudah terserang oleh hama, karena pada musim tersebut kelembaban dan suhu lingkungan masih tinggi, sehingga dapat menjadi faktor pendukung bagi perkembangan hama. Tanaman yang terserang hama akan memanfaatkan sebagian energi berupa ATP (Adenosin Tri Phospat) dari hasil proses respirasi untuk mengaktifkan kembali serta meningkatkan kandungan senyawa fenol. Sehingga kebutuhan energi akan meningkat ketika tanaman terserang oleh hama. Asosiasi bakteri *Synechococcus* sp. merupakan salah satu langkah untuk membantu meningkatkan ketahanan bagi tanaman kedelai. Hal ini disebabkan bakteri tersebut mampu melakukan fiksasi Nitrogen dan memberikan sumbangan senyawa organik misalnya auksin, sehingga tanaman mampu tumbuh optimum. Dengan demikian, tanaman yang diasosiasikan dengan bakteri *Synechococcus* sp. akan mengalami peningkatan proses metabolisme. Peningkatan dan pengaktifan senyawa fenol merupakan salah satu bentuk peningkatan metabolisme tanaman melalui proses fosforilasi oksidatif. Sehingga tanaman memiliki ketahanan terhadap serangan hama.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari tingkat ketahanan tiga varietas kedelai yang diasosiasikan dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap serangan hama utama pada musim tanam MK-I. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan tambahan mengenai pengaruh asosiasi tanaman kedelai dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap karakter morfologi dan biokimiawi tanaman kedelai sebagai alat untuk meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama.

Penelitian ini dilaksanakan di Agrotechno Park, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Dasar Fakultas Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember mulai bulan Juli sampai Oktober 2010. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Baluran, Galunggung dan Surya serta Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.. Penelitian dilaksanakan dengan 2 perlakuan yaitu perlakuan tanpa aplikasi bakteri (Kontrol) dan perlakuan aplikasi bakteri, dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter pengamatan meliputi Kandungan fenol total (mg/g), Kerapatan Trikoma (jumlah/cm²), Intesitas Kerusakan (%), Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun, Rerata Populasi Hama Utama, Luas Daun Total (cm²), Laju Fotosintesis, Kandungan Klorofil Daun ($\mu\text{mol/m}^2$), Berat Kering Tanaman (g), Temperatur Udara ($^{\circ}\text{C}$) dan Kelembaban udara (%). Setiap nilai rerata yang diperoleh dihitung standart deviasinya.

Asosiasi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. mampu meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama tanaman kedelai varietas Galunggung, tetapi tidak pada varietas Baluran dan Surya. Peningkatan ketahanan tersebut juga didukung dengan peningkatan kandungan fenol yang mencapai 2,50 mg/g, serta kerapatan trikoma yang tinggi yaitu sebesar 338,46 per cm².

SUMMARY

Morphology and Biochemistry Resistance Some Varieties of Soybean in Association with Photosynthetic Bacteria *Synechococcus* sp. to The Main Pest Attack at The Beginning of Dry Season, Shuhufin Mukarromah, 071510101061; 2011: 49 pages; Department of Agronomy, Agriculture Faculty, University of Jember.

Cultivating soybean at beginning of dry season it is easier for pest attack, because the humidity and temperature increase on this season, so can be the supporter factor for development of pest. Plants are attacked by pests will take advantage part of the energy in the form of ATP (Adenosine Tri Phosphate) is output the respiration process to reactivate and improve the content of phenol compounds. So that energy demand will increase when plants are attacked by pests. Association of bacteria *Synechococcus* sp. is one step to help increase resistance to soybean plants. This is because bacteria are able to perform nitrogen fixation and the contribution of organic compounds such as auxin, so that the plant is able to grow optimally. Thus, plants that are associated with the bacterium *Synechococcus* sp. will increase in metabolic processes. The increase and activation of phenolic compounds is one form of increased metabolism of plants through the process of oxidative phosphorylation. So the plants have resistance to pests.

The purpose of this research is to study the level of resistance three varieties of soybean in association with photosynthetic bacteria *Synechococcus* sp. against the main pest attack at the beginning of dry season. The results are expected to provide additional knowledge about the effects association of soybean with photosynthetic bacterium *Synechococcus* sp. of morphological and biochemical characters of soybean plants as a means to increase resistance the pests attack.

The research was conducted in Agrotechno Park, Plant Physiology Laboratory Faculty of Agriculture, Chemistry and Biochemistry of Agricultural Laboratory Faculty of Technology Agriculture, University of Jember begin July until October 2010. The main material used in this study are the three seeds of soybean, they are Baluran, Galunggung and Surya varieties and photosynthetic bacteria of *Synechococcus* sp.. The experiment was conducted with two treatment that is treatment without application of bacteria (Control) and the treatment of bacterial application, where each treatment was repeated 3 times. Observations parameter included of Total Phenolic Compound (mg/g), Density Trichoma (sum/cm²), Intensity of Defects (%), Plant Height (cm), Number of Leaves, Average Population of Major Pest, Leaf Total Area (cm²), Rate of Photosynthesis, Chlorophyll Content of Leaves (µmol/m²), Plant Dry Weight (g), Temperature (°C) and Humidity (%). Each Average Value Obtained was calculated standard deviation.

Association of soybean (*Glycine max* L. Merrill) with photosynthetic bacterium *Synechococcus* sp. able to increase resistance to major pests attack in Galunggung varieties but not in Baluran and Surya varieties. Increased of attack is too supporting with increased content of Total Phenol is get to 2,50 mg/g, and density of trikoma is get to 338,46 per cm².

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul "Ketahanan Morfologi dan Biokimiawi Beberapa Varietas Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap Serangan Hama Utama pada Musim Tanam MK-I" dengan sebaik-baiknya. Karya tulis ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibunda Hj. Imro'atin dan Ayahanda H. Musthofa yang telah memberikan restu, kasih sayang, kesabaran serta doa-doanya. Mbak Hurin Iin dan Adek Anny Hanifah yang selalu memberikan motivasi serta keceriaan.
2. Ir. R. Soedradjad, MT selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan dan pengarahannya demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Ir. Abdul Madjid, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA), yang telah sabar membimbing selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Ir. Boedi Santoso, MP selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah sabar membimbing dari awal hingga akhir semester.
5. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Dr. Ir. Sigit Soeparjono, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
6. Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP. Ph.D yang telah menyediakan dana dan fasilitas penelitian melalui program scheme Penelitian Fundamental DIPA Universitas Jember tahun 2010.
7. Dr. Ir. Didik Pudji Restanto, MP yang telah memberikan motivasi cemerlang sehingga membangkitkan semangatku untuk lebih siap dalam menjalani hidup.

8. Mas Ahmad Setiawan Hadi Saputro yang tiada hentinya memberikan semangat demi kesuksesanku.
9. Teman-teman Agronomi 2007, Keluarga besar F-SIAP, teman-teman asisten Fisiologi Tumbuhan, Panen dan Pasca Panen yang telah memberikan banyak masukan demi kebaikananku. Terimakasih atas kekompakan yang kalian berikan untukku.
10. Teman-teman penghuni kos kalimantan 8 No.13 (Arik, Zulfa, Hanna, Dhunik, Isna, Winda, Erna, Lita), Teman seperjalanan (Isna, Vita, Eltis), teman-teman penelitian (Vika, Ria, Agus, Iswanto), FPP serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih telah memberikan kebaikan kalian yang tidak akan pernah terlupakan.

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan kepada semua pihak yang telah memberikan kebaikan dan dukungan. Semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT, oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian, Amin.

Jember, 27 Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hama Utama Tanaman Kedelai Pada Musim Kemarau	4
2.1.1 Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.)	5
2.1.2 Ulat Polong (<i>Etiella zinckenella</i>).....	6
2.1.3 Kutu Kebul (<i>Bemisia tabacci</i>)	6
2.1.4 Aphis sp. (<i>Aphis glycine</i>).....	7
2.1.5 Kepik Coklat (<i>Riptortus linearis</i> F.).....	7
2.1.6 Belalang (<i>Valanga</i> sp.)	7
2.1.5 Kumbang Kedelai (<i>Phaedonia inclusa</i>).....	7
2.2 Macam Ketahanan pada Tanaman Kedelai	8

2.2.1 Ketahanan Morfologi Tanaman Kedelai	8
2.2.2 Ketahanan Biokimiawi Tanaman Kedelai	10
2.3 Asosiasi <i>Synechococcus</i> sp. pada Tanaman Kedelai	11
2.4 Hipotesis	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.2.1 Bahan	14
3.2.2 Alat	14
3.3 Metode penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Pengolahan Lahan	15
3.4.2 Penanaman	15
3.4.3 Isolasi Bakteri	15
3.4.4 Perbanyak Bakteri	16
3.4.5 Inokulasi Bakteri	16
3.4.6 Pemeliharaan.....	16
3.5 Parameter Penelitian	17
3.5.1 Parameter Utama	17
3.5.2 Parameter Pendukung	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomer	Judul Tabel	Halaman
1	Panjang dan Kerapatan Trikoma pada Beberapa Kedelai.....	9
2	Kandungan Fenol Total (TPC, mg/g), Aktivitas Antioksidan (AOA, %) dan Kandungan Flavonoid (mg/g) pada Beberapa Varietas Kedelai.....	10
3	Kriteria Ketahanan Tanaman terhadap Serangan Hama Utama pada Tanaman Kedelai.....	23

DAFTAR GAMBAR

Nomer	Judul Gambar	Halaman
1	Siklus Hidup Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>) (a) Kelompok telur, (b) ulat instar 3 dan (c) imago.....	6
2	Kutu Daun (<i>Aphis glycine</i>).....	7
3	Kumbang Kedelai (<i>Phaedonia inclusa</i>).....	8
4	Trikoma pada Polong Kedelai (i) Polong Kedelai yang tidak Bertrikoma, (ii) Polong Kedelai Bertrikoma Padat.....	8
5	Kandungan Auksin pada Tanaman Kedelai yang Berumur 30 HST.....	12
6	Laju Absorpsi Nitrogen Harian Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. dari Umur Tanaman 28 HST (T1) sampai 60 HST (T2).....	13
7	Kelembaban Relatif (%) dan Temperatur Udara (°C) Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp.....	20
8	Tinggi Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 14, 21, 28 dan 37 HST.....	21
9	Hama Utama Tanaman Kedelai (a) <i>Bemisia tabacci</i> , (b) <i>Spodoptera litura</i> , (c) <i>Riptortus linearis</i> , (d) <i>Valanga</i> sp., (e) <i>Aphis glycine</i>	22
10	Rerata Populasi Hama Utama pada Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp (15-78 HST).....	22
11	Intensitas Serangan OPT Utama Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp.....	23
12	Kandungan Fenol Total (mg/g) Tanaman Kedelai yang	

	Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 37 HST.....	24
13	Kerapatan Trikoma Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 37 HST.....	26
14	Jumlah Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 37 HST.....	27
15	Luas Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 37 HST.....	27
16	Kandungan Klorofil Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 37 HST.....	28
17	Laju Fotosintesis Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 22 dan 37 HST.....	29
18	Berat Kering Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. pada Umur 37 HST.....	30
19	Pemeliharaan Tanaman Kedelai.....	36
20	Inkubasi Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp.....	36
21	Aplikasi Bakteri <i>Synechococcus</i> sp. pada Tanaman Kedelai Umur 15 HST.....	37
22	Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Sebelum Aplikasi Bakteri Fotosintetik <i>Synechococcus</i> sp. Umur 14 HST.....	37
23	Pemanenan Tanaman Kedelai.....	38
24	Analisis Kandungan Senyawa Fenol Tanaman Kedelai.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomer	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Pernyataan Kesiediaan Mengikuti Riset Dosen.....	35
2	Foto Kegiatan Penelitian.....	36
3	Data Mentah Pengamatan.....	39
4	Kurva Standard Asam Galat/Polifenol.....	45
5	Perhitungan Kriteria Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap Serangan Hama Utama.....	46
6	Curah Hujan (mm/hari) Wilayah Tegal Boto Kabupaten Jember Tahun 2010.....	48
7	Biodata Penulis.....	49

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting yang memiliki kandungan protein tinggi, sehingga sangat bermanfaat untuk dikonsumsi masyarakat. Produksi kedelai dalam negeri memang mengalami peningkatan dari tahun 2008 sebesar 775,710 ribu ton menjadi 974,512 ribu ton pada tahun 2009 (Badan Pusat Statistik, 2010). Namun dari hasil tersebut hanya mampu mencukupi kebutuhan sekitar 35-40% dan kekurangannya (60-65%) dipenuhi dari impor (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Budidaya tanaman kedelai dapat berlangsung sepanjang tahun, yaitu pada awal musim kemarau (MK-I) dan akhir musim kemarau (MK-II). Musim kemarau pertama (MK-I) merupakan musim dimana curah hujan masih cukup tinggi dan pada MK-II merupakan akhir musim kemarau dimana curah hujan rendah. Berdasarkan hasil rata-rata nasional budidaya pada musim kemarau menghasilkan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan musim hujan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan unsur iklim terutama radiasi matahari. Penanaman pada musim hujan sering terserang penyakit karat yang cukup berat. Curah hujan yang besar selama periode vegetatif dan generatif kurang memberikan lingkungan yang baik bagi tanaman, disebabkan tanah terlalu basah untuk kedelai (Karamoy, 2009). Sehingga menjadi kondisi yang menguntungkan bagi penyakit kedelai.

Tingkat serangan terbesar pada fase vegetatif pada umumnya terjadi di daun, sedangkan pada fase generatif terjadi di polong. Dampak dari serangan tersebut adalah terganggunya beberapa proses metabolisme seperti proses fotosintesis, sehingga tanaman kedelai harus meningkatkan ketahanannya terhadap serangan hama. Ketahanan yang terdapat pada tanaman berupa ketahanan morfologi dan biokimiawi. Ketahanan morfologi merupakan ketahanan yang terjadi secara genetis, jadi tergantung dari setiap varietas, contohnya yaitu jumlah stomata yang lebih sedikit, sehingga akan menyulitkan penyakit masuk ke jaringan daun. Begitu pula dengan jumlah trikoma, semakin rapat trikoma maka akan menyulitkan hama menembus permukaan tanaman. Ketahanan biokimiawi

merupakan ketahanan yang sudah ada sejak tanaman tumbuh, akan tetapi belum berfungsi selama tanaman belum terserang oleh hama. Salah satu senyawa tersebut yaitu senyawa fenol. Jadi, ketika tanaman terserang oleh hama, tanaman akan mengaktifkan dan meningkatkan senyawa fenol dalam jumlah yang lebih banyak.

Tanaman yang terserang hama akan memanfaatkan sebagian energi berupa ATP (Adenosin Tri Phospat) dari hasil proses respirasi untuk mengaktifkan kembali serta meningkatkan kandungan senyawa fenol. Sehingga kebutuhan energi akan meningkat ketika tanaman terserang oleh hama. Asosiasi bakteri *Synechococcus* sp. merupakan salah satu langkah untuk membantu meningkatkan ketahanan bagi tanaman kedelai. Hal ini disebabkan bakteri tersebut mampu melakukan fiksasi Nitrogen dan memberikan sumbangan senyawa organik misalnya auksin, sehingga tanaman mampu tumbuh optimum. Dengan demikian, tanaman yang diasosiasikan dengan bakteri *Synechococcus* sp. akan mengalami peningkatan proses metabolisme. Peningkatan dan pengaktifan senyawa fenol merupakan salah satu bentuk peningkatan metabolisme tanaman melalui proses fosforilasi oksidatif. Sehingga tanaman memiliki ketahanan terhadap serangan hama.

Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian ini difokuskan pada tingkat ketahanan tanaman kedelai yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. terhadap serangan hama pada musim MK-I.

1.2 Rumusan Masalah

Tanaman kedelai yang ditanam pada musim tanam MK-I umumnya memiliki intensitas serangan hama yang cukup tinggi, karena suhu dan kelembaban lingkungan masih tinggi. Tanaman kedelai dapat meningkatkan ketahanan secara biokimiawi terhadap serangan hama dengan mengaktifkan kembali serta meningkatkan kandungan senyawa fenol, sehingga kebutuhan energi berupa ATP akan meningkat ketika tanaman terserang oleh hama. Asosiasi bakteri *Synechococcus* sp. merupakan salah satu langkah untuk membantu meningkatkan ketahanan bagi tanaman kedelai, karena bakteri ini mampu

melakukan fiksasi Nitrogen serta menyumbangkan senyawa organik seperti auksin yang berperan dalam peningkatan proses metabolisme tanaman.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari tingkat ketahanan tiga varietas kedelai yang diasosiasi dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap serangan hama utama pada musim tanam MK-I.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan tambahan mengenai pengaruh asosiasi tanaman kedelai dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap karakter morfologi dan biokimiawi tanaman kedelai sebagai alat untuk meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Utama Tanaman Kedelai Pada Musim Kemarau

Salah satu faktor yang perlu mendapat perhatian dalam budidaya tanaman adalah mengetahui jenis hama utama yang menyerang tanaman tersebut. Keberadaan hama sangat menentukan tingkat produksi tanaman, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam upaya pengendaliannya. Perkembangbiakan hama dan penyakit berkaitan erat dengan perubahan iklim, karena akan menentukan tingkat produktivitas kedelai.

Pengetahuan mengenai musim diperlukan untuk menentukan waktu tanam, waktu tanam yang tidak tepat akan mengakibatkan tanaman peka terhadap serangan hama. Adisarwanto dan Rini (1999), mengatakan bahwa tanaman kedelai yang ditanam pada musim MK-I dan MK-II memiliki permasalahan sendiri-sendiri. Permasalahan yang dijumpai pada lahan sawah bekas penanaman padi MK-I adalah sebagai berikut:

1. Tanah sangat becek karena drainase buruk.
2. Populasi tanaman kurang optimal.
3. Pertumbuhan gulma cukup mengganggu.
4. Intensitas serangan hama pemakan daun dan pengisap polong potensinya cukup besar.

Adapun permasalahan yang dihadapi pada lahan sawah pada MK-II adalah sebagai berikut:

1. Serangan hama lalat bibit meningkat.
2. Persaingan dengan gulma cukup tinggi.
3. Tingginya populasi hama penggerek batang (*Melanogromiza sojae*), ulat pemakan daun, pengisap polong, penggerek biji, dan tikus.
4. Pada fase pengisian polong kondisi lahan sering kekeringan.

Rukmana dan Yuyun (1996), menyebutkan beberapa jenis hama yang menyerang tanaman kedelai diantaranya adalah: lalat kacang atau lalat bibit (*Ophiomya phaseoli* Tryon), ulat grayak (*Spodoptera litura* F.), ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites* Esp.), penggulung daun (*Lamprosema indica* F.),

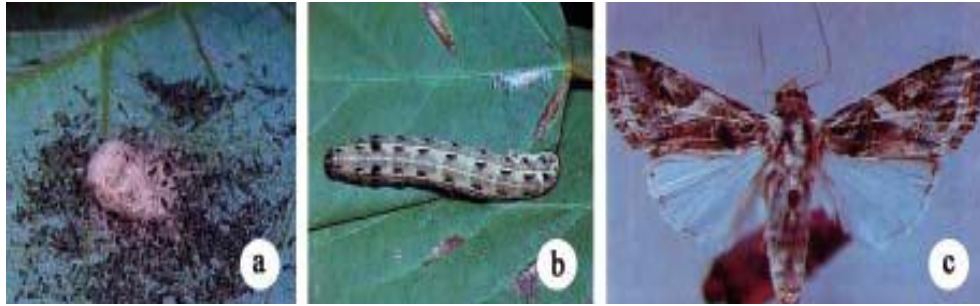
kumbang kedelai (*Phaedonia inclusa* Stal.), lalat pucuk (*Melanagromyza* sp.), ulat polong (*Heliothis* sp.), penggerek polong (*Etiella zinckenella* treit), kepik hijau (*Nezara viridula*), dan kepik coklat (*Riptortus linearis* F.).

Hama seperti makhluk hidup lainnya, dimana perkembangannya dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim baik langsung maupun tidak langsung. Temperatur, kelembaban udara relatif dan fotoperiodisitas berpengaruh langsung terhadap siklus hidup serangga (Wiyono, 2007). Pengaruh tidak langsungnya adalah pengaruh faktor iklim terhadap vigor dan fisiologi tanaman inang, yang akhirnya mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap hama. Temperatur berpengaruh terhadap sintesis senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid yang berpengaruh terhadap ketahanannya terhadap hama (Hikmah, 1997).

2.1.1 Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Ulat grayak dalam sistematika klasifikasi termasuk ke dalam ordo *Lepidoptera*, family *Noctuidae*, genus *Spodoptera* dan spesies *litura*. Organisme pengganggu tanaman ini bersifat polifag, artinya dapat hidup dan memakan beberapa jenis tanaman. Hama ini mempunyai banyak inang, sehingga agak sulit dilakukan pengendalian.

Perkembangan ulat grayak bersifat metamorfosis sempurna, terdiri atas stadia telur, larva, kepompong, dan ngengat. Ulat grayak bertelur dalam 2-6 hari dan diletakkan secara berkelompok dengan bentuk yang bermacam-macam. Masing-masing kelompok berisi telur \pm 350 butir dan jumlah semua telur \pm 2,000-3.000 butir. Telur akan menetas sesudah 3-5 hari menjadi ulat kecil yang akan menyebar ke seluruh permukaan daun untuk mencari makanan (Pracaya, 2004). Ulat yang masih kecil merusak daun dengan meninggalkan sisa-sisa epidermis bagian atas/transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Siang hari ulat bersembunyi di dalam tanah atau tempat lembap dan menyerang tanaman pada malam hari atau pada intensitas cahaya matahari yang rendah. Setelah cukup dewasa berumur \pm 2 minggu ulat mulai berkepompong di dalam tanah. Pupanya dibungkus dengan tanah hingga akhirnya bermetamorfosis menjadi ngengat.



Gambar 1. Siklus Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) (a) Kelompok telur, (b) ulat instar 3 dan (c) imago (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Pada cuaca panas dengan kondisi kering dan suhu tinggi, metabolisme serangga hama meningkat sehingga memperpendek siklus hidup. Akibatnya jumlah telur yang dihasilkan meningkat dan akhirnya mendorong peningkatan populasi. Oleh karena itu, intensitas serangan ulat grayak pada pertanaman kedelai musim kemarau lebih tinggi dibandingkan pada musim hujan (Marwoto dan Suharsono, 2008).

2.1.2 Ulat polong (*Etiella zinckenella*)

Serangga hama ini dikenal dengan penggerek polong, termasuk ordo *Lepidoptera*, famili *Pyralidae* dan mempunyai daerah penyebaran di Indonesia. Telur diletakkan dekat pangkal polong, berwarna keputihan sampai jingga berbentuk bulat panjang dengan stadium mencapai 4 hari. Pupanya dibentuk dalam kokon dengan panjang 8-10 mm berwarna coklat. Imagonya berwarna keabu-abuan dan tertarik oleh cahaya lampu. Larva menggerek kulit polong kemudian masuk dan menggerek biji. Lubang gerekkan tertutup oleh benang perintal yang berwarna keputihan. Seekor larva dapat menusuk beberapa polong dan biji. Tanda serangan pada biji berupa gerkkan dan adanya butiran kotoran berwarna coklat (Susniahti, dkk., 2005).

2.1.3 Kutu Kebul (*Bemisia tabacci*)

Serangga dewasa berwarna putih tertutup lapisan tepung lilin. Tubuhnya berukuran 1,0 -1,5 mm. Kutu kebul ini biasanya berkelompok, bila tersentuh akan berterbangan. Seperti kebul putih. Kutu kebul menghisap cairan daun dan

eksresinya menghasilkan embun madu yang menjadi media tumbuh embun jelaga. Kutu kebul ini merupakan vektor virus (Susniahti, dkk., 2005).

2.1.4 Kutu Daun (*Aphis glycine*)

Kutu dewasa ini memiliki ukuran 1-1,5 mm, berwarna hitam, ada yang bersayap dan tidak. Kutu ini dapat menularkan virus SMV (Soyabean Mosaik Virus). Menyerang pada awal pertumbuhan dan masa pertumbuhan bunga dan polong.



Gambar 2. Kutu Daun (*Aphis glycine*) (Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan, 2011).

2.1.5 Kepik Coklat (*Riptortus linearis* F.)

Hama ini memiliki ciri seperti walang sangit tetapi bergaris putih dan kuning di sepanjang tepi sisi badannya. Imago dan nymphanya menyerang polong baik yang tua maupun yang muda dengan cara merusak dan mengisap (Suprpto, 1999).

2.1.6 Belalang (*Valanga* sp.)

Belalang berasal dari ordo *Orthoptera* yang bersifat polifag. Hama tersebut secara umum menyerang hampir semua tanaman. Hama ini memiliki sayap depan agak keras dan lurus serta sayap belakang berbentuk seperti selaput (membran) (Hidayat dan Dewi, 2011).

2.1.7 Kumbang Kedelai (*Phaedonia inclusa*)

Jenis hama ini sering dijumpai pada pagi dan sore hari. Penyerangan terjadi pada semua bagian tanaman diantaranya adalah: daun muda, pucuk, tunas, polong muda dan bunga. Siklus hidupnya adalah antara 20-21 hari yang berarti

dalam satu kali musim pertanaman kedelai dapat diserang oleh 2 atau 3 generasi (Suprpto, 1999). Kumbang tersebut memiliki bentuk tubuh yang kecil, hitam bergaris kuning, dan bertelur pada permukaan daun.



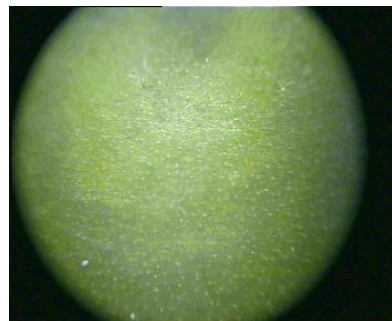
Gambar 3. Kumbang Kedelai (*Phaedonia inclusa*) (Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan, 2011).

2.2 Macam Ketahanan Pada Tanaman Kedelai

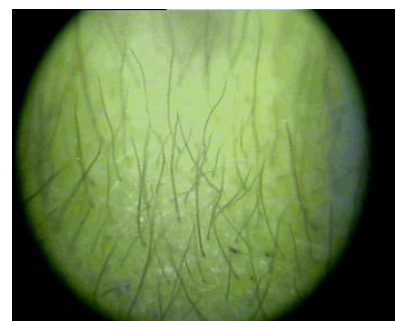
Tanaman kedelai memiliki macam-macam ketahanan untuk menghadapi serangan hama. Ketahanan tersebut dapat berupa ketahanan secara morfologi dan biokimiawi.

2.2.1 Ketahanan Morfologi Tanaman Kedelai

Ketahanan morfologi tanaman kedelai berhubungan dengan sifat genetik yang beberapa diantaranya dapat dilihat pada bagian stomata dan trikoma. Ketahanan tersebut dapat diperkirakan seperti jumlah stomata yang sedikit akan menyulitkan penyakit masuk ke dalam tubuh tanaman. Begitu pula dengan jumlah trikoma, semakin rapat trikoma maka akan menyulitkan hama menembus permukaan tanaman.



(i)



(ii)

Gambar 4. Trikoma pada Polong Kedelai (i) Polong Kedelai yang tidak Bertrikoma, (ii) Polong Kedelai Bertrikoma Padat (Susanto dan Muchlish, 2008).

Tanaman tidak melakukan pertahanan terhadap serangan dengan menurunkan jumlah stomata atau meningkatkan trikoma, akan tetapi itu terjadi secara genetik sehingga berbeda setiap varietas. Jadi ketika tanaman tersebut memiliki tingkat pertumbuhan yang baik otomatis tanaman tersebut akan tumbuh lebih cepat dari tanaman lainnya. Jadi saat tanaman kedelai pada umumnya terkena serangan, maka tanaman tersebut sudah melewati masa rentannya.

Jumlah trikoma yang banyak tidak selalu menjadi faktor penghalang bagi hama yang akan merusak tanaman, seperti trikoma yang terdapat pada polong kedelai. Tingkat kerapatan dan panjang trikoma juga menjadi hal yang perlu diperhatikan.

Tabel 1. Panjang dan Kerapatan Trikoma pada Beberapa Genotipe Kedelai

Genotipe	Kepadatan trikoma/ 3 mm ²	Panjang trikoma (mm)
85-JP	0,00 a	0,00 a
85-CR	52,80 f	1,69 b
Shr/Wil-60	19,93 b	2,19 f
9637/Kawi-D-8-125	25,67 d	1,91 d
9837/Kawi-D-3-1856	21,93 c	2,10 e
Wilis/9837-D-6-220	21,27 bc	2,10 e
9637/Kawi-D-3-185	22,40 c	1,95 e
9069/Wilis	27,77 d	2,03 d
Cikuray	22,83 c	2,03 e
Wilis	33,43 e	1,78 c

Sumber: Susanto dan Muchlish, 2008.

Jumlah telur akan semakin banyak jika polong memiliki trikoma makin rapat dan jumlah polong makin banyak. Ruang antar trikoma merupakan tempat yang disenangi oleh penggerek polong untuk meletakkan telur, sehingga tingkat kerusakan polong dan biji menjadi tinggi. Penggerek polong meletakkan telur di antara trikoma dan menempel pada trikoma. Trikoma pada kedelai memiliki kelenjar yang menghasilkan eksudat di dalam dan di ujungnya. Pertimbangan lain bagi serangga untuk lebih tertarik meletakkan telur pada genotipe bertrikoma padat adalah untuk menghindari parasitoid telur atau musuh alami. Trikoma dan eksudatnya dapat meningkatkan waktu pencarian, menjebak dan secara kimiawi menangkis musuh-musuh alami (Susanto dan Muchlish, 2008). Selain trikoma,

struktur kulit tanaman juga menentukan ketahanannya. Hama sundep atau penggerek batang padi kuning *Tryporiza incertulas* tidak menyenangi tanaman padi yang kulitnya keras dibandingkan dengan tanaman padi yang kulitnya lebih lunak (Untung, 2001).

2.2.2 Ketahanan Biokimiawi Tanaman Kedelai

Ketahanan biokimiawi merupakan ketahanan yang sudah ada sejak tanaman tumbuh, akan tetapi belum berfungsi selama tanaman belum terserang oleh hama. Fenol alami dapat dijumpai di berbagai tanaman seperti yang ditemukan pada tanaman kedelai, dimana bagian daun tanaman memiliki kandungan senyawa fenol yang lebih banyak daripada bagian lainnya.

Tabel 2. Kandungan Fenol Total (TPC, mg/g), Aktivitas Antioksidan (AOA, %) dan Kandungan Flavonoid (mg/g) pada Beberapa Varietas Kedelai.

Variety	Parts	TPC (mg/g) extract	Flavonoids (mg/g) extract	AOA (%)
Alankar	Leaves	167	63.8	84.7
	Pod	52.0	21.7	38.4
	pericarp Twigs	34.6	10.4	16.5
Kalitur	Leaves	151	60.3	80.9
	Pod	59.5	32.7	44.2
	pericarp Twigs	38.7	15.8	20.1
NRC-37	Leaves	98.6	39.7	69.8
	Pod	42.4	24.1	37.4
	pericarp Twigs	31.6	12.6	13.2
PK-472	Leaves	107	42.2	72.5
	Pod	48.1	20.8	31.3
	pericarp Twigs	27.4	12.1	14.5

Sumber: Prakash, et al., 2007.

Widodo (2010), mengatakan bahwa fenol merupakan turunan dari fenilalanin atau tirosin pada pola atau jalur asam sikimat. Beberapa diantaranya adalah asam kumarat, asam kafeat, asam ferulat, asam protokatekuat, asam klorogenat dan asam kuinat. Asam-asam tersebut didistribusikan secara meluas dalam tanaman, tetapi fungsinya masih belum diketahui dengan jelas. Beberapa

diantaranya mempunyai sifat-sifat sebagai anti bakterial atau sebagai anti fungal dan bahkan mungkin mempunyai tugas yang berhubungan dengan kekebalan tanaman terhadap penyakit tertentu.

Semua senyawa fenol memiliki cincin aromatik yang mengandung bermacam gugus pengganti yang menempel, seperti gugus hidroksil, karboksil, metoksil, dan sering juga struktur cincin bukan-aromatik. Fenol berbeda dari lipid, yaitu lebih larut dalam air dan kurang larut dalam pelarut organik tak-polar. Beberapa agak larut dalam eter, khususnya jika pH cukup rendah untuk mencegah ionisasi gugus karboksil dan hidroksil yang ada. Sifat ini sangat membantu pemisahan fenol satu sama lain dan dari senyawa lain (Salisbury dan Ross, 1995).

Selain fenol, juga terdapat senyawa lain yang berfungsi sebagai alat ketahanan terhadap penyakit tertentu seperti asam klorogenat. Asam tersebut tersebar luas di berbagai bagian dari banyak tumbuhan dan biasanya terdapat dalam jumlah yang mudah dilacak. Kelompok senyawa yang berhubungan erat dengan asam fenol dan juga berasal dari lintasan asam sikimat adalah kumarin. Kumarin merupakan senyawa atsiri yang terbentuk terutama dari turunan glukosa tak-atsiri saat penuaan atau pelukaan. Senyawa ini menyebabkan metamorfosis dini pada beberapa spesies serangga dengan turunnya tingkat hormon pemuasaan serangga, sehingga menyebabkan serangga yang mandul. Asam lain sejenisnya yaitu asam protokatekuat yang merupakan salah satu senyawa yang mencegah corengan yang disebabkan oleh fungi (Salisbury dan Ross, 1995).

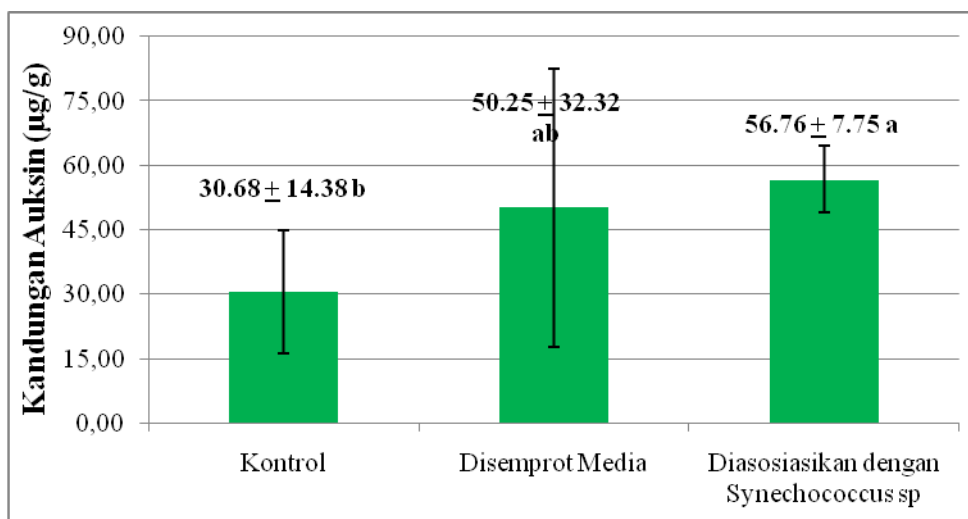
2.3 Asosiasi *Synechococcus* sp. pada Tanaman Kedelai

Bakteri fotosintetik jenis *Synechococcus* sp. tergolong dalam kelompok *Cyanobacteria*. Spesies *Synechococcus* sp. berasal dari ordo *Chroococcales*. Spesies-spesies *Cyanobacteria* dari ordo *Chroococcales* memiliki bentuk koloni berupa persegi, spherical, atau tidak beraturan. Beberapa genus *Cyanobacteria* *heterocystous* bersimbiosis secara spesifik dengan alga, cendawan, pakis dan tanaman tingkat tinggi (Prihatini, et al., (2008). Semua asosiasi endosimbiotik *Cyanobacteria* secara luas memodifikasi kenampakan, sifat-sifat biokimia dan aktivitas metabolik yang menghasilkan penambatan nitrogen dengan laju yang

sangat tinggi dan mentransfer sebagian besar nitrogen yang ditambat kepada organisme inang (Stewart et al., 1983). Bakteri yang tergolong *Cyanobacteria* mempunyai klorofil a dan fikobilin (fikosianin dan fikoeritrin). Bentuk selnya tunggal (uniselular), koloni, dan benang-benang (filamen). Selnya dapat bergerak meluncur tetapi sangat lambat (250 μ per menit), meskipun tidak berflagela. Cara hidupnya bebas, dan berasosiasi simbiosis. Umumnya dapat menambat nitrogen dari udara, dan bersifat fotoautotrof obligat (Sumarsih, 2003).

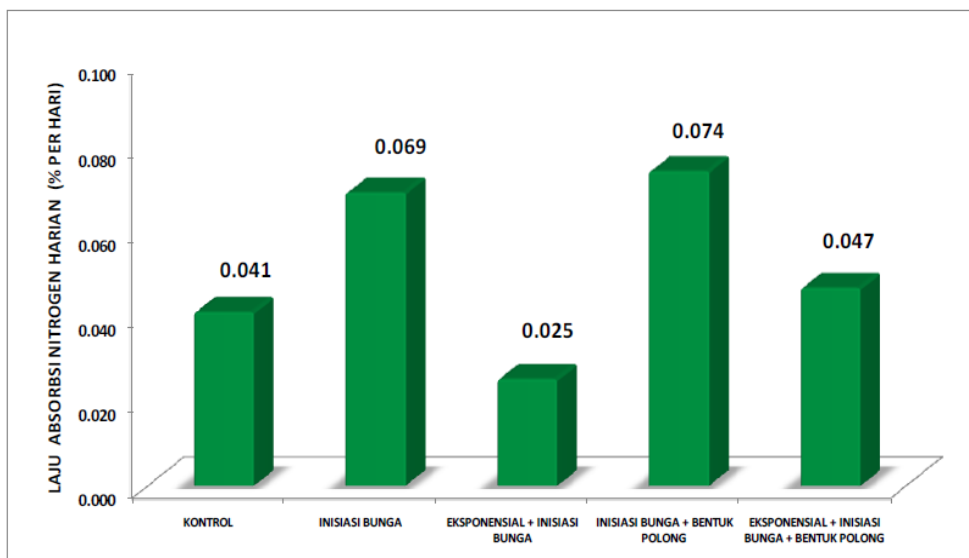
Synechococcus sp. merupakan bakteri bersel satu yang mampu hidup dan berkoloni di permukaan daun kedelai, baik pada permukaan bagian atas maupun bawah. Koloni antara bakteri dengan tanaman tersebut disebut dengan asosiasi filofit atau asosiasi bakteri filoplane (Soedradjad dan Avivi, 2005).

Tanaman kedelai akan membentuk suatu asosiasi endosimbiotik jika diaplikasikan bakteri *Synechococcus* sp.. Kemampuan *Synechococcus* sp. dalam melakukan kegiatan fotosintesis sendiri mendukung tersedianya zat makanan yang dibutuhkan tanaman kedelai. Tanaman yang diasosiasikan dengan bakteri *Synechococcus* sp. juga mampu membentuk senyawa auksin dalam jumlah yang lebih banyak daripada tanaman yang tidak diasosiasikan (Mulyanto, 2009). Auksin dapat memacu pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman mampu tumbuh optimum.



Gambar 5. Kandungan Auksin pada Tanaman Kedelai yang Berumur 30 HST (Mulyanto, 2009).

Keberadaan *Synechococcus* sp. pada daun tanaman kedelai juga mampu meningkatkan laju serapan nitrogen dari udara. Sehingga mampu untuk membantu mencukupi kebutuhan unsur nitrogen tanaman kedelai, karena pasokan nitrogen dari akar sering terganggu (Soedradjad, 2008). Perlakuan aplikasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. 2 kali yaitu pada fase eksponensial dan inisiasi bunga, memiliki kandungan N total jaringan tertinggi dibanding perlakuan lain pada umur tanaman 28 HST. Laju absorpsi N harian yang lebih cepat dikarenakan tanaman dalam kondisi laju fotosintesis yang cepat sehingga membutuhkan pasokan N yang lebih banyak (Paramita, 2011).



Gambar 6. Laju Absorpsi Nitrogen Harian Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. dari Umur Tanaman 28 HST (T1) sampai 60 HST (T2) (Paramita, 2011).

2.4 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan penelitian dan kajian pustaka dapat dihipotesiskan bahwa tanaman kedelai yang diasosiasikan dengan bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama utama pada musim tanam MK-I.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Agrotechno Park, dan analisis kandungan senyawa fenol total dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember Penelitian dimulai pada bulan Juli sampai Oktober 2010.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Benih kedelai varietas Baluran, Galunggung dan Surya, Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp., pupuk NPK, gula atau tetes dan air.

3.2.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: gelas ukur bervolume 1000 ml, handsprayer, timba, mikroskop, timbangan, termometer bola basah dan bola kering, mini-PAM dan Chlorophyll meter SPAD 502.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri atas perlakuan tanpa inokulasi bakteri *Synechococcus* sp. (kontrol) dan dengan inokulasi bakteri *Synechococcus* sp..

Nilai setiap kombinasi perlakuan dihitung ragam dan nilai standart deviasinya. Dari nilai standart deviasi dapat dicari nilai standart errornya, sehingga dari nilai standart error yang ada dapat dibandingkan setiap kombinasi perlakuan, apakah memberikan pengaruh nyata atau tidak berpengaruh nyata.

Ragam dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S^2 \text{ atau } \sigma^2 = \frac{\sum i (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

Standart deviasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Sd = \frac{\sum i(Y_i - \bar{Y})}{n-1} \text{ atau } Sd = \sqrt{S^2}$$

Standart error dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Se = \frac{Sd}{\sqrt{n}}$$

Keterangan:

$S^2 = \sigma^2$ = ragam atau jumlah kuadrat

Sd = standart deviasi atau simpangan baku

Se = standart error atau galat baku

Y_i = nilai pengamatan ke-i

\bar{Y} = nilai pengamatan perlakuan

n = jumlah pengamatan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan Lahan

Penelitian ini dilakukan dengan menanam langsung di lahan. Pertama yang dilakukan adalah mengolah lahan. Kemudian, membuat bedengan penanaman sebanyak 24 bagian yang terdiri dari 4 ulangan. Bedengan yang dibuat berukuran 1x1 m dengan jarak antar bedengan 30 cm.

3.4.2 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal terlebih dahulu, selanjutnya benih dimasukkan ke dalam lubang sebanyak 2 butir/lubang dengan jarak tanam 15x5 cm. Setelah itu bedengan ditutup dengan jerami untuk menghindari adanya serangan hama lalat bibit.

3.4.3 Isolasi Bakteri

Isolasi bakteri dilakukan dengan cara :

1. Memasukkan 1 ml cairan bakteri ke dalam tabung reaksi berisi cairan nutrient broth (NB) sebanyak 5 ml, diinkubasi dan shaker selama 24 jam.

2. Menyiapkan 5 ml nutrisi agar (NA), tuangkan pada petridish sampai memadat, diambil larutan bakteri hasil inkubasi sebanyak satu ose dan diratakan dengan berpola (strike) pada media NA kemudian diinkubasi selama 48 jam.
3. Menyiapkan tabung reaksi dengan 5 ml larutan NB, diambil satu koloni dari petridish dengan jarum ose. Inkubasi dan shaker selama 24 jam.
4. Menyiapkan tabung reaksi dengan 5 ml media miring agar, diambil satu ose bakteri pada nomor 3, diratakan dengan berpola (strike) dan diinkubasi selama 24 jam.

3.4.4 Perbanyak Bakteri

Bakteri yang semula berada pada media padat selanjutnya dipindahkan ke media cair (dengan komposisi Bacto-pepton, tetes, KH_2PO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MgSO_4 , MnSO_4 , FeSO_4 , COCl_2 , ZnSO_4), kemudian diinkubasi selama 48 jam dengan hasil pengamatan kerapatan populasi sebesar $4,92 \times 10^6$ per ml CFU (diketahui pengenceran $10^{-8} = 492$ koloni). Dari pengenceran tersebut diambil 5 ml dan dimasukkan ke dalam 1 liter air yang telah ditambah dengan 5 gr gula, kemudian diinkubasi selama 12-48 jam di dalam wadah plastik dan diletakkan di tempat yang teduh.

3.4.5 Inokulasi Bakteri

Pelaksanaan inokulasi bakteri dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pada saat tanaman berumur 15, 30 dan 45 HST. Inokulasi dilakukan menggunakan handsprayer pada pagi atau sore hari dengan cara menyemprot bagian atas dan bawah daun secara merata.

3.4.6 Pemeliharaan

A. Pengairan

Pengairan dilakukan dengan cara disiram menggunakan gembor dan selang pada pagi dan sore hari sampai batas kapasitas lapang atau disesuaikan dengan kondisi di lapang.

B. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dua kali yaitu, sebelum benih ditanam (saat pengolahan tanah) dan ketika tanaman memasuki fase generatif. Dosis pupuk yang diberikan yaitu Urea 2 g/petak (20 kg/ha), KCl 2 g/petak (20 kg/ha) dan SP-36 3 g/petak (30kg/ha). Pemupukan dilakukan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah.

C. Penjarangan

Penjarangan dilakukan dengan memilih tanaman yang tumbuh dengan baik ketika tanaman berumur 14 HST.

D. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang mati dengan tanaman yang baru.

3.5 Parameter penelitian

3.5.1 Parameter Utama:

1. Kandungan Fenol Total (mg/g), diukur dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteau (Salluca, dkk., 2008). Mengambil jaringan tanaman yang sudah berkembang penuh kemudian dianalisa di laboratorium.
 - a. Daun yang sudah ditumbuk diambil sebanyak 0,3 g, kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambah 25 ml aquades.
 - b. Larutan dipanaskan sampai mendidih, kemudian disaring sampai tidak boleh ada endapan.
 - c. pH diatur sampai 4, kemudian diukur volume hasil ekstraksi.
 - d. Diambil 1 ml hasil ekstraksi + 1 ml etanol +0,5 ml Folin C 1 N + 6,5 ml H₂O (dimasukkan ke dalam centrifuge tube) dan dibiarkan selama 5 menit
 - e. Ditambahkan sebanyak 1 ml Na₂CO₃ 5%, kemudian divortex.
 - f. Ditambahkan aquades sampai volume 10 ml, kemudian dikocok, lalu didiamkan selama 60 menit
 - g. Dibaca absorbansi pada panjang gelombang 725 nm.

2. Kerapatan trikoma (jumlah/cm²). Dihitung menggunakan digital mikroskop.
 - a. Daun kedelai dipotong menggunakan gunting dan diletakkan pada kaca objek.
 - b. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x10.
 - c. Jumlah trikoma dihitung pada bidang pandang, sehingga didapat jumlah trikoma per luasan bidang pandang.
 - d. Diameter bidang pandang pada perbesaran 40x10 diukur menggunakan micrometer untuk menghitung luasan bidang pandang.
 - e. Luas bidang pandang diukur menggunakan rumus $A = \pi r^2$.
 Keterangan: A = Luas bidang pandang
 π = Tetapan (3,14)
 r = Jari-jari bidang pandang
 - f. Kerapatan trikoma= jumlah trikoma per luas bidang pandang.
3. Intensitas serangan (%) daun dihitung menggunakan rumus :

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I : Intensitas serangan (%)

n : jumlah daun dalam tiap kategori serangan

v : nilai skala dari tiap kategori serangan

Z : nilai skala dari kategori serangan tertinggi,

N : jumlah daun yang diamati

Skala serangan: 0 : tidak ada serangan

1 : luas daun yang dimakan mencapai 1-25 %

2 : luas daun yang dimakan mencapai 26-50%

3 : luas daun yang dimakan mencapai 51-75%

4 : luas daun yang dimakan mencapai 76-100%

Data yang diperoleh dari masing-masing waktu pengamatan, dihitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya kemudian dengan menggunakan metode Chiang dan Talekar, (1980) dilakukan pengelompokan tingkat ketahanannya sebagai berikut:

Sangat tahan (HR)	: \bar{X} - 2 SD
Tahan (MR)	: \bar{X} - 1 SD s/d \bar{X} - 2 SD
Agak Tahan (LR)	: \bar{X} s/d \bar{X} - 1 SD
Peka (S)	: \bar{X} s/d \bar{X} + 2 SD
Sangat Peka	: \bar{X} + 2 SD

Keterangan:

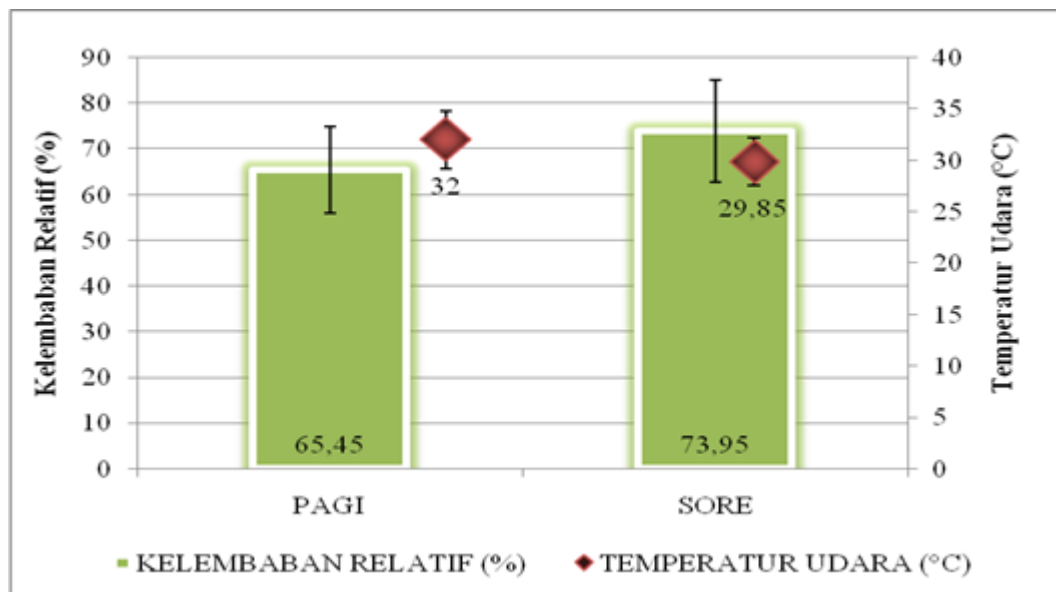
\bar{X}	= Nilai rata-rata dari intensitas kerusakan
SD	= Standart deviasi

3.5.2 Parameter Pendukung

1. Tinggi tanaman, diukur pada saat tanaman berumur 14 HST.
2. Jumlah daun, dihitung pada saat tanaman berumur 14 HST.
3. Populasi hama utama tanaman kedelai, diukur menggunakan metode mutlak.
4. Luas daun total (cm²), diukur dengan menghitung luas daun sampel/berat daun sampel dikalikan dengan luas daun total setiap tanaman.
5. Laju Fotosintesis, diukur dengan menggunakan alat mini PAM.
6. Kandungan klorofil daun ($\mu\text{mol/m}^2$), diukur dengan menggunakan alat Chlorophyll meter SPAD 502.
7. Berat kering tanaman (g), diukur dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dikeringkan terlebih dahulu dengan menggunakan oven.
8. Temperatur udara ($^{\circ}\text{C}$) dan Kelembaban udara (%), diukur dengan menggunakan termometer bola basah dan bola kering yang diamati pada pagi (08.00) dan sore (16.00).

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

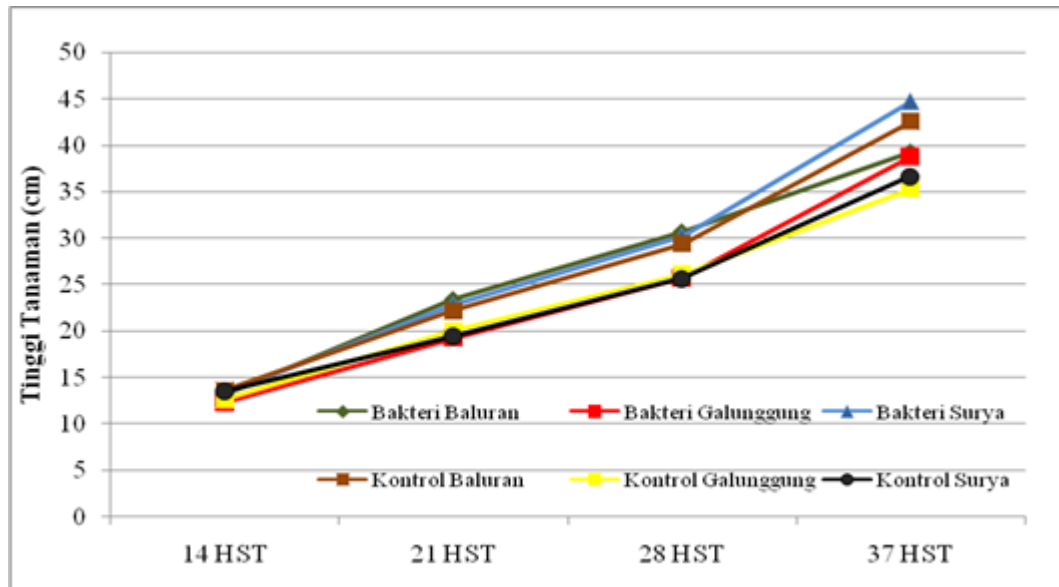
Pada umumnya kedelai ditanam pada awal musim kemarau (MK1) setelah penanaman padi, selain untuk memperbaiki unsur hara terutama N dalam tanah juga dikarenakan pada musim tersebut kondisi kelembaban dan suhu masih relatif tinggi. Namun kondisi iklim pada tahun 2010 telah mengalami pergeseran. Meskipun pada waktu pelaksanaan percobaan dilakukan saat musim kemarau, akan tetapi curah hujan pada waktu tersebut tetap tinggi sehingga mempengaruhi temperatur dan kelembaban udara. Rerata kelembaban dan temperatur udara pada waktu pagi hari sebesar 65,45% dan 32°C dan pada sore hari yaitu sebesar 73,95% dan 29,85°C (Gambar 7). Nilai temperatur dan kelembaban tersebut masih tergolong kedalam kondisi yang optimum bagi tanaman kedelai, karena belum termasuk kedalam kondisi yang kritis. Tanaman kedelai memiliki suhu optimum berkisar antara 25°C sampai 30°C dan suhu kritisnya berkisar 10°C sampai 35°C (Karamoy, 2009).



Gambar 7. Kelembaban Relatif (%) dan Temperatur Udara (°C) Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.

Keadaan lingkungan yang demikian secara morfologi tidak menjadi penghambat bagi pertumbuhan tanaman, yang artinya temperatur dan kelembaban relatif udara pada waktu percobaan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan

tanaman. Hal ini dapat dilihat pada grafik pertumbuhan tanaman dimana pada pengamatan umur 14 HST sampai 37 HST tetap mengalami peningkatan.

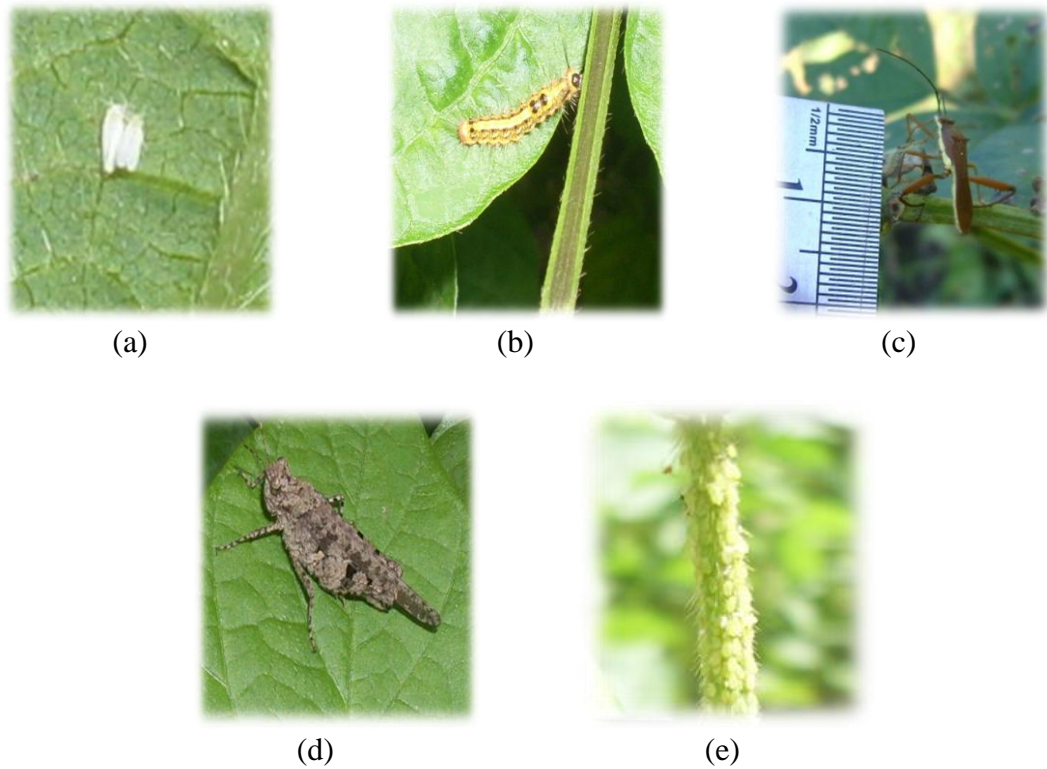


Gambar 8. Tinggi Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 14, 21, 28 dan 37 HST

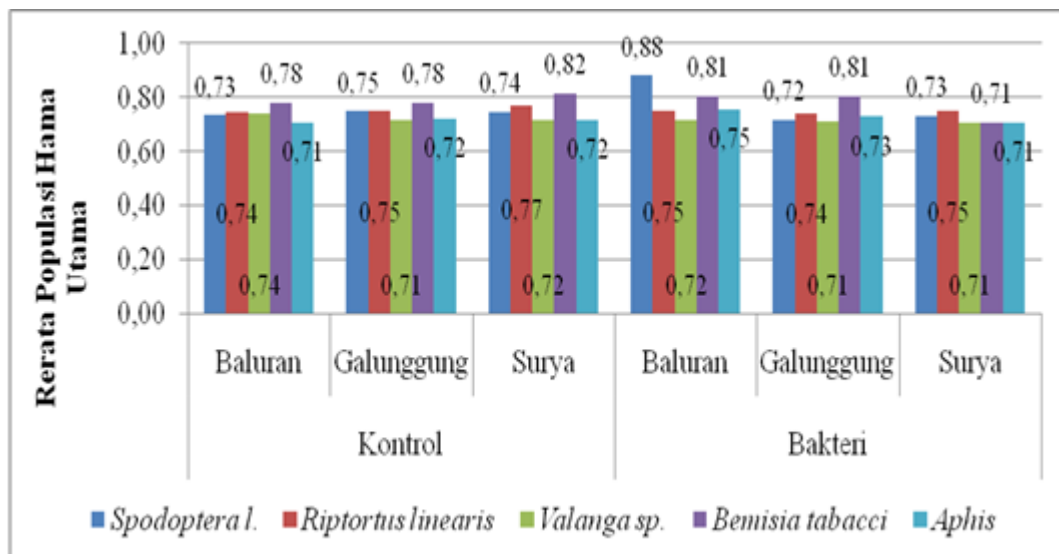
Hasil penelitian memperlihatkan bahwa bakteri *Synechococcus* sp. memiliki pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan kedelai varietas Surya. Sedangkan pada varietas Baluran pengaruh bakteri *Synechococcus* sp. dapat dilihat dari pengamatan umur 14 sampai 28 HST, akan tetapi pada umur 37 HST mengalami penghambatan (Gambar 8). Hal ini dikarenakan pada umur 37 HST tanaman kedelai sudah mulai memasuki fase generatif (pembentukan bunga), sehingga pertumbuhannya terhenti. Selain itu varietas Baluran memang memiliki tipe pertumbuhan determinate (pertumbuhan yang terbatas), dimana saat pertumbuhannya terhenti akan ditandai dengan munculnya bunga. Begitu juga varietas Galunggung pada pengamatan umur 37 HST.

Dalam penelitian ini ditemukan beberapa jenis hama utama yang menyerang tanaman kedelai diantaranya adalah: ulat grayak (*Spodoptera litura* F.), kepik cokelat (*Riptortus linearis* F.), belalang (*Valanga*), kutu kebul (*Bemisia tabacci*) (Gambar 9). Populasi hama pada tanaman kedelai berbeda-beda (Gambar 10) dan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, fase pertumbuhan tanaman dan aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. Saat musim kemarau populasi beberapa hama

meningkat dan pada musim hujan populasi beberapa hama menurun, begitu juga sebaliknya. Kehidupan serangga hama di alam dipengaruhi oleh suhu dengan kisaran suhu 15°C - 50°C (Susniahti, dkk., 2005).

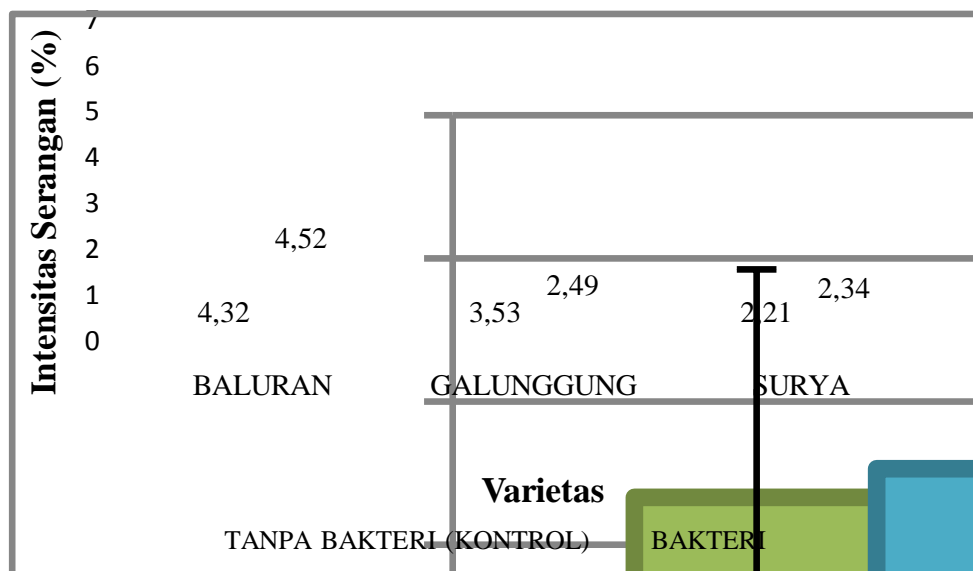


Gambar 9. Hama utama tanaman kedelai (a) *Bemisia tabacci*, (b) *Spodoptera litura*, (c) *Riptortus linearis*, (d) *Valanga sp.*, (e) *Aphis glycine*



Gambar 10. Rerata Populasi Hama Utama pada Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus sp* (15-78 HST).

Beberapa hama utama yang ditemukan pada tanaman kedelai dapat diketahui pengaruhnya terhadap intensitas kerusakan. Intensitas kerusakan varietas Baluran dan Surya yang diaplikasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, sedangkan varietas Galunggung pada perlakuan bakteri memiliki intensitas kerusakan yang lebih kecil (Gambar 11). Kerusakan yang kecil juga dapat disebabkan oleh kondisi curah hujan yang tinggi. Tingginya curah hujan mengakibatkan pori-pori tanah menjadi padat dan tertutup, hal ini menyebabkan beberapa hama seperti pupa ulat grayak yang ada di dalam tanah menjadi mati dan tidak dapat melanjutkan siklus hidupnya menjadi imago.

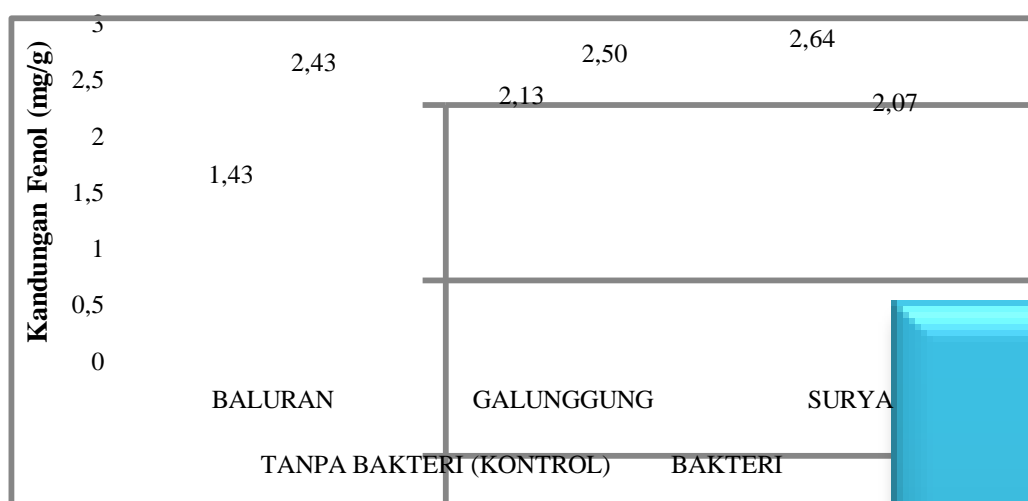


Gambar 11. Intensitas Kerusakan Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.

Tabel 3. Kriteria Ketahanan Tanaman terhadap Serangan Hama Utama pada Tanaman Kedelai.

Varietas	Perlakuan	Intensitas Kerusakan (%)	Kriteria
Baluran		4,32	Peka
Galunggung	Kontrol	3,53	Peka
Surya		2,21	Agak Tahan
Baluran		4,52	Peka
Galunggung	Bakteri	2,49	Agak Tahan
Surya		2,34	Agak Tahan
	X	3,23	
	SD	1,03	

Dari nilai intensitas kerusakan dapat diketahui bahwa aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan ketahanan tanaman kedelai pada varietas Galunggung, tetapi tidak pada varietas Baluran dan Surya. Kriteria varietas Galunggung pada perlakuan kontrol adalah peka terhadap serangan hama utama, akan tetapi setelah diaplikasi dengan bakteri tingkat ketahanannya berubah menjadi agak tahan (Tabel 3). Tanaman kedelai yang terserang oleh hama menyebabkan tanaman tersebut menjalankan mekanisme ketahanan secara biokimiawi dengan mengaktifkan serta meningkatkan kandungan senyawa fenol. Kandungan fenol pada varietas Baluran dengan perlakuan bakteri *Synechococcus* sp. lebih tinggi daripada kontrol pada umur 37 HST yaitu sebesar 2,43 mg/g (Gambar 12). Hal ini menandakan respon tanaman terhadap serangan seimbang, yang ditunjukkan dengan intensitas serangan yang tinggi mampu menstimulir senyawa fenol dalam jumlah yang besar. Fenol yang diproduksi merupakan wujud mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Senyawa fenol yang dibentuk mempunyai sifat-sifat sebagai anti bakterial atau sebagai anti fungal dan bahkan mungkin mempunyai tugas yang berhubungan dengan kekebalan tanaman terhadap penyakit tertentu (Widodo, 2010). Hal ini sesuai dengan asumsi semakin tinggi intensitas serangan hama maka akan semakin tinggi pula kandungan fenol yang distimulir.

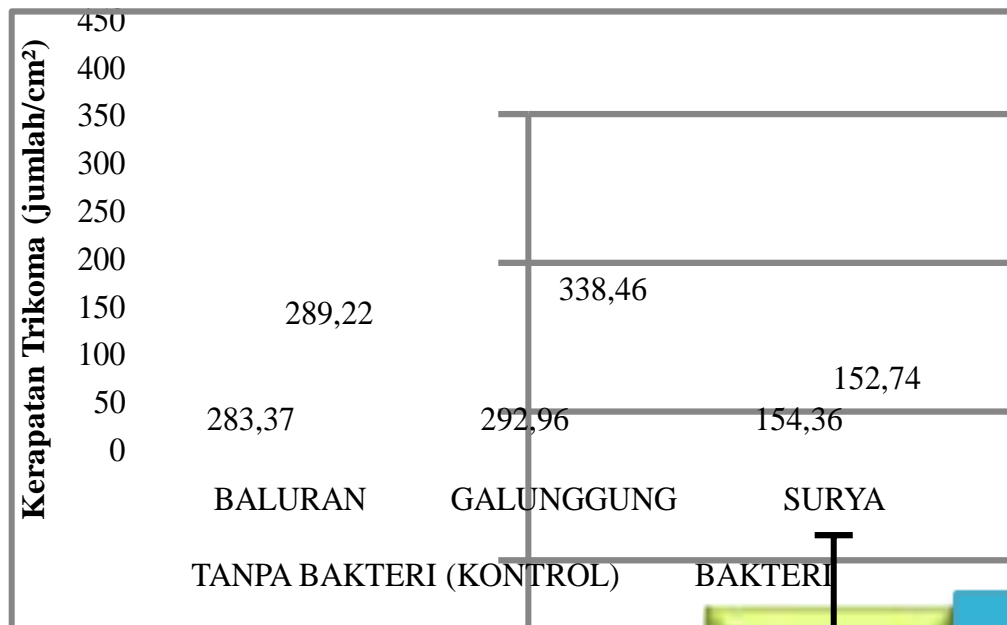


Gambar 12. Kandungan Fenol Total (mg/g) Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 37 HST

Pada varietas Galunggung yang diberi perlakuan bakteri *Synechococcus* sp. dengan intensitas serangan yang kecil saja memiliki kandungan fenol dalam jumlah yang lebih tinggi daripada kontrol yaitu sebesar 2,50 mg/g, hal ini menandakan varietas tersebut memiliki respon yang tinggi terhadap serangan hama, akan tetapi menurunkan laju fotosintesis tanaman pada umur 37 HST yaitu sebesar 0,62. Kecenderungan tanaman dalam mempertahankan atau merespon serangan hama dengan cara mengaktifkan serta meningkatkan kandungan senyawa fenol dengan konsentrasi yang lebih besar, artinya sebagian besar energi berupa ATP dipakai untuk menstimulir senyawa ini sehingga dapat menghambat proses metabolisme yang lain seperti laju fotosintesis. Sedangkan varietas Galunggung perlakuan kontrol memiliki intensitas serangan tinggi tetapi kandungan fenol rendah. Hal ini berarti tanaman belum mampu meningkatkan ketahanannya karena energinya dipakai untuk memacu proses metabolisme lain seperti laju fotosintesis. Varietas kedelai yang memiliki tingkat ketahanan tinggi yaitu Surya pada perlakuan kontrol, dimana intensitas serangan rendah mampu meningkatkan kandungan fenol dan laju fotosintesis. Sedangkan pada perlakuan bakteri *Synechococcus* sp. dengan intensitas serangan tinggi memiliki kandungan fenol dan laju fotosintesis yang rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. belum mampu menunjukkan asosiasi yang baik, sehingga respon tanaman terhadap serangan hama juga rendah.

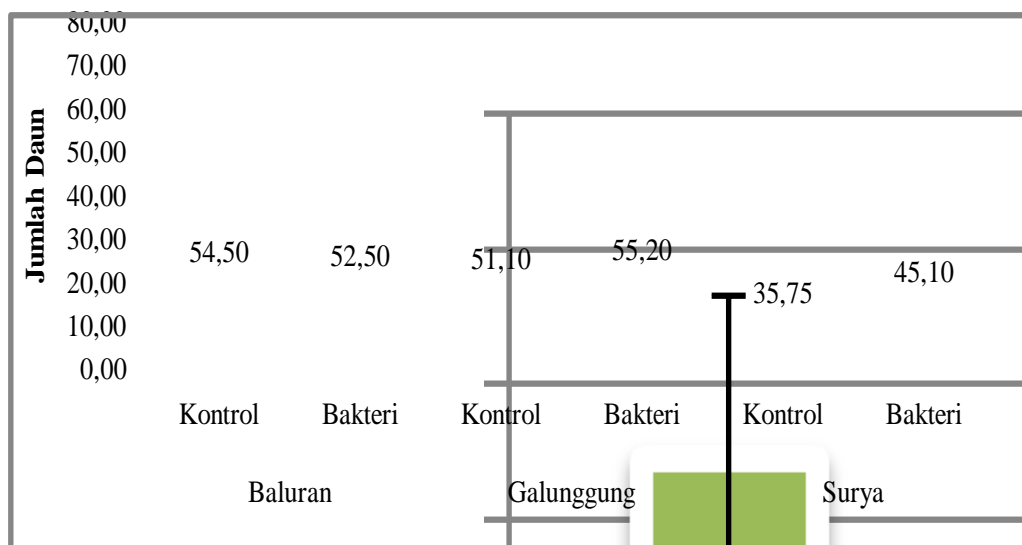
Ketahanan tanaman terhadap serangan hama juga dapat dilihat dari tingkat kerapatan trikoma. Trikoma yang rapat akan menyulitkan hama menembus permukaan tanaman, terutama pada bagian daun yang mudah terkena serangan. Seperti yang terdapat pada varietas Galunggung perlakuan bakteri *Synechococcus* sp. dan Surya pada perlakuan kontrol, dimana kerapatan trikoma lebih tinggi sehingga intensitas serangannya rendah. Akan tetapi berbeda pada varietas Baluran perlakuan bakteri *Synechococcus* sp., dimana varietas ini memiliki kerapatan trikoma dan intensitas serangan yang tinggi (Gambar 13). Hal ini disebabkan trikoma dapat digunakan sebagai tempat peletakan telur bagi beberapa jenis hama.

Kerapatan trikoma yang tinggi tidak sepenuhnya menjadi penghalang bagi hama yang akan merusak tanaman, karena pada dasarnya tidak hanya kerapatannya saja yang perlu diperhatikan, akan tetapi jumlah serta panjang juga menjadi faktor penting bagi hama untuk menjadikan bahan pertimbangan sebagai tempat inang. Pada polong kedelai jumlah telur akan semakin banyak jika polong memiliki trikoma makin rapat. Ruang antar trikoma merupakan tempat yang disenangi oleh penggerek polong untuk meletakkan telur, sehingga tingkat kerusakan polong dan biji menjadi lebih tinggi. Pertimbangan lain bagi serangga untuk lebih tertarik meletakkan telur pada genotipe bertrikoma padat adalah untuk menghindari parasitoid telur atau musuh alami (Susanto dan Muchlish, 2008).



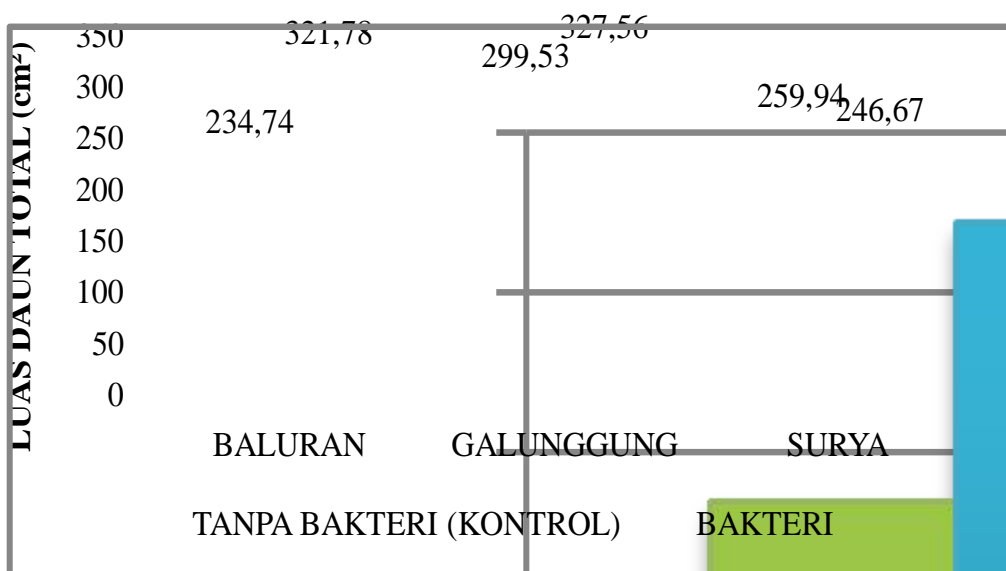
Gambar 13. Kerapatan Trikoma Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 37 HST.

Salah satu ciri tanaman yang mengalami pertumbuhan dan perkembangan adalah bertambahnya jumlah daun. Daun merupakan salah satu organ penting dalam proses fotosintesis. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. pada varietas Galunggung dan Surya mampu meningkatkan jumlah daun sebesar 55,20. Sedangkan pada varietas Baluran jumlah daun paling tinggi terdapat pada perlakuan kontrol (Gambar 14).



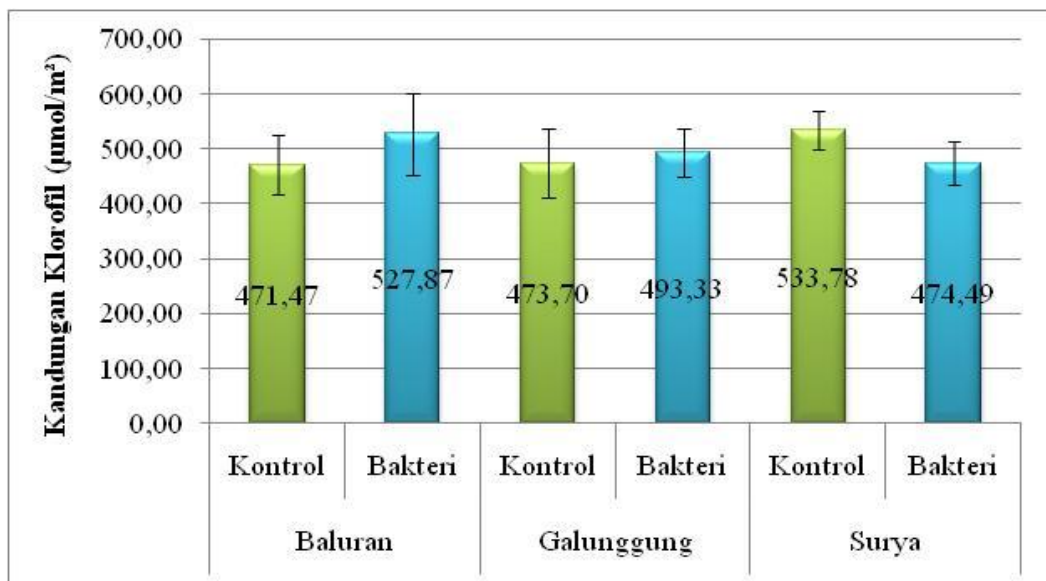
Gambar 14. Jumlah Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 37 HST

Meningkatnya jumlah daun tidak selalu diikuti oleh meningkatnya luas daun, seperti yang terdapat pada kedelai varietas Baluran dan Surya pada perlakuan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. umur 37 HST yaitu sebesar 321,78 cm² dan 246,67 cm² (Gambar 15). Sedangkan pada varietas Galunggung peningkatan jumlah daun diikuti oleh peningkatan luas daun.



Gambar 15. Luas Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 37 HST

Peningkatan luas daun juga meningkatkan kandungan klorofil pada tanaman kedelai. Klorofil berperan penting dalam proses fotosintesis. Klorofil tersusun atas unsur N dan Mg, dimana unsur N merupakan pembentuk ikatan tetrapiral yang menyebabkan warna hijau pada klorofil. Kandungan klorofil akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur daun, sampai akhirnya terhenti karena daun mengalami penuaan yang ditandai oleh terjadinya degradasi klorofil.

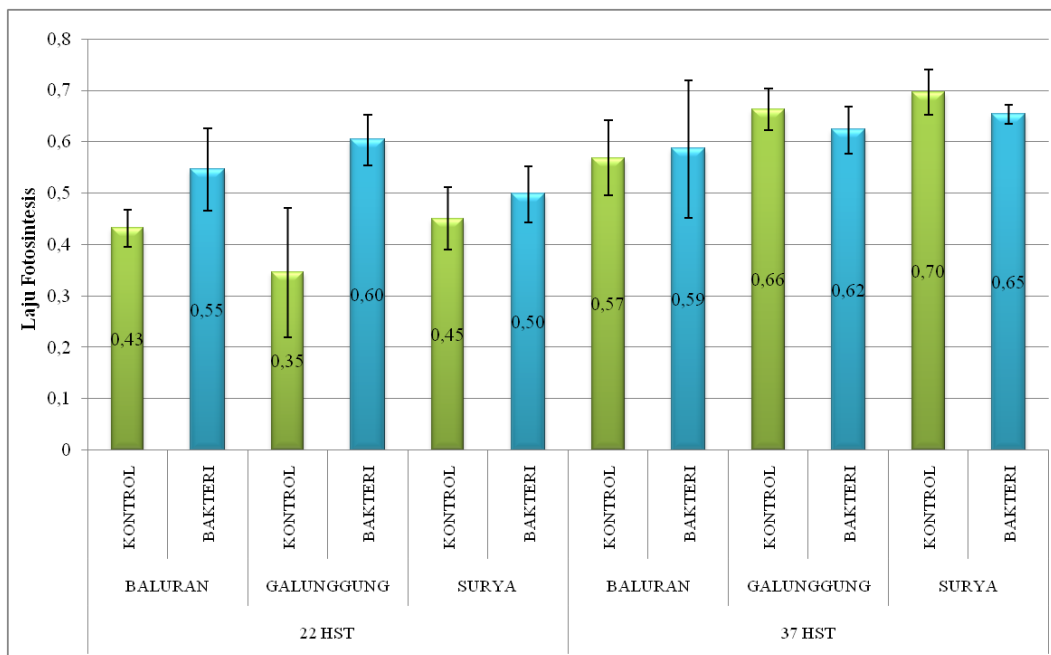


Gambar 16. Kandungan Klorofil Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 37 HST

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa varietas Baluran dan Galunggung yang diaplikasi bakteri *Synechococcus* sp. memiliki kandungan klorofil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Gambar 16). Hal ini disebabkan cyanobakter selain memiliki klorofil a juga memiliki fikobilin yang berisi fikosianin dan fikoeritrin yang mampu menyerap cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda yang tidak dapat ditangkap oleh klorofil tanaman.

Kandungan klorofil yang tinggi mencerminkan terjadinya peningkatan laju fotosintesis. Pada tanaman kedelai umur 22 HST menunjukkan bahwa bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. mampu meningkatkan laju fotosintesis, hal ini disebabkan bakteri *Synechococcus* sp. mampu melakukan fotosintesis sendiri karena memiliki klorofil yang berbeda dengan yang dimiliki oleh tanaman. Sehingga mampu menyediakan fotosintat bagi tanaman inangnya, dimana

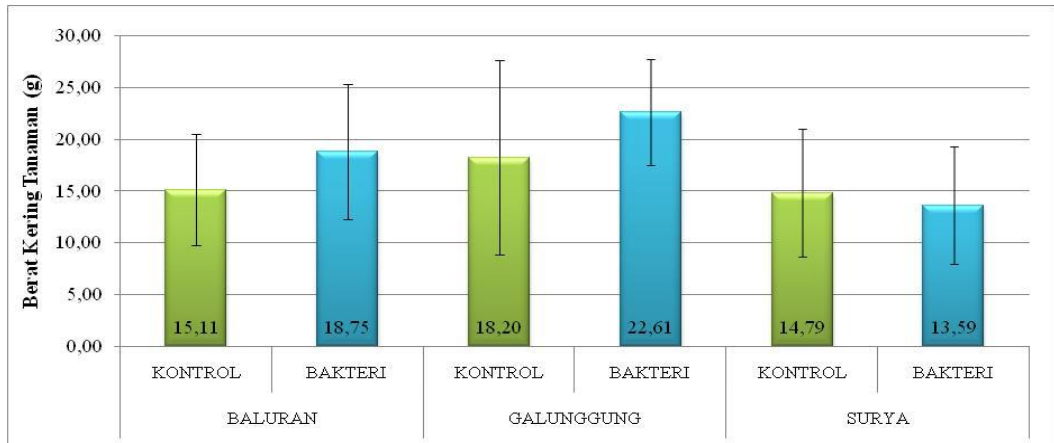
interaksi ini disebut sebagai interaksi endosimbiosis. Akan tetapi pada umur 37 HST laju fotosintesis menurun pada varietas Galunggung dan Surya yang diberi perlakuan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. (Gambar 17). Hal ini disebabkan tanaman kedelai pada umur 37 sudah memasuki fase generatif sehingga kandungan klorofil rendah yang akhirnya akan berdampak pada penurunan laju fotosintesis.



Gambar 17. Laju Fotosintesis Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 22 dan 37 HST

Laju fotosintesis yang tinggi menandakan terbentuknya fotosintat dalam jumlah yang banyak. Akumulasi fotosintat dapat diketahui pada berat kering tanaman. Pada varietas Baluran perlakuan aplikasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. laju fotosintesisnya tinggi sehingga berat keringnya juga meningkat yaitu sebesar 18,75 g. Pada varietas Surya perlakuan aplikasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. laju fotosintesisnya rendah sehingga berat kering yang dihasilkan juga rendah yaitu sebesar 13,59 g varietas, sedangkan pada varietas Galunggung perlakuan aplikasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. laju fotosintesisnya rendah akan tetapi memiliki berat kering tertinggi yaitu sebesar 22,61 g (Gambar 18). Sehingga dapat dikatakan bahwa bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. memiliki asosiasi yang baik terhadap tanaman kedelai varietas

Baluran dan Galunggung. Selain itu, berat kering tidak hanya dipengaruhi oleh faktor laju fotosintesis saja, akan tetapi dipengaruhi oleh faktor lain seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun.



Gambar 18. Berat Kering Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. pada Umur 37 HST

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Asosiasi tanaman kedelai (*Glycine max*) dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. mampu meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama tanaman kedelai varietas Galunggung, tetapi tidak pada varietas Baluran dan Surya. Peningkatan ketahanan tersebut juga didukung dengan peningkatan kandungan fenol yang mencapai 2,50 mg/g, serta kerapatan trikoma yang tinggi yaitu sebesar 338,46 per cm².

5.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh tingkat ketahanan tiga varietas kedelai yang berasosiasi dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap produktivitasnya, sehingga dapat diketahui varietas yang lebih unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. dan Rini, W. 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan. 2011. *Hama dan Penyakit Penting Tanaman Kedelai*. Sukabumi.
- Badan Pusat Statistik. 2010. *Produksi Padi, Jagung dan Kedelai*. Berita Resmi Statistik Provinsi Jawa Timur, No. 40/07/35/VIII, 01 Juli 2010.
- Chiang, H.S. and N.S. Talekar. 1980. Identification of Source of Resistance to The Beanfly and Two Other Agromyzid Flies in Soybean and Mungbean. *Journal. of Econ. Ento.* 73:197-199.
- Hidayat dan Dewi. 2011. *Pengantar Perlindungan Tanaman*. <http://ipb.ac.id/~phidayat/perlintan>, diakses pada tanggal 6 Juni 2011.
- Hikmah, Y. 1997. *Tingkat Parasitasi Larva Spodoptera exigua pada Musim Hujan dan Musim Kemarau*. Dalam Wiyono, S. 2007. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Karamoy, L. Th. 2009. Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Soil Environment* 7 (1).
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura Fabricius*) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27 (4).
- Mulyanto. 2009. *Kandungan Auksin pada Daun Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan Synechococcus sp.* Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Paramita, D., T. 2011. *Laju Absorpsi Nitrogen pada Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill) yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik Synechococcus sp.* Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Pracaya. 2004. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prakash, D., Upadhyay, G., Singh, B. N dan Singh, H. B. 2007. Antioxidant and Free Radical-Scavenging Activities of Seeds and Agri-Wastes of Some Varieties of Soybean (*Glycine max*). *Food Chemistry* 104.
- Prihantini, N., Wisnu, W., Dian, H., Arya, W., Yuni, A., dan Ronny, R. 2008. *Biodiversitas Cyanobacteria dari Beberapa Situ/Danau Di Kawasan*

- Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia*. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. *Makara Sains* 12 (1).
- Rukmana, R. dan Yuyun, Y. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Salisbury, F. B and C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Penerbit ITB. Bandung.
- Salluca, T. G., Penarrieta, M., Alvarado, J., dan Bergenstahl, B. 2008. Determination of Total Phenolic Compounds Content and The Antioxidant Capacity of Andean Tubers and Roots (Isano, Oca, Ulluco and Arracacha). *Revista Boliviana de Quimica Volume* 25 (1).
- Soedradjad, R. 2008. *Peranan Asosiasi Tanaman Kedelai-Synechococcus sp. Dalam Reduksi Nox Melalui Peningkatan Fiksasi N₂ Untuk Pertumbuhan Tanaman*. Prosiding Seminar Nasional Biologi XIX, Makassar 9-10 Juli 2008.
- Soedradjad, R. dan S. Avivi. 2005. Efek Aplikasi *Synechococcus* sp. pada Daun dan Pupuk NPK terhadap Parameter Agronomis Kedelai. *Buletin Agronomi* 33 (3).
- Stewart, W. D. P., P. Rowelt, and A. N. Ral. 1983. Cyanobacteria-Eukaryotic Plant Symbiosis. *Ann Microbial* 134B:205-228.
- Sumarsih, Sri. 2003. *Diktat Kuliah Mikrobiologi Dasar*. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UPN"Veteran", Yogyakarta.
- Suprpto. 1999. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susanto, G. A. S dan M. Muchlish A. 2008. Penciri Ketahanan Morfologi Genotipe Kedelai terhadap Hama Penggerek Polong. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* Vol. 27 (2).
- Susniahti, Sumeno dan Sudarjat. 2005. *Ilmu Hama Tumbuhan*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Untung, K. 2001. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo, W. 2010. *Tanaman Beracun dalam Kehidupan Ternak*. <http://wahyuwidodo.staff.umm.ac.id/files/2010/01/Tanaman-Beracun-Bagi-Kehidupan-Ternak-1.pdf>, diakses pada tanggal 21 Juli 2010.

Wiyono, S. 2007. *Perubahan Iklim dan Ledakan Hama dan Penyakit Tanaman*. Makalah Seminar Sehari tentang Keanekaragaman Hayati Ditengah Perubahan Iklim. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Lampiran 1. Surat Pernyataan Kesiediaan Mengikuti Riset Dosen

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Shuhufin Mukarromah

NIM : 071510101061


Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember, menyatakan bahwa dalam rangka penulisan tugas akhir (skripsi) dengan judul "***Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai Yang Berasosiasi Dengan Bakteri Synechococcus sp Terhadap Serangan OPT Utama Pada Musim Tanam MKI 2010***" merupakan bagian penelitian dengan judul "***Aktivitas Nitrogenase Bintil Akar Tanaman Kedelai (Glycine Max L. Merill) Yang Berasosiasi Dengan Bakteri Fotosintetik Synechococcus sp***" yang dilaksanakan oleh Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP., dan kawan-kawan dengan sumber dana DIPA Universitas Jember skim Penelitian Fundamental tahun 2010.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui
Peneliti Utama


Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP.
NIP. 196606261991031002

Jember, 22 Juni 2010
Yang menyatakan


Shuhufin Mukarromah
NIM. 071510101061

Lampiran 2. Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 19. Pemeliharaan Tanaman Kedelai pada fase vegetatif



Gambar 20. Inkubasi Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp.



Gambar 21. Aplikasi Bakteri *Synechococcus* sp. pada Tanaman Kedelai Umur 15 HST



Gambar 22. Pengamatan Tinggi Tanaman Kedelai Sebelum Aplikasi Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. Umur 14 HST



Gambar 23. Pemanenan Tanaman Kedelai



Gambar 24. Analisis Kandungan Senyawa Fenol Tanaman Kedelai

Lampiran 3. Data Mentah Pengamatan

A. Data Kelembaban dan Temperatur Udara

No	Hari, Tanggal	Waktu	Termometer	Termometer
			Bola Basah (°C)	Bola Kering (°C)
1	Minggu, 8 Agustus 2010	pagi	29	32
2	Senin, 9 Agustus 2010	pagi	32	38
3	Selasa, 10 Agustus 2010	pagi	27	32
4	Rabu, 11 Agustus 2010	pagi	27	34
5	Kamis, 12 Agustus 2010	pagi	24	28
6	Jum'at, 13 Agustus 2010	pagi	27	34
7	Sabtu, 14 Agustus 2010	pagi	26	29
8	Minggu, 15 Agustus 2010	pagi	25	29
9	Senin, 16 Agustus 2010	pagi	24	34
10	Selasa, 17 Agustus 2010	pagi	27,5	33
11	Rabu, 18 Agustus 2010	pagi	26	31
12	Kamis, 19 Agustus 2010	pagi	26,5	33
13	Jum'at, 20 Agustus 2010	pagi	25	31
14	Sabtu, 21 Agustus 2010	pagi	27	32
15	Minggu, 22 Agustus 2010	pagi	29	36
16	Senin, 23 Agustus 2010	pagi	25	28
17	Selasa, 24 Agustus 2010	pagi	25	31
18	Rabu, 25 Agustus 2010	pagi	29	36
19	Kamis, 26 Agustus 2010	pagi	25	28
20	Sabtu, 28 Agustus 2010	pagi	26	31

No	Hari, Tanggal	Waktu	Termometer	Termometer
			Bola Basah (°C)	Bola Kering (°C)
1	Minggu, 8 Agustus 2010	sore	27	29,5
2	Senin, 9 Agustus 2010	sore	29	34
3	Selasa, 10 Agustus 2010	sore	25	29
4	Rabu, 11 Agustus 2010	sore	25,5	30,5
5	Kamis, 12 Agustus 2010	sore	26	31
6	Jum'at, 13 Agustus 2010	sore	26	31
7	Sabtu, 14 Agustus 2010	sore	25	27
8	Minggu, 15 Agustus 2010	sore	24	26
9	Senin, 16 Agustus 2010	sore	26	32,5
10	Selasa, 17 Agustus 2010	sore	26	31,5
11	Rabu, 18 Agustus 2010	sore	24	30
12	Kamis, 19 Agustus 2010	sore	24	31
13	Jum'at, 20 Agustus 2010	sore	26	29,5
14	Sabtu, 21 Agustus 2010	sore	25,5	28,5
15	Minggu, 22 Agustus 2010	sore	30	33
16	Senin, 23 Agustus 2010	sore	26	27
17	Selasa, 24 Agustus 2010	sore	27	29
18	Rabu, 25 Agustus 2010	sore	21	27
19	Kamis, 26 Agustus 2010	sore	26	27
20	Sabtu, 28 Agustus 2010	sore	30	33

B. Data Kandungan Fenol Total

Percobaan pertama

No	Kode	Keterangan	Sampel (g)	Vol Pengenceran	Pengambilan	ABS	ABS	Rata-rata AFSTD	Galic Acid	mg/ml	mg/g
1	B0V1	Baluran Kontrol	0,5072	20	1	0,182	0,176	0,179	0,03	0,03	1,23
2	B0V2	Galunggung Kontrol	0,5026	20	1	0,211	0,204	0,2075	0,04	0,04	1,41
3	B0V3	Surya Kontrol	0,3031	28,5	2	0,184	0,192	0,188	0,03	0,02	1,53
5	B1V1	Baluran Bakteri	0,5024	20	1	0,222	0,232	0,227	0,04	0,04	1,53
4	B1V2	Galunggung Bakteri	0,507	20	1	0,217	0,218	0,2175	0,04	0,04	1,46
6	B1V3	Surya Bakteri	0,5022	20	1	0,196	0,204	0,2	0,03	0,03	1,37

Percobaan kedua

No	Kode	Keterangan	Sampel (g)	Vol Pengenceran	Pengambilan	ABS	ABS	Rata-rata AFSTD	Galic Acid	mg/ml	mg/g
1	B0V1	Baluran Kontrol	0,5072	20	1	0,238	0,257	0,2475	0,04	0,04	1,63
2	B0V2	Galunggung Kontrol	0,5026	20	1	0,45	0,454	0,452	0,07	0,07	2,84
3	B0V3	Surya Kontrol	0,3031	28,5	2	0,507	0,51	0,5085	0,08	0,04	3,75
5	B1V1	Baluran Bakteri	0,5024	20	1	0,532	0,537	0,5345	0,08	0,08	3,33
4	B1V2	Galunggung Bakteri	0,507	20	1	0,574	0,58	0,577	0,09	0,09	3,54
6	B1V3	Surya Bakteri	0,5022	20	1	0,445	0,433	0,439	0,07	0,07	2,77

C. Data Populasi Hama Utama

Perlakuan	Varietas	<i>Spodoptera l</i>	<i>Riptortus linearis</i>	<i>Valanga sp</i>	<i>Bemisia tabacci</i>	<i>Aphis</i>
	Baluran	8	11	9	22	0
Kontrol	galunggung	12	13	2	22	4
	Surya	11	19	3	33	3
	Baluran	55	12	3	30	14
Bakteri	galunggung	3	10	1	30	6
	Surya	7	12	0	0	0

Keterangan: Pengamatan dilakukan sebanyak 10 kali dengan mengamati 20 sampel tanaman setiap perlakuan.

D. Data Intensitas Kerusakan

Perlakuan	Luas daun			Rata-rata	Luas daun			Rata-rata	Kerusakan Daun (%)
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		
P0BU1	22	40	28	30,00	1	2	1	1,33	4,44
P0BU2	24	66	36	42,00	2	6	0	2,67	6,35
P0BU3	44	33	46	41,00	1	1	1	1,00	2,44
P0BU4	28	30	41	33,00	1	2	1	1,33	4,04
P1BU1	15	16	29	20,00	2	0	1	1,00	5,00
P1BU2	22	36	29	29,00	1	1	2	1,33	4,60
P1BU3	35	36	42	37,67	1	3	1	1,67	4,42
P1BU4	27	30	42	33,00	2	1	1	1,33	4,04

Keterangan: P0 = Kontrol
P1 =Bakteri
B =Baluran

Perlakuan	Luas daun			Rata-rata	Luas daun			Rata-rata	Kerusakan Daun (%)
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		
P0GU1	45	34	50	43,00	1	2	1	1,33	3,10
P0GU2	32	23	46	33,67	1	1	1	1,00	2,97
P0GU3	27	31	51	36,33	2	2	0	1,33	3,67
P0GU4	34	46	34	38,00	1	3	1	1,67	4,39
P1GU1	24	24	57	35,00	0	1	2	1,00	2,86
P1GU2	41	28	49	39,33	1	1	1	1,00	2,54
P1GU3	24	38	45	35,67	2	0	1	1,00	2,80
P1GU4	31	37	45	37,67	1	1	0	0,67	1,77

Keterangan: P0 = Kontrol
P1 = Bakteri
G = Galunggung

Perlakuan	Luas daun			Rata-rata	Luas daun			Rata-rata	Kerusakan Daun (%)
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		
P0SU1	47	59	56	54,00	1	2	1	1,33	2,47
P0SU2	32	53	51	45,33	2	1	1	1,33	2,94
P0SU3	42	47	48	45,67	1	0	2	1,00	2,19
P0SU4	49	58	56	54,33	1	0	1	0,67	1,23
P1SU1	30	54	62	48,67	0	1	2	1,00	2,05
P1SU2	56	61	54	57,00	2	2	1	1,67	2,92
P1SU3	54	49	58	53,67	3	1	0	1,33	2,48
P1SU4	48	58	52	52,67	1	2	0	1,00	1,90

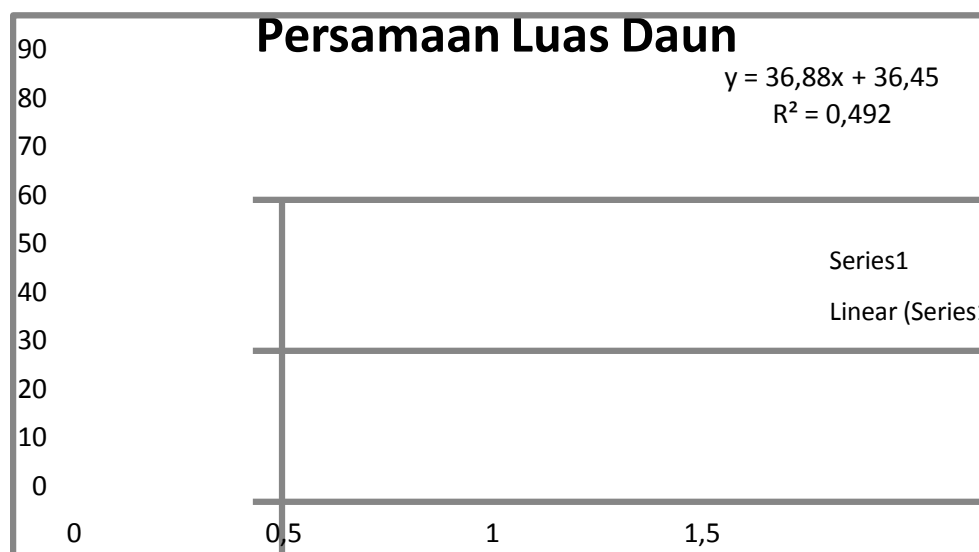
Keterangan: P0 = Kontrol
P1 = Bakteri
S = Surya

E. Data Berat Kering Taanaman

Varietas	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3	
	Bakteri	Kontrol	Bakteri	Kontrol	Bakteri	Kontrol
Baluran	13,34	10,2	25,99	20,82	16,91	14,3
Galunggung	26,82	23,35	16,89	7,34	24,12	23,9
Surya	11,87	7,68	19,9	18,09	8,99	18,6

F. Data Luas Daun

Berat blat daun	Luas daun (cm ²) = (Berat blat daun/0,08)*12
0,52	57
1,14	78
0,35	46,5
0,74	70,5
0,76	79,5
1,05	76,5
0,92	60
0,49	61,5
0,91	72
0,64	40,5



Varietas	Perlakuan	Berat daun per tanaman				rerata	Luas daun
		Ulangan					
		1	2	3	4		
Baluran	Kontrol	21,02	31,5	22,46	21,22	24,05	923,41
	(+bakteri)	22,17	30,41	25,35	33,44	27,84	1063,28
Galunggung	Kontrol	17,22	30,07	29,03	27,04	25,84	989,43
	(+bakteri)	10,43	20,37	25,19	42,12	24,53	941,02
Surya	Kontrol	20,72	28,83	22,71	22,04	23,58	905,90
	(+bakteri)	17,04	27,85	29,95	32,27	26,78	1024,00

G. Data Laju Fotosintesis

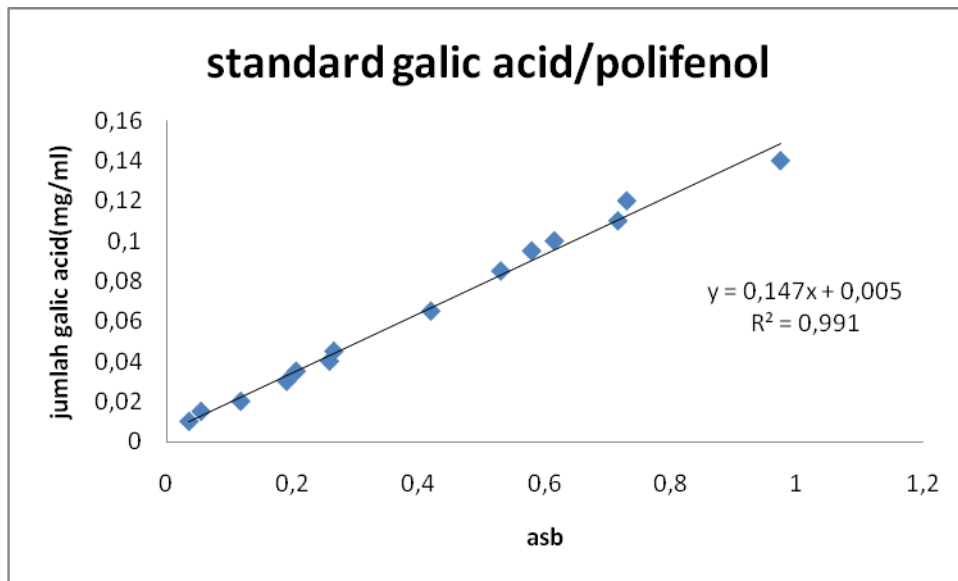
UMUR	VARIETAS	PERLAKUAN	ULANGAN 1	ULANGAN 2	ULANGAN 3	ULANGAN 4	RATA-RATA
22 HST	BALURAN	KONTROL	0,43	0,40	0,41	0,48	0,43
		BAKTERI	0,60	0,57	0,43	0,59	0,55
	GALUNGGUNG	KONTROL	0,30	0,19	0,44	0,45	0,35
		BAKTERI	0,62	0,53	0,65	0,61	0,60
37 HST	SURYA	KONTROL	0,49	0,38	0,42	0,51	0,45
		BAKTERI	0,55	0,53	0,48	0,43	0,50
	BALURAN	KONTROL	0,52	0,49	0,61	0,65	0,57
		BAKTERI	0,74	0,42	0,64	0,54	0,59
37 HST	GALUNGGUNG	KONTROL	0,72	0,65	0,64	0,64	0,66
		BAKTERI	0,64	0,65	0,65	0,56	0,62
	SURYA	KONTROL	0,75	0,66	0,72	0,66	0,70
		BAKTERI	0,65	0,68	0,63	0,65	0,65

H. Data Kandungan Klorofil

Umur	Perlakuan	Ulangan																			rerata	rumus	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20
21 HST	Baluran Kontrol	34,3	30,8	35,8	35,1	35,3	35,3	29,7	32,8	36	38,2	32,5	35,8	33,7	28,3	32,5	34,6	34,8	33,4	34,1	37,2	34,01	351,64
	Galunggung kontrol	34,1	35,1	33,2	30,9	35,8	33,6	37,9	33,2	32,8	30,9	41,7	36,7	36,3	36,3	37,1	37,2	30,1	35,1	34,5	40	35,125	369,79
	Surya Kontrol	33,6	34,7	37,8	43	32,9	33,8	32,2	31,3	31,8	35,4	33,6	32	33,5	47,5	32,7	36,2	36,2	44,1	34,1	33,8	35,51	376,17
37 HST	Baluran+bakteri	33,3	38,2	34,6	43,3	41,8	40,1	39,3	42	35,2	38,3	38,3	40,8	37,1	39,8	38,7	41,1	41,4	40,3	38,6	39,5	39,085	438,22
	Galunggung+Bakteri	38	37,1	39,1	37,1	32,6	36,9	37,2	37,8	36	42,3	39,1	36,5	39,5	38,3	34,5	44,4	41	38,1	39,8	37,7	38,15	421,50
	Surya+bakteri	39,1	35,1	34,7	35,1	30,1	39,9	38,4	39	40,6	32,4	36,5	39,6	41,6	32,5	44,4	39,8	41,2	40,7	41,1	39,3	38,055	419,82
57 HST	Baluran Kontrol	37,6	38,3	39,1	38,7	41,3	45	40,6	43,8	40,6	41,7	36,9	38,2	46,7	44,8	41,2	40,7	39,7	36,1	44,3	40,7	40,8	469,82
	Galunggung kontrol	43	40,8	45,5	46,2	46,7	49,2	43,8	39,8	36	37,2	40,9	44,5	47,8	47,5	46,7	43,5	47,6	45	38,1	43,2	43,65	525,01
	Surya Kontrol	40,6	48,5	41,9	42,9	37,9	44	39,7	40,1	44,1	36,8	42,2	37,6	35,8	40,7	36,6	45,2	42	37,3	41,8	42,2	40,895	471,60
57 HST	Baluran+bakteri	39,3	40,6	43,9	42,3	45,5	40	40,5	40,3	43,4	45,2	43	39,5	39,9	43,7	42,9	38,5	45,7	41	40,7	43,8	41,985	492,35
	Galunggung+Bakteri	44,1	43,1	40,7	44,1	44,7	43,2	45	45,9	45,1	42,9	43,4	44,8	43,3	43,8	39,2	46,9	45,6	43,9	45,9	45,5	44,055	533,13
	Surya+bakteri	39,6	38,4	42,5	39,4	41,7	43,1	38,3	39,2	43,6	42,5	41,4	40,5	44,3	40,9	39,1	39	44	38,7	43,7	40,2	41,005	473,67
57 HST	Baluran Kontrol	47,4	52	48,3	48,9	46,1	47	47,4	48,2	49,4	48,1	50,2	47	53,1	44,7	48,4	51,6	49,1	45,8	50,8	48,2	48,585	628,76
	Galunggung kontrol	46,2	48,5	46,4	47,8	46,7	47,3	45,7	47,4	43,6	47,9	52,7	49,8	51,3	50,1	45,4	51,7	46,3	50,3	53	42,2	48,015	616,24
	Surya Kontrol	47,2	48,1	47	43,3	47,5	46,3	52,9	47,7	49,2	45,1	50,9	49,8	52,3	49,2	42,4	46,5	47,2	48,2	41,6	46,1	47,425	603,42
57 HST	Baluran+bakteri	49,3	49,2	50,2	51,3	49,5	49,7	50	52,2	48,5	45,7	48,5	43,3	47,5	50,7	49,3	47,7	51,4	52,1	53	48	49,355	645,91
	Galunggung+Bakteri	47,3	46,2	44,3	47	45,4	47,3	49,2	48,2	49,5	47,4	47	47,8	49,2	51,6	52,1	48,3	46,1	49,2	45,8	46,2	47,755	610,57
	Surya+bakteri	48,7	49,2	45,4	50	48,3	46,6	45,8	48,8	47	49,4	47,2	46,4	46,7	49,7	47,9	46,8	46,4	43,9	47,6	49,5	47,565	606,45

Lampiran 4. Kurva Standard Asam Galat/Polifenol

No	Jumlah Asam Galat (mg/ml)	Absorbansi
1	0	0
2	0,035	0,01
3	0,054	0,015
4	0,117	0,02
5	0,19	0,03
6	0,205	0,035
7	0,258	0,04
8	0,265	0,045
9	0,419	0,065
10	0,53	0,085
11	0,579	0,095
12	0,615	0,1
13	0,716	0,11
14	0,73	0,12
15	0,974	0,14



Lampiran 5. Perhitungan Kriteria Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap Serangan Hama Utama.

• Hasil perhitungan intensitas kerusakan

Varietas	Perlakuan	Ulangan	Luas Daun Total	Luas Daun Rusak	Intensitas Kerusakan (IK) (%)	Rerata IK (%)
Baluran	Kontrol	1	30,00	1,33	4,44	4,32
		2	42,00	2,67	6,35	
		3	41,00	1,00	2,44	
		4	33,00	1,33	4,04	
	Bakteri	1	20,00	1,00	5,00	4,52
		2	29,00	1,33	4,60	
		3	37,67	1,67	4,42	
		4	33,00	1,33	4,04	
Galunggung	Kontrol	1	43,00	1,33	3,10	3,53
		2	33,67	1,00	2,97	
		3	36,33	1,33	3,67	
		4	38,00	1,67	4,39	
	Bakteri	1	35,00	1,00	2,86	2,49
		2	39,33	1,00	2,54	
		3	35,67	1,00	2,80	
		4	37,67	0,67	1,77	
Surya	Kontrol	1	54,00	1,33	2,47	2,21
		2	45,33	1,33	2,94	
		3	45,67	1,00	2,19	
		4	54,33	0,67	1,23	
	Bakteri	1	48,67	1,00	2,05	2,34
		2	57,00	1,67	2,92	
		3	53,67	1,33	2,48	
		4	52,67	1,00	1,90	
					\bar{x}	3,23
					SD	1,03

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata intensitas kerusakan dari seluruh varietas yang diuji

SD = Standar deviasi

• Hasil perhitungan menggunakan metode Chiang dan Talekar (1980).

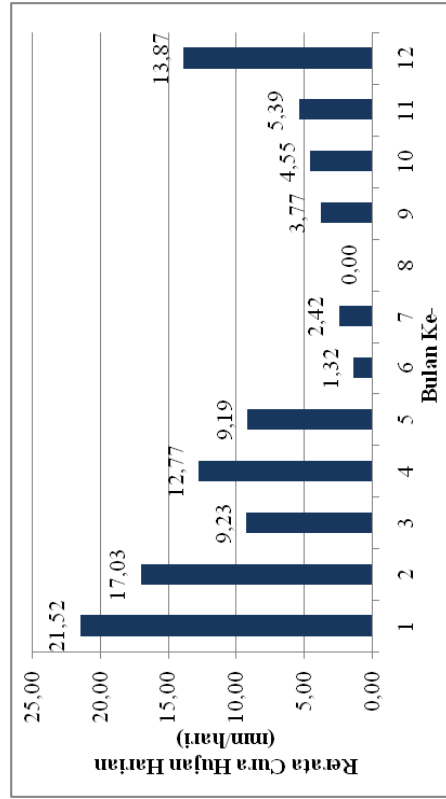
Kriteria	Nilai Kriteria		
Sangat tahan (ST) <	1,17		
Tahan (T)	2,20	s/d	1,17
Agak Tahan (AT)	3,23	s/d	2,20
Peka (P)	3,23	s/d	5,30
Sangat Peka (SP) >	5,30		

- Penentuan kriteria berdasarkan perhitungan

Varietas	Perlakuan	Intensitas Kerusakan (%)	Kriteria
Baluran	Kontrol	4,32	Peka
Galunggung		3,53	Peka
Surya		2,21	Agak Tahan
Baluran	Bakteri	4,52	Peka
Galunggung		2,49	Agak Tahan
Surya		2,34	Agak Tahan
	X	3,23	
	SD	1,03	

Lampiran 6. Curah Hujan (mm/hari) Wilayah Tegal Boto Kabupaten Jember Tahun 2010

Data Curah Hujan Tahun 2010 Di Wilayah Tegal Boto (Dinas Pengairan Kab. Jember)																																			
Bulan Ke	Hari Ke-																														Total	Rata-rata Harian			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			31		
1	22	18	31	35	16	19	28	22	20	21	41	29	8	22	20	18		46	32	22	10		17	21	27	24	38	2	23	20	15	667	21,52		
2			16	40	5	44	75				11	80	80	49	7	27		7	27		11	80	49	7	27							528	17,03		
3					20	10	7						70	20	40		9	41					10			49	60					286	9,23		
4	27		32		10			15				15	10								27	61		60		9		80				396	12,77		
5			56					90	10	10	10	12	4								20	13		48	10	12						285	9,19		
6				24				17																									41	1,32	
7	37							38																									75	2,42	
8																																		0	0,00
9											80	10					10																	117	3,77
10										20	15					22					25	4	25					10					141	4,55	
11						60		41	8															45				13					167	5,39	
12	24	22	56	52	38	80						9				36	14	69							10			20					430	13,87	



Lampiran 7. Biodata Penulis

Nama	SHUHUFIN MUKARROMAH		
TTL	Jombang, 06 Agustus 1988		
Alamat	Jl. Al-Ihsan No. 36 RT:05 RW:02 Kalangan Keplaksari Peterongan Jombang 61481 ☎ 0857 334 62 721		
E-mail	www.uphuin@yahoo.co.id		
Jenis Kelamin	Perempuan		
Status	Belum Kawin		
Tinggi / Berat	160 cm / 53 kg		
Agama	Islam		
Hobby	Membaca, Travelling		
PENDIDIKAN FORMAL			
2007-2011	Universitas	S-1 Agronomi/Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember. IPK = 3,23	
2004-2007	Sekolah Menengah Atas	MA N DU Rejoso - Jombang	
2001-2004	Sekolah Lanjut Tingkat Pertama	MTs N DU Rejoso - Jombang	
1995-2001	Sekolah Dasar	MI N DU Rejoso - Jombang	
1993-1995	Taman Kanak-kanak	TK Muslimat 7 Rejoso - Jombang	
PENGALAMAN ORGANISASI			
2009-2011	Anggota HIMAGRO (Himpunan Mahasiswa Agronomi) Fakultas Pertanian, Universitas Jember		
2009-2011	Anggota Tetap FKK-HIMAGRI (Forum Komunikasi dan Kerjasama Himpunan Mahasiswa Agronomi Indonesia)		
2008-2010	Divisi Syi'ar F-SIAP (Forum Studi Islam Mahasiswa Pertanian)		
SEMINAR DAN PELATIHAN			
2009	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta Kegiatan Pelatihan penulisan proposal program kreativitas mahasiswa dan proposal hibah kompetisi asosiasi mahasiswa profesi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember 		
PENGALAMAN KERJA			
2010-2011	Asisten Dosen Jurusan Budidaya Pertanian/Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, untuk Mata Kuliah : <ul style="list-style-type: none"> • Teknologi Panen dan Pasca Panen • Fisiologi Tumbuhan 		