



**PENGARUH INTENSITAS RADIASI MATAHARI,
KELEMBABAN UDARA DAN KECEPATAN ANGIN
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI DENGAN
BERBAGAI PERLAKUAN REKAYASA IKLIM MIKRO**

SKRIPSI

Oleh

**Ahmad Taufan Gunawan
NIM 051710201050**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**PENGARUH INTENSITAS RADIASI MATAHARI,
KELEMBABAN UDARA DAN KECEPATAN ANGIN
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI DENGAN
BERBAGAI PERLAKUAN REKAYASA IKLIM MIKRO**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Ahmad Taufan Gunawan
NIM 051710201050

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Endang Purnawati dan (Alm) Ayahanda Mochammad Guntur terima kasih atas segala doa, kasih sayang dan dukungannya hingga aku mampu menjadi orang yang percaya diri dalam menghadapi segala rintangan hidup dan selalu menjadi orang yang baru;
2. (Alm) kakek Djahidin dan nenek Sanida terima kasih atas segala nasehat dan kasih sayang yang telah kalian berikan kepadaku;
3. Kakakku Novi Kurnia Wahidah, engkau selalu memberiku semangat dan motivasi dalam memecahkan segala permasalahan yang aku hadapi selama ini, aku tidak akan melupakan semua budi baikmu, aku beruntung sekali memiliki kakak yang sangat perhatian sepertimu. Terima kasih;
4. Keponakanku Mochammad Nur Rizqi Pratama, jadilah anak yang berbakti kepada orang tua, agama, dan bangsa, karena meskipun sekarang engkau selalu membuat marah orang tua, aku yakin kelak engkau akan menjadi orang yang dapat dibanggakan orang tua.
7. **Sahabat-sahabatku:** Hendy/HBT Anto (*Thanks atas kebersamaannya selama ini aku salut denganmu, kau selalu megajariku mata kuliah pengolahan*), (Alm) Indra Wicaksono/Boss Obeks (*kau adalah guruku, aku belajar banyak darimu akan kuamalkan semua ilmu yang pernah kau ajarkan padaku*), Budi Rus'an (*ayo mo cepat selesaikan kuliahmu, KIS sudah kelamaan nunggu tuh*), Yusuf Adi Pamungkas / Mas Ucup (*trima kasih telah membantuku saat daftar ulang pada smester pertama dan telah menampungku di komisariat HMI*);
5. **Tim Project Iklim Mikro:** Bagus Obexs, Andar dan Aris/ASW, kalian semua.....walaupun kita memiliki berbagai perbedaan, tetapi kita berhasil menyatukannya. Tanpa kalian bertiga, aku bukan apa2, terima kasih atas kerjasama dan persahabatan yang terjalin selama ini !!

6. **TEP 2005:** Wulan (*pola akabinah, mak kaburuh?*), Yoga/wayne (*tambah gantheng ae*), Dandy/dinho-dinho (*Ayo cong cepetan, kita cabut bareng*), PEK/adi (*bisnis terus yo*), Leo (*lanjut terus*), Zenny/X-Aziz (*king of poker*), Elina Dewi/Callypso (*Bonsai unggulan*), Nurita (*kok gak pernah kelihatan*), Faiz (*tutup buku, buka terop*), Erfin (*kelabang punya*), Vitrah (*kamu pake kontak lens ta*), Budhe (*WOW.!*), Dyah (*pakaian kamu kok,?*), Bagus/Mas Sukotjo (*babnya TEP'05*), Dewan/Kanoute (*ketua kelompok jolodong*), Savitri (*kok....galak banget sih*), Dan teman2ku yang udah lulus FTP kurang dari 2 tahun (Lookman/theo walcott, Virgo, Ndaru, Bulek, Reza dan Robby), kalian semua, Trims;
7. **THP 2005:** Terima kasih untuk persahabatan yang terjalin selama ini;
8. **Non TP 2005:** Terima kasih untuk semua adik kelas yang sudah baik sama aku waktu aku ngulang kuliah sama kalian semua dan kakak kelas atas semua bimbingannya sewaktu praktikum dan ospek;
9. Komisariat HMI TP: Terima kasih untuk kebersamaannya selama ini
10. Almameter Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTO

Tidak ada kata terlambat untuk melakukan segala sesuatu yang positif

atau

Jadikan kegagalanmu sebagai guru untuk mencapai keberhasilanmu

atau

Tiada suatu usaha yang besar akan berhasil tanpa dimulai dari usaha yang Kecil.^{*)}

^{*)} Joeniarto, 1967 dalam Mulyono, E. 1998. Beberapa Permasalahan Implementasi Konvensi Keanekaragaman Hayati dalam Pengelolaan Taman Nasional Meru Betiri. Tesis magister, tidak dipublikasikan.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Taufan Gunawan

NIM : 051710201050

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara Dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Dengan Berbagai Perlakuan Rekayasa Iklim Mikro" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 Juli 2010

Yang menyatakan ,

Ahmad Taufan Gunawan
NIM 051710201050

SKRIPSI

**PENGARUH INTENSITAS RADIASI MATAHARI,
KELEMBABAN UDARA DAN KECEPATAN ANGIN
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI DENGAN
BERBAGAI PERLAKUAN REKAYASA IKLIM MIKRO**

Oleh

Ahmad Taufan Gunawan
NIM 051710201050

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Boedi Soesanto, MS.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hamid Ahmad

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Dengan Berbagai Perlakuan Rekayasa Iklim Mikro" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat 11 Juni 2010

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Ir. Boedi Soesanto, MS.
NIP 194801181980021001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Hamid Ahmad
NIP 195502271984031002

Ir. Suhardjo Widodo, MS.
NIP 194905211977031001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng.
NIP 196910051994021001

RINGKASAN

Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Dengan Berbagai Perlakuan Rekayasa Iklim Mikro; Ahmad Taufan Gunawan, 051710201050; 2010: 74 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pemanasan global (global warming) telah mengubah kondisi iklim global, regional, dan lokal. Perubahan iklim global disebabkan antara lain oleh peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) akibat berbagai aktivitas yang mendorong peningkatan suhu bumi. Untuk menghadapi dampak buruk pemanasan global dapat dilakukan dengan berbagai strategi, diantaranya strategi adaptasi. Strategi adaptasi adalah pengembangan berbagai upaya yang adaptif dengan situasi yang terjadi akibat dampak perubahan iklim terhadap sumberdaya infrastruktur dan lain-lain. Antara lain melalui rekayasa iklim mikro. Melakukan rekayasa iklim mikro berarti melakukan rekayasa terhadap lingkungan yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman (Andriyani, 2009)

Iklim mikro didefinisikan sebagai keadaan atmosfer di sekitar tempat tumbuh tanaman, tempat hidup manusia dan hewan (Wiesner, 1970 dalam Andriyani, 2009). Tanaman cabai (*Capsicum annuum L*) merupakan tanaman sayuran yang mempunyai sistem perakaran agak dalam, tetapi sangat peka terhadap kekurangan air. Tanaman ini sering ditanam sepanjang tahun biasanya dilakukan pada awal musim hujan untuk lahan tegalan dan pada awal musim kemarau untuk lahan sawah, sedangkan di daerah kering banyak diusahakan pada musim hujan, kendalanya adalah tidak tahan terhadap adanya genangan air maupun kekeringan (Koesriharti et al, 1999 dalam Noorhadi dan Sudadi, 2003).

Penelitian dilakukan dengan percobaan sederhana menggunakan perlakuan bentuk rekayasa iklim mikro sebagai berikut :

A : Lahan kontrol (tanpa adanya pengolahan tanah)	} Paket 1
B : Lahan dengan pengolahan minimum	

- | | | |
|--|---|---------|
| C : Lahan dengan pemberian mulsa plastik hitam perak | } | Paket 2 |
| D : Lahan dengan pemberian mulsa jerami | | |
| E : Lahan dengan pemberian naungan paranet | } | Paket 3 |
| F : Lahan dengan pemberian naungan vegetatif | | |

Unsur iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai adalah intensitas radiasi matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin. Jika intensitas radiasi matahari tinggi, akan menyebabkan laju penguapan semakin meningkat dan kelembaban udara akan semakin rendah, yang akan berdampak pada kondisi tanah yang akan semakin kering, sehingga pertumbuhan tanaman cabai akan terganggu.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Dengan Berbagai Perlakuan Rekayasa Iklim Mikro". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Boedi Soesanto, MS selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Hamid Ahmad selaku dosen Pembimbing Anggota I dan Ir. Suhardjo Widodo, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas segala kemudahan birokrasi dan penggunaan fasilitas dalam penyelesaian Skripsi ini;
4. Ir. Hamid Ahmad selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan maupun saran selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Rekan kerjaku Bagus, Aris dan Andar yang telah membantu penelitian;
6. Seluruh Kru FTP (Mbak Lis, Mas Herdy, Mas Dwi, Mas Bram, Mas Dodik, Mas Pontjo dll) atas segala kemudahan birokrasi selama perjalanan masa studi hingga selesai;
7. Seluruh Teknisi Jurusan Teknik Pertanian (Pak Sagan, Mas Agus dan Mas Hardi), terima kasih atas kerjasamanya dan bantuannya selama kuliah di Fakultas Teknologi Pertanian ini;

8. Rekan-rekan seperjuangan TEP 2005 dan THP 2005 yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan dan dorongan/semangat demi kelancaran penulisan skripsi ini;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 2 Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBING	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Iklim dan Iklim Mikro.....	4
2.2 Tanaman Cabai	4
2.3 Radiasi Matahari.....	5
2.4 Angin.....	5
2.5 Kelembaban Udara.....	6
2.6 Evapotranspirasi.....	7
2.7 Mulsa.....	7
2.8 Naungan.....	8
2.9 Pengaruh Iklim Mikro Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman.....	8

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	11
3.2.1 Peralatan Penelitian	11
3.2.2 Bahan Penelitian	11
3.3 Parameter Yang Diamati	11
3.3.1 Iklim Mikro	11
3.3.2 Pertumbuhan Tanaman.....	12
3.4 Metodologi Kerja Penelitian	12
3.4.1 Rancangan Percobaan	12
3.4.2 Pengukuran Iklim Mikro.....	12
3.4.3 Pengukuran Produksi Tanaman.....	13
3.4.4 Analisis Data.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	17
4.2 Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami	24
4.3 Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Pada Lahan Dengan Naungan Paranet Dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	32
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2 Lay Out Petak Penelitian.....	16
4.1 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya di Atas Tajuk Pada Lahan Tidak Diolah dan Pada Lahan Diolah	17
4.2 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya di Bawah Tajuk Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	17
4.3 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara di Atas Tajuk Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	18
4.4 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara di Bawah Tajuk Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	19
4.5 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin di Atas Tajuk Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	20
4.6 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin di Bawah Tajuk Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	20
4.7 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya di Atas Tajuk Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami.....	24
4.8 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya di Bawah Tajuk Pada Lahan Dengan Mulsa Jerami dan Lahan Dengan Mulsa Jerami.....	25
4.9 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara di Atas Tajuk Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami.....	26
4.10 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara di Bawah Tajuk Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami.....	26
4.11 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin di Atas Tajuk Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami.....	28
4.12 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin di Bawah Tajuk Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami.....	28
4.13 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya di Atas Tajuk Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif	32
4.14 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya di Bawah Tajuk Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	33
4.15 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara di Atas Tajuk Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	34

4.16 Grafik Perbandingan Kelembaban Udara di Bawah Tajuk Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	35
4.17 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin di Atas Tajuk Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	36
4.18 Grafik Perbandingan Kecepatan Angin di Bawah Tajuk Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	36



DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Data Rata-rata Tinggi Tanaman Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah.....	22
4.2 Data Rata-rata Jumlah, Panjang dan Lebar Daun Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	23
4.3 Data Rata-rata Jumlah dan Berat Buah Pada Lahan Tidak Diolah dan Lahan Diolah	23
4.4 Data Rata-rata Tinggi Tanaman Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami	30
4.5 Data Rata-rata Jumlah, Panjang dan Lebar Daun Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami	31
4.6 Data Rata-rata Jumlah dan Berat Buah Pada Lahan Dengan Mulsa Plastik dan Lahan Dengan Mulsa Jerami	31
4.7 Data Rata-rata Tinggi Tanaman Pada Lahan Dengan Naungan Paranet Dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif	38
4.8 Data Rata-rata Jumlah, Panjang dan Lebar Daun Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	39
4.9 Data Rata-rata Jumlah dan Berat Buah Pada Lahan Dengan Naungan Paranet dan Lahan Dengan Naungan Vegetatif.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data rata-rata analisis intensitas matahari (LUX) pada petak A dan petak B
- Lampiran 2 Data rata-rata analisis kelembaban udara pada petak A dan petak B
- Lampiran 3 Data rata-rata kecepatan angin (m/s) pada petak A dan petak B
- Lampiran 4 Data rata-rata analisis intensitas matahari (LUX) pada petak C dan petak D
- Lampiran 5 Data rata-rata analisis kelembaban udara pada petak C dan petak D
- Lampiran 6 Data rata-rata kecepatan angin (m/s) pada petak C dan petak D
- Lampiran 7 Data rata-rata analisis intensitas matahari (LUX) pada petak E dan petak F
- Lampiran 8 Data rata-rata analisis kelembaban udara pada petak E dan petak F
- Lampiran 9 Data rata-rata kecepatan angin (m/s) pada petak E dan petak F
- Lampiran 10 Foto lighmeter digital
- Lampiran 11 Foto thermometer digital
- Lampiran 12 Foto unit alat pengukur kecepatan angin digital (Anemometer)
- Lampiran 13 Foto pengolahan tanah dan pembibitan
- Lampiran 14 Foto lahan dengan mulsa plastik dan lahan dengan mulsa jerami
- Lampiran 15 Foto lahan dengan naungan paranet dan lahan dengan naungan vegetatif

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan yang memiliki nama ilmiah *Capsicum sp.* Cabe berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Negara Indonesia (Dinas Pertanian, 2008).

Tanaman cabai banyak ragam tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Diperkirakan terdapat 20 spesies yang sebagian besar hidup di Negara asalnya. Masyarakat pada umumnya hanya mengenal beberapa jenis saja, yakni Cabai besar, cabai keriting, cabai rawit dan paprika. Secara umum cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin. Diantaranya Kalori, Protein, Lemak, Karbohidrat, Kalsium, Vitamin A, B1 dan Vitamin C. Selain digunakan untuk keperluan rumah tangga, cabai juga dapat digunakan untuk keperluan industri diantaranya, Industri bumbu masakan, industri makanan dan industri obat-obatan atau jamu (Dinas Pertanian, 2008).

Pada umumnya cabai dapat ditanam pada dataran rendah sampai ketinggian 2000 meter dpl. Cabai dapat beradaptasi dengan baik pada temperatur 24 – 27 derajat Celsius dengan kelembaban yang tidak terlalu tinggi (Dinas Pertanian, 2008).

Pemanasan global (global warming) telah mengubah kondisi iklim global, regional, dan lokal. Perubahan iklim global disebabkan antara lain oleh peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) akibat berbagai aktivitas yang mendorong peningkatan suhu bumi. Mengingat iklim adalah unsur utama dalam sistem metabolisme dan fisiologi tanaman, maka perubahan iklim global akan berdampak buruk terhadap keberlanjutan pembangunan pertanian (Andriyani, 2009)

Untuk menghadapi dampak buruk pemanasan global dapat dilakukan dengan berbagai strategi, diantaranya strategi adaptasi. Strategi adaptasi adalah

pengembangan berbagai upaya yang adaptif dengan situasi yang terjadi akibat dampak perubahan iklim terhadap sumberdaya infrastruktur dan lain-lain. Antara lain melalui rekayasa iklim mikro. Iklim mikro didefinisikan sebagai keadaan atmosfer di sekitar tempat tumbuh tanaman, tempat hidup hewan dan manusia (Wiesner, 1970 dalam Andriyani, 2009). Melakukan rekayasa iklim mikro berarti melakukan rekayasa terhadap lingkungan yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman (Andriyani, 2009)

Rekayasa iklim mikro penting untuk dilakukan karena pemanasan global menyebabkan berbagai anomali iklim yang berpengaruh terhadap iklim mikro. Dengan mengetahui karakteristik iklim mikro pada berbagai perlakuan rekayasa iklim diharapkan dapat dijadikan dasar bagi pengembangan rekayasa iklim mikro yang lebih lanjut. Sehingga anomali iklim yang terjadi dapat diminimalisasi dengan rekayasa iklim mikro yang tepat (Andriyani, 2009).

1.2 Rumusan Masalah

Pemanasan global (global warming) telah mengubah kondisi iklim global, regional, dan lokal. Perubahan iklim global akan berdampak buruk terhadap keberlanjutan pembangunan pertanian. Tanaman cabai (*Capsicum annuum L*) sebagai salah satu tanaman hortikultura yang banyak sekali dikonsumsi, sangat mungkin tidak dapat tumbuh secara baik akibat adanya pemanasan global yang terjadi pada saat ini, dengan suhu udara yang semakin meningkat yang disebabkan oleh radiasi matahari yang tinggi maka kelembaban udara akan semakin menurun, sehingga berdampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman yang memerlukan kelembaban yang relatif tinggi, kecepatan angin juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, suhu udara yang tinggi menyebabkan angin yang berhembus kering atau hanya sedikit mengandung air, hal tersebut mengakibatkan tanaman menjadi layu, kering, bahkan sampai dapat menyebabkan tanaman menjadi mati (Andriyani, 2009)

1.3 Tujuan

Mengetahui karakteristik dan tren intensitas radiasi matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin yang diterima tanaman cabai akibat rekayasa iklim mikro dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada pengamatan intensitas radiasi matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin terhadap pertumbuhan tanaman.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi perkembangan ilmu pertanian yang berkaitan dengan rekayasa iklim mikro. Secara khusus manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah akan dihasilkan suatu karakteristik dan tren dari radiasi matahari, kelembaban udara dan kecepatan angin akibat rekayasa iklim mikro pada skala mikro bagi tanaman cabai.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Iklim dan Iklim Mikro

Iklim didefinisikan sebagai keberaturan keadaan udara untuk periode lama, iklim mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia dan organisme lain yang hidup di muka bumi. Dalam kehidupan sehari-hari, iklim akan mempengaruhi jenis tanaman yang sesuai untuk dibudidayakan pada suatu kawasan, penjadwalan budidaya pertanian, dan teknik budidaya yang dilakukan petani (Lakitan, 1997 dalam Andriyani, 2009).

Iklim mikro didefinisikan sebagai keadaan atmosfer di sekitar tempat tumbuh tanaman, tempat hidup manusia dan hewan (Wiesner, 1970 dalam Andriyani, 2009). Melakukan rekayasa iklim mikro berarti melakukan rekayasa terhadap lingkungan yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman.

2.2 Tanaman Cabai

Cabai berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Negara Indonesia. Tanaman cabe banyak ragam tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Diperkirakan terdapat 20 spesies yang sebagian besar hidup di Negara asalnya. Masyarakat pada umumnya hanya mengenal beberapa jenis saja, yakni Cabe besar, cabe keriting, cabe rawit dan paprika. Selain digunakan untuk keperluan rumah tangga, cabe juga dapat digunakan untuk keperluan industri diantaranya, Industri bumbu masakan, industri makanan dan industri obat-obatan atau jamu (Dinas Pertanian, 2008).

Tanaman cabai (*Capsicum annuum L*) merupakan tanaman sayuran yang mempunyai sistim perakaran agak dalam, tetapi sangat peka terhadap kekurangan air. Tanaman ini sering ditanam sepanjang tahun biasanya dilakukan pada awal musim hujan untuk lahan tegalan dan pada awal musim kemarau untuk lahan sawah, sedangkan di daerah kering banyak diusahakan pada musim hujan, kendalanya adalah tidak tahan terhadap adanya genangan air maupun kekeringan (Koesriharti et al, 1999 dalam Noorhadi dan Sudadi, 2003).

2.3 Radiasi Matahari

Radiasi matahari erat kaitannya dengan nilai evapotranspirasi, dimana evapotranspirasi ini menentukan keadaan tanaman, kekurangan atau kelebihan air, sehingga tanaman tetap dapat hidup. Evapotranspirasi secara umum dipengaruhi oleh faktor-faktor: ketersediaan air, ketersediaan energi, kelembaban udara, kecepatan angin.

Radiasi yang diterima tanaman 75-85% digunakan untuk menguapkan air. 5-10% menjadi cadangan bahang dalam tanah, 5-10% lainnya menjadi bahan pertukaran bahang dengan atmosfer bumi melalui konveksi, 1-5% berfungsi dalam fotosintesis (Garner, 1985 dalam Andriyani, 2009).

Unsur radiasi matahari yang penting bagi tanaman ialah intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran. Bila intensitas cahaya yang diterima rendah, maka jumlah cahaya yang diterima oleh setiap luasan permukaan daun dalam jangka waktu tertentu rendah (Gardner *et al.*, 1991 dalam Djukri dan Bambang, 2003). Kondisi kekurangan cahaya berakibat terganggunya metabolisme, sehingga menyebabkan menurunnya laju fotosintesis dan sintesis karbohidrat (Chowdury *et al.*, 1994 ; Sopandie *et al.*, 2003 dalam Djukri dan Bambang, 2003)). Pada kondisi kekurangan cahaya, tanaman berupaya untuk mempertahankan agar fotosintesis tetap berlangsung dalam kondisi intensitas cahaya rendah. Keadaan ini dapat dicapai apabila respirasi juga efisien (Sopandie *et al.*, 2003 dalam Djukri dan Bambang, 2003).

2.4 Angin

Aliran udara (angin) yang lembab mengakibatkan perbedaan potensial air didalam dan diluar lubang stomata akan meningkat sehingga difusi air dari daun juga meningkat. Ada pembukaan stomata yang sempit perbedaan antara udara yang bergerak dan udara tenang tidak sebesar perbedaan pada pembukaan stomata yang lebar (Bange, 1953 dalam Andriyani, 2009).

Angin merupakan gerakan perpindahan massa udara dari tempat bertekanan tinggi ketempat bertekanan rendah secara horisontal. Massa ukuran yang sangat besar mempunyai sifat-sifat fisik (temperatur dan kelembaban udara) yang seragam dalam arah horisontal. Sifat massa udara ditentukan oleh:

- Daerah atau tempat massa udara terjadi, jika berasal dari daerah yang banyak air, maka massa udara bersifat lambat, dan sebaliknya.
- Jalan yang dilalui oleh massa udara. Bila angin melalui daerah yang basah, maka akan bersifat lembab karena membawa uap air dari daerah yang dilaluinya.
- Umur massa udara, artinya waktu yang diperlukan massa udara mulai terbentuk sampai berubah menjadi bentuk lain. Semakin panjang umur massa udara, maka semakin banyak perubahan yang dialami.

2.5 Kelembaban Udara

Kelembaban udara berubah seiring dengan perubahan energi panas matahari dan suhu udara. Kelembaban udara sangat rendah dapat mengakibatkan tanaman mengering terlebih-lebih apabila disertai angin (Soedirman, 1976 dalam Andriyani, 2009).

Energi panas matahari akan melepaskan ikatan air dengan partikel tanah dan terlepas ke udara untuk mengisi kekurangan kelembaban udara sehingga kandungan lengas dalam tanah berkurang, sehingga rekayasa tanah perlu dilakukan agar proses biologi dapat berlangsung (Williams, 1991 dalam Andriyani, 2009). Dengan berkurangnya kandungan lengas tanah maka ketersediaan air bagi tanaman akan semakin kecil. Kekurangan kebutuhan air bagi tanaman akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menurun, tanaman ini mulai terengaruh sebelum titik layu permanen (Ricards&Wedleigh, 1952 dalam Andriyani, 2009), berkurangnya kandungan lengas tanah maka akan menurunkan hasil panennya.

Udara di dalam daun umumnya jenuh sampai dengan mendekati jenuh. Udara di luar daun umumnya pada keadaan tidak jenuh. Gradien tekanan uap di dalam dan di luar daun terjadi sehingga uap air akan berdifusi melalui stomata ke udara luar gradien yang semakin tinggi akan menyebabkan transpirasi yang berlangsung makin cepat. Pada suhu 17 °C – 17,5 °C pengurangan kelembaban dari 91% menjadi 75% menambah penguapan dari 0,25 mm menjadi 0,93 mm (Baver,1956 dalam Andriyani, 2009).

Kelembaban udara di suatu tempat dan waktu bervariasi sesuai dengan tersedianya air dan energi matahari. Variasi harian kelembaban udara sangat maksimum ditemui di daerah equator dengan kelembaban udara minimum 60% dan dapat dicapai lebih dari 85%.

2.6 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan gabungan antara peristiwa evaporasi dan transpirasi, kedua proses ini merupakan perubahan air menjadi uap air dari permukaan bumi ke atmosfer. Evaporasi terjadi pada sungai, danau, laut, waduk dan permukaan tanah, sedangkan transpirasi terjadi pada tanaman melalui sel-sel stomata (Soesanto, 2007). Jadi besarnya laju evapotranspirasi sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena sangat berpengaruh pada ketersediaan air dalam tanah.

Salah satu cara dalam pendugaan evapotranspirasi yaitu dengan menggunakan metode Penman, dengan rumus.

$$ET_0 = c \{W \cdot Q_n + (1-W) f(u) (e_w - e_a)\}$$

Dengan: ET_0 = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

C = Faktor koreksi

W = Faktor pemberat

Q_n = Radiasi netto (mm/hari)

$F(u)$ = Fungsi kecepatan angin

$(e_w - e_a)$ = Perbedaan tekanan uap air jenuh dan tekanan uap air nyata (mbar)

2.7 Mulsa

Pada musim kemarau sebagian besar lahan akan kering dan berpotensi untuk ditanami berbagai tanaman seperti palawija dan sayuran. Salah satu budi daya pertanian yang dikembangkan pada musim kemarau adalah budi daya tanaman cabai, karena tanaman cabai merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Permasalahan yang dihadapi pada usaha tani adalah kekeringan, oleh karena itu diperlukan teknologi budidaya yang dapat mempertahankan kadar air tanah, sehingga tanaman cabai dapat tumbuh baik dan memberikan hasil yang maksimal.

Salah satu cara untuk mengatasi kekeringan adalah dengan cara pemberian mulsa, karena mulsa dapat menghambat laju evapotranspirasi, efisiensi pemakaian air, menekan pertumbuhan gulma, mencegah erosi, mereduksi penguapan dan kecepatan air permukaan dan juga dapat menyuplai bahan organik tanah sehingga memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah (Anwarudinsyah *et al.*, 1993; Rizal dan Hariastuti, 2001 dalam Mawardi *et al.*). Terkendalinya laju evapotranspirasi diharapkan dapat menjaga lengas tanah atau kadar air tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman pada musim kemarau. Pemberian mulsa dapat ditunjang dengan pengolahan tanah minimum (*minimum tillage*) untuk menciptakan keadaan tanah yang baik karena dapat meningkatkan aerasi, menurunkan kepadatan tanah, meratakan tanah sampai siap tanam dan mematikan gulma (Ar-Riza, 2005 dalam Mawardi *et al.*).

2.8 Naungan

Unsur radiasi matahari yang penting bagi tanaman ialah intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran. Bila intensitas cahaya yang diterima rendah, maka jumlah cahaya yang diterima oleh setiap luasan permukaan daun dalam jangka waktu tertentu rendah (Gardner *et al.*, 1991 dalam Djukri & Bambang, 2003). Kondisi kekurangan cahaya berakibat terganggunya metabolisme, sehingga menyebabkan menurunnya laju fotosintesis. (Taiz dan Zeiger, 1991 dalam Djukri & Bambang, 2003) menyatakan distribusi spektrum cahaya matahari yang diterima oleh daun di permukaan tajuk lebih besar dibanding dengan daun di bawah naungan. Pada kondisi ternaungi cahaya yang dapat dimanfaatkan untuk proses fotosintesis sangat sedikit. Naungan berfungsi mengurangi intensitas matahari yang berlebihan. Artinya, naungan dari bahan apapun mampu menjadi pereduksi intensitas cahaya matahari yang datang langsung pada tanaman. Selain mengurangi intensitas cahaya, penggunaan naungan pada tanaman ternyata dapat menurunkan suhu dan pH tanah .

2.9 Pengaruh Iklim Mikro Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman

Variabel menonjol yang diperkirakan akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman pangan akibat terjadinya peningkatan

kadar CO₂ adalah bumi yang memanas. Berdasarkan pengamatan obyektif di lapangan, diperkirakan akan lebih rendah dibanding permodelan iklim yang lemah dan kasar menggunakan komputer. Berdasarkan permodelan komputer, muka bumi rata-rata akan memanas sebesar 1,5 - 4,5°C jika kadar CO₂ meningkat duakali. Secara keseluruhan iklim akan memanas 3 kali 1,5°C pada akhir abad nanti, dan pemanasan terbesar terjadi dikutub, dan lebih rendah dikhatulistiwa (Andriyani, 2009).

Kedua, kenaikan suhu dapat diperkirakan dan akan berpengaruh terhadap pola hujan. Untuk kebanyakan tanaman pangan dan serat dan beberapa spesies lain perubahan dalam ketersediaan air memiliki akibat yang lebih besar dibanding kenaikan suhu. Permodelan iklim secara regional telah dimodelkan dalam tingkat yang lebih kurang meyakinkan dibanding model untuk iklim global (Andriyani, 2009)

Perubahan yang diperkirakan, jika terjadi dalam pola hujan dan suhu dengan kadar CO₂ yang tinggi akan menguntungkan produksi tanaman pangan beririgasi. Pertambahan areal pertanian beririgasi di Amerika terjadi di delta misisipi dan dataran utara. Hal serupa terjadi di India, China dan Rusia bagian selatan. Di USA, area tanam jagung dan gandum musim dingin akan bergeser ke utara dan akan digantikan sorgum dan padi-padian (Andriyani, 2009).

Ketiga, pemanasan global mempengaruhi variabel yang berpengaruh terhadap produktifitas pertanian. Hal ini akan sangat penting bagi pertanian yang terkait zona suhu, baik bagi penambahan maupun intensitas masa tanam atau satuan tingkat pertumbuhan. Perhatian petani akan tertuju pada perbedaan musiman dan antar tahun pada curah hujan, salju, lama musim tanam, dan beda suhu dalam hari-hari yang berpengaruh pada tahap pertumbuhan. Stabilitas dan keandalan produksi adalah sama pentingnya dengan besaran jumlah produksi itu sendiri (Andriyani, 2009).

Keprihatinan akan perubahan iklim dimasa depan dan perubahan yang lebih besar lagi akan diimbangi dengan penelitian mengenai manfaat peningkatan CO₂ bagi fotosintesis dan berkurangnya kebutuhan tanaman akan air, dan tetap meningkatnya hasil. Selama 70 tahunan, perubahan cuaca, mencerminkan bahwa

hasil tanam di USA, Rusia, India, China, Argentina, Canada dan Australia, memungkinkan negara dengan cuaca baik dapat menjaga keamanan pangan negara dari cuaca yang buruk. Kekeringan secara menyeluruh di dunia hampir tak pernah terjadi saat ini (Andriyani, 2009).

Walau ada kepastian bahwa pertanian dunia dapat mengantisipasi perubahan iklim, perubahan itu akan menambah masalah yang harus ditangani dalam dasa warsa kedepan. Masalah lain adalah Kelangkaan air dan kualitas air, tanah yang menjadi gersang, pengadaan energi dari bahan bakar fosil serta kelangsungan praktek pertanian yang sekarang ada. Beberapa praktek yang membahayakan kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan harus diubah bersamaan dengan tingkat produksi yang aman dan dapat diandalkan juga harus terus ditingkatkan. Prakiraan terjadinya perubahan iklim membuat penelitian pertanian yang komprehensif menjadi sangat penting dalam menghadapi perubahan itu secara efektif (Andriyani, 2009).

Penelitian mengenai perubahan iklim, akan melengkapi usaha peningkatan produktivitas tanaman, yang dipengaruhi oleh tekanan lingkungan, yang kini tengah dilakukan melalui rekayasa genetik, perlakuan kimiawi dan pola pengolahan. Ini akan memberi dua manfaat sekaligus, baik sebagai pelindung menghadapi perubahan jangka pendek lingkungan, seperti kemarau dan juga membantu menghadapi perubahan iklim dalam jangka panjang, dan untuk mengkapitalisasi sumberdaya hayati bagi peningkatan produksi.

Pandangan yang berbeda mengenai pemanasan global yang memiliki bobot ilmiah yang baik muncul, mendukung penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sekarang telah disimpulkan oleh beberapa ilmuwan bahwa model prakiraan iklim yang dibuat merupakan penyederhanaan yang sangat simplistik dari proses atmosfer dan lautan yang sangat kompleks. Dan tak dapat dibuktikan bahwa pengeluaran gas rumah kaca akan berpengaruh signifikan terhadap iklim dunia, sebab-sebab pemanasan global juga lebih tidak dapat lagi dipastikan. (Munawar, 2002 dalam Andriyani, 2009).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Sukoreno Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember pada bulan Juni sampai November 2009

3.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

3.2.1 Peralatan Penelitian

- a. Lightmeter Digital
- b. Thermometer Digital
- c. Hand Traktor (Kubota Quick)
- d. Cangkul
- e. Unit alat pengukur kecepatan angin digital
- f. Rolmeter

3.2.2 Bahan Penelitian

- a. Bibit Cabai merah (*Capsicum Annum*)
- b. Pupuk kandang (Dari kotoran sapi)
- c. Kompos
- d. Paranet
- e. Mulsa plastik dan jerami
- f. Pupuk organik cair (POC NASA)
- g. Pestida
- h. Fungisida

3.3 Parameter yang diamati

Pada penelitian ini ada dua parameter yang perlu diamati antara lain.

3.3.1 Iklim mikro

- a. Radiasi matahari
- b. Kecepatan angin

- c. Suhu bola basah dan suhu bola kering, untuk menghitung RH udara.



3.3.2 Pertumbuhan tanaman

- a. Tinggi tanaman
- b. Berat dan jumlah produksi
- c. Panjang dan lebar daun
- d. Jumlah daun

3.4 Metodologi Kerja Penelitian

Adapun metodologi yang perlu dilakukan pada penelitian ini antara lain.

3.4.1 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan percobaan sederhana menggunakan perlakuan bentuk rekayasa iklim mikro dibagi dalam 3 paket percobaan sebagai berikut :

A : Lahan kontrol (tanpa adanya pengolahan tanah)	}	Paket 1
B : Lahan dengan pengolahan tanah minimum		
C : Lahan dengan pemberian mulsa plastik hitam perak	}	Paket 2
D : Lahan dengan pemberian mulsa jerami		
E : Lahan dengan pemberian naungan paranet	}	Paket 3
F : Lahan dengan pemberian naungan vegetatif		

Pada paket 1 akan membandingkan iklim mikro yang terjadi pada perlakuan A yaitu lahan tanpa pengolahan dan B yaitu lahan dengan pengolahan tanah. Pada paket 2 akan membandingkan iklim mikro yang terjadi pada perlakuan C yaitu lahan dengan pemberian mulsa plastik hitam perak dan perlakuan D yaitu lahan dengan pemberian mulsa jerami. Pada paket 3 akan membandingkan iklim mikro yang terjadi pada perlakuan E yaitu lahan dengan pemberian naungan paranet dan perlakuan F yaitu lahan dengan pemberian naungan vegetatif.

3.4.2 Pengukuran Iklim Mikro

Untuk pengukuran iklim mikro, data yang perlu diamati adalah sebagai berikut.

- a. Intensitas Radiasi Matahari

Radiasi matahari diukur dengan menggunakan lightmeter. Pengukuran dilakukan di bagian bawah dan atas tajuk tanaman. Pengamatan dilakukan setiap 3 hari sekali, dan pada setiap kali pengamatan dilakukan pada pagi (pukul 07.00), siang (pukul 12.00), dan sore hari (pukul 17.00).

b. Kecepatan angin

Kecepatan angin diukur dengan menggunakan anemometer. Pengukuran juga dilakukan di bagian bawah dan atas tajuk tanaman. Dengan waktu yang sama dengan pengukuran intensitas radiasi matahari.

c. Kelembaban udara (RH)

Kelembaban udara dapat diukur dengan cara mengetahui terlebih dahulu suhu bola basah dan suhu bola kering di atas dan di bawah tajuk, kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut: $RH = 89,66 - 5,97 Tdb + 5,8 Twb$ (Tasliman *et al*, 2000).

Dimana: Tdb = Suhu bola kering

Twb = Suhu bola basah

3.4.3 Pengukuran Produksi Tanaman

Untuk pengukuran produksi tanaman yang perlu diamati adalah sebagai berikut.

a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan mencari tinggi tanaman maksimum. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran dan mistar. Waktu pengamatan adalah setiap 6 hari sekali.

b. Berat Produksi cabai

Berat produksi cabai diukur dengan cara menimbang hasil panen dari masing-masing petak perlakuan.

c. Panjang dan lebar daun

Panjang dan lebar daun diukur dengan mencari panjang dan lebar daun maksimum pada setiap tanaman.

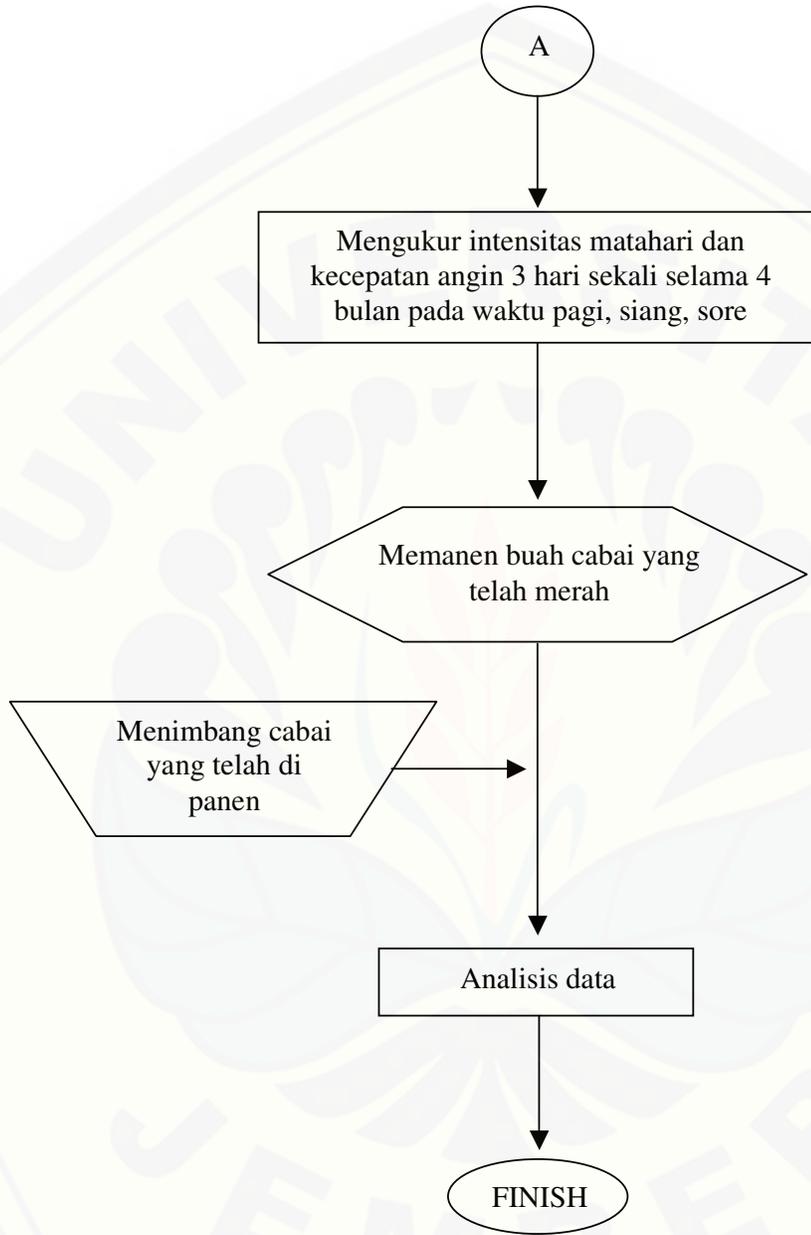
d. Jumlah daun

Pada setiap petak diambil satu tanaman untuk dihitung jumlah daunnya.

3.4.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan perbandingan sederhana secara grafis dan uji rata-rata hasil, standart deviasi dan koevisien variasi.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Lay out petak penelitian





C3	E2	C1
B3	C2	A1
F3	F2	D1
E3	D2	B1
D3	A2	E1
A3	B2	F1