

PENGARUH PEMBERIAN EFEKTIF MIKROORGANISME 4 (EM 4)
DAN DOSIS PUPUK NPK TERHADAP HAMA *Myzus persicae* Sulzer.
PADA TANAMAN CABAI

KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



KIR BPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Sarata Satu pada
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

DWI TECTONA KRISTIANA

NIM. 9615104059

Asal	: Hutan	Klass
	Pembelitan	633.84
Terima	: Tgl. 25 NOV 2002	KRI
No. Induk	:	P.

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
2002

Diterima Oleh :

Fakultas Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

Dipertahankan Pada :

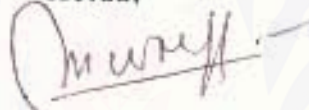
Hari : Kamis

Tanggal : 3 Oktober 2002

Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,



Ir. Maria M. Wolff, MP

NIP. 130 533 771

Anggota I,



Ir. Wagivana, MP

NIP. 131 759 840

Anggota II,




Dr. I. Hartana



Mengesahkan

Dekan,



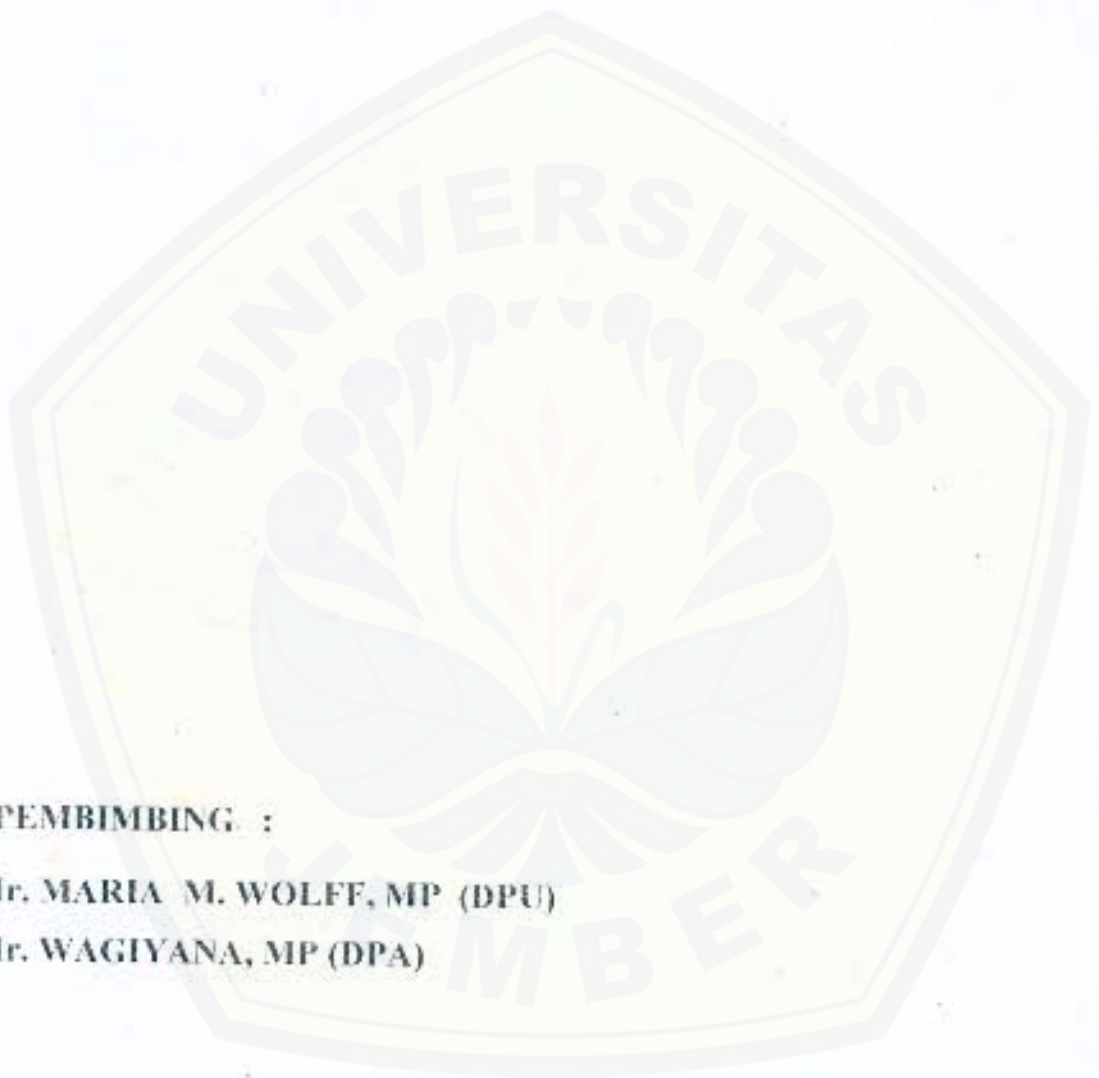
Ir. Hj. Arie Mudjihariati, MS

NIP. 130 609 808

PEMBIMBING :

Ir. MARIA M. WOLFF, MP (DPU)

Ir. WAGIYANA, MP (DPA)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmad-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **Pengaruh Pemberian Efektif Mikroorganisme 4 (EM 4) dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hama *Myzus persicae* Sulzer, pada Tanaman Cabai**, untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program Sarjana (S-1) pada jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Dengan selesainya Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Hj. Arie Mudjiharjati, MS, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin atas penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini;
2. Ir. Sutjipto, MS, selaku Ketua Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini ;
3. Ir. Maria M. Wolff, MP., Ir. Wagiyana, MP., dan Dr. I. Hartana selaku Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah membimbing, serta memberikan petunjuk dan nasihat kepada penulis selama penelitian sampai penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini ;
4. Bapak, Ibu, Kakak serta adik-adikku atas segala doa dan curahan kasih sayang yang tulus tak terhingga,
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Jember, Oktober 2002

Penulis

DAFTAR ISI

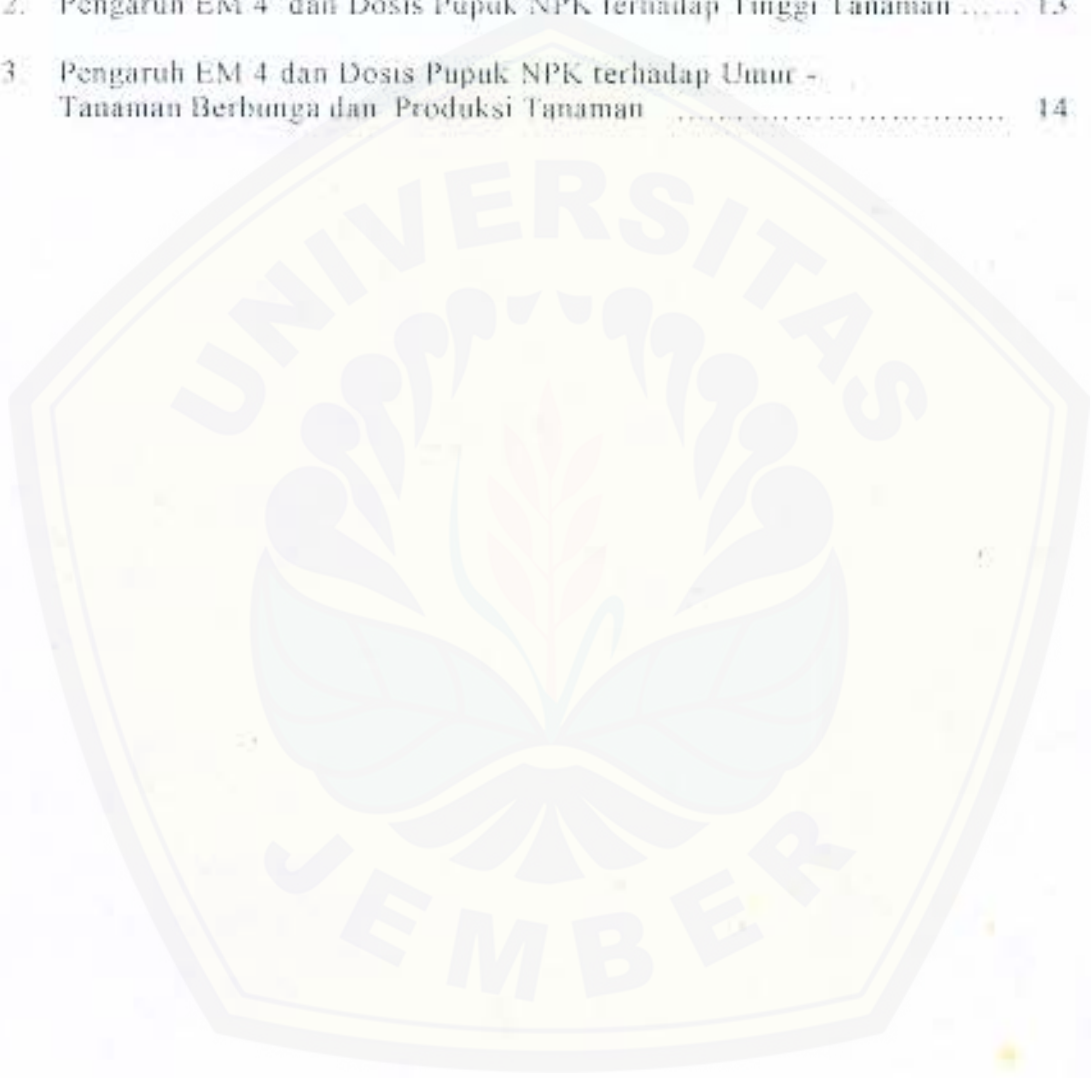
KATAPENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
RINGKASAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hama <i>Myzus persicae</i> Sulzer.	4
2.2 Pemupukan	6
2.3 Efektif Mikroorganisme 4 (EM 4)	7
III. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	10
3.5 Pengamatan	10
3.6 Analisis Data	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Populasi Hama <i>M. persicae</i>	12
4.2 Tinggi Tanaman, Umur Berbunga, dan Produksi Tanaman	13

V	KESIMPULAN DAN SARAN	16
5.1	Kesimpulan	16
5.2	Saran	16
	DAFTAR PUSTAKA	17
	LAMPIRAN	19



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh EM 4 dan Dosis Pupuk NPK terhadap Populasi Hama	12
2. Pengaruh EM 4 dan Dosis Pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman	13
3. Pengaruh EM 4 dan Dosis Pupuk NPK terhadap Umur - Tanaman Berbunga dan Produksi Tanaman	14



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hama Kutudaun <i>M. persicae</i> (a) sebelum perlakuan (b) setelah perlakuan	13



RINGKASAN

DWI TECTONA KRISTIANA (9615104059), Pengaruh Pemberian Efektif Mikroorganisme 4 (EM 4) dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hama *Myzus persicae* Sulzer, pada Tanaman Cabai, Dosen Pembimbing Ir. Maria M. Wolff, MP. dan Ir. Wagiyana, MP.

Kutudaun (*Myzus persicae* Sulzer.) merupakan hama penting pada pertanaman cabai disamping itu berperan sebagai vektor penyebab penyakit virus keriting yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan produktivitas tanaman. Salah satu alternatif pengendalian yang dilakukan adalah dengan penggunaan Efektif Mikroorganisme 4 (EM 4) sebagai pengganti pengendalian kimiawi yang juga bermanfaat untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan EM 4 dan dosis pupuk NPK terhadap populasi hama *Myzus persicae* dan produktivitas tanaman. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK faktorial) yang terdiri atas dua faktor dan tiga perlakuan, setiap perlakuan diulang tiga kali. Faktor A adalah dosis EM 4 yaitu : A0 = tanpa EM 4, A1 = EM 4 dosis 5 cc/l air, A2 = EM 4 dosis 10 cc/l air. Faktor B adalah dosis pupuk NPK yaitu : B0 = tanpa pupuk NPK, B1 = dengan pupuk NPK dosis anjuran, B2 = dengan pupuk NPK 1/2 dosis anjuran. Pupuk NPK yang digunakan adalah Urea, ZA, TSP, KCl, dengan dosis anjuran yaitu N (450 kg/ha ZA, 150 kg/ha Urea), P₂O₅ (200 kg/ha TSP), dan K₂O (200 kg/ha KCl).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan EM 4 dan dosis pupuk terhadap populasi hama kutudaun dan umur tanaman berbunga. Namun pemberian EM 4 disertai dengan pengurangan dosis NPK menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan produksi tanaman.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Cabai merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Buah cabai selain sebagai sayuran, juga dapat sebagai bahan obat serta bahan baku industri yang kebutuhannya semakin meningkat. Untuk peningkatan kualitas dan kuantitas produksi cabai maka perlu dilakukan pemeliharaan secara intensif terutama penanggulangan serangan hama serta penyakit yang dapat menurunkan kualitas (Setiadi, 1996).

Tanaman cabai dapat diserang oleh berbagai jenis hama yang dapat menimbulkan kerusakan pada bagian daun dan buah. Salah satu jenis hama yang menyerang pada daun adalah hama kutudaun (*Myzus persicae* Sulzer.) (Pracaya, 1994). Cara pengendalian selama ini masih banyak menggunakan insektisida kimiawi yang secara tidak langsung dapat berdampak negatif terhadap hama itu sendiri, musuh alami, maupun lingkungan. Perbaikan kondisi tanah melalui pemupukan yang berimbang merupakan salah satu cara dalam pengendalian hama terpadu. Pemupukan dapat memperbaiki dan meningkatkan kondisi tanaman namun secara tidak langsung dapat memperbaiki kualitas pakan serangga hama (Untung, 1993).

Pemberian pupuk dalam tanah harus disesuaikan dengan kondisi kandungan hara dalam tanah. Pemberian pupuk yang tidak tepat akan berdampak negatif pada tanah dan tanaman (Setiadi, 1996). Dalam pengelolaan tanaman cabai, pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos selain memberikan tambahan hara juga memperbaiki struktur dan biologi tanah. Kandungan hara pupuk organik yang ada sekarang masih rendah dan reaksinya dalam tanah berlangsung lebih lambat, sehingga perlu tambahan pupuk kimia (Nazaruddin, 1994). Konsep perlindungan tanaman ditujukan kepada Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia sehingga dapat menghasilkan produk pertanian yang bebas bahan kimia seperti pestisida dan pupuk kimia (Muntoyah, 1994). Salah satu alternatif untuk mengurangi

penggunaan pestisida dan pupuk kimia adalah dengan penggunaan Efektif Mikroorganisme 4 (EM 4).

EM 4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme tanah yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman yang dapat memperbaiki sifat biologi tanah. EM 4 dapat meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi terhadap tanaman, menekan aktifitas serangga hama, dapat meningkatkan pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman serta mengurangi pemakaian pupuk kimia dan pestisida kimia. EM 4 dapat menekan populasi serangga hama melalui proses fermentasi bahan organik dalam tanah yang menghasilkan bau spesifik, sehingga serangga hama tidak tertarik untuk meletakkan telur dan berkembang biak pada tanah dan bagian tanaman yang telah diaplikasikan dengan EM 4 (Wididana dan Higa, 1993). Hasil penelitian penggunaan EM 4 pada budidaya cabai menunjukkan bahwa penambahan EM 4 dapat memberikan hasil sebesar 2353 kg/ha sedangkan tanpa EM 4 memperoleh hasil 1675 kg/ha (Wididana dan Higa, 1994). Menurut Wolff (1997) bahwa penggunaan EM 4 disertai dengan pengurangan penggunaan pupuk NPK mampu menekan populasi larva hama ulat daun *Plutella xylostella* pada instar tertentu. Lebih lanjut, Hilman (1995) mengemukakan bahwa pemberian EM 4 pada musim tanam berikutnya diimbangi dengan pemberian pupuk buatan secukupnya serta pengendalian hama di desa Cibereum dapat meningkatkan hasil krop kubis, dalam hal ini juga mampu menekan tingkat kerusakan oleh serangan hama *S. litura*.

Pengendalian terhadap hama kutudaun diarahkan untuk mencegah perkembangan populasi hama melalui pengelolaan tanaman dengan perbaikan kondisi tanah yaitu pemupukan dengan dosis yang tepat disertai dengan pemberian EM 4 diharapkan dapat mengurangi penggunaan insektisida kimia terhadap tanaman.

1.2 Tujuan Penelitian

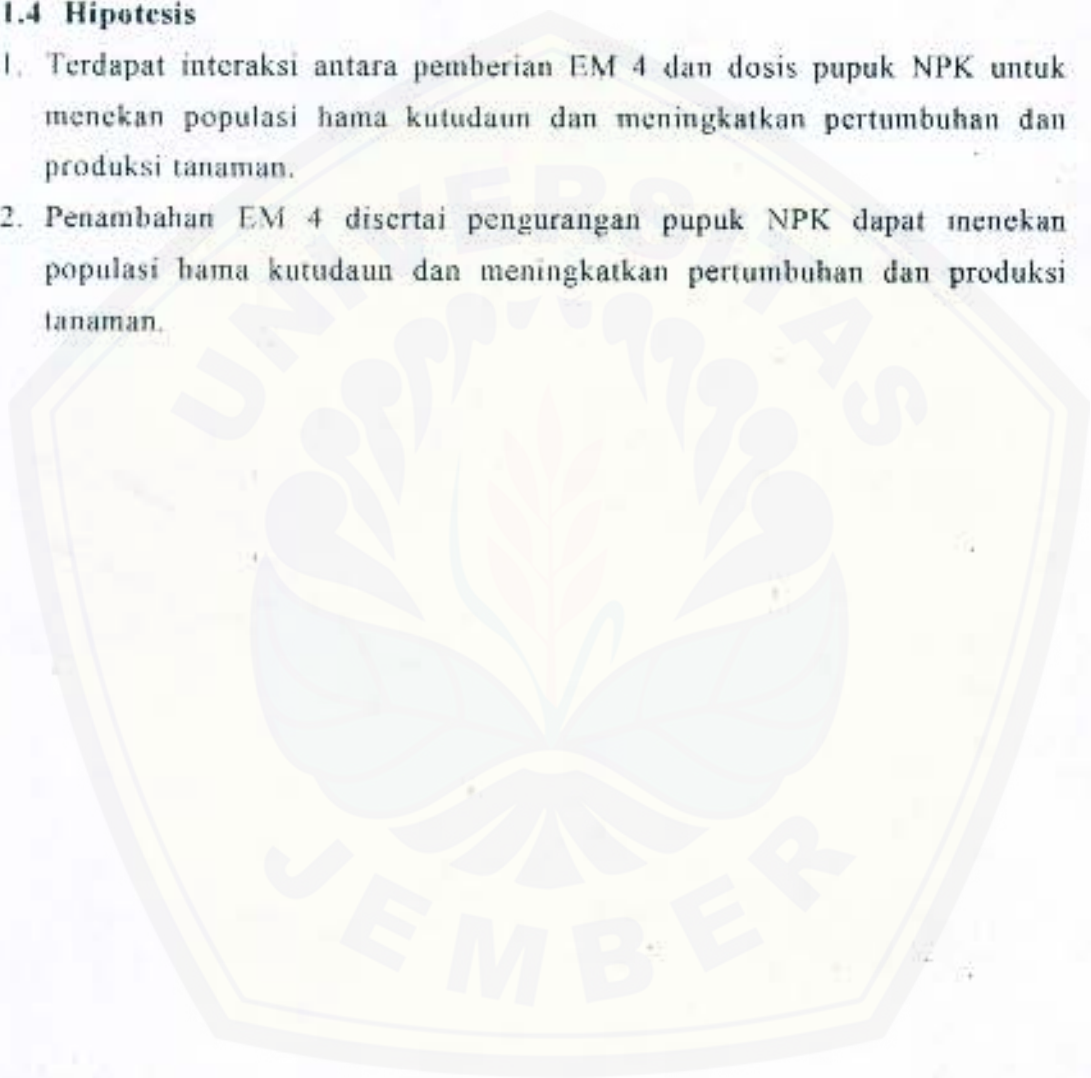
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian "Efektif Mikroorganisme" 4 (EM 4) dan dosis pupuk NPK terhadap populasi hama kutudaun, pertumbuhan dan produksi pada tanaman cabai.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan tentang manfaat penggunaan EM 4 dalam peningkatan produktivitas usaha tani menekan penggunaan pupuk kimia dan pestisida.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara pemberian EM 4 dan dosis pupuk NPK untuk menekan populasi hama kutudaun dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.
2. Penambahan EM 4 disertai pengurangan pupuk NPK dapat menekan populasi hama kutudaun dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Kutudaun *Myzus persicae* Sulzer.

2.1.1 Bioekologi Hama *Myzus persicae* Sulzer.

Kutudaun *Myzus persicae* (Aphididae : Homoptera) ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap. Sayap panjangnya 2 - 2,5 mm, warna kepala dan dada (thorak) coklat sampai hitam, warna abdomen hijau kekuningan, panjang antena sama dengan panjang badannya, yang tidak bersayap panjang tubuh 1,8 - 2,3 mm, warnanya hijau kekuningan sampai dengan hijau pudar (Pracaya, 1995). Kutudaun *M. persicae* dapat dibedakan dengan golongan lainnya yaitu dengan adanya kornikel pada segmen kelima atau keenam di bagian dorsal abdomen. Individu yang bersayap mempunyai dua pasang sayap yang bening, kepala dan thoraks berukuran pendek, antena panjang dan ramping dilengkapi dengan beberapa lubang sensorial (Metcalf dan Flint, 1996).

Hama kutudaun *M. persicae* berkembangbiak secara partenogenesis. Fase nimfa berlangsung 6 hari, sesudah itu dapat menghasilkan keturunan. Nimfa yang baru lahir langsung mengisap cairan yang ada dalam jaringan tanaman secara bergerombol. Bila temperatur di atas 25 °C lama fase nimfa lebih pendek dan jumlah keturunannya akan berkurang. Sedangkan pada suhu di atas 28,5 °C reproduksi berhenti (Kalshoven, 1981). Setelah beberapa generasi tak bersayap, maka selanjutnya akan terbentuk serangga yang bersayap yang memudahkan penularan dan penyebarannya, baik di persemaian maupun pertanaman (Nawangsih, dkk. 1999). Kutudaun merupakan hama yang bersifat polifag dan penyebarannya sangat cepat, sehingga dapat menimbulkan kerugian pada berbagai pertanaman (Pracaya, 1994). Angin berpengaruh terhadap penyebaran hama tanaman, kutudaun dapat terbang terbawa angin sejauh 1300 km (Rukmana dan Saputra, 1997).

2.1.2 Kerusakan Akibat Hama *M. persicae* Sulzer.

Kutudaun *M. persicae* Sulzer. mempunyai beberapa tanaman inang diantaranya adalah cabai, tembakau, dan beberapa Solanaceae lainnya. Selain dapat menimbulkan kerusakan secara langsung pada tanaman juga dapat

berperan sebagai vektor penyebab penyakit virus (Tjahyadi, 1989). Tanaman yang diserang menunjukkan pertumbuhannya terhambat, dan menyebabkan penurunan hasil (Sudarmo, 1992). Pada pertanaman cabai, hama kutudaun dapat menimbulkan kerugian mencapai 12% - 17%. Peledakan populasi hama ini terjadi pada musim kemarau (Dibiyantoro, 1996). Daun muda yang diserang aphid bentuknya menjadi berubah, tepi daun melengkung ke bawah, keriting, dan terdapat bercak-bercak klorose, kadang-kadang daun menyempit seperti pita. Bila populasi tinggi maka seluruh daun mengalami klorose. Sengatan matahari yang panas menyebabkan daun menjadi rontok dan buahnya menjadi kecil, pada siang hari, kutudaun ini bersembunyi di balik daun, bila daun telah rusak maka akan mencari daun muda yang lain (Pracaya, 1994). Pada serangan berat, selain menjadikan daun keriting, daun tanaman akan tertutupi lapisan hitam yang berupa cendawan jelaga yang dapat menghalangi proses fotosintesis, serangan lebih lanjut menyebabkan tanaman mati (Setiadi, 1996).

2.1.3 Pengendalian Hama *Myzus persicae* Sulzer.

Untuk mendapatkan hasil produksi cabai yang optimal, selain bergantung pada pemeliharaan dan pemupukan, juga pada pengendalian hama dan penyakit tanaman. Biaya pengendalian hama dan penyakit dapat mencapai 40% dari seluruh biaya produksi (Wiryanta, 2002). Cara pengendalian terhadap hama kutudaun sebaiknya tidak hanya memperhatikan pada satu tehnik pengendalian saja tetapi harus dengan berbagai tehnik pengendalian secara terpadu (Sutarya, dkk., 1995). Pengendalian terhadap hama kutudaun dilakukan pada saat tanaman dalam fase pertumbuhan vegetatif. Tanaman cabai yang telah diserang oleh hama kutudaun sulit dikembalikan dikarenakan tanaman tumbuh kerdil dan daunnya menjadi keriting. Pengendalian terhadap hama kutudaun sebaiknya diarahkan untuk tujuan perlindungan (proteksi) agar populasi serangga tidak sempat berkembang (Nawangsih 1999).

Menurut Dibiyantoro (1996), pengendalian terhadap hama kutudaun dapat dilakukan secara : (1) Biologis, yaitu dengan musuh alami dari hama ini yaitu kumbang Coccinellids (*Coccinella* spp.) dan larva lalat Syrphidae (*Ischtodon scutellaris*), (2) Fisik, dengan penggunaan mulsa plastik hitam

perak, (3) Kultur teknis yaitu dengan penggunaan sistem tanam polikultur yang lebih ditekankan untuk mengurangi populasi hama kutudaun, misalnya dengan menanam caisin (*Brassicaceae*), pemupukan berimbang dan sanitasi, (4) Kimiawi, yaitu dengan penyemprotan insektisida kimia.

2.2 Pemupukan

Pemupukan merupakan bagian terpenting dalam pemeliharaan tanaman, dengan penambahan pupuk maka kebutuhan zat makanan bagi tanaman dapat terpenuhi. Tujuan pemupukan antara lain: menambah bahan organik dan anorganik yang sangat dibutuhkan tanaman, memperbaiki struktur tanah yang kurang baik, memperbaiki drainase dan sirkulasi udara dalam tanah, serta memperbaiki komponen fisik dan kimia tanah agar sesuai dengan kebutuhan tanaman dan memperkaya kandungan mineral dalam tanah (Sarpian, 1998).

Pemberian pupuk anorganik (buatan) pada tanaman cabai harus memperhatikan dosisnya dan diberikan secara bertahap. Sesuai dosis anjuran pemupukan pada tanaman cabai untuk lahan seluas 1 hektar dilakukan dengan pupuk N (450 kg ZA, 150 kg Urea), P_2O_5 (200 kg TSP), K₂O (200 kg KCl), dan 30 ton pupuk kandang, yang diberikan saat tanam, tanaman berumur 4 minggu, dan tanaman berumur 7 minggu (Broto, 1995). Pemberian bahan tambahan berupa pupuk organik dan pupuk buatan sangat diperlukan untuk menambah kandungan hara dalam tanah. Diantara unsur hara makro yang biasa diberikan sebagai pupuk adalah unsur N sebagai pembentuk hijau daun, yang sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis, dan untuk pembentukan bagian vegetatif (tunas), sehingga persediaan unsur N yang cukup di dalam tubuh tanaman akan mendorong pembentukan bunga, unsur P dibutuhkan bagi tanaman cabai dalam pembentukan bagian generatif (bunga dan buah), pemberian unsur P yang cukup akan mendorong pembentukan buah yang lebih banyak, unsur K sangat dibutuhkan untuk kelangsungan pembentukan akar tanaman sehingga dapat melancarkan proses pengisapan unsur hara dari dalam tanah (Samsudin, 1982).

Jenis dan takaran pupuk yang digunakan sebenarnya tergantung pada masing-masing daerah yang dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah, struktur

dan jenis tanah, keadaan alam, iklim, dan ketinggian tempat. Pemupukan dapat dilakukan secara tepat dan efektif bila tanah memiliki struktur yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman dan mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Setiadi, 1996). Jenis-jenis pupuk kimia dapat mempengaruhi perkembangan populasi hama menjadi lebih tinggi atau sebaliknya. Reaksi setiap spesies hama berbeda-beda terhadap jenis pupuk kimia (Oka, 1995). Pemberian pupuk dengan kadar N tinggi mempunyai efek samping tanaman terlalu subur tapi sukulen dan hanya pertumbuhan vegetatifnya yang berkembang. Akibatnya tanaman mudah terserang hama dan penyakit serta dapat mengalami kerontokan bunga dan buah (Wiryanta, 2002).

2.3 Efektif Mikroorganisme 4 (EM 4)

Efektif mikroorganisme 4 (EM 4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang terdiri atas bakteri asam laktat, Actinomycetes, ragi dan bakteri fotosintetik yang diformulasikan ke dalam bentuk cair dengan warna coklat kekuning-kuningan yang berbau agak asam (Wididana dan Higa, 1993).

Bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) berfungsi memfermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat yang mudah diserap oleh tanaman. Bakteri fotosintetik berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara bebas, menghilangkan gas-gas beracun dan panas dari hasil proses pembusukan sehingga mengurangi polusi di dalam tanah. Actinomycetes berfungsi untuk menghasilkan senyawa-senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap patogen, serta dapat melarutkan ion-ion fosfat dan ion mikro sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanaman. Sedangkan yeast atau ragi berfungsi untuk memfermentasikan bahan organik tanah menjadi senyawa-senyawa organik (dalam bentuk alkohol, gula, dan asam amino) yang langsung dapat diserap oleh tanaman (Anonim, 1995).

Hasil fermentasi bahan organik dalam tanah akan menimbulkan bau yang spesifik yang bersifat menolak serangga hama sehingga serangga hama tidak tertarik untuk meletakkan telurnya pada tanah dan tanaman yang telah diaplikasi dengan EM 4, selain itu EM 4 mampu melarutkan senyawa fosfat yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman sehingga tanaman dapat

tumbuh subur (Anonim, 1993). EM 4 dapat merangsang perkembangan mikroorganisme lain yang menguntungkan pertumbuhan tanaman, misalnya bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, mikoriza, dan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen tanah sehingga dapat menekan serangan hama serta patogen tanah (Wididana dan Higa, 1993).

Pemberian EM 4 mampu mempercepat dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi dan senyawa organik dalam tanah, meningkatkan aktifitas mikroorganisme yang menguntungkan, menekan pertumbuhan patogen tanah, meningkatkan fiksasi nitrogen, serta dapat mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida (Higa, 1994). EM 4 bukan merupakan pestisida dan tidak mengandung bahan kimia, tetapi merupakan mikroorganisme inokulan yang berfungsi sebagai pengendali biologis dalam menekan/mengendalikan hama dan penyakit tanaman melalui proses pertumbuhan tanaman (Anonim, 1995).



III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di desa Slawu, kecamatan Patrang, kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan dalam bulan Februari 2001 sampai dengan Juli 2001.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: Benih cabai merah (*Capsicum annuum*) varietas Prahu, EM 4, pupuk kandang, pupuk buatan (Urea, ZA, TSP, KCL, air).

Alat yang digunakan terdiri atas peralatan untuk pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan alat semprot, gelas ukur, timbangan, bambu (gpr), roll meter, peralatan tulis, dan peralatan lain yang mendukung.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK faktorial) 2x3. tiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan. Faktor A adalah dosis EM 4 yaitu A0 = tanpa EM 4, A1 = dengan EM 4 dosis 5 ml/l air, A2 = dengan EM 4 dosis 10 ml/l air. Faktor B adalah dosis pupuk buatan yaitu B0 = tanpa pupuk NPK, B1 = dengan pupuk NPK dosis anjuran, B2 = dengan pupuk NPK 1/2 dosis anjuran.

Kombinasi kedua faktor sebagai berikut...

A0B0 = tanpa EM 4 dan pupuk NPK

A0B1 = tanpa EM 4 + pupuk NPK dosis anjuran

A0B2 = tanpa EM 4 + pupuk NPK 1/2 dosis anjuran

A1B0 = dengan EM 4 dosis 5 ml/l tanpa pupuk NPK

A1B1 = dengan EM 4 dosis 5 ml/l + pupuk NPK dosis anjuran

A1B2 = dengan EM 4 dosis 5 ml/l + pupuk NPK 1/2 dosis anjuran

A2B0 = dengan EM 4 dosis 10 ml/l tanpa pupuk NPK

A2B1 = dengan EM 4 dosis 10 ml/l + pupuk NPK dosis anjuran

A2B2 = dengan EM 4 dosis 10 ml/l + pupuk NPK 1/2 dosis anjuran

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembibitan tanaman

Benih cabai ditanam dalam media tanam yang terdiri atas: tanah, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan 1:1:1, setiap hari dilakukan penyiraman, setelah berumur 4 minggu dipindah ke lahan.

3.4.2 Penanaman dan pemeliharaan

Bibit cabai ditanam pada petak-petak percobaan dengan ukuran 2 m x 2 m dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm. Jarak antar petak 1 m. Satu petak percobaan terdiri atas 25 tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari. Tanaman yang mati dilakukan penyulaman sampai satu minggu setelah tanam.

3.4.3 Pemberian pupuk

Pupuk buatan yang digunakan adalah Urea, ZA, TSP, dan KCl dengan dosis anjuran untuk lahan seluas 1 ha adalah N (450 kg ZA, 150 kg Urea), P_2O_5 (200 kg TSP), K_2O (200 kg KCl), dan 30 ton pupuk kandang. Pemberian pemupukan dilakukan secara bertahap, yaitu pada saat tanam, tanaman berumur 4 minggu, dan umur 7 minggu.

3.4.4 Pemberian EM 4

EM 4 diberikan pada saat mulai tanam sampai satu minggu menjelang panen dengan interval penyemprotan satu minggu satu kali. EM 4 dicampur dengan air dengan dosis 1:100 ml dan 1:200 ml, yang ke nudian disemprotkan ke tanaman dan disiramkan pada tanah sampai seluruh tanaman dan tanah disekitarnya menjadi basah.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan seminggu sekali dimulai tanaman berumur 21 hari pada lima tanaman contoh setiap petak percobaan secara acak.

Pengamatan dilakukan terhadap :

1. Populasi hama kutudaun.
2. Pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, umur tanaman berbunga, dan produksi tanaman.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam faktorial dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji menggunakan uji taraf 1% dan 5%, selanjutnya bila berbeda nyata atau berbeda sangat nyata dilakukan uji perbandingan rata-rata perlakuan menurut uji Duncan (DMRT) dengan taraf 5%.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian EM 4 dan dosis pupuk NPK tidak menunjukkan interaksi terhadap penurunan populasi hama kutudaun dan umur tanaman berbunga
2. Pemberian EM 4 dapat mengurangi penggunaan pupuk hingga 1/2 dosis anjuran dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan produksi tanaman.

5.2 Saran

Penggunaan EM 4 cukup efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta dapat mengurangi kebutuhan pupuk kimia (NPK) hingga 1/2 dosis anjuran.



DAFTAR PUSTAKA

- Antonin, 1993. Effective Microorganisms 4, Pupuk Organik, Meningkatkan dan Menyuburkan Tanah secara Biologis. *Dalam Trubus*, 24 (2448), 82p.
- , 1995. EM Application Manual For Asian Countries. *Asia Pasifik Natural Agriculture Network*. The First Edition. 29 p.
- Broto, W. 1995. Hasil Penelitian Hortikultura Pelita V. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Vol. IV. 67p.
- Dibyanoro, A. I. H. 1990. Insect Pest on Hot Peppers Biological Data, Economic Importance, and Integrated Management. *IARD Journal*, Vol. 18 No. 1. 71 - 76 p.
- Hardjowigono, S. 1987. Hama Tanah, Medycratama Sarana Perkasa, Jakarta.
- , 1994. *Considering Agriculture from The Principle of Creation (Role of Kyusei Nature Farming for The Future of Mankind)*. Department of Agriculture, University of The Ryukyus, Japan.
- Hilman, Y., W. Setiawan dan W. Adiyoga. 1995. Aplikasi Effective Mikroorganisme (EM 4) dalam Menunjang Pengendalian Hama Terpadu pada Kubis. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Program Nasional Hama Terpadu, Proyek Pengendalian Hama Terpadu*.
- Kalshoven, G. E. 1981. *The Pea and Crop in Indonesia*. PT Ichtiar Baru Van Hoeve Jakarta. 781 p.
- Meredith dan Platt. 1979. *Destructive and Useful Insect Their Habits and Control*. Hill Publishing Company New Delhi. 339 - 357 p.
- Munroyah, 1994. Menjinis Pertanian Alami dengan Teknologi Effective Microorganisms. *Dalam Tumbuh Desember 1994*. 24 - 26 p.
- Nurwingsih, A. A., H.P. Umad, dan A. Wahyudi. 1999. *Cabai Hot Beauty*. Penerbit Swadaya, Jakarta. 112p.
- Nazaruddin, 1994. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penerbit Swadaya, Jakarta. 112 p.

- Oka, I.N., 1995. **Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 255 p.
- Praecaya, 1994. **Bertanam Lombok**. Kanisius, Yogyakarta. 68 p.
- _____. 1995. **Hama dan Penyakit Tanaman**. Penebar Swadaya, Jakarta. 417p.
- Rukmana, R. dan U.S. Saputra. 1997. **Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian**. Kanisius, Yogyakarta. 166 p.
- Samsudin, S.U., 1982. **Bertanam Cabai**. Bina Cipta, Bandung. 38 p.
- Sarjana, T., 1998. **Bertanam Cabai Rawit dalam Polybag**. Penebar Swadaya, Jakarta. 53 p.
- Setiadi, 1996. **Bertanam Cabai**. Penebar Swadaya, Jakarta. 182 p.
- Sulaksana, S., 1992. **Pengendalian Serangga Hama dan Penyakit Kapas**. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutrisna, B., G. Gruben, dan H. Sutarno, 1995. **Pedoman Bertanam Sayur Dataran Rendah**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tahiyati, N., 1989. **Hama dan Penyakit Tanaman**. Kanisius, Yogyakarta.
- Utami, K., 1993. **Pengantar Pengendalian Hama Terpadu**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 273 p.
- Widiana, G.N. dan I. Higa, 1993. **Pemuntun Bercocek Tanam Padi dengan Teknologi Effective Microorganisms (EM-4)**. Seri Pertanian Akrab Lingkungan. International Kyusei Nature Farming Society, Jakarta. 71p.
- Wiryana, I.W., 2002. **Bertanam Cabai pada Musim Hujan**. AgroMedia Pustaka, Jakarta. 90 p.
- Wolff, M.M., 1997. **Pengaruh Pemberian "Effective Microorganisms 4" (EM-4) dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hama *Plutella xylostella* L. dan Hasil Produksi Tanaman Kubis**. Thesis. Program PascaSarjana Universitas Brawijaya, Malang. Tidak Dipublikasikan.

Lampiran 1. Analisis Ragam Populasi Hama pada 21 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Sadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	1,276	0,638			
Perlakuan	8	3,692	0,461	0,340ns	2,591	3,890
Faktor A	2	1,450	0,725	0,534ns	3,634	6,226
Faktor B	2	1,125	0,563	0,414ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	1,117	0,279	0,206ns	3,007	4,773
Galat	16	21,737	1,359			
Total	26	26,705				

Keterangan : ns berbeda tidak nyata

CV 15,61%

Lampiran 2. Analisis Ragam Populasi Hama pada 28 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	4,454	2,227			
Perlakuan	8	5,945	0,743	1,029ns	2,591	3,890
Faktor A	2	1,370	0,685	0,948ns	3,634	6,226
Faktor B	2	0,899	0,449	0,622ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	3,677	0,919	1,273ns	3,007	4,773
Galat	16	11,553	0,722			
Total	26	21,952				

Keterangan : ns berbeda tidak nyata

CV 25,49%

Lampiran 3. Analisis Ragam Populasi Hama pada 35 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,086	0,043			
Perlakuan	8	0,498	0,062	1,074ns	2,591	3,890
Faktor A	2	0,075	0,037	0,644ns	3,634	6,226
Faktor B	2	0,135	0,068	1,167ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,288	0,072	1,242ns	3,007	4,773
Galat	16	0,928	0,058			
Total	26	1,512				

Keterangan : ns berbeda tidak nyata

CV 14,60%

Lampiran 4. Analisis Ragam Populasi Hama pada 42 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	2,317	1,159			
Perlakuan	8	1,911	0,239	1,136ns	2,591	3,890
Faktor A	2	1,611	0,805	1,910*	3,634	6,226
Faktor B	2	0,029	0,015	0,069ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,238	0,060	0,283ns	3,007	4,773
Galat	16	5,364	0,210			
Total	26	7,592				
Keterangan:			* berbeda nyata			
			ns berbeda tidak nyata		CV	15,99%

Lampiran 5. Analisis Ragam Populasi Hama pada 49 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,685	0,343			
Perlakuan	8	3,212	0,401	1,060Ns	2,591	3,890
Faktor A	2	0,721	0,360	0,951Ns	3,634	6,226
Faktor B	2	0,339	0,169	0,447ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	2,153	0,538	1,421ns	3,007	4,773
Galat	16	6,061	0,379			
Total	26	9,959				
Keterangan:			ns berbeda tidak nyata			
					CV	19,23%

Lampiran 6. Analisis Ragam Populasi Hama pada 56 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,060	0,030			
Perlakuan	8	1,480	0,185	0,587ns	2,591	3,890
Faktor A	2	0,687	0,343	1,089ns	3,634	6,226
Faktor B	2	0,629	0,314	0,997ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,164	0,041	0,130ns	3,007	4,773
Galat	16	5,047	0,315			
Total	26	6,587				
Keterangan:			ns berbeda tidak nyata			
					CV	20,06%

Lampiran 7. Analisis Ragam Populasi Hama pada 63 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,008	0,004			
Pertakuan	8	0,065	0,008	0,942ns	2,591	3,890
Faktor A	2	0,051	0,025	2,967ns	3,634	6,226
Faktor B	2	0,001	0,000	0,034ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,013	0,003	0,384ns	3,007	4,773
Galat	16	0,137	0,009			
Total	26	0,210				

Keterangan : ns Berbeda tidak nyata

CV 5,94%

Lampiran 8. Analisis Ragam Populasi Hama pada 70 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,003	0,001			
Pertakuan	8	0,211	0,026	0,844ns	2,591	3,890
Faktor A	2	0,157	0,079	2,511ns	3,634	6,226
Faktor B	2	0,048	0,009	0,283ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,036	0,009	0,289ns	3,007	4,773
Galat	16	0,501	0,031			
Total	26	0,711				

Keterangan : ns berbeda tidak nyata

CV 12,31%

Lampiran 9. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 21 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,271	0,135			
Pertakuan	8	2,023	0,253	1,709ns	2,591	3,890
Faktor A	2	0,661	0,331	2,235ns	3,634	6,226
Faktor B	2	1,285	0,643	4,344*	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,076	0,019	0,129ns	3,007	4,773
Galat	16	2,367	0,148			
Total	26	4,661				

Keterangan : *

berbeda nyata
ns berbeda tidak nyata

CV 2,64%

Lampiran 10. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 28 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	1,517	0,758			
Perlakuan	8	25,258	3,157	7,456**	2,591	3,890
Faktor A	2	19,991	9,995	23,605**	3,634	6,226
Faktor B	2	4,008	2,004	4,732*	3,634	6,226
Interaksi AB	4	1,260	0,315	0,744ns	3,007	4,773
Galat	16	6,775	0,423			
Total	26	33,549				

Keterangan : * berbeda nyata
 ** berbeda sangat nyata
 ns berbeda tidak nyata CV 3,07%

Lampiran 11. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 35 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	3,090	1,545			
Perlakuan	8	187,162	23,395	11,817**	2,591	3,890
Faktor A	2	123,474	61,737	31,184**	3,634	6,226
Faktor B	2	33,233	16,616	8,393**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	30,456	7,614	3,846*	3,007	4,773
Galat	16	31,677	1,980			
Total	26	221,929				

Keterangan : * berbeda nyata
 ** berbeda sangat nyata CV 3,29%

Lampiran 12. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 42 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	6,361	3,180			
Perlakuan	8	187,668	23,458	5,551**	2,591	3,890
Faktor A	2	116,810	58,405	13,819**	3,634	6,226
Faktor B	2	27,132	13,566	3,210ns	3,634	6,226
Interaksi AB	4	43,726	10,931	2,587ns	3,007	4,773
Galat	16	67,621	4,226			
Total	26	262,149				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata
 ns berbeda tidak nyata CV 4,42%

Lampiran 13. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 49 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	2,738	1,369			
Perlakuan	8	114,518	14,315	8,347**	2,591	3,890
Faktor A	2	73,941	36,970	21,558**	3,634	6,226
Faktor B	2	23,789	11,894	6,936**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	16,789	4,197	2,447ns	3,007	4,773
Galat	16	27,438	1,715			
Total	26	144,694				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata
ns berbeda tidak nyata CV 2,66%

Lampiran 14. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 56 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	2,822	1,411			
Perlakuan	8	116,632	14,579	11,691**	2,591	3,890
Faktor A	2	64,919	32,460	26,029**	3,634	6,226
Faktor B	2	24,998	12,499	10,023**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	26,714	6,679	5,355**	3,007	4,773
Galat	16	19,953	1,247			
Total	26	139,406				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata
CV 2,12%

Lampiran 15. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 63 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,980	0,490			
Perlakuan	8	81,329	10,166	15,228**	2,591	3,890
Faktor A	2	44,029	22,015	32,976**	3,634	6,226
Faktor B	2	13,153	6,577	9,851**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	24,146	6,037	9,042**	3,007	4,773
Galat	16	10,681	0,668			
Total	26	92,990				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata
CV 1,52%

Lampiran 16. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada 70 HST

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,321	0,160			
Perlakuan	8	68,103	8,513	13,896**	2,591	3,890
Faktor A	2	42,784	21,392	34,920**	3,634	6,226
Faktor B	2	12,311	6,155	10,048**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	13,007	3,252	5,308**	3,007	4,773
Galat	16	9,802	0,613			
Total	26	78,225				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata

CV 1,43%

Lampiran 17. Analisis Ragam Umur Tanaman Berbunga

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,173	0,087			
Perlakuan	8	9,666	1,208	3,727*	2,591	3,890
Faktor A	2	2,473	1,237	3,814*	3,634	6,226
Faktor B	2	5,583	2,791	8,609**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	1,610	0,402	1,241ns	3,007	4,773
Galat	16	5,188	0,324			
Total	26	15,027				

Keterangan : ns berbeda tidak nyata

CV 1,67%

Lampiran 18. Analisis Ragam Jumlah Produksi Tanaman

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,262	0,131			
Perlakuan	8	1,399	0,175	6,466**	2,591	3,890
Faktor A	2	0,212	0,106	3,928*	3,634	6,226
Faktor B	2	1,144	0,572	21,147**	3,634	6,226
Interaksi AB	4	0,043	0,011	0,394ns	3,007	4,773
Galat	16	0,453	0,027			
Total	26	2,094				

Keterangan : ns berbeda tidak nyata

CV 3,55%

Lampiran 19. Denah Penempatan Perlakuan EMI 4 dan Dosis Pupuk NPK

ul. 1	A0B1	A2B2	A2B1	A1B0	A0B0	A2B2	A1B1	A0B2	A1B2
ul. 2	A0B1	A2B1	A2B2	A0B0	A0B2	A1B0	A1B2	A2B0	A0B1
ul. 3	A1B0	A1B2	A2B0	A2B1	A0B2	A0B1	A0B0	A2B2	A1B1

Lampiran 20. Foto Penelitian



Lampiran 21. Hasil Analisa Tanah

Jenis Analisis	Nilai	Harkat
N total (%)	0,46	Sangat rendah
K ⁺ (me / 100 g tanah)	0,447	Sedang
P ₂ O ₅ (ppm)	20,90	Sedang
Daya Hantar Listrik (ms / cm)	0,899	Sedang
PH H ₂ O	6,72	Netral

Keterangan : Kriteria Harkat berdasarkan PPT 1983 (dalam Harjowigono, 1987).



Lampiran 22. Data Curah Hujan Tahun 2001

Tanggal	Bulan					
	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	14	0	2	0	0	0
2	8	0	7	11	0	0
3	2	1	13	0	14	0
4	94	0	60	1	0	0
5	0	0	9	10	0	0
6	22	0	52	0	6	0
7	8	5	0	0	0	0
8	9	9	0	0	0	0
9	4	1	0	14	9	0
10	1	1	0	0	61	0
11	18	2	2	0	0	0
12	0	17	0	0	0	0
13	1	0	11	0	27	0
14	7	0	0	0	1	0
15	1	0	38	0	13	0
16	0	0	0	0	0	0
17	1	0	3	20	0	0
18	11	17	0	0	0	0
19	0	7	0	9	0	0
20	0	35	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	14
22	0	27	0	0	0	12
23	0	0	0	0	0	10
24	0	1	1	0	0	17
25	0	29	3	0	0	0
26	51	9	0	0	0	0
27	0	1	0	0	0	0
28	0	12	0	6	0	0
29		2	0	0	0	0
30		10	0	0	0	0
31		2	0	0	0	0
Jumlah	252	218	211	71	131	53