



**INTERAKSI GENOTIPE X LINGKUNGAN BEBERAPA SIFAT
AGRONOMI KEDELAI, *Glycine max* (L.) Merrill**

**GENOTYPIC X ENVIRONMENT INTERACTION FOR SEVERAL
AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEANS,
Glycine max (L.) Merrill**

**TESIS
MAGISTER PERTANIAN**

OLEH :

Supardji

NIM : 001520101006

TS

Asal	: Hadiah	Klass
Terima	: Pembelian	633.342 3
No. Induk	: Tgl. 17.01.05	Sup i

**PROGRAM MAGISTER PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS JEMBER
Jember, Maret 2003**

**INTERAKSI GENOTIPE X LINGKUNGAN BEBERAPA SIFAT
AGRONOMI KEDELAI, *Glycine max* (L.) Merrill**

**GENOTYPIC X ENVIRONMENT INTERACTION FOR SEVERAL
AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEANS,
Glycine max (L.) Merrill**

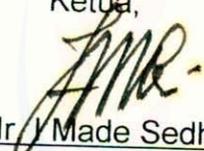
Dosen Pembimbing menyatakan bahwa telah mengevaluasi Tesis ini dan berkesimpulan, baik dalam cakupan maupun kualitas sebagai suatu Tesis cukup memuaskan untuk memperoleh gelar Magister Pertanian dalam bidang Agronomi.

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari, tanggal:

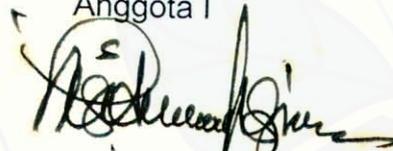
Kamis, 6 Maret 2003

Tim Penguji

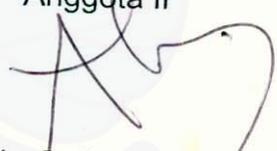
Ketua,


Prof. Ir. Made Sedhana
NIP. 130 206 216

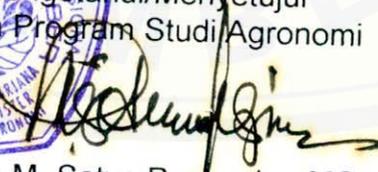
Anggota I


Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS.
NIP. 131 120 335

Anggota II


Ir. Setiyono, MP.
NIP. 131 696 266

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Program Studi Agronomi


Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS
NIP. 131 120 335

Direktur Program Pascasarjana


Prof. Ir. Made Sedhana
NIP. 130 206 216

INTERAKSI GENOTIPE X LINGKUNGAN BEBERAPA SIFAT
AGRONOMI KEDELAI, *Glycine max* (L.) Merrill

GENOTYPIC X ENVIRONMENT INTERACTION FOR SEVERAL
AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SOYBEANS,
Glycine max (L.) Merrill

TESIS DISERAHKAN KEPADA PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS JEMBER UNTUK MEMENUHI SATU
SYARAT GUNA MEMPEROLEH GELAR
MAGISTER PERTANIAN

Oleh :

Supardji

NIM: 001520101006

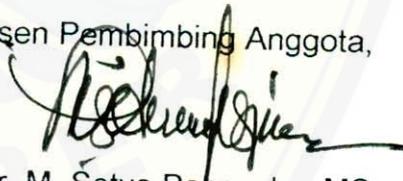
Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Utama



Prof. Ir. Made Sedhana
NIP. 130 206 216

Dosen Pembimbing Anggota,



Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS.
NIP. 131 120 335

PROGRAM MAGISTER PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS JEMBER
Jember, Maret 2003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas karunia dan rahmat yang dilimpahkannya, sehingga Tesis yang berjudul **INTERAKSI GENOTIPE X LINGKUNGAN BEBERAPA SIFAT AGRONOMI KEDELAI, *Glycine max* (L.) Merrill** ini dapat diselesaikan.

Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan sarjana strata dua Program Studi Agronomi pada Program Magister Program Pasca Sarjana Universitas Jember.

Sehubungan dengan selesainya penulisan Tesis ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Ir. I Made Sedhana selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Jember.
2. Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS. selaku Ketua Program Studi Agronomi, Program Magister, Program Pasca Sarjana Universitas Jember.
3. Prof. Ir. I Made Sedhana, selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS. selaku Dosen Pembimbing Anggota I.
5. Ir. Setiyono, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota II.
6. Kepala Perpustakaan Universitas Jember.
7. Seluruh staf Program Magister Program Pascasarjana Universitas Jember.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu selesainya tesis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tesis ini dapat mencapai tujuan dan memberikan manfaat sebagaimana yang diharapkan.

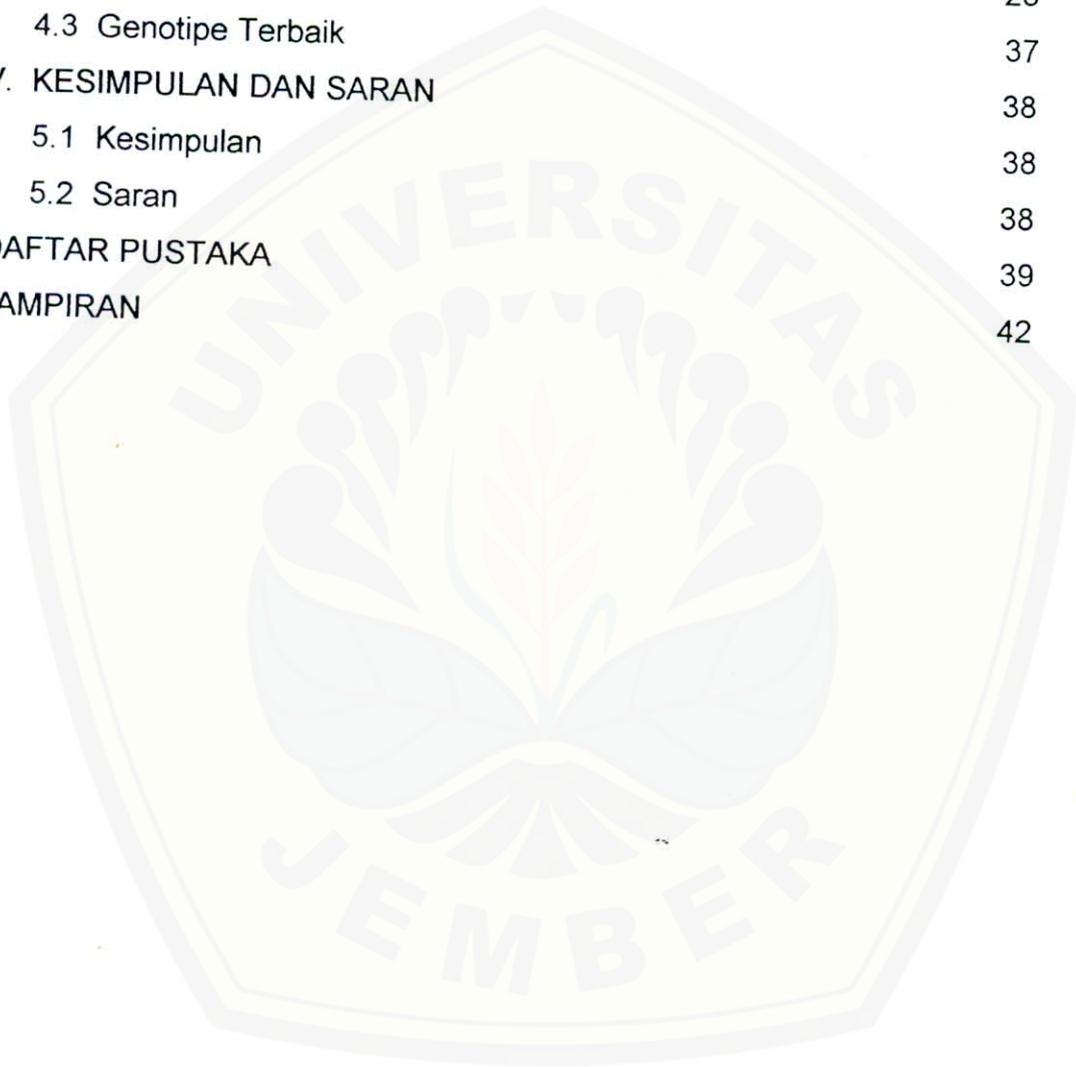
Jember, Maret 2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PEMBIMBING	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRACTS	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kedelai	4
2.2 Pengaruh Lingkungan Terhadap pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman	9
2.3 Interaksi-Genotipe dan Lingkungan	11
2.4 Hipotesis	13
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Percobaan	16
3.5 Parameter Pengamatan	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Uji Homogenitas Ragam Galat Gabungan	18

4.2 Pengaruh Lokasi, Genotipe dan Interaksi Genotipe x Lingkungan	19
4.2.1 Pengaruh Lokasi Terhadap Sifat-sifat Agronomi	20
4.2.2 Pengaruh Genotipe Terhadap Sifat-sifat Agronomi	21
4.2.3 Pengaruh Interaksi Genotipe x Lingkungan Terhadap Sifat-sifat Agronomi	23
4.3 Genotipe Terbaik	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Karakteristik Varietas Unggul Kedelai	7
2.	Kriteria Kesesuaian Agroklimat untuk Tanaman Kedelai	8
3.	Model Sidik Ragam R.A.K	15
4.	Model Sidik Ragam Analisis Gabungan	16
5.	Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Galat Gabungan dengan Uji Chi Kuadrat Sifat-sifat Agronomi Kedelai di Tiga Lokasi	18
6.	Rangkuman F. Hitung Sidik Ragam Gabungan Sifat-sifat Agronomi Tanaman Kedelai dari Tiga Lokasi	19
7.	Rata-rata Genotipe pada Lokasi yang Berbeda	20
8.	Rata-rata Tinggi Tanaman, Umur Panen, Jumlah Cabang, Jumlah Buku Subur dan Jumlah Polong Isi	21
9.	Rata-rata Jumlah Polong Hampa, Berat 100 Biji, Jumlah Biji per Tanaman, Berat Biji per Tanaman dan Berat Biji per Petak	22
10.	Rata-rata Pengaruh Interaksi pada Tinggi Tanaman, Umur Panen dan Jumlah Cabang	25
11.	Rata-rata Pengaruh Interaksi pada Jumlah Buku Subur, Jumlah Polong Isi, dan Jumlah Polong Hampa	28
12.	Rata-rata Pengaruh Interaksi pada Berat 100 Biji, Jumlah Biji per Tanaman dan Berat Biji per Tanaman	31
13.	Rata-rata Pengaruh Interaksi pada Berat Biji per Petak	35
14.	Nilai Seleksi Simultan Berat Biji per Tanaman dan Berat Biji per Petak	37

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman (cm) Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	24
2.	Umur Panen (hari) Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	26
3.	Jumlah Buku Subur Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	27
4.	Jumlah Polong Isi Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	29
5.	Jumlah Polong Hampa Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	30
6.	Berat 100 Biji (g) Genotipe Bebeda pada Lokasi Sama	32
7.	Jumlah Biji per Tanaman Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	33
8.	Berat Biji per Tanaman (g) Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	34
9.	Berat Biji per Petak (g) Genotipe Berbeda pada Lokasi Sama	36

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Rangkuman Rerata Hasil Pengamatan Sifat – Sifat Agronomi Tanaman Kedelai di Lokasi Jember	42
2.	Rangkuman Rerata Hasil Pengamatan Sifat – Sifat Agronomi Tanaman Kedelai di Lokasi Probolinggo	43
3.	Rangkuman Rerata Hasil Pengamatan Sifat – Sifat Agronomi Tanaman Kedelai di Lokasi Mojokerto	44
4.	Rangkuman F. Hitung Sidik Ragam Gabungan Sifat-sifat Agronomi Tanaman Kedelai dari Tiga Lokasi	45
5.	Analisa Tanah dan Curah Hujan	46

Abstract

The low yield of soybean production in Indonesia caused by soybean cultivated on varies growth condition from margin land with unfavorable climate up to fertile land with favorable climate. According to the agroclimate criteria, most field of soybean is not favorable for optimal commercially production. Selection of some genotypes that suitable to the specific condition was needed to be done, because the soybean yield is affected by the interaction between genotype and environment. Multilocations assessment to decide the genotype that suitable to the climate condition of region of Jember, Probolinggo, and Mojokerto to had been done in Polytechnic of Jember, Inlitkabi Muneng Probolinggo and Inlitkabi Mojosari Mojokerto. Design experiment was RCBD with ten genotypes and three replications. The experiment results show that based on seed weight per plant, three genotypes of the best which suitable to the climate condition of Jember region were: 481, Argomulyo and Leuser, for Probolinggo region were: G7955, 482 and Burangrang and Mojokerto region were: G7955, Burangrang and Lokon. Based on simultaneous selection, three genotypes of the best for Jember region were: Wilis, Malabar and 234, for Probolinggo region were: Wilis, 482 and Argomulyo, while for Mojokerto region were: Wilis, Malabar and 234. In order to obtain the genotype which suitable for each condition, it is suggested to make assessment in different season and location.

Key words: G X E interaction, soybean.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan yang mempunyai peran penting karena kedelai mengandung protein nabati yang tinggi. Kedelai juga digunakan sebagai bahan baku makanan seperti tahu, tempe, kecap dan lain-lain yang menjadi konsumsi masyarakat sehari-hari yang murah harganya.

Di Asia, Indonesia sebagai negara dengan luas areal pertanaman kedelai ketiga terbesar setelah Cina dan India. Selain itu juga dikenal sebagai negara penghasil kedelai keenam terbesar di dunia setelah USA, Brazil, Argentina, Cina dan India. Namun dari segi produktivitasnya masih rendah, yaitu $1,1 \text{ ton ha}^{-1}$. Produksi ini baru mencapai 50 % dari potensi riil dibandingkan USA, Brazil dan Argentina yang telah mencapai lebih dari 2 ton ha^{-1} . Padahal secara teoritis jika tanpa hambatan apapun potensi biologis produktivitas kedelai di Indonesia maksimum adalah $3-3,5 \text{ ton ha}^{-1}$ (Adisarwanto dan Wudianto, 1999).

Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia, karena kedelai diusahakan dalam lingkungan tumbuh yang sangat beragam mulai dari lahan yang kurang subur dengan iklim yang kurang sesuai hingga lahan yang subur dan didukung iklim yang sesuai. Bahkan berdasarkan kriteria kesesuaian agroklimat untuk tanaman kedelai, sebagian besar areal produksi kedelai yang ada merupakan lahan yang kurang sesuai untuk usahatani kedelai secara optimal (Saleh, dkk. 2000). Lingkungan agroekologi dan pola tanam yang beragam berakibat terhadap membesarnya interaksi genotipe dengan lingkungan (GxL). Dengan adanya interaksi GxL maka suatu fenotipe dapat berbeda penampilannya dengan berubahnya lingkungan (Adie, 1998). Menurut Horner dan Frey dalam Adie (1998) terjadinya interaksi GxL karena masing-masing genotipe memiliki adaptasi spesifik terhadap lingkungan makro yang berbeda.



Untuk meningkatkan produksi kedelai, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah mendapatkan suatu varietas unggul yang sesuai dengan lingkungan tertentu (varietas spesifik lingkungan), karena tingginya hasil kedelai ditentukan oleh interaksi suatu varietas terhadap lingkungannya (Suprpto, 1985). Penelitian varietas spesifik lingkungan merupakan salah satu terobosan teknologi untuk memperkecil kesenjangan hasil (Siregar dkk., 1998).

Beberapa penelitian interaksi genotipe dan lingkungan yang telah dilakukan antara lain adalah: (1) Analisis Hasil Ubijalar Menggunakan *Additive Main Effects and Multiplicative Interaction (AMMI) Model* (Egesi dan Asiedu, 2002); (2) Penentuan Kehilangan Hasil di Lapang dan Pengaruh Lingkungan terhadap Pecahnya Polong Kedelai (Tukamuhabwa dkk., 2002); (3) Pengaruh Waktu Tanam terhadap Penggunaan Air dan Hasil Tomat di Daerah Lembab Nigeria Selatan (Agele dkk., 2002); (4) Pemanfaatan Sumber Daya Pada Kedelai/Tumpangsari dengan Jagung (Ennin dkk., 2002); (5) Variabilitas Genotipe dan Lingkungan dari Kandungan Asam Oleat pada Minyak Biji Lobak Musim Dingin (Schierholt dan Becker, 2002).

Pengujian multilokasi yang cukup representatif bagi semua lingkungan tumbuh penting dilakukan untuk mengetahui daya adaptasi, potensi hasil dan stabilitas hasil (Waluyo dkk., 2000). Hal ini perlu diperhatikan karena di Indonesia lingkungan tumbuh kedelai sangat beragam ditinjau dari segi tipe lahan yang digunakan, jenis tanah, cara budidaya, system rotasi, pola tanam dan musim tanam. Keragaman ini akan berpengaruh pada hasil, melalui mekanisme interaksi genotipe dengan lingkungan (lokasi).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan: (1) adakah interaksi genotipe x lingkungan pada pertumbuhan dan hasil kedelai, (2) adakah genotipe kedelai yang memberikan hasil terbaik pada lingkungan tertentu?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui ada tidaknya interaksi genotipe x lingkungan pada pertumbuhan dan hasil kedelai, (2) menentukan genotipe kedelai yang sesuai untuk lingkungan di Jember, Probolinggo atau Mojokerto.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang ada tidaknya interaksi genotipe x lingkungan (lokasi).
2. Untuk meningkatkan ketelitian dalam pemilihan genotipe kedelai yang diinginkan sehingga sangat berguna untuk meningkatkan produktivitas kedelai di Jember, Probolinggo dan Mojokerto.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kedelai

Menurut para ahli botani, tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) yang disebarluaskan di Indonesia berasal dari daerah Manshukho di negeri Cina, kemudian menyebar ke daerah Mansyuria dan Jepang (Asia Timur). Kedelai yang ditanam di benua lain seperti Amerika dan Afrika juga berasal dari Asia (A A K, 1989), sedangkan menurut Baharsjah dkk. (1985), tanaman kedelai berasal dari daratan Cina yang kemudian dikembangkan diberbagai negara seperti Amerika, Amerika Latin dan Asia.

Kedelai merupakan tanaman semusim berupa semak rendah, tumbuh tegak berdaun lebat dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman antara 10 sampai 200 cm, bercabang sedikit dan banyak tergantung kultivar dan lingkungan hidup. Kultivar berdaun lebar dapat memberikan hasil yang lebih tinggi karena mampu menyerap sinar lebih banyak dibanding kultivar berdaun sempit (Lamina, 1989).

Pengetahuan perihal aspek botani suatu tanaman merupakan hal yang amat penting dalam usaha memperbaiki tanaman, baik untuk sifat kuantitatif maupun kualitatif (Hidajat, 1985).

Pertumbuhan batang kedelai menurut Hidajat (1985), dibedakan dalam dua tipe yaitu tipe batang tegak (*determinate*) dan tipe ujung batang melilit (*indeterminate*). Kedelai tipe batang tegak (*determinate*) pertumbuhan ujung batangnya berakhir dengan rangkaian bunga, sedangkan ujung batang atau cabang-cabangnya tumbuh tanpa melilit. Kedelai tipe ujung batang melilit (*indeterminate*), pertumbuhan ujung batangnya tidak berakhir dengan rangkaian bunga, ujung batang atau cabang-cabangnya tumbuh melilit (AAK, 1989). Kedelai berbatang semak dengan tinggi 30-100 cm, batang dapat membentuk 3-6 cabang tergantung jarak tanam (Lamina, 1989).

Akar tanaman kedelai terdiri dari akar tunggang. Akar tunggang dapat mencapai kedalaman 2 meter tergantung kedalaman lapisan olah tanah, cara pengolahan tanah, pemupukan, tekstur tanah, sifat kimia dan sifat fisik tanah, air tanah dll., tetapi pada umumnya perakaran berbentuk serabut dan berada pada lapisan atas tanah (top soil) lebih kurang 15 cm dari permukaan tanah (Lamina, 1989). Susunan akar kedelai umumnya sangat baik. Pertumbuhan akar tunggang lurus masuk kedalam tanah dan mempunyai banyak akar cabang. Pada akar-akar cabang terdapat bintil akar yang berisi bakteri *Rhizobium japonicum* yang mempunyai kemampuan mengikat N_2 dari udara (AAK, 1989).

Daun kedelai, daun pertama keluar dari buku sebelah atas kotiledon yang disebut daun tunggal dengan bentuk sederhana dengan letak daun berseberangan. Daun selanjutnya adalah daun bertiga dengan letak yang berselang-seling. Bentuk daun antara lain bulat telur hingga lancip (Lamina, 1989). Daun kedelai merupakan daun majemuk, karena terdiri dari tiga helai daun dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuningan. Bentuk daun ada yang bulat ada juga yang segitiga. Warna dan bentuk daun kedelai tergantung pada varietasnya (AAK, 1989).

Bunga dan buah kedelai terbentuk pada ketiak daun, jumlah bunga yang terbentuk pada ketiak daun tersebut beraneka ragam tergantung varietas dan lingkungan tumbuh tanaman. Dalam pembentukan bunga tergantung dari periode gelap yang diterima tiap hari. Jika periode gelap terjadi 14-16 jam per hari maka kultivar kedelai lebih cepat berbunga dan pada periode gelap 10 jam per hari kedelai tidak dapat membentuk bunga. Jika pembentukan bunga lebih cepat dari waktunya maka jumlah polong yang terbentuk sedikit dan akan lebih cepat matang sehingga total produksi yang dihasilkan akan rendah. Bunga kedelai termasuk bunga sempurna, yaitu tiap bunga mempunyai alat kelamin jantan dan alat kelamin betina, penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup sehingga kemungkinan terjadi penyerbukan silang sangat kecil. Bunga kedelai berwarna ungu atau putih. Masa berbunga berkisar 3-5

minggu untuk kultivar daerah beriklim dingin, sedangkan untuk daerah tropis lebih singkat. Tanaman kedelai berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam (tergantung varietas dan lingkungan tumbuh tanaman). Pembungaan sangat dipengaruhi oleh lamanya penyinaran dan suhu, tanaman kedelai tidak akan

berbunga bila lama penyinaran melebihi batas kritisnya yaitu lebih kurang 15 jam.

Pembuahan terjadi selama 8-10 jam. Polong pertama kelihatan setelah 10-14 hari dari munculnya bunga pertama. Pembentukan polong dalam keadaan normal membutuhkan waktu lebih kurang 21 hari dengan jumlah polong yang terbentuk 2-20 per kelompok bunga. Untuk setiap pohon akan dapat terbentuk 400 polong (tergantung getetik dan lingkungan selama proses pengisian biji). Tiap polong dapat membentuk 2-3 biji. Panjang polong antara 2-7 cm, warna polong kuning kelabu, coklat atau hitam, sedangkan warna bulu pada polong kuning kecoklatan atau abu-abu. Dalam proses pematangan warna polong akan berubah menjadi lebih tua, dan jika telah kering akan mudah pecah. Umur masak polong tergantung dari varietas dan lingkungan tumbuh tanamannya (Lamina, 1989).

Sifat kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen dapat diartikan merupakan hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan yang berkaitan dengan sifat morfologi lebih mudah diamati sehingga sering disebut komponen sifat kuantitatif. Sifat kuantitatif yang menjadi objek pemuliaan adalah hasil akhir (Poespodarsono, 1986).

Hasil biji dikendalikan oleh banyak gen dan sangat dipengaruhi oleh tindakan agronomi yang diterapkan dan keadaan lingkungan tumbuh seperti oleh adanya perbedaan-perbedaan dalam kesuburan tanah dan keadaan cuaca. Oleh karena itu pemuliaan untuk memperoleh varietas-varietas yang hasilnya tinggi tidak selalu mudah. Hasil dapat diketahui dari segi komponen hasil yang berupa jumlah tanaman per hektar, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong dan berat 100 biji (Sumarno,

1985). Komponen-komponen hasil tersebut menurut Musa (1978) berupa banyaknya buku subur pada batang utama, banyaknya polong isi per tanaman dan beratnya biji. Selain itu hasil biji juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman, banyaknya cabang, lamanya periode pengisian polong dan banyaknya biji aborsi.

Menurut Adisarwanto, dkk. (2000), pertumbuhan tanaman dan produksi yang maksimal sangat ditentukan oleh faktor tanah dan iklim (agroklimat), genetik dan teknik pengelolaan tanaman. Karakteristik beberapa varietas unggul kedelai disajikan pada Tabel 1, dan kriteria kesesuaian agroklimat untuk tanaman kedelai disajikan pada Tabel 2. Faktor genetik tanaman berkaitan dengan varietas dan benih yang digunakan. Teknik pengelolaan tanah dan tanaman harus mampu memberikan kondisi lingkungan tumbuh yang optimal dan menghindari kondisi yang merugikan tanaman seperti gulma hama dan penyakit.

Tabel 1. Karakteristik Varietas Unggul Kedelai

Varietas	Umur (hari)	Berat 100 Biji (g)	Warna	Hasil (ton/ha)	Adaptasi Sawah	Adaptasi Tegal
Burangrang	80-82	15-17	kuning	1,6-2,5	+	+
Argomulyo	80-82	13-14	kuning	1,5-2,0	+	+
Leuser	78-80	10-11	kuning	1,8-2,0	+	-
Malabar	70	12-13	kuning	1,3-2,0	+	+
Wilis	88	10-11	kuning	1,6-2,7	+	+
Lokon	74	10-11	kuning	1,5-2,0	+	+

Sumber: Adisarwanto dkk. (2000)

Tabel 2. Kriteria Kesesuaian Agroklimat untuk Tanaman Kedelai

Faktor Agropedoklimat		Sangat sesuai	Sesuai	Agak sesuai	Kurang sesuai
Suhu rata-rata (°C)		25-28	29-35	36-38	>38
Curah hujan (mm/th)		1500-2500	1000-1500	18-19	<18
C.H musim tanam (mm/3 bulan)		300-400	250-300	2500-3500	>3500
			400-500	700-1000	<700
Ketersediaan irigasi pada musim kemarau		5-6 kali pengairan	4 kali pengairan	200-250	<200
Tekstur tanah		Lempung berdebu	Lempung berpasir	500-700	>700
Drainase tanah		Baik	Sedang	2-3 kali pengairan	1 kali pengairan
Kedalaman lapisan olah		>= 50	30-49	Liat berdebu	Pasir, kerikil, Liat padat
Bahan organik tanah		Tinggi-sedang	Sedang	Agak lambat	Sangat cepat
Kemasaman tanah (pH)		5,8-6,9	5,0-5,8	Agak cepat	Sangat lambat
N tanah		Tinggi-sedang	Sedang	Agak lambat	<10
P ₂ O ₅ tersedia		Tinggi	Sedang	Agak cepat	Rendah
K ₂ O tersedia		Tinggi-sedang	Sedang	Agak cepat	Rendah
Ca, Mg		Tinggi	Sedang	Agak cepat	Rendah
Kejenuhan Al (%)		<5	5-10	Agak cepat	>15
Topografi		Datar	5-10 %	Agak cepat	>20 %
Naungan		Tanpa	<10 %	Agak cepat	>20 %
Elevasi (m dpl)		100-800	1-100	Agak cepat	1500
		800-1200			

Sumber: Sumarno (1999)

2.2 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Faktor-faktor pertumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan, yang secara luas dapat dikategorikan sebagai faktor eksternal (lingkungan) dan faktor internal (genetik), dikelompokkan sebagai berikut.

Faktor eksternal: (1) iklim: cahaya, temperatur, air, panjang hari, angin dan gas (CO_2 , O_2 , N_2 , SO_2 , Nitrogen (N) Oksida, F_2 , Cl_2 , dan O_3). Gas-gas ini seringkali merupakan polutan atmosfer (kecuali untuk tiga gas pertama, yaitu CO_2 , O_2 dan N_2) dan konsentrasinya dapat cukup tinggi untuk menghambat pertumbuhan; (2) Edafik (tanah): tekstur, struktur, bahan organik, kapasitas pertukaran kation, pH, kejenuhan basa dan ketersediaan nutrisi. Secara keseluruhan, enam belas unsur diperlukan oleh tanaman; (3) Biologis: gulma, serangga, organisme penyebab penyakit, nematoda, macam-macam tipe herbivora dan mikro organisme tanah, seperti pemfiksasi N_2 dan bakteri denitrifikasi, serta mikorhiza (asosiasi simbiotik antara jamur dengan akar tanaman).

Faktor internal: (1) ketahanan terhadap tekanan iklim, tanah dan biologis, (2) laju fotosintetik, (3) respirasi, (4) pembagian hasil asimilasi dan N, (5) Klorofil, karoten, dan kandungan pigmen lainnya, (6) tipe dan letak meristem, (7) kapasitas untuk menyimpan cadangan makanan, (8) aktifitas enzim, (9) pengaruh langsung gen (misalnya heterosis, epistasis), (10) diferensiasi, faktor-faktor yang ada dibawah pengendalian genetik yang menyumbang hasil panen sangat banyak, sehingga ini hanyalah sebagian (Garner dkk. 1991).

Peranan fotoperiode dan temperatur yang dominan terhadap pembungaan dan pembuahan dan akhirnya terhadap produksi biji menekankan pentingnya seleksi kultivar. Kultivar kedelai yang peka terhadap fotoperiode teradaptasi pada kisaran letak lintang yang sempit, seringkali tidak lebih dari 200 sampai 250 km. Air, nutrisi dan faktor-faktor lain paling-paling hanya dapat memodifikasi respon terhadap fotoperiode atau temperatur. Sebaliknya tanaman budidaya tertentu, seperti tomat tidak peka terhadap fotoperiode dan dapat diproduksi pada letak lintang

berapa saja dalam batas-batas temperatur yang agak luas kisarannya (Garner dkk. 1991).

Lingkungan tumbuh tanaman dibagi menjadi dua yakni lingkungan mikro dan makro. Lingkungan mikro adalah lingkungan dekat di sekitar tanaman, dapat berupa kesuburan tanah pada tempat tumbuh individu tanaman, suhu, kelembaban, kandungan CO₂, sinar matahari dalam pertanaman, hama penyakit dan persaingan antar tanaman. Lingkungan makro termasuk lingkungan karena lokasi, musim dan tahun (Poespodarsono, 1986).

Kedelai akan tumbuh baik pada tanah-tanah Alluvial. Regosol, Grumusol, Latosol dan Andosol (Sumarno dan Harnoto, 1983; A. A. K, 1989). Untuk dapat tumbuh baik kedelai menghendaki tanah yang subur, gembur dan kaya akan humus atau bahan organik (Suprpto, 1985).

Pada tanah berpasir dapat ditanami kedelai asal air dan hara tanaman cukup untuk pertumbuhan (Suprpto, 1985) walaupun pertumbuhannya kurang baik (Moris, 1985).

Pada tanah yang mengandung liat tinggi sebaiknya diadakan perbaikan drainasi dan aerasi sehingga tanaman tidak kekurangan oksigen dan tidak tergenang air waktu hujan besar (Suprpto, 1985).

Lahan sawah berpengairan, lahan sawah tadah hujan dan lahan kering secara teknis dapat digunakan untuk budidaya kedelai, selain itu budidaya kedelai dapat juga dilakukan di dataran tinggi dan dataran rendah (Basri dkk., 1986).

Suhu merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Suhu optimum bagi pertumbuhan kedelai antara 20-30°C dan untuk menjamin berlangsungnya pembungaan yang baik dibutuhkan suhu diatas 24°C. Untuk perkecambahan optimal terjadi pada suhu 30°C, dan pada kondisi lingkungan yang baik maka biji kedelai dapat berkecambah dalam empat hari setelah tanam. Polong kedelai terbentuk optimal pada suhu 26,6-32°C (Moris, 1985).

Tersedianya air tanah selama pertumbuhan tanaman sangat menentukan hasil kedelai. Dilihat dari posisi dan komposisi geografi Indonesia, hujan merupakan peubah yang paling dominan terhadap sifat iklim Indonesia. Peubah berikutnya adalah suhu udara. Kedua peubah tersebut sekaligus dapat menyebabkan keragaman berbagai unsur iklim lain seperti lama penyinaran, intensitas radiasi matahari, kelembaban udara, angin dan penguapan. Dalam mengidentifikasi dan menentukan zone agroklimat Indonesia, curah hujan dan suhu sering dipakai sebagai pertimbangan utama. Walaupun fluktuasi lama penyinaran dan intensitas radiasi potensial di Indonesia relatif kecil akibat posisi geografisnya, tetapi keragaman curah hujan agak mempengaruhi fluktuasi kedua unsur iklim tersebut. Lama penyinaran dan intensitas radiasi matahari lebih tinggi selama musim kemarau dibandingkan dengan musim hujan, demikian juga lebih tinggi di daerah bercurah hujan rendah dibandingkan dengan daerah bercurah hujan tinggi. Dengan demikian maka potensi lahan juga cukup beragam akibat energi total matahari yang diterima tanaman (Baharsyah dkk. 1985).

2.3 Interaksi Genotipe dan Lingkungan

Segara setelah dilaporkan adanya faktor menurun pengendalian sifat oleh Mendel, orang beranggapan bahwa pertumbuhan tanaman semata-mata diatur oleh gen-gen dalam kromosom, sedang lingkungan hanya sekedar meningkatkan potensi sifatnya. Namun setelah diketahui bahwa tanaman-tanaman tidak berkembang secara teratur menurut perubahan lingkungan maka orang mulai menyadari adanya interaksi antara genotipe dengan lingkungan. Johannsen (*dalam Poespodarsono 1986*), melaporkan bahwa dari penelitiannya terlihat adanya keragaman yang ditimbulkan oleh fluktuasi lingkungan.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman berlangsung secara terus

menerus sepanjang daur hidup tergantung tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Garner dkk. 1991).

Secara empiris pertumbuhan tanaman dapat dinyatakan sebagai suatu fungsi dari genotipe x lingkungan = f (faktor pertumbuhan internal x faktor pertumbuhan eksternal). Ciri-ciri tertentu suatu tumbuhan terutama dipengaruhi oleh genotipe, sedangkan ciri-ciri lainnya oleh lingkungan, tingkat pengaruh masing-masing tergantung dari ciri tertentu tersebut. DNA memberikan kode urutan asam amino menjadi protein dan enzim khusus, membangun daya genetik untuk pertumbuhan, perkembangan dan melengkapi morfogenesis. Interaksi antara genotipe dengan lingkungan memberikan penampakan dari daya genetik tersebut (Garner dkk., 1991).

Dalam produksi tanaman budidaya modern tujuannya adalah memaksimalkan laju pertumbuhan dan hasil panen melalui manipulasi genetik dan lingkungan. Genotipe dapat diubah melalui pemuliaan tanaman dan seleksi tanaman yang seringkali dengan akibat yang dramatik. Iklim mikro (lingkungan disekitar permukaan tanaman) dapat diubah dengan banyak cara, seperti pemilihan tempat, persisipan, irigasi, drainasi, pemupukan, pengendalian hama, dan macam-macam strategi budidaya lainnya (misalnya waktu penanaman, kerapatan tanam, dan pengaturan ruang. Keseluruhan hal di atas umumnya digunakan oleh petani dalam pertanian modern dan daftar di atas tetap masih dapat ditambah (Garner dkk. 1991).

Pertumbuhan merupakan perbanyakan, perkembangan dan pembagian sel. Proses ini tidak hanya dikendalikan oleh gen-gen dalam kromosom, tetapi juga oleh enzim-enzim dalam plasma sel. Enzim ini bertindak sebagai katalisator pada persenyawaan kimia yang berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel. Berlangsungnya persenyawaan kimia dalam sel terjadi karena tersedianya unsur-unsur dan faktor-faktor fisik. Baik unsur maupun faktor fisik ini dapat berasal dari tanah maupun

dias tanah dan disebut faktor lingkungan. Jadi lingkungan dapat mempengaruhi sifat organisme (Poespodarsono, 1986).

Interaksi genotipe dan lingkungan sangat penting dalam seleksi tanaman dan dalam membuat rekomendasi tentang kultivar yang dianjurkan. Interaksi genotipe terjadi bila keragaan nisbi (*relative performance*)

atau peringkat beberapa genotipe akan berubah dengan perubahan lingkungan. Kultivar yang menghasilkan tinggi pada suatu lingkungan belum tentu juga dapat menghasilkan yang sama tinggi pada lingkungan yang berbeda. Oleh karena itu, bila lingkungan berubah sering diperlukan juga perubahan kultivar yang dianjurkan. Hal ini menunjukkan bahwa respon (tanggapan) fenotipe terhadap perubahan lingkungan tidak sama untuk semua genotipe, disebabkan oleh adanya interaksi genotipe dan lingkungan. Interaksi genotipe dan lingkungan boleh dikatakan juga merupakan saling pengaruh mempengaruhi antara genetik dan lingkungan terhadap perkembangan tanaman (Soemartono dan Nasrulah, 1988).

Berdasarkan tanggapannya terhadap lingkungan, kultivar dapat dikelompokkan menjadi dua bagian. Kelompok yang pertama adalah kelompok yang menunjukkan kemampuan beradaptasi pada lingkungan yang luas, berarti interaksi genotipe x lingkungan kecil. Kelompok yang kedua yaitu kelompok yang kemampuan adaptasinya sempit, berperagaan baik pada suatu lingkungan dan berperagaan jelek pada lingkungan yang berbeda, berarti interaksi genotipe x lingkungannya besar (Soemartono dan Nasrulah, 1988).

2.4 Hipotesis

(1) Ada interaksi genotipe x lingkungan pada kedelai, (2) Terdapat genotipe kedelai tertentu yang sesuai untuk lingkungan di Jember, Probolinggo dan/atau Mojokerto.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tiga lokasi yang berbeda yaitu di Jember di lahan sawah Politeknik Negeri Jember Kecamatan Sumpalsari Kabupaten Jember dengan tinggi tempat + 89 m di atas permukaan laut, jenis tanah Regosol asosiasi Latosol. Di Probolinggo dilaksanakan di lahan sawah INLITKABI Muneng Kecamatan Sumpalsari Kabupaten Probolinggo dengan tinggi tempat + 4 m di atas permukaan laut, jenis tanah Andosol. Di Mojokerto dilaksanakan di lahan sawah INLITKABI Mojosari Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto dengan tinggi tempat + 28 m di atas permukaan laut, jenis tanah Regosol. Percobaan dilaksanakan pada musim kemarau I tahun 2002.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah 10 genotipe kedelai yaitu: (1) Burangrang, (2) Argomulyo, (3) Leuser, (4) Malabar, (5) Wilis, (6) G7955, (7) 234, (8) 482, (9) Lokon, (10) 481.

Bahan-bahan lain yang digunakan adalah pupuk urea, SP 36, KCl, Insektisida dan Fungisida.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: bajak, cangkul, tugal, sprayer, timbangan, penggaris, dan alat-alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (R.A.K) dengan perlakuan 10 genotipe kedelai dan tiga ulangan.

Model matematis menurut Sudjana (1991) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$



Dalam hal ini:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i blok ke-j

μ = nilai tengah

τ_i = pengaruh perlakuan genotipe ke-i

β_j = pengaruh blok ke-j

ε_{ij} = galat percobaan pada perlakuan ke-i blok ke-j

Tabel 3. Model Sidik Ragam R.A.K

Sumber Keragaman	db	JK	KT	NH (KT)
Ulangan	(u-1)	JKU	KTU	$\sigma_e^2 + g\sigma_u^2$
Genotipe	(g-1)	JKG	KTG	$\sigma_e^2 + u\sigma_g^2$
Galat	(u-1)(g-1)	JKE	KTE	σ_e^2
Total	(u.g-1)	JKT		

Uji Chi Kuadrat untuk menguji homogenitas ragam galat:

$$X^2 = \frac{(2,3026)(f)(k \log s_p^2 - \sum_{i=1}^k \log s_i^2)}{1 + ((k+1)/3kf)}$$

Dalam hal ini:

f = derajat bebas

s_p^2 = penduga galat gabungan

k = ulangan

s_i^2 = galat

Model matematis analisis gabungan menurut Steel and Torrie (1980) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_j + \theta_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Dalam hal ini:

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada ulangan ke i, lokasi ke j, genotipe ke k

μ = nilai rata-rata populasi

α_j = pengaruh faktor lokasi ke j

θ_{ij} = pengaruh komponen random dari error yang berhubungan dengan ulangan ke i dalam lokasi ke j

β_k = pengaruh faktor genotipe ke k

- $(\alpha\beta)_{jk}$ = pengaruh interaksi antara faktor lokasi ke j dan faktor genotipe ke k
- ϵ_{ijk} = komponen random dari galat yang berhubungan dengan interaksi antara kedua faktor ke jk ulangan ke i.

Tabel 4. Model Sidik Ragam Analisis Gabungan

Sumber Keragaman	db	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah	F. Hitung
Lokasi (L)	(l-1)	KTL	$\sigma^2 + rg \sum l i^2 / (l-1)$	KTL/KTR
Ulangan (R)	l(r-1)	KTR	$\sigma^2 + lg \sum k i^2 / (r-1)$	
Genotipe (G)	(g-1)	KTG	$\sigma^2 + r/l \sum g i^2 / (g-1)$	KTG/KTLxG
L x G	(l-1)(g-1)	KTLxG	$\sigma^2 + r \sum (lg) ij^2 / (l-1)(g-1)$	KTLG/KTE
Galat Gab.	l(r-1)(g-1)	KTE	σ^2	
Total	l.r.g-1			

Sumber: Gomez and Gomez, 1984. Soemartono dan Nasrulah. 1988

Apabila analisis gabungan menunjukkan pengaruh berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dan untuk menentukan genotipe terbaik dilakukan Seleksi simultan berat biji per tanaman dan berat biji per petak.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan dimulai dengan pembersihan lahan dari gulma dan sisa-sisa tanaman, kemudian dilakukan pengolahan tanah. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 2 x 2 meter, tiap-tiap petak terdiri atas 5 baris tanaman, dengan jarak antar baris 40 cm dan jarak tanam dalam barisan 10 cm. Tiap-tiap petak percobaan dipisahkan dengan saluran air sedalam 20 cm dan lebar 50 cm.

Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam tugal sedalam 2 cm sebanyak 2 benih tiap lubang.

Pemupukan dilakukan sebelum tanam dengan dosis 25 kg ha⁻¹ urea, 93,75 kg ha⁻¹ SP 36 dan 100 kg ha⁻¹ KCl dan pemupukan ke dua dilakukan dilakukan 20 hari setelah tanam dengan dosis 25 kg ha⁻¹ urea.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap :

1. Tinggi tanaman (cm)
Diamati pada saat menjelang panen, diukur dari permukaan tanah sampai dengan tunas pucuk pada batang utama.
2. Umur matang panen (hari)
Diamati pada saat polong sudah berwarna coklat (90 %)
3. Jumlah cabang pada batang utama
4. Jumlah buku subur pada batang utama
Buku subur adalah buku yang ada polongnya
5. Jumlah polong isi
Polong isi adalah polong yang semua biji kedelainya bernas
6. Jumlah polong hampa per tanaman
Polong hampa adalah polong yang semua biji atau salah satu biji kedelainya tipis atau rusak.
7. Berat 100 biji (g)
Setiap lubang terdiri dari dua tanaman, biji-biji dari kedua tanaman tersebut dicampur kemudian dipilih 100 biji dan kemudian ditimbang
8. Jumlah biji per tanaman
Jumlah biji per tanaman merupakan rata-rata dari dua tanaman per lubang. Setiap lubang terdiri dari dua tanaman, masing-masing tanaman dihitung jumlah biji yang bernas.
9. Berat biji per tanaman (g)
Merupakan rata-rata dari berat biji dua tanaman per lubang
10. Berat biji per petak (g)
Ditimbang semua biji dari semua tanaman per petak.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Terbatas pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh interaksi genotipe x lingkungan terhadap sifat-sifat agronomi tanaman kedelai.
2. Berdasarkan berat biji per tanaman, tiga genotipe terbaik untuk lokasi Jember adalah 481, Argomulyo dan Leuser, untuk lokasi Probolinggo G7955, 482 dan Burangrang sedangkan untuk lokasi Mojokerto G7955, Burangrang dan Lokon.
3. Berdasarkan seleksi simultan, tiga genotipe terbaik untuk lokasi Jember adalah Wilis, Malabar dan 234, untuk lokasi Probolinggo Wilis, 482 dan Argomulyo sedangkan untuk lokasi Mojokerto adalah Wilis, Malabar dan 234.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan genotipe-genotipe yang memiliki kesesuaian disetiap lingkungan (lokasi) disarankan untuk melakukan pengujian pada musim dan lokasi yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- A A K. 1989. *Kedekai*. Yogyakarta. Kanisius. 83 p.
- Adie, M.M. 1988 "Potensi Hasil Beberapa Genotipe Kedelai Di Lintas Lingkungan" *Tropika* 6 (2): 35-40.
- Adisarwanto, T. dan R. Wudianto 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut*. Jakarta. Penebar Swadaya. 86 p.
- _____, N. Saleh, Marwoto dan N. Sunarlim. 2000. *Teknologi Produksi Kedelai*. Bogor. Puslitbangtan. Pangan.
- Agele, S.O., A. Olufayo. dan G.O. Iremiren. 2002. "Effects Of Season Of Sowing On Water Use And Yield Of Tomato In The Humid South Of Nigeria" Dalam *Crop Science*. 10 (3): 239-249.
- Arsyad, D.M., Purwantoro, H. Kuswantoro dan M.M Adie. 2002. "Keragaan Galur-galur Kedelai Toleran Lahan Kering Masam". Dalam. I Ketut Tastra, J. Soejitno, Sudarsono, D.M. Arsyad, Suharsono, M. Sudarjo, Heriyanto, J.K Utomo dan A. Taufik. (Eds.) *Peningkatan Produktivitas, Kualitas, Efisiensi dan Sistem Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis*. Pros. Seminar Hasil Penelitian. Puslitbang. Tanaman Pangan. Litbang. Pertanian .
- Baharsjah, J.S., Didi, S. dan Irsal, L. 1985. *Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai*. Bogor. Puslitbangtan. Pangan. 508 p.
- Basri, H., R. Boer, Busyra B.S. dan A. Syarifudin, K. 1986. *Pemanfaatan Lahan Kering Dalam Swasembada Kedelai di Sumatera*. Jakarta. Konggres III dan Seminar Nasional (Agronomi).
- Egesi, C.N. dan R. Asiedu. 2002. "Analysis of Yam Yields Using The Additive Main Effects And Multiplicative Interaction (AMMI) Model" *Crop Science*. 10 (3): 203-209.
- Ennin, S.A., M.D. Clegg dan C.A. Francis. 2002. "Resource Utilisation In Soybean/Maize Intercrops" Dalam *Crop Science*. 10 (3): 263-270.
- Garner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerjemah Herawati Susilo. UI-Press. 428 p.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures For Agricultural Research*. Los Banos, Philippines: John Wiley & Sons, Inc.

- Hidayat, O.O. 1985. *Morfologi Tanaman Kedelai*. Sukamandi. Balai Penelitian Tanaman Pangan. 73 p.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. Jakarta. CV Simplex. 135 p.
- Moris. 1985. *Physical Factor to Consider System*. Los Banos. IRRI. 82 p.
- Musa, M. S. 1978. *Ciri Kestatistikan Beberapa sifat Agronomi Suatu Bahan Genetika Kedelai*. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Poespodarsono, S. 1986. *Ilmu Pemuliaan Tanaman I*. Malang. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 181 p.
- Saleh, N., T. Adisarwanto, A. Kasno dan Sudaryono. 2000. "Teknologi Kunci Dalam Pengembangan Kedelai di Indonesia" *Pros. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV*. 22-24 Nov. 1999. Bogor. 183-207.
- Schierholt, A., dan H.C. Becker. 2002. *Genetic And Environmental Variability Of High Oleic Acid Content In Winter Oilseed Rape*. Institute Of Agronomy And Plant Breeding, University Of Gottingen Von Sieboldstr. Gottingen. Germany.
- Siregar, H.E., E. Suparman dan Soewito. 1998. "Analisis Beberapa Sifat Galur Padi Sawah Dua Musim Tanam di Pusaka Negara". *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 17. (1).
- Soemartono dan Nasrulah. 1988. *Genetika Kuantitatif*. Yogyakarta: PAU Bioteknologi UGM.
- Steel, R.G.D., and J.M. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. Kogakusha. Mc. Graw-Hill, Inc.
- Sudjana, 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung. Tarsito
- Sumarno. 1985. *Teknik Pemuliaan Kedelai*. Bogor: Puslitbangtan. Pangan.
- _____. 1999. "Strategi Pengembangan Produksi Kedelai Nasional Mendukung Gema Palagung 2000". Dalam. N. Sunarlim, D. Pasaribu, dan Sunihardi (Eds.) *Strategi Produksi Kedelai*. Prosiding Lokakarya Pengembangan Produksi Kedelai Nasional. 16 Maret 1999. Bogor. Puslitbang Tanaman Pangan.

- Sumarno dan Harnoto. 1983. *Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya*. Bogor. Puslitbangtan. Pangan. 78 p.
- Suprpto, H.S. 1985. *Bertanam Kedelai*. Jakarta. Penebar Swadaya. 74 p.
- Tukamuhabwa, P., K.E. Dashiell, P. Rubahaihayo, dan M. Nabasirye. 2002. "Determination Of Field Yield Loss And Effect Of Environment On Pod Shattering in Soybean" Dalam *Crop Science*. . 10 (2): 211-219.
- Waluyo, B., I. Yulianah dan A. Baihaki. 2000. " Adaptasi dan Stabilitas Potensi Enam Genotipe Potensial Kedelai Pada Tiga Lingkungan Tumbuh." *Habitat*. II. (III).



Lampiran 1. Rangkuman Rerata Hasil Pengamatan Sifat-sifat Agronomi Tanaman Kedelai di Lokasi Jember

Genotipe	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Burangrang	53,66	82,00	1,97	9,77	38,08	11,57	13,37	76,82	9,73	533,19
Argomulyo	64,39	88,00	0,83	11,28	74,32	11,33	8,83	171,98	14,13	1139,79
Leuser	59,96	85,00	1,85	11,28	69,43	11,03	10,11	143,90	13,22	907,65
Malabar	64,69	85,67	1,93	12,92	60,95	10,55	10,11	136,15	12,70	1283,26
Wilis	67,91	85,00	1,03	11,03	58,43	14,30	10,23	125,04	11,86	1166,67
G7955	49,07	82,00	1,58	9,05	34,43	7,97	13,78	71,03	9,37	670,17
234	70,37	89,00	1,82	12,98	74,43	10,58	9,12	148,67	11,96	1157,62
482	64,47	87,00	1,33	11,35	65,02	15,48	10,39	133,10	12,95	918,40
Lokon	63,16	84,00	1,88	10,82	45,48	11,70	11,93	100,98	10,99	623,81
481	73,41	87,00	0,88	11,18	68,97	15,63	10,49	147,48	14,61	1446,17
F.Hit.Ul.	33,15**	1,31 ns	0,31 ns	1,00 ns	1,54 ns	2,69 *	3,19 ns	0,34 ns	0,21 ns	2,84 ns
F.Hit.Gen.	31,05 **	23,56 **	2,57 *	3,57 *	16,83 **	2,45 ns	69,81 **	18,78 **	6,31 **	9,21 **
KK (%)	3,61%	0,99%	13,38%	9,86%	10,53%	11,84%	3,19%	10,42%	9,86%	17,63%
Keterangan	X ₁	Tinggi Tanaman (cm)	X ₆	Jumlah Polong Hampa	X ₆	Jumlah Polong Hampa	X ₇	Berat 100 Biji (g)	X ₈	Jumlah Biji per Tanaman
	X ₂	Umur Panen (hari)	X ₇	Berat 100 Biji (g)	X ₇	Berat 100 Biji (g)	X ₈	Jumlah Biji per Tanaman	X ₉	Berat Biji per Tanaman (g)
	X ₃	Jumlah Cabang	X ₈	Berat Biji per Tanaman (g)	X ₈	Berat Biji per Tanaman (g)	X ₉	Berat Biji per Petak (g)	X ₁₀	Berat Biji per Petak (g)
	X ₄	Jumlah Buku Subur	X ₉	Berat Biji per Petak (g)	X ₉	Berat Biji per Petak (g)	X ₁₀			
	X ₅	Jumlah Polong Isi	X ₁₀		X ₁₀					

Lampiran 2. Rangkuman Rerata Hasil Pengamatan Sifat-sifat Agronomi Tanaman Kedelai di Lokasi Probolinggo

Genotipe	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Burangrang	49,24	81,00	2,07	8,95	28,43	15,18	15,73	72,57	11,13	496,95
Argomulyo	60,94	81,00	2,08	11,10	26,32	15,23	10,72	85,53	9,11	974,35
Leuser	56,85	80,23	2,63	10,22	33,17	13,33	12,25	97,48	10,79	830,72
Malabar	60,50	81,00	2,30	10,48	23,52	17,75	11,54	79,88	8,93	952,13
Willis	60,25	80,17	2,02	9,35	29,53	14,53	11,21	85,97	9,76	955,37
G7955	49,38	79,57	2,95	9,00	34,03	15,08	14,17	85,83	12,58	528,43
234	62,14	82,50	2,63	10,27	25,57	10,95	9,69	73,20	7,21	940,32
482	58,90	81,30	2,78	10,78	29,48	21,00	12,02	99,33	11,33	860,66
Lokon	62,67	82,00	2,37	10,18	26,25	12,82	13,40	77,58	9,78	710,79
481	62,73	80,07	2,52	9,52	28,47	14,28	11,71	77,75	9,03	878,41
F.Hit.Ul.	3,97 *	3,53 ns	3,44 ns	2,00 ns	1,73 ns	2,27 ns	1,55 ns	0,16 ns	0,92 ns	0,83 ns
F.Hit.Gen.	7,26 **	3,68 **	2,01 ns	6,75 **	1,68 ns	1,54 ns	38,24 **	3,10 *	4,46 **	8,61 **
KK (%)	5,61%	1,01%	7,43%	4,96%	15,47%	12,54%	4,03%	10,89%	12,59%	12,81%

Keterangan: X₁ Tinggi Tanaman (cm) X₆ Jumlah Polong Hampa
 X₂ Umur Panen (hari) X₇ Berat 100 Biji (g)
 X₃ Jumlah Cabang X₈ Jumlah Biji per Tanaman
 X₄ Jumlah Buku Subur X₉ Berat Biji per Tanaman (g)
 X₅ Jumlah Polong Isi X₁₀ Berat Biji per Petak (g)

Lampiran 3. Rangkuman Rerata Hasil Pengamatan Sifat-sifat Agronomi Tanaman Kedelai di Lokasi Mojokerto

Genotipe	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Burangrang	28,77	81,32	2,53	8,32	26,37	8,28	10,07	53,73	5,97	236,88
Argomulyo	44,01	82,10	2,55	9,50	24,92	3,22	7,81	51,82	4,73	622,91
Leuser	37,88	80,57	2,62	9,52	26,47	5,17	7,05	63,57	4,52	317,77
Malabar	45,28	80,10	2,53	9,48	24,57	2,35	7,50	53,65	4,20	576,96
Wilis	46,58	80,20	2,70	8,38	20,47	1,08	8,04	47,38	4,00	634,30
G7955	33,63	80,90	2,68	9,57	31,20	5,62	9,79	61,82	7,04	331,77
234	46,03	81,83	2,60	8,58	22,97	3,92	6,63	50,23	3,73	616,10
482	46,43	82,87	2,57	8,60	23,03	1,72	8,10	47,85	4,49	631,17
Lokon	41,45	79,40	2,75	9,53	29,30	4,90	8,64	57,25	5,56	465,51
481	46,17	82,87	2,90	9,02	23,32	1,52	8,39	50,83	4,63	587,28
F.Hit.Ul.	4.49 *	0.01 ns	1.20 ns	5.70 *	0.60 ns	0.24 ns	0.52 ns	0.47 ns	0.59 ns	3.55 *
F.Hit.Gen.	11.79 **	6.24 **	0.19 ns	3.51 *	4.91 **	5.71 *	18.34 **	1.49 ns	5.35 **	2.46 *
KK (%)	7.56%	1.02%	8.40%	5.40%	9.88%	20.15%	5.38%	14.52%	15.51%	12.09%
Keterangan:	X ₁	Tinggi Tanaman (cm)	X ₆	Jumlah Polong Hampa						
	X ₂	Umur Panen (hari)	X ₇	Berat 100 Biji (g)						
	X ₃	Jumlah Cabang	X ₈	Jumlah Biji per Tanaman						
	X ₄	Jumlah Buku Subur	X ₉	Berat Biji per Tanaman (g)						
	X ₅	Jumlah Polong Isi	X ₁₀	Berat Biji per Petak (g)						

Lapiran 5. Analisa Tanah dan Curah Hujan

Unsur Hara	Jember	Probolinggo	Mojokerto
N total (%)	0.0168-0.1818		
P tsd.(ppm)	10.74	10.29	2.975
K tsd. (ppm)	6.21	14.075	2.98

Keterangan status keharaan tanah

Unsur Hara	SR	R	S	T	ST
N total (%)	< 0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	> 0.75
P tsd.(ppm)	< 5	5-0	10-18	18-25	> 25
K tsd. (ppm)	< 40	40-80	80-160	160-240	> 240

Data curah hujan selama penelitian

Bulan	Jember		Probolinggo		Mojokerto	
	Hari hj.	C.h (mm)	Hari hj.	C.h (mm)	Hari hj.	C.h (mm)
April	11	423	5	198	8	136
Mei	8	203	1	2	2	55
Juni	0	0	0	0	0	0
Juli	1	2	0	0	0	0

