

**KERAGAMAN GENETIK POPULASI M2 KEDELAI  
(*Glycine max* (L). Merrill) VARIETAS KABA HASIL  
PERLAKUAN BERBAGAI KONSENTRASI KOLKISIN**

Oleh :

ANITARINI MERDEKAWATI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2009**

**KERAGAMAN GENETIK POPULASI M2 KEDELAI  
(*Glycine max* (L). Merrill) VARIETAS KABA HASIL  
PERLAKUAN BERBAGAI KONSENTRASI KOLKISIN**



Disampaikan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata 1 (S1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2009**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Keragaman Genetik Populasi M2 (*Glycine max* (L.) Merrill)  
Varietas Kaba Hasil Perlakuan Berbagai Konsentrasi  
Kolkisin

Nama : Anitarini Merdekawati

NIM : 0510470004-47

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Pemuliaan Tanaman

Disetujui oleh :

Pembimbing utama,

Prof.Dr.Ir. Nur Basuki  
NIP. 130 531 836

Pembimbing pendamping,

Budi Waluyo, SP. MP  
NIP. 132 233 146

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS  
NIP. 130 935 809

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA

NIP. 131 124 662

Penguji II

Budi Waluyo, Sp. MP

NIP. 132 233 146

Penguji III

Prof.Dr.Ir. Nur Basuki

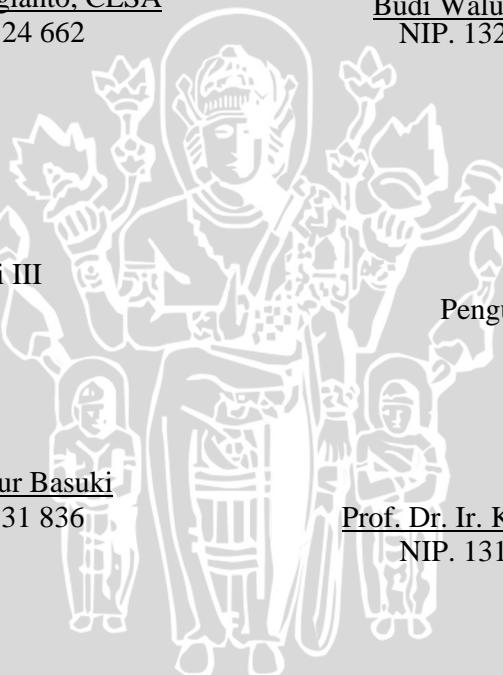
NIP. 130 531 836

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MS

NIP. 131 789 886

Tanggal lulus : .....



## RINGKASAN

**Anitarini Merdekawati. 0510470004-47. Keragaman Genetik Populasi M2 Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill.) Varietas Kaba Hasil Perlakuan Berbagai Konsentrasi Kolkisin. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Nur Basuki dan Budi Waluyo, SP. MP.**

---

---

Kedelai merupakan salah satu tanaman sumber protein yang penting di Indonesia. Kedelai mempunyai kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi, yaitu 40% dan 16%. Oleh karena itu, kedelai dapat dijadikan sebagai sumber protein nabati.

Semakin lama kebutuhan masyarakat akan kedelai terus meningkat seiring dengan perkembangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang berminat pada makanan berprotein rendah kolesterol dan bertambahnya jumlah industri berbahan baku kedelai. Namun, laju permintaan tersebut belum dapat diimbangi oleh laju peningkatan produksi kedelai, sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai, salah satunya melalui perbaikan teknologi budidaya, termasuk perbaikan potensi untuk mendapatkan varietas kedelai unggul.

Salah satu teknik pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas baru yang mempunyai produktifitas tinggi adalah teknik manipulasi dan rekombinasi kromosom, yaitu dengan mutasi. Mutasi yang dilakukan pada kedelai ini dapat dilakukan dengan pemberian kolkisin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keragaman genetik pada populasi M2 hasil pemberian larutan kolkisin dengan berbagai konsentrasi pada varietas Kaba. Dengan hipotesis bahwa terdapat keragaman genetik pada populasi M2 hasil pemberian larutan kolkisin dengan berbagai konsentrasi pada varietas Kaba.

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang berlokasi di Desa Jatikerto Kecamatan Kromengan Kabupaten Malang, dengan ketinggian  $\pm 303$  m dpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2008.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih M2 kedelai varietas Kaba, pupuk, pestisida, air, dan alat yang digunakan antara lain cangkul, garu, tugal, rafia, kamera, label dan alat tulis.

Penelitian yang dilakukan menggunakan single row, artinya pengamatan dilakukan dengan membandingkan tiap baris tanaman dengan kontrol. Kedelai yang ditanam merupakan kedelai generasi kedua varietas Kaba yang telah diberi perlakuan kolkisin dengan 4 konsentrasi, yaitu konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm. Populasi kedelai ditanam pada tujuh bedengan. Masing-masing konsentrasi diwakili oleh 10 individu tanaman, yang masing-masing individu tanaman tersebut dipilih 30 biji untuk ditanam.

Pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman (cm), umur berbunga (hari), berat 100 biji (gram), jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah cabang per tanaman, umur panen (hari), warna bunga, warna hipokotil, warna hilum dan bentuk daun.

Analisa data dilakukan dengan mencari ragam atau varian genotip, fenotip dan lingkungan, serta mencari koefisien keragamannya.

Hasil yang diperoleh dari pengamatan pada karakter kualitatif warna hipokotil, menunjukkan bahwa terdapat keragaman pada masing-masing baris tanaman. Rata-rata nilai heritabilitas pada karakter kuantitatif yang diamati termasuk dalam kategori heritabilitas rendah sampai tinggi, meskipun pada karakter umur berbunga dan jumlah biji/tanaman nilai heritabilitas berkisar antara heritabilitas rendah sampai sedang. Nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter tinggi tanaman, karakter jumlah cabang/tanaman, karakter jumlah polong/tanaman dan karakter berat biji/tanaman. Nilai KKG pada semua karakter yang diamati berkisar antara KKG rendah sampai agak rendah walaupun ada satu baris yang termasuk dalam kategori nilai KKG cukup tinggi dan nilai KKG cukup tinggi terdapat pada karakter berat biji/tanaman.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayahNya, sehingga bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Keragaman Genetik Populasi M2 Kedelai (*Glycine max (L). Merrill*) Varietas Kaba Hasil Perlakuan Berbagai Konsentrasi Kolkisin**”.

Atas terselesaikannya penyusunan Skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada : Ayah dan Ibu yang telah memberikan semangat dan doa, Prof. Dr. Ir. Nur Basuki selaku dosen Pembimbing Utama, Budi Waluyo, SP. MP. selaku Pembimbing Pendamping dan Andy Soegianto, CESA selaku dosen Pembahas atas bimbingan, saran dan arahan yang telah diberikan selama penyusunan laporan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MS selaku Ketua Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Dr. Ir. Agus Suryanto, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian. Semua teman dari Pemuliaan Tanaman ‘05 yang banyak memberikan bantuan dan semangat. Semua pihak yang telah membantu baik secara material maupun spiritual, penulis ucapkan terima kasih.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk kesempurnaan isi dari skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dalam menambah pengetahuan dan wawasan kita dalam bidang pertanian.

Malang, Maret 2009

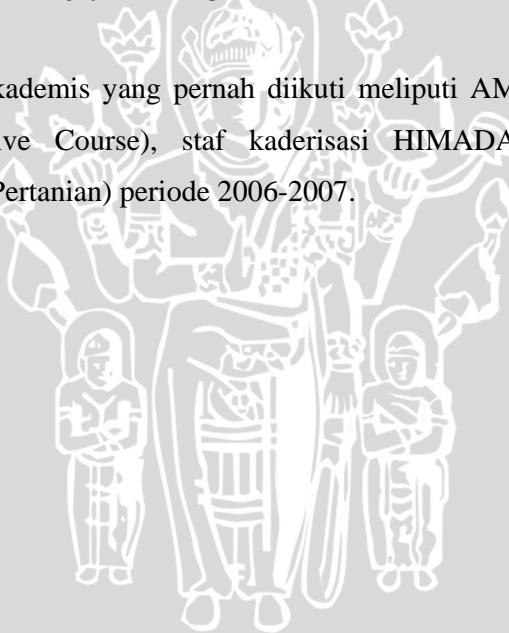
Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan putri kedua dari 4 bersaudara pasangan bapak Sutarno, BE dan ibu Dra. Ririen Subekti yang lahir di Blitar pada tanggal 17 Agustus 1986.

Memulai studi di TK Anggrek Bhirawa Blitar dan lulus pada tahun 1993, melanjutkan ke SD Kalipang 1 Blitar pada tahun 1993 dan lulus pada tahun 1999. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai siswi pada SLTP 1 Sutojayan Blitar dan lulus pada tahun 2002. Kemudian melanjutkan studi di SMU Negeri 1 Sutojayan Blitar lulus pada tahun 2005. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Program Studi Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Kegiatan non Akademis yang pernah diikuti meliputi AMECC (American English Communicative Course), staf kaderisasi HIMADATA (Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian) periode 2006-2007.



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Botani Tanaman Kedelai .....	3
2.2 Syarat Tumbuh Kedelai .....	5
2.3 Mutasi .....	6
2.4 Poliploidii .....	8
2.5 Kolkisin .....	9
2.6 Keragaman Genetik .....	10
2.7 Heritabilitas .....	11
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Bahan dan Alat .....	13
3.3 Metode Penelitian .....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	
3.4.1 Tahapan Budidaya Kedelai .....	14
3.4.2 Pengamatan .....	15
3.5 Analisa Data .....	16
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil	
4.1.1 Karakter Kuantitatif .....	18
4.1.2 Karakter Kualitatif .....	21
4.1.3 Keragaman Genetik dan Heritabilitas .....	23
4.2 Pembahasan	
4.2.1 Karakter Kuantitatif .....	25
4.2.2 Karakter Kualitatif .....	31
4.2.3 Keragaman Genetik dan Heritabilitas .....	32
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1	Perbedaan antara Tipe Determinate dan Indeterminate .....	4
2	Rata-rata Umur Berbunga, Umur Panen, Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang, Jumlah Polong, Berat Biji/tanaman, Berat 100 Biji dan Jumlah Biji .....	19
3	Nilai heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik pada Karakter Umur Berbunga, Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang, Jumlah Polong, Berat Biji/tanaman, Berat 100 Biji dan Jumlah Biji .....	23



**DAFTAR LAMPIRAN**

No	Lampiran	Halaman
1	Denah Percobaan.....	40
2	Deskripsi Kedelai Varietas Kaba .....	41
3	Tabel Hasil Pengamatan Karakter Kuantitatif.....	42
4	Tabel Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif.....	58
5	Warna Hipokotil Generasi M2 Kedelai Varietas Kaba .....	70
6	Warna Bunga Generasi M2 Kedelai Varietas Kaba.....	74
7	Bentuk Daun Generasi M2 Kedelai Varietas Kaba .....	75
8	Biji Kedelai Generasi M2 Kedelai Varietas Kaba.....	76
9	Polong Generasi M2 Kedelai Varietas Kaba..... .	77



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman sumber protein yang penting di Indonesia. Kedelai sudah lama mendapat tempat di hati masyarakat, karena mempunyai nilai kemanfaatan yang tinggi. Kedelai mempunyai kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi, yaitu 40% dan 8 % (Suhartina, 2002), oleh karena itu, kedelai dapat dijadikan sebagai sumber protein nabati.

Semakin lama kebutuhan masyarakat akan kedelai terus meningkat, seiring dengan perkembangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang berminat pada makanan berprotein rendah kolesterol dan bertambahnya jumlah industri berbahan baku kedelai, namun laju permintaan tersebut belum dapat diimbangi oleh laju peningkatan produksi kedelai, sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai, salah satunya melalui perbaikan teknologi budidaya, termasuk perbaikan potensi untuk mendapatkan varietas kedelai unggul, namun usaha tersebut masih belum menunjukkan hasil yang positif. Upaya tersebut menemui beberapa kendala, diantaranya harga kedelai impor yang relatif lebih murah daripada harga kedelai dalam negeri, luas areal pertanian yang cenderung menurun karena berubahnya fungsi lahan ke nonpertanian, serta berkurangnya minat petani untuk menanam kedelai karena keuntungannya kecil (Adisarwanto, 1999).

Salah satu teknik pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas baru yang mempunyai produktifitas tinggi adalah teknik manipulasi dan rekombinasi kromosom, yaitu dengan mutasi. Mutasi yang dilakukan pada kedelai ini dapat dilakukan dengan pemberian kolkisin. Kolkisin ( $C_{22}H_{25}O_6N$ ) adalah suatu alkaloid yang berasal dari umbi dan biji *Autumn crocus* (*Colchicum autumnale* Linn.) yang termasuk dalam famili Liliaceae (Sulistianingsih, 2004).

Hal tersebut mendorong penulis untuk mengadakan penelitian mengenai keragaman genetik pada generasi kedua kedelai yang telah diberi perlakuan

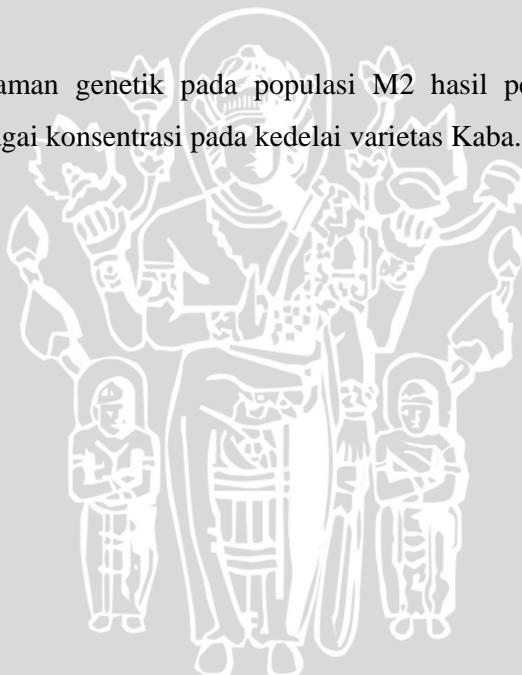
kolkisin pada berbagai konsentrasi. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pemuliaan tanaman selanjutnya.

### 1.2 Tujuan

Untuk mengetahui tingkat keragaman genetik pada populasi M2 hasil pemberian larutan kolkisin dengan berbagai konsentrasi pada kedelai varietas Kaba.

### 1.3 Hipotesis

Terdapat keragaman genetik pada populasi M2 hasil pemberian larutan kolkisin dengan berbagai konsentrasi pada kedelai varietas Kaba.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani Tanaman Kedelai

Kedelai yang dibudidayakan dikenal dengan nama botani *Glycine max* (L.) Merrill. Kedelai termasuk dalam famili Leguminosae, dengan genus Glycine, sub-genus *soja* dan spesies *max*. Baik *Glycine max* maupun *Glycine soja* mempunyai jumlah kromosom yang sama, yaitu  $2n = 40$  (Hidajat, 1985).

Kedelai merupakan tanaman semusim dengan batang berdiri tegak dan bercabang banyak. Cabang-cabang ini tumbuh memanjang sehingga posisinya hampir sejajar dengan batang dan tingginya dapat menyamai batang (Hidajat, 1985).

Kedelai berakar tunggang. Akar kedelai dapat mencapai kedalaman 150 cm, tetapi kebanyakan akar berada pada kedalaman 30-60 cm (Purseglove, 1968). Pada akarnya terdapat bintil-bintil akar, berupa koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Pada tanah yang telah mengandung bakteri *Rhizobium*, bintil akar mulai terbentuk sekitar 15-20 hari setelah tanam. Pada tanah yang belum pernah ditanami kedelai, bakteri *Rhizobium* tidak terdapat dalam tanah, sehingga bintil akar tidak terbentuk. Bakteri *Rhizobium* dapat mengikat nitrogen dari udara yang kemudian dapat digunakan untuk pertumbuhan kedelai, dan sebaliknya, *Rhizobium* juga memerlukan makanan yang berasal dari tanaman kedelai untuk pertumbuhannya (Suprapto, 1989).

Daun kedelai merupakan daun *trioliate*, dengan bentuk daun bulat sampai meruncing. Warna daun hijau, dengan ukuran 3-1 x 2-6 cm (Purseglove, 1968). Sedangkan berdasarkan UPOV (1998), daun kedelai mempunyai empat tipe bentuk daun, yaitu lanceolate, triangular, pointed ovate dan rounded ovate. Kebanyakan kultivar kedelai daunnya akan gugur ketika polong mulai masak (Purseglove, 1968).

Tanaman kedelai mempunyai tiga tipe pertumbuhan, yaitu tipe determinate, semi determinate dan indeterminate (Suprapto, 1989).

Tabel 1. Perbedaan antara tipe determinate dan indeterminate

	Tipe determinate	Tipe indeterminate
Ujung batang	Hampir sama besar dengan bagian tengah.	Lebih kecil, agak melilit dan ruasnya panjang.
Perbungaan	Serempak, dari bagian atas ke bagian pangkal.	Berangsur, dari bagian pangkal ke bagian batang atas.
Pertumbuhan vegetatif	Berhenti setelah berbunga	Tumbuh terus setelah berbunga
Tinggi batang	Pendek – sedang	Sedang – tinggi
Daun teratas	Sama besar dengan daun pada bagian tengah batang.	Lebih kecil.

(Suprapto, 1989)

Bunga kedelai tumbuh berkelompok pada ruas-ruas batang, berukuran kecil, berwarna putih atau ungu. Bunganya mekar dari bawah batang ke bagian atas tanaman. 65-75% bunga akan gugur tanpa membentuk polong (Martin, Leonard and Stamp, 1976).

Bila bunga masih kuncup, kedudukan kepala sari berada di bawah kepala putik, tetapi pada saat kepala sari menjelang pecah, tangkai sari memanjang sehingga kepala sari menyentuh kepala putik yang menyebabkan terjadinya penyerbukan (Kasno, 1991).

Polong kedelai berukuran kecil dan berbulu, berwarna abu-abu dan coklat kehitaman. Tiap polong terdiri dari 1-4 biji, kadang-kadang 5 biji (Martin, Leonard and Stamp, 1976). Polong kedelai berkelompok, dengan jumlah 3-15 polong, dengan ukuran 3-7 x 1 cm (Purseglove, 1968). Jumlah polong per pohon bervariasi, tergantung pada varietasnya. Umur panen juga bervariasi. Kedelai di Indonesia masak polongnya berkisar antara 75 – 110 hari setelah tanam. Kedelai

yang umur masaknya 75 -85 hst digolongkan kedelai varietas genjah, umur 85 -95 termasuk medium dan umur masaknya lebih dari 95 hst digolongkan kedelai dalam (Suprapto, 1989).

Biji kedelai berbentuk bulat sampai lonjong. Kebanyakan varietas mempunyai warna yang bermacam-macam, yaitu kuning muda, kuning kehijauan, hijau, coklat atau hitam (Martin, Leonard and Stamp, 1976). Ukuran biji bermacam-macam, dengan berat 100 biji berkisar antara 5-40 g, tetapi umumnya 10-20 g (Purseglove, 1968).

## 2.2 Syarat Tumbuh Kedelai

### 1. Iklim

Kedelai merupakan tanaman hari pendek, sehingga dapat tumbuh optimal pada daerah yang mempunyai lama penyinaran 12 jam/hari atau minimal penyinaran 10 jam/hari (Wigham and Minor, 1978).

Pada umumnya, kedelai dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian kurang dari 500 m di atas permukaan laut, di atas batas itu pun kedelai masih bisa ditanam dengan hasil yang masih memadai (Suprapto, 1989). Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan curah hujan antara 100-150 mm/bulan dan dengan kelembaban udara rata-rata 65% (Wigham and Minor, 1978).

Suhu dan kelembaban di suatu daerah harus selaras atau seimbang. Suhu yang cukup tinggi dan curah hujan yang kurang, atau sebaliknya pada suhu yang rendah dan curah hujan berlebihan menyebabkan turunnya kualitas biji kedelai yang dihasilkan (Suprapto, 1989).

### 2. Tanah

Kedelai akan tumbuh baik pada tanah-tanah Alluvial, Regosol, Grumosol, Latosol dan Andosol, dengan drainasi dan aerasi yang cukup. Jagung merupakan tanaman indikator yang baik, tanah yang baik ditanami jagung, baik pula ditanami kedelai.

Kedelai menghendaki tanah yang subur, gembur dan kaya akan humus atau bahan organik, untuk dapat tumbuh dengan baik. Tanah berpasir dapat ditanami kedelai asalkan air dan hara tanaman untuk pertumbuhannya cukup. Tanah yang mengandung liat tinggi sebaiknya diadakan perbaikan drainasi dan aerasi, sehingga tanaman tidak kekurangan oksigen dan tidak tergenang air waktu hujan.

Kedelai dapat tumbuh di tanah yang agak masam, akan tetapi pada pH yang terlalu rendah bisa menimbulkan keracunan Al atau Fe. pH tanah yang cocok untuk tanaman kedelai berkisar antara 5,8 – 7. Pengapuran tanah sangat dianjurkan pada tanah-tanah yang pH-nya kurang dari 5,5 (Suprapto, 1989).

## 2.3 Mutasi

Mutasi adalah perubahan genetik baik gen tunggal atau sejumlah gen atau susunan kromosom. Mutasi dapat merubah baik jumlah atau susunan kromosom maupun susunan kimia DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*) gen pada kromosom. Peristiwa ini dapat terjadi pada setiap bagian dan fase pertumbuhan tanaman, namun lebih banyak terjadi pada bagian yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel, misalnya tunas, biji dan sebagainya. Menurut Crowder (1997), mutasi adalah suatu proses dimana suatu gen mengalami perubahan struktur. Mutasi gen terjadi sebagai perubahan dalam gen dan timbul secara spontan. Dalam arti luas, mutasi dihasilkan dari segala macam tipe perubahan bahan keturunan yang mengakibatkan perubahan kenampakan fenotip yang diturunkan.

Macam mutasi menurut Poespodarsono (1988) antara lain :

### 1. Mutasi kromosom

Mutasi ini menunjukkan perubahan benang kromosom yang dapat berakibat berubahnya susunan atau letak beberapa gennya. Perubahan tersebut dapat berupa :

- Pemindahan (*translocation*), dimana bagian kromosom pindah ke kromosom pasangannya

- Pembalikan (*inversion*), terjadi perubahan letak dua atau lebih gen pada bagian kromosom
- Penghapusan (*deletion*), bagian kromosom yang berisi beberapa gen lenyap
- Penggandaan (*duplication*), bagian ujung kromosom yang berisi beberapa gen menjadi ganda

## 2. Mutasi gen

Mutasi ini berkaitan dengan sifat kualitatif, yang dikendalikan oleh sedikit gen. Mutasi ini dapat terjadi dua arah, yaitu dari dominan ke resesif atau sebaliknya. Mutasi gen resesif lebih sering terjadi dibanding gen dominan. Bila gen dominan heterosigot mengalami mutasi akan langsung dapat diketahui perubahannya ( $Aa \rightarrow aa$ ), namun untuk gen dominan homosigot dan hanya satu mengalami mutasi ( $AA \rightarrow aa$ ), baru dapat dilihat perubahannya pada keturunannya.

## 3. Mutasi genom

Mutasi ini dapat menyebabkan perubahan banyak gen, bahkan seluruh kromosom atau gen, sehingga berkaitan dengan sifat kuantitatif. Terjadinya mutasi genom pada suatu populasi akan menyebabkan keragaman pada populasi itu.

Menurut Yuwono (2006), mutasi merupakan proses perubahan struktural suatu gen atau kromosom. Perubahan struktural suatu gen atau DNA dapat berupa penggantian nukleotida penyusun DNA, penambahan nukleotida pada struktur DNA, penghilangan satu atau beberapa nukleotida dan penyusunan kembali urutan beberapa nukleotida. Mutasi yang berupa penambahan atau penghilangan suatu nukleotida pada umumnya merupakan mutasi yang mempunyai pengaruh sangat merusak. Mutasi gen ini dapat terjadi secara spontan atau karena diinduksi. Mutasi spontan dapat terjadi pada semua jenis sel. Mutasi karena induksi terjadi jika suatu jasad hidup diperlakukan atau dihadapkan dengan suatu mutagen (agensia penyebab mutasi).

## 2.4 Poliploidi

Poliploidi merupakan penyimpangan dua set kromosom atau genom dalam sel somatis suatu organism. Untuk organisme yang mempunyai kromosom dari kelipatan kromosom dasar ( $n$ ) disebut euploid. Bila jumlah kromosom bukan merupakan kelipatan dari kromosom dasar disebut aneuploid, misalnya  $2n - 1$  atau  $2n + 1$ . Poliploidi ini dapat terjadi akibat kegagalan pemisahan kromosom saat mitosis, gangguan meiosis atau persilangan berbeda jumlah kromosom (Poespodarsono, 1988).

Terdapat dua penyebab terjadinya poliploid yakni *autopolyploid* dan *allopolyploid*. *Autopolyploid* mengandung gen-gen yang serupa dengan tanaman diploid induknya (Yuwono, 2006). Menurut Crowder (1997), autopoloidi merupakan peningkatan jumlah set kromosom homolog. Di alam dapat terjadi secara spontan, tetapi biasanya amat jarang. Penggandaan kromosom buatan umumnya dilakukan dengan menambahkan senyawa kolkisin. Senyawa ini akan menghambat pembentukan dan aktivitas benang-benang gelendong pada saat mitosis, dimana pada tahap metaphase kromosom tidak bergerak ke arah dua kutubnya tetapi berada di daerah ekuator bahkan dapat kembali mengganda (Kosmiatin, 2005).

Penyebab lain terjadinya poliploid adalah *allopolyploid*. *Allopolyploid* mempunyai gabungan kandungan gen-gen dua spesies yang berbeda (Yuwono, 2006). Menurut Crowder (1997), bila genom dari spesies berbeda (hibridisasi interspesifik) bergabung, susunan genetiknya disebut allopoliploidi. *Allopolyploid* timbul di alam dari hibridisasi antara dua spesies atau genus, menghasilkan keturunan yang steril karena hanya ada beberapa atau tidak ada kromosom homolog. Hal ini menyebabkan proses meiosis tidak normal. Apabila meiosit diturunkan pada sel-sel ini maka akan terjadi proses meiosis tidak normal. Selain itu, hibrida F1 steril dapat menghasilkan beberapa gamet dengan kromosom tidak tereduksi, dapat membuat gamet lain yang kromosomnya tidak tereduksi. Keturunan yang dihasilkan fertil karena memiliki kromosom homolog yang mengalami proses meiosis normal.

## 2.5 Kolkisin

Kolkisin ( $C_{22}H_{25}O_6N$ ) merupakan suatu alkaloid yang berasal dari umbi dan biji *Autumn crocus* (*Colchicum autumnale* Linn.) yang termasuk dalam famili *Liliaceae* (Sulistianingsih, 2004). Kolkisin diperdagangkan dalam bentuk serbuk halus berwarna putih. Senyawa ini memiliki sifat mudah larut dalam air dan digunakan dalam konsentrasi rendah (Snustad, Michael and John., 1997).

Kolkisin berpengaruh menghentikan aktivitas benang-benang pengikat kromosom (spindel) sehingga kromosom yang telah membelah tidak memisahkan diri dalam anaphase baik pada pembelahan sel tumbuhan maupun hewan. Dengan terhentinya proses pemisahan dalam metaphase mengakibatkan jumlah kromosom dalam suatu sel menjadi berganda. Perlakuan kolkisin dalam waktu yang makin lama bisa menghasilkan pertambahan genom sebagai suatu deret ukur seperti  $4n$ ,  $8n$ ,  $16n$  dan seterusnya (Brewbaker, 1983).

Menurut Sulistianingsih (2004), kolkisin merupakan salah satu reagen untuk mutasi yang menyebabkan terjadinya poliploid dimana organisme memiliki tiga atau lebih kromosom dalam sel-selnya, sedangkan sifat umum dari tanaman poliploid ini adalah menjadi lebih kekar, bagian tanaman lebih besar (akar, batang, daun, bunga, dan buah), sehingga nantinya sifat-sifat yang kurang baik akan menjadi lebih baik tanpa mengubah potensi hasilnya.

Sofia<sup>a</sup> (2007) menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah cabang, tebal daun, jumlah polong, berat 100 biji dan jumlah stomata pada tanaman kedelai, sedangkan lama perendaman kolkisin berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter tersebut.

Penelitian Sofia<sup>b</sup> (2007) menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi kolkisin memperlihatkan efek yang nyata pada umur berbunga dan umur panen tanaman mentimun. Hal tersebut diduga karena konsentrasi kolkisin yang diberikan mempengaruhi umur berbunga dan umur panen, dimana semakin tinggi konsentrasi kolkisin yang diberikan maka umur berbunga dan umur panen akan semakin lama.

## 2.6 Keragaman Genetik

Keragaman di dalam populasi dapat timbul, baik secara alami maupun secara buatan. Keragaman pada populasi yang diciptakan pemulia tanaman diperoleh dari usaha mengadakan migrasi gen (genotipe), persilangan buatan, mutasi buatan dan poliploid, sedangkan keragaman alami sebagai dasar evolusi disebabkan oleh keragaman Mendel, persilangan antar spesies dan poliploid (Kasno, 1991).

Keragaman genetik alami merupakan sumber bagi setiap program pemuliaan tanaman. Variabilitas ini dapat dimanfaatkan dengan cara introduksi sederhana dan teknik seleksi atau dapat dimanfaatkan dalam program persilangan untuk mendapatkan kombinasi genetik baru (Welsh, 1991).

Menurut Kuswanto (2000), studi tentang keragaman genotip menjadi penting terutama pada daerah yang mempunyai spesifikasi kondisi. Penanaman tanaman pada kondisi lingkungan tertentu dapat memberikan konsekuensi kurang cocok pada pertumbuhan dan kondisi biji, namun, informasi tersebut perlu diketahui. Informasi keragaman pertumbuhan dan hasil dapat dianalisis untuk mengetahui keragaman genotipnya. Keragaman genotip yang diperoleh dapat memberikan implikasi seleksi untuk daerah dan kondisi tertentu tersebut.

Keragaman genetik dapat dibedakan menjadi dua, yakni meliputi pewarisan sifat kualitatif dan sifat kuantitatif. Perbedaan dasar antara kedua sifat tersebut melibatkan jumlah gen yang berkontribusi pada variabilitas fenotip dan derajat dimana fenotip itu dimodifikasi oleh faktor-faktor lingkungan. Sifat-sifat kuantitatif dapat diatur oleh banyak gen dan masing-masing mempunyai kontribusi yang kecil terhadap fenotip. Variabilitas fenotip yang diekspresikan dalam kebanyakan sifat kuantitatif relatif mempunyai suatu komponen lingkungan yang besar, dan sejalan dengan ini mempunyai komponen genetik yang kecil (Stansfield, 1991).

Penelitian Ramachandran (1982) menyebutkan bahwa sebagian besar dari total keragaman pada hasil biji/tanaman dan panjang internodus besar, yang disebabkan oleh faktor genetik, dan keragaman genetik tinggi untuk umur

berbunga dan umur panen. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa pemanfaatan beberapa kriteria seleksi berhubungan dengan keragaman genetik tinggi dan pendugaan nilai heritabilitas. Jadi suatu pemahaman yang lebih mendalam diperlukan tidak hanya pada faktor lingkungan yang berinteraksi dengan genotip, tetapi juga faktor genetik yang mengendalikan karakter tersebut.

## 2.7 Heritabilitas

Variasi keseluruhan dalam suatu populasi merupakan hasil kombinasi genotip dan pengaruh lingkungan. Proporsi variasi merupakan sumber yang penting dalam program pemuliaan, karena dari jumlah variasi genetik ini diharapkan terjadi kombinasi genetik yang baru. Proporsi dari seluruh variasi yang disebabkan oleh perubahan genetik disebut heritabilitas. Heritabilitas dalam arti luas adalah semua aksi gen termasuk sifat dominan, aditif dan epistasis. Nilai heritabilitas secara teoritis berkisar dari 0 sampai 1 (Welsh, 1991).

Menurut Mangoendidjojo (2003), kenampakan luar (fenotip) banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya maka dinyatakan bahwa peranan faktor genetik kecil. Besar kecilnya peranan faktor genetik terhadap fenotip dinyatakan dengan heritabilitas. Heritabilitas dibedakan menjadi dua, yaitu heritabilitas dalam arti luas dan heritabilitas dalam arti sempit. Heritabilitas dalam arti luas merupakan perbandingan antara varian genetik total dan varian fenotip, sedangkan heritabilitas dalam arti sempit merupakan perbandingan antara varian aditif dan varian fenotip.

Heritabilitas antara lain digunakan sebagai langkah awal pada pekerjaan seleksi terhadap populasi yang bersegregasi. Populasi dengan heritabilitas tinggi memungkinkan dilakukan seleksi, sebaliknya dengan heritabilitas rendah masih harus dinilai tingkat rendahnya ini, yakni bila terlalu rendah, hampir mendekati nilai 0, berarti seleksi tidak akan efektif (Poespodarsono, 1991).

Menurut Omoigui (2006), heritabilitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar suatu karakter diwariskan dari tetua kepada keturunannya. Nilai dari pendugaan heritabilitas tersebut juga memberikan masukan karakter-karakter

yang dapat dikembangkan melalui kegiatan seleksi. Hasil penelitian lain juga menyebutkan bahwa tingkat heritabilitas dan parameter genetik lainnya untuk suatu karakter akan berbeda dari lokasi satu ke lokasi lain.



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang berlokasi di Desa Jatikerto Kecamatan Kromengan Kabupaten Malang, dengan ketinggian ±303 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2008.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih M2 kedelai varietas Kaba, pupuk (Urea, SP36, KCl), pestisida (Decis) air. Benih M2 tersebut diperoleh dari hasil panen sebelumnya (M1), dimana biji M1 sebelum ditanam direndam dahulu pada larutan kolkisin dengan konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm. Alat yang digunakan antara lain bajak, garu, tugal, rafia, label, meteran, kamera dan alat tulis.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian tanpa rancangan percobaan. Kedelai ditanam secara single row, pengamatan dilakukan dengan membandingkan tiap baris tanaman dengan kontrol. Kedelai yang ditanam merupakan kedelai varietas Kaba generasi kedua yang pada generasi pertamanya bijinya telah diberi perlakuan kolkisin dengan 4 konsentrasi, yaitu konsentrasi 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm. Populasi kedelai ditanam pada tujuh bedengan. Tiap bedeng terdiri dari 5 baris tanaman dan masing-masing baris terdiri dari 30 tanaman. Tiap baris tersebut diberi kode A, B, C, D dan E untuk memudahkan pengamatan. Masing-masing konsentrasi diwakili oleh 10 individu tanaman, yang masing-masing individu tanaman tersebut dipilih 30 biji untuk ditanam.

## 3.4 Pelaksanaan Penelitian

### 3.4.1 Tahapan Budidaya Kedelai

#### 1. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah antara lain bertujuan untuk memperoleh struktur tanah yang gembur, drainase dan aerasi tanah yang cukup baik, sehingga akar-akar kedelai dapat tumbuh sempurna. Untuk mengolah tanah lebih dapat dilakukan dengan pembajakan atau pencangkuluan satu atau dua kali, baru kemudian tanah diratakan. Bersamaan dengan itu, semua sisa gulma yang ada dibenamkan ke dalam tanah atau dibuang dari areal tanam. Jarak antara pengolahan tanah dan penanaman hendaknya agak lama, sekitar 2 minggu.

#### 2. Penyediaan benih

Masing-masing populasi M2 hasil pemberian larutan kolkisin diambil 10 individu tanaman untuk setiap konsentrasi, kemudian biji dari masing-masing individu tanaman tadi diambil masing-masing sebanyak 30 biji, untuk ditanam. Benih kedelai dipilih biji yang sehat, bernaas, mengkilat dan tidak keriput, dan dipetik pada buah sudah tua.

#### 3. Penanaman

Penanaman kedelai dilakukan dengan cara membuat tugalanan. Jarak tanam yang digunakan pada bedengan adalah 15 x 20 cm dan jarak antar bedengan adalah 30 cm. Setiap lubang tanam diisi dengan 1 biji kedelai.

#### 4. Pemeliharaan

##### a. Penyirangan

Penyirangan dilakukan sebelum biji ditanam, agar pada saat biji mulai tumbuh tidak terganggu oleh adanya gulma. Penyirangan berikutnya dilakukan setelah tanaman berumur 3-4 minggu, sebab pada saat itu biasanya gulma sudah mulai tumbuh. Penyirangan dilakukan sampai ke akar-akarnya, dapat pula disertai dengan *mendangir*.

##### b. Pengairan

Air sangat diperlukan sejak awal pertumbuhan sampai pada masa polong mulai berisi. Sedangkan pada saat proses pemasakan polong, tanah

harus dalam keadaan kering dan cukup sinar matahari. Pengairan dilakukan dengan mengairi lahan selama kurang lebih 1 jam.

c. Pemupukan dan penyemprotan

Pemupukan dilakukan setelah benih kedelai ditanam, dengan pemberian pupuk urea, SP-36 dan KCl dengan perbandingan 1 : 2 : 1 dan dosis tiap pemupukan adalah urea 1 kg, SP36 2 kg dan KCl 1 kg. Penyemprotan hama dilakukan setelah tanaman berumur ± 3 minggu. Penyemprotan dilakukan setiap minggu sekali dengan menggunakan Decis.

#### 3.4.2 Pengamatan

Variabel pengamatan yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang sampai dengan daun teratas. Pengukuran diakukan setelah tanaman berbunga, sekitar 4 minggu setelah tanam.
2. Umur berbunga (hari), dihitung mulai dari saat tanam sampai saat tanaman mulai berbunga
3. Berat biji per tanaman (g), yaitu berat biji bernas pertanaman. Pengamatan dilakukan setelah panen.
4. Berat 100 biji (g), yaitu berat 100 biji bernas. Pengamatan dilakukan setelah panen.
5. Jumlah polong per tanaman, dengan menghitung rata-rata polong pada setiap individu tanaman. Pengamatan dilakukan setelah panen.
6. Jumlah biji per tanaman, dengan menghitung jumlah biji setiap individu tanaman. Pengamatan dilakukan setelah panen.
7. Jumlah cabang per tanaman, yaitu jumlah semua cabang primer yang keluar dari batang utama. Pengamatan dilakukan setelah panen.
8. Umur panen (hari), dihitung mulai saat tanam sampai dengan saat tanaman dipanen
9. Warna bunga, dengan membandingkan warna bunga pada populasi M2 kedelai varietas Kaba hasil pemberian kolkisin dengan bunga pada

populasi kontrol (kedelai varietas Kaba tanpa perlakuan kolkisin) yang berwarna ungu

10. Warna hipokotil, diamati pada batang di bawah kotiledon.
11. Bentuk daun, dengan membandingkan bentuk daun pada populasi M2 kedelai varietas Kaba dengan bentuk daun pada populasi kontrol
12. Warna hilum, dengan membandingkan warna hilum pada populasi M2 kedelai varietas Kaba hasil pemberian kolkisin dengan warna hilum pada populasi kontrol yang berwarna coklat

### 3.5 Analisa Data

1. Ragam dapat dihitung dengan menggunakan rumus varian sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n - 1} \quad (\text{Crowder, 1997})$$

Keterangan :

$\sigma^2$  : varian / ragam

x : ukuran masing-masing tanaman (parameter pengamatan)

n : total individu

$\sigma_e^2 = \sigma^2$  kedelai kaba

$\sigma_p^2 = \sigma^2$  tiap baris tanaman

$\sigma_g^2 = \sigma^2$  tiap baris tanaman -  $\sigma_e^2$

2. Nilai keragaman genetik dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{KKG} = \frac{\sigma_g^2}{\bar{x}} \times 100 \%$$

Keterangan :

KKG : Koefisien Keragaman Genetik

$\sigma_g^2$  : ragam genetik

$\bar{x}$  : nilai tengah contoh suatu sifat

Kategori KKG antara lain:

Rendah : 0 – 25%

Agak rendah : 25% - 50%

Cukup tinggi : 50% - 75%

Tinggi : 75% - 100%

(Singh and Chaudhary, 1979)

### 3. Heritabilitas

Nilai heritabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

Keterangan :

$h^2$  : heritabilitas

$\sigma_g^2$  : ragam genetik

$\sigma_p^2$  : ragam fenotip

Kategori heritabilitas antara lain :

Rendah : bila nilai  $h^2 < 0.2$

Sedang : bila nilai  $h^2$  terletak antara  $0.2 – 0.5$

Tinggi : bila nilai  $h^2 > 0.5$

(Mangoendidjojo, 2003)

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Karakter Kuantitatif

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penampilan karakter-karakter kuantitatif pada populasi M2 kedelai varietas Kaba, seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong dan lain-lain menunjukkan adanya keragaman.

Rata-rata pengamatan umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, berat biji/tanaman, berat 100 biji dan jumlah biji disajikan dalam Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat keragaman pada semua karakter yang diamati. Konsentrasi 100 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm, mempunyai umur berbunga dalam, yaitu 41 hari setelah tanam. Pada karakter umur panen, semua baris tanaman di masing-masing konsentrasi menunjukkan hasil yang seragam, kecuali pada konsentrasi 1000 ppm, sedangkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada baris tanaman C pada konsentrasi 500 (2) ppm, dan terendah pada konsentrasi 250. Pada karakter jumlah cabang dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah cabang terbanyak adalah enam cabang dan paling sedikit 4 cabang. Untuk karakter jumlah polong, berat biji/tanaman, berat 100 biji dan jumlah biji, semuanya menunjukkan keragaman. Rata-rata jumlah polong terbanyak terdapat pada konsentrasi 250 ppm, yaitu sebanyak 115 polong, sedangkan rata-rata berat biji/tanaman terbanyak terdapat pada konsentrasi 500 (1) baris tanaman D, yaitu 19 gram, rata- berat 100 biji terbanyak terdapat pada konsentrasi 1000 pm baris tanaman A dan rata-rata jumlah biji terbanyak ialah 172 biji yang terdapat pada baris tanaman C pada konsentrasi 100 (1) ppm.

**Tabel 2. Rata-rata umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah plong, berat biji/tanaman, berat 100 biji dan jumlah biji.**

Konsentrasi (ppm)	Variabel pengamatan							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi (cm)	Jumlah cabang	Jumlah polong	Jumlah biji	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji / tanaman (gram)
0 (kontrol)	40.8 ± 0.81	91.00	71.3 ± 7.99	5.7 ± 1.59	100.1 ± 35.66	187.9 ± 73.10	9.8 ± 0.99	18.8 ± 7.78
100 (1)								
A	40.3 ± 0.01	91.00	62.9 ± 1.59	5.6 ± 0.07	85.5 ± 20.59	153.3 ± 59.10	9.8 ± 0.06	15.4 ± 0.71
B	40.7 ± 0.003	91.00	73.0 ± 0.46	5.7 ± 0.02	93.5 ± 4.08	164.6 ± 33.35	9.8 ± 0.03	16.6 ± 0.27
C	40.1 ± 0.01	91.00	74.4 ± 0.31	5.8 ± 0.04	93.1 ± 0.47	171.8 ± 32.07	10.0 ± 0.03	16.6 ± 0.24
D	40.6 ± 0.001	91.00	71.5 ± 0.26	5.2 ± 0.02	87.0 ± 4.05	152.3 ± 16.89	9.4 ± 0.10	15.2 ± 0.11
E	40.8 ± 0.001	91.00	60.2 ± 2.10	5.4 ± 0.02	83.0 ± 1.37	149.5 ± 14.96	10.3 ± 0.02	15.3 ± 0.07
100 (2)								
F	41.0 ± 0.002	91.00	66. ± 0.25	5.0 ± 0.01	77.3 ± 0.25	148.5 ± 16.87	9.8 ± 0.05	14.8 ± 0.05
G	40.5 ± 0.002	91.00	71.4±0.20	5.5 ± 0.03	86.2 ± 2.96	167.4 ± 16.30	10.0 ± 0.03	16.0 ± 0.07
H	40.4 ± 0.01	91.00	70.8 ± 0.13	5.0 ± 0.04	85.7 ± 21.78	164.4 ± 29.37	9.5 ± 0.01	16.3 ± 0.25
I	40.3 ± 0.01	91.00	70.1 ± 0.13	5.5 ± 0.04	80.3 ± 0.56	151.6 ± 16.85	9.8 ± 0.01	15.2 ± 0.09
J	40.8 ± 0.01	91.00	65.1 ± 0.10	5.4 ± 0.01	80.6 ± 0.59	149.7 ± 30.48	9.2 ± 0.06	14.5 ± 0.21
250	40.6 ± 0.01	92.00	55.1 ± 0.59	6.1 ± 0.04	115.1 ± 4.49	181.1 ± 10.79	10.0 ± 0.01	18.2 ± 0.05
500 (1)								
A	40.3 ± 0.01	91.00	63.4 ± 0.88	5.3 ± 0.0001	90.0 ± 0.86	148.7 ± 14.45	10.0 ± 0.03	15.0 ± 0.06
B	40.8 ± 0.001	91.00	67.9 ± 0.96	5.3 ± 0.02	92.4 ± 30.36	137.4 ± 20.44	11.4 ± 0.86	14.9 ± 0.68
C	39.8 ± 0.01	91.00	70.9 ± 0.05	4.1 ± 0.02	80.5 ± 5.07	131.0 ± 10.60	9.8 ± 0.02	13.3 ± 0.17
D	40.0 ± 0.01	91.00	71.5 ± 0.25	5.6 ± 0.016	104.5 ± 1.03	183.5 ± 11.85	10.3 ± 0.01	19.2 ± 0.11
E	40.9 ± 0.002	91.00	58.2 ± 0.08	5.1 ± 0.01	84.5 ± 10.55	149.1 ± 17.42	10.1 ± 0.02	15.3 ± 0.24

**Lanjutan Tabel 2.**

Konsentrasi (ppm)	Variabel pengamatan							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi (cm)	Jumlah cabang	Jumlah polong	Jumlah biji	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji / tanaman (gram)
500 (2)								
F	40.9 $\pm$ 0.0001	91.00	64.0 $\pm$ 0.10	5.5 $\pm$ 0.01	77.4 $\pm$ 0.33	133.7 $\pm$ 13.44	9.8 $\pm$ 0.04	13.4 $\pm$ 0.02
G	40.3 $\pm$ 0.01	91.00	73.8 $\pm$ 0.01	4.3 $\pm$ 0.01	80.4 $\pm$ 19.12	158.2 $\pm$ 126.73	9.4 $\pm$ 0.04	15.9 $\pm$ 11.68
H	40.6 $\pm$ 0.001	91.00	75.2 $\pm$ 3.41	5.0 $\pm$ 0.03	68.6 $\pm$ 6.14	125.1 $\pm$ 22.36	8.9 $\pm$ 0.11	11.2 $\pm$ 0.28
I	40.2 $\pm$ 0.01	91.00	73.9 $\pm$ 0.08	6.5 $\pm$ 0.02	93.3 $\pm$ 9.44	170.8 $\pm$ 34.01	10.6 $\pm$ 0.32	17.9 $\pm$ 0.57
J	40.7 $\pm$ 0.01	91.00	65.7 $\pm$ 0.32	5.4 $\pm$ 0.03	79.4 $\pm$ 0.36	143.8 $\pm$ 9.01	9.8 $\pm$ 0.03	14.6 $\pm$ 0.11
1000								
A	40.2 $\pm$ 0.01	92.00	61.0 $\pm$ 0.12	5.1 $\pm$ 0.01	88.0 $\pm$ 21.28	99.2 $\pm$ 10.06	13.1 $\pm$ 1.01	11.1 $\pm$ 0.06
B	40.7 $\pm$ 0.002	92.00	66.7 $\pm$ 0.01	5.9 $\pm$ 0.02	70.0 $\pm$ 0.04	101.9 $\pm$ 9.92	10.4 $\pm$ 0.11	10.9 $\pm$ 0.16
C	40.3 $\pm$ 0.01	91.00	67.5 $\pm$ 0.08	6.1 $\pm$ 0.03	90.8 $\pm$ 15.42	130.1 $\pm$ 26.22	10.2 $\pm$ 0.04	13.5 $\pm$ 0.27
D	40.6 $\pm$ 0.001	91.00	67.9 $\pm$ 0.04	5.7 $\pm$ 0.08	79.5 $\pm$ 15.27	118.6 $\pm$ 16.04	9.6 $\pm$ 0.08	11.9 $\pm$ 0.25
E	40.6 $\pm$ 0.01	92.00	59.4 $\pm$ 2.17	5.6 $\pm$ 0.002	88.0 $\pm$ 22.64	142.5 $\pm$ 10.40	10.7 $\pm$ 0.02	15.1 $\pm$ 0.06

Keterangan : A, B, C, D, E, F, G, H, I, J : baris tanaman

#### 4.1.2 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati pada penelitian ini meliputi warna hipokotil, warna bunga, bentuk daun dan warna hilum. Karakter tersebut diamati secara visual kemudian hasilnya dibandingkan dengan kedelai Kaba (kontrol). Hasil pengamatan karakter-karakter tersebut dapat dilihat pada Lampiran 4.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada masing-masing tanaman menunjukkan bahwa keragaman hanya terdapat pada karakter warna hipokotil. Karakter kualitatif lain seperti warna bunga, bentuk daun dan warna hilum menunjukkan hasil yang seragam.

Pada karakter warna hipokotil, terdapat keragaman pada tiap baris. Dalam satu baris terdapat tiga warna hipokotil yang berbeda, yaitu ungu, agak ungu dan hijau. Warna yang mendominasi pada semua baris adalah ungu. Tanaman pada konsentrasi 100 (1) mempunyai warna hipokotil ungu, agak ungu dan hijau. Pada baris A, hipokotil yang berwarna ungu berjumlah 18, agak ungu 7 dan hijau 2 tanaman, pada baris B terdapat 15 hipokotil yang berwarna ungu, 7 yang berwarna agak ungu dan 3 hijau, baris tanaman C mempunyai 11 hipokotil yang berwarna ungu, 8 agak ungu dan 6 hijau, baris D mempunyai 15 hipokotil yang berwarna ungu, dan 8 agak ungu, dan pada baris E, warna hipokotil ungu berjumlah 10 dan agak ungu 16 tanaman. Tanaman pada konsentrasi 100 (2) mempunyai warna hipokotil ungu, agak ungu dan hijau. Pada baris A, hipokotil yang berwarna ungu berjumlah 23 dan agak ungu 3 tanaman, pada baris B terdapat 17 hipokotil yang berwarna ungu, 6 yang berwarna agak ungu dan 3 hijau, baris tanaman C mempunyai 15 hipokotil yang berwarna ungu, 6 agak ungu dan 2 hijau, baris D mempunyai 16 hipokotil yang berwarna ungu, 7 agak ungu dan hijau 3 tanaman, dan pada baris E, warna hipokotil ungu berjumlah 17, agak ungu 3 dan hijau 1 tanaman. Warna hipokotil pada konsentrasi 250 ppm yang berjumlah 26 tanaman adalah ungu. Tanaman pada konsentrasi 500 (1) juga mempunyai warna hipokotil ungu, agak ungu dan hijau. Pada baris A, hipokotil yang berwarna ungu berjumlah 22, agak ungu 4 dan hijau 1 tanaman, pada baris B terdapat 16 hipokotil yang berwarna ungu, 9 yang berwarna agak ungu dan 1 hijau, baris tanaman C mempunyai 17 hipokotil yang berwarna ungu dan 7 agak ungu, baris D

mempunyai 22 hipokotil yang berwarna ungu dan 1 agak ungu tanaman, dan pada baris E yang berjumlah 22 tanaman, hipokotilnya berwarna ungu. Semua baris tanaman pada konsentrasi 500 (2) ppm hipokotilnya berwarna ungu dan agak ungu. Pada baris tanaman A, hipokotil yang berwarna ungu berjumlah 16 dan agak ungu sejumlah 9, baris B yang warna hipokotilnya ungu berjumlah 17 dan agak ungu 6, baris tanaman C hipokotil yang berwarna ungu ada 19 tanaman dan agak ungu 9 tanaman, pada baris D hipokotil yang berwarna ungu berjumlah 20 dan agak ungu 8 tanaman, baris tanaman E mempunyai 23 yang hipokotilnya berwarna ungu dan 4 yang berwarna agak ungu. Tanaman pada konsentrasi 1000 mempunyai warna hipokotil ungu, agak ungu dan hijau. Pada baris A, hipokotil yang berwarna ungu berjumlah 24, dan 1 yang berwarna agak ungu, pada baris B hipokotilnya yang berwarna ungu, baris tanaman C mempunyai 18 hipokotil yang berwarna ungu, 5 agak ungu dan 1 hijau, baris D mempunyai 13 hipokotil yang berwarna ungu, dan 2 agak ungu, dan pada baris E, warna hipokotil ungu berjumlah 19, agak ungu 4 dan hijau 1 tanaman. Warna hipokotil pada kontrol (0 ppm) didominasi oleh warna ungu. Jika dibandingkan dengan populasi kontrol, semua konsentrasi hampir sama dengan kontrol, meskipun ada beberapa tanaman yang berbeda warna hipokotilnya dengan kontrol.

Pada karakter warna bunga, semua tanaman yang diamati menunjukkan hasil yang seragam. Semua tanaman menunjukkan hasil yang sama pada semua konsentrasi. Bunga pada keempat konsentrasi mempunyai warna yang sama dengan populasi kontrol, yaitu ungu.

Karakter kualitatif lain seperti bentuk daun dan warna hilum juga menunjukkan hasil yang sama dengan warna bunga. Bentuk daun pada populasi kontrol sama dengan bentuk daun tanaman pada semua konsentrasi, yaitu *pointed ovate* (oval meruncing), sedangkan warna hilum pada semua konsentrasi juga sama dengan warna hilum pada populasi kontrol yang berwarna coklat.

#### 4.1.3 Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Keragaman genetik sifat kuantitatif populasi kedelai dari tujuh variabel pengamatan dinyatakan dengan besarnya nilai heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik (KKG).

**Tabel 3. Nilai heritabilitas dan Koefisien Keragaman Genetik pada karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah biji/tanaman, berat biji/tanaman, berat 100 biji dan jumlah biji.**

konsentrasi (ppm)	umur berbunga		tinggi tanaman		jumlah cabang /tanaman		jumlah polong /tanaman		jumlah biji /tanaman		berat 100 biji		berat biji / tanaman	
	$h^2$	KKG (%)	$h^2$	KKG (%)	$h^2$	KKG (%)	$h^2$	KKG (%)	$h^2$	KKG (%)	$h^2$	KKG (%)	$h^2$	KKG (%)
100 (1)														
A	0.29	1.29	0.57	14.75	0.62	35.67	0.47	39.01	0.32	33.98	0.76	17.67	0.39	40.08
B	0.19	0.98	0.27	6.59	0.32	19.36	0.14	15.28	0.17	20.94	0.59	11.99	0.18	21.95
C	0.36	1.52	0.19	5.27	0.45	24.45	0.09	11.94	0.16	19.51	0.63	13.80	0.16	20.73
D	0.08	0.60	0.16	4.79	0.23	16.61	0.13	15.68	0.05	11.32	0.83	22.47	0.08	14.93
E	0.10	0.64	0.63	17.35	0.29	18.59	0.05	10.18	0.05	11.55	0.56	10.80	0.06	12.52
100 (2)														
F	0.12	0.71	0.16	5.29	0.18	14.94	0.01	4.46	0.05	12.23	0.71	15.84	0.04	10.94
G	0.12	0.72	0.14	4.47	0.35	21.06	0.11	14.40	0.06	11.45	0.61	12.91	0.05	11.57
H	0.26	1.19	0.09	3.47	0.40	25.91	0.44	36.93	0.13	17.95	0.33	7.04	0.16	20.82
I	0.31	1.33	0.06	3.64	0.46	26.42	0.02	6.70	0.06	13.13	0.39	7.85	0.07	13.83
J	0.27	1.20	0.09	3.15	0.17	13.53	0.02	6.17	0.12	18.90	0.73	17.78	0.13	20.48
250	0.31	1.34	0.33	10.22	0.47	24.69	0.17	14.20	0.02	5.60	0.24	5.61	0.04	8.62
500 (1)														
A	0.29	1.29	0.43	10.89	0.00	1.50	0.04	7.57	0.05	11.66	0.63	12.86	0.05	12.25
B	0.10	0.64	0.44	10.43	0.32	20.85	0.55	43.00	0.09	17.57	0.98	58.96	0.37	39.97
C	0.33	0.01	0.04	0.02	0.03	0.07	0.16	0.19	0.005	0.04	0.55	0.11	0.12	0.21
D	0.38	1.56	0.15	4.73	0.23	15.45	0.04	6.59	0.01	4.39	0.21	4.87	0.08	11.92
E	0.13	0.78	0.05	3.16	0.12	11.29	0.27	25.50	0.05	11.36	0.52	10.14	0.15	21.12
500 (2)														
F	0.01	0.21	0.07	3.45	0.21	14.81	0.01	5.24	0.03	10.36	0.67	14.44	0.02	7.56
G	0.31	1.35	0.00	0.66	0.17	16.78	0.41	36.91	0.48	46.23	0.68	15.15	0.56	55.23
H	0.07	0.52	0.75	27.63	0.42	16.84	0.21	14.95	0.12	11.07	0.87	25.18	0.21	15.85
I	0.34	1.44	0.06	2.81	0.34	17.61	0.29	24.65	0.20	22.09	0.95	39.82	0.35	31.50
J	0.34	1.42	0.21	6.32	0.38	23.47	0.01	5.51	0.001	1.79	0.61	12.73	0.09	16.64
1000														
A	0.35	1.47	0.08	3.96	0.22	16.77	0.46	37.05	0.004	4.82	0.98	53.93	0.05	16.12
B	0.17	0.88	0.01	0.84	0.30	17.59	0.00	2.11	0.01	5.87	0.86	23.22	0.12	26.70
C	0.33	1.42	0.06	2.92	0.38	20.54	0.37	29.98	0.12	21.44	0.66	13.64	0.17	26.53
D	0.05	0.45	0.02	0.02	0.50	0.28	0.26	0.27	0.0002	0.01	0.72	0.17	0.11	0.23
E	0.37	1.51	0.62	17.18	0.03	5.18	0.46	37.43	0.0032	3.06	0.43	7.92	0.05	11.32

Keterangan : A, B, C, D, E, F, G, H, I, J = baris tanaman,  $h^2$  = heritabilitas, KKG = Koefisien Keragaman Genetik (%)

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada karakter umur berbunga, nilai heritabilitas pada semua konsentrasi dapat dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai sedang. Nilai KKG pada variabel tersebut dikategorikan ke dalam KKG rendah, dengan nilai KKG tertinggi 1.56 % pada konsentrasi 500 (1) ppm baris tanaman D. Nilai heritabilitas pada karakter tinggi tanaman berkisar antara heritabilitas rendah sampai tinggi. Nilai heritabilitas tinggi terdapat pada konsentrasi 100 (1) ppm, 500 (2) ppm dan 1000 ppm, sedangkan nilai KKG berkisar antara KKG rendah sampai agak rendah. Nilai KKG agak rendah terdapat pada konsentrasi 500 (2) ppm, yaitu 27.63 %.

Nilai heritabilitas pada karakter jumlah cabang/tanaman berkisar antara rendah sampai tinggi, namun rata-rata masuk ke dalam kategori heritabilitas sedang. Nilai heritabilitas tinggi terdapat pada konsentrasi 100 (1) ppm, yaitu 0.62. Nilai KKG berkisar antara nilai KKG rendah sampai agak rendah. Pada karakter jumlah polong/tanaman, nilai heritabilitas berkisar antara heritabilitas rendah sampai tinggi. Heritabilitas tinggi hanya terdapat pada konsentrasi 500 (1) ppm baris tanaman B, yaitu 0.55. Konsentrasi 250 ppm mempunyai nilai KKG rendah, sedangkan nilai KKG pada konsentrasi lain, yaitu 100 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm berkisar antara KKG rendah sampai agak rendah.

Karakter berat biji/tanaman mempunyai nilai heritabilitas rendah sampai tinggi. Nilai heritabilitas tinggi terdapat pada konsentrasi 500 (2) ppm, yaitu 0.56. Nilai KKG pada variabel ini berkisar antara KKG rendah sampai cukup tinggi. Nilai KKG cukup tinggi terdapat pada konsentrasi 500 (2) ppm, sebesar 55.23 %, sedangkan pada karakter berat 100 biji, nilai heritabilitas berkisar antara heritabilitas rendah sampai tinggi, dan nilai KKG berisar antara KKG rendah sampai cukup tinggi.

Pada karakter jumlah biji/tanaman, masing-masing konsentrasi menunjukkan nilai heritabilitas dan KKG yang berbeda-beda. Nilai heritabilitas berkisar antara heritabilitas rendah sampai sedang, sedangkan nilai KKG berkisar antara KKG rendah sampai agak rendah. Nilai KKG agak rendah terdapat pada konsentrasi 100 (1) ppm dan 500 (2) ppm, yaitu berturut-turut 33.98 % dan 46.23%.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Karakter Kuantitatif

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2, tanaman menunjukkan keragaman pada semua karakter kuantitatif yang diamati. Pada karakter umur berbunga, diperoleh hasil bahwa rata-rata umur berbunga tanaman pada tiap baris tanaman mempunyai perbedaan, yaitu berkisar antara 40-41 hst, sedangkan pada karakter umur panen, tidak terlalu banyak perbedaan pada tiap-tiap baris tanaman, yaitu 91-92 hst.

Pada karakter tinggi tanaman, terdapat variasi pada rata-rata tinggi tanaman tiap baris. Pada konsentrasi 100 (1) ppm, rata-rata tinggi tanaman berkisar antara 60-74 cm, 65-71 cm pada konsentrasi 100 (2) ppm, 55 cm pada konsentrasi 250 ppm, 58-71 cm pada konsentrasi 500 (1) ppm, 63-75 cm pada konsentrasi 500 (2) ppm dan 59-67 cm pada konsentrasi 1000 ppm. Pada variabel pengamatan jumlah cabang, rata-rata jumlah cabang/tanaman pada masing-masing konsentrasi berkisar antara 4-6 cabang.

Pada karakter jumlah polong/tanaman juga terdapat variasi hasil pengamatan pada masing-masing konsentrasi. Pada konsentrasi 100 (1) ppm, jumlah polong rata-rata berkisar antara 82-93 polong, 77-86 polong pada konsentrasi 100 (2) ppm, 115 pada konsentrasi 250, 80-104 polong pada konsentrasi 500 (1) ppm, 68-93 polong pada konsentrasi 500 (2) ppm dan 70-90 polong pada konsentrasi 1000 ppm, sedangkan hasil pengamatan pada karakter berat biji/tanaman juga menunjukkan variasi, dimana berat biji/tanaman berkisar antara 10-19 gram pada semua konsentrasi.

Untuk karakter jumlah biji diperoleh hasil bahwa pada konsentrasi 100 (1) ppm, rata-rata jumlah biji/tanaman berkisar antara 149-171 biji, pada konsentrasi 100 (2) berkisar antara 148-181 biji, 181 biji pada konsentrasi 250 ppm, 131-183 biji pada konsentrasi 500 (1) ppm, 125-170 biji pada konsentrasi 500 (2) dan pada konsentrasi 1000 ppm rata-rata biji/tanaman sebanyak 99-142 biji.

Seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 3, rata-rata umur berbunga dan umur panen pada konsentrasi 100, 500 maupun 1000 ppm menunjukkan hasil

yang sama dengan kontrol, yaitu 41 hst dan 91 hst, sedangkan umur panen pada konsentrasi 250 ppm adalah 92 hst.

Pada tiap konsentrasi terdapat tanaman-tanaman yang mempunyai hasil yang lebih bagus dibandingkan kontrol. Pada konsentrasi 100 ppm baris A, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibandingkan rata-rata kontrol, 71.3 cm. Karakter jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman, bobot 100 biji dan bobot biji/tanaman pada baris ini terdapat 8 tanaman yang menunjukkan hasil yang lebih bagus dibanding kontrol, seperti tanaman nomer 1 yang mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 37 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris B, terdapat 18 tanaman yang lebih tinggi dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman. Pada karakter jumlah cabang/tanaman juga terdapat tanaman yang mempunyai cabang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada Lampiran 3, tanaman nomer 25 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 33 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram, namun ternyata bobot 100 biji lebih sedikit dibandingkan kontrol. Pada baris C, terdapat 17 tanaman yang lebih tinggi dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman. Pada karakter jumlah cabang/tanaman juga terdapat tanaman yang mempunyai cabang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 25 (Lampiran 3) mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, yaitu 149 dan 322, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 31 gram. Pada baris D, terdapat tanaman-tanaman yang mempunyai tinggi tanaman dan jumlah cabang/tanaman yang lebih besar daripada kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 4, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, yaitu 156 dan 287, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 27 gram. Pada baris E, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, sedangkan jumlah cabang/tanaman juga relatif lebih sedikit dibanding kontrol, meskipun ada beberapa tanaman yang jumlah cabangnya lebih

banyak. Pada baris ini terdapat tanaman-tanaman yang mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman dan bobot biji/tanaman yang lebih banyak daripada kontrol, seperti tanaman nomer 8. Pada baris F, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, sedangkan jumlah cabang/tanaman juga relatif lebih sedikit dibanding kontrol. Tanaman nomer 1 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 26 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram, namun ternyata bobot 100 biji lebih sedikit dibandingkan kontrol. Pada baris G, terdapat 18 tanaman yang lebih tinggi dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman. Pada karakter jumlah cabang/tanaman juga terdapat tanaman yang mempunyai cabang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada Lampiran 3, tanaman nomer 6 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 28 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris H, terdapat 12 tanaman yang lebih tinggi dibanding kontrol. Pada karakter jumlah cabang/tanaman juga terdapat tanaman yang mempunyai cabang lebih banyak daripada kontrol. Tanaman nomer 2 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 37 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram, namun ternyata bobot 100 biji tidak berbeda jauh dengan kontrol. Pada baris I, tinggi tanaman relatif lebih panjang dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan terdapat 13 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 14 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 34 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris J, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, sedangkan jumlah cabang/tanaman juga relatif lebih sedikit dibanding kontrol. Tanaman nomer 27 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu

27 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram, namun ternyata bobot 100 biji sama dengan kontrol.

Pada konsentrasi 250 ppm, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, dan terdapat 16 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 4, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 32 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram.

Pada konsentrasi 500 ppm baris A tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, dan terdapat 11 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 2, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 28 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris B, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, meskipun ada beberapa tanaman yang lebih tinggi daripada kontrol, dan terdapat 11 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 1 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 35 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris C, terdapat 11 tanaman yang mempunyai tinggi tanaman lebih besar daripada kontrol, dan hanya terdapat 6 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 7 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 32 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris D, tinggi tanaman relatif lebih panjang dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan terdapat 12 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 23 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot

biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 32 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram, namun ternyata bobot 100 bijinya lebih sedikit dibanding kontrol. Pada baris E, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan terdapat 10 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 3 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 34 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris F, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan terdapat 14 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 7 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 28 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris G, tinggi tanaman relatif lebih tinggi dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan hanya terdapat 6 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 17 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 39 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram, namun jumlah polong/tanaman lebih sedikit dibanding kontrol, yaitu 59 polong. Pada baris H, tinggi tanaman relatif lebih tinggi dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan rata-rata mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih sedikit dibanding kontrol. Tanaman nomer 18 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 35 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris I, tinggi tanaman relatif lebih tinggi dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Tanaman nomer 27 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 42 gram, jika

dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris J, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol pada karakter tinggi tanaman, dan terdapat 11 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Pada lampiran 3 dapat dilihat bahwa tanaman nomer 23 mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 29 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram.

Pada konsentrasi 1000 ppm baris A tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, dan terdapat 11 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 21, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 27 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris B, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, dan terdapat 11 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 2, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 31 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris C terdapat 11 tanaman yang lebih tinggi daripada kontrol, dan terdapat 14 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 18, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 37 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris D, tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol, dan rata-rata tanaman mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 15, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 28 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram. Pada baris E tinggi tanaman relatif lebih pendek dibanding kontrol,

dan terdapat 12 tanaman yang mempunyai jumlah cabang/tanaman yang lebih banyak dibanding kontrol. Dapat dilihat pada tanaman nomer 7, tanaman ini mempunyai jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman lebih banyak daripada kontrol, sehingga bobot biji/tanamannya juga lebih besar daripada kontrol, yaitu 34 gram, jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya 18.8 gram.

Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa terdapat keragaman antara empat perlakuan konsentrasi pada semua karakter yang diamati. Jika dibandingkan antar baris tanaman, terdapat juga keragaman pada semua karakter.

Meskipun terdapat keragaman pada semua karakter yang diamati, baik antar konsentrasi maupun antar baris tanaman, namun perbedaan yang terdapat pada tanaman-tanaman yang diamati tidak begitu besar. Hal tersebut mungkin terjadi karena penampakan karakter-karakter kuantitatif pada tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik, oleh karena itu, tidak banyak perubahan yang terjadi pada tanaman yang disebabkan oleh faktor genetik.

Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa sifat-sifat kuantitatif dapat diatur oleh banyak gen dan masing-masing mempunyai kontribusi yang kecil terhadap fenotip. Variabilitas fenotip yang diekspresikan dalam kebanyakan sifat kuantitatif relatif mempunyai suatu komponen lingkungan yang besar, dan sejalan dengan ini mempunyai komponen genetik yang kecil (Stansfield, 1991).

#### 4.2.2 Karakter Kualitatif

Menurut Welsh (1991), pewarisan karakter kualitatif dapat dipisahkan dalam beberapa kategori atau kelas. Masing-masing kelas mempunyai fenotip yang tidak bertumpang tindih. Dengan cara demikian individu-individu tadi dapat dengan mudah dipisahkan. Disini hanya terjadi keragaman yang kecil karena interaksi pengaruh lingkungan dengan genotip.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa karakter-karakter kualitatif yang diamati cenderung seragam dalam penampakan fenotipnya, seperti pada karakter warna bunga, semua tanaman yang diamati mempunyai warna bunga yang sama,

yaitu ungu, begitu pula dengan karakter bentuk daun dan warna hilum. Semua tanaman mempunyai bentuk daun yang sama, yaitu pointed ovate, sedangkan warna hilum adalah coklat. Ketiga variabel yang diamati pada semua konsentrasi tersebut menunjukkan hasil yang sama populasi kontrol (0 ppm), yang mempunyai warna bunga ungu, warna hilum coklat dan bentuk daun pointed ovate. Pada variabel pengamatan warna hipokotil, terdapat sedikit variasi pada masing-masing baris, namun rata-rata warna hipokotil pada masing-masing konsentrasi adalah ungu. Variasi tersebut adalah warna hijau, agak ungu dan ungu pada hipokotil. Masing-masing konsentrasi juga menunjukkan hasil yang berbeda. Tanaman pada konsentrasi 500 (2) ppm hipokotilnya berwarna ungu dan agak ungu. Tanaman pada konsentrasi 250 ppm mempunyai warna hipokotil yang sama, yaitu ungu. Pada konsentrasi 100, 500 (1) dan 1000 ppm, terdapat hipokotil yang berwarna hijau pada beberapa baris tanamannya, sedangkan warna agak ungu pada hipokotil terdapat pada semua baris tanaman yang diamati, kecuali pada konsentrasi 250 ppm.

Dari empat karakter yang diamati, keragaman hanya terdapat pada karakter warna hipokotil. Menurut Stansfield (1991), variabilitas fenotip yang diekspresikan dalam kebanyakan sifat kualitatif mempunyai suatu komponen genetik yang besar tanpa modifikasi-modifikasi lingkungan yang mengaburkan pengaruh gennya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa keragaman yang terdapat pada karakter warna hipokotil dipengaruhi oleh faktor genetik pada tanaman tersebut.

#### 4.2.3 Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Keragaman nilai-nilai fenotip pada suatu sifat kuantitatif dapat dibagi ke dalam komponen keragaman genetik dan lingkungan. Sifat-sifat yang tampak pada keragaman fenotip bergantung pada besarnya peranan komponen genetik maupun lingkungan. Besarnya perbedaan genetik dalam suatu populasi tercermin dalam Koefisien Keragaman Genetik (KKG). KKG yang masih rendah menunjukkan bahwa individu-individu dalam populasi yang diuji cenderung seragam, sehingga seleksi untuk perbaikan karakter kurang efektif, demikian pula

sebaliknya, populasi yang mempunyai keragaman genetik yang tinggi adalah populasi yang efektif untuk dilakukan seleksi.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada karakter umur berbunga, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai sedang. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris C, yaitu 0.36, pada konsentrasi 250 ppm nilai heritabilitas sebesar 0.31, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris D, yaitu 0.38, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris E, yaitu 0.37.

Pada karakter tinggi tanaman, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai tinggi. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris A dan E, yaitu 0.57 dan 0.63, pada konsentrasi 250 ppm nilai heritabilitas sebesar 0.33, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tinggi hanya terdapat pada baris H, yaitu 0.42, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris E, yaitu 0.62.

Pada karakter jumlah cabang/tanaman, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai tinggi. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris A, yaitu 0.62, pada konsentrasi 250 ppm nilai heritabilitas termasuk ke dalam kategori sedang, yaitu 0.47, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris H, yaitu 0.42, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris D, yaitu 0.5.

Pada karakter jumlah polong/tanaman, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai tinggi. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris A, yaitu 0.47, pada konsentrasi 250 ppm nilai heritabilitas sebesar 0.17, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris B, yaitu 0.55, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris A dan E, yaitu 0.46.

Pada karakter jumlah biji/tanaman, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai sedang. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris A, yaitu 0.32, pada konsentrasi 250 ppm nilai

heritabilitas sebesar 0.02, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris G, yaitu 0.48, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris C, yaitu 0.12.

Pada karakter bobot 100 biji, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas sedang sampai tinggi. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris A, B, C, D, E, F, G dan J, yaitu berturut-turut 0.76, 0.59, 0.63, 0.83, 0.56, 0.71, 0.61 dan 0.73, pada konsentrasi 250 ppm nilai heritabilitas sebesar 0.24, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris A, B, C, E, F, G, H, I dan J, berturut-turut yaitu 0.63, 0.98, 0.55, 0.52, 0.67, 0.68, 0.87, 0.95 dan 0.61, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris A, B, C, D, E, yaitu berturut-turut 0.98, 0.86, 0.66 dan 0.72.

Pada karakter bobot biji/tanaman, nilai heritabilitas dikategorikan ke dalam heritabilitas rendah sampai tinggi. Pada konsentrasi 100 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris A, yaitu 0.39, pada konsentrasi 250 ppm nilai heritabilitas sebesar 0.04, pada konsentrasi 500 ppm, nilai heritabilitas tinggi terdapat pada baris B, yaitu 0.56, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm, nilai heritabilitas tertinggi terdapat pada baris C, yaitu 0.17.

Nilai KKG pada ketujuh variabel dikategorikan ke dalam KKG rendah sampai cukup tinggi. Pada karakter umur berbunga dan tinggi tanaman, baik konsentrasi 100, 250, 500 maupun 1000 ppm termasuk ke dalam kategori KKG rendah. Pada karakter jumlah cabang/tanaman, nilai KKG dikategorikan ke dalam KKG rendah sampai sedang. Pada konsentrasi 100, 250, 500 dan 1000 ppm, nilai KKG tertinggi berturut-turut adalah 35.67% pada baris A, 24.69%, 23.47% pada baris J dan 20.54% pada baris C. Pada karakter jumlah polong/tanaman, nilai KKG dikategorikan ke dalam KKG rendah sampai sedang. Pada konsentrasi 100, 250, 500 dan 1000 ppm, nilai KKG tertinggi berturut-turut adalah 39.01% pada baris A, 14.20%, 43.00% pada baris B dan 37.43% pada baris E. Pada karakter jumlah biji/tanaman, nilai KKG dikategorikan ke dalam KKG rendah sampai sedang. Pada konsentrasi 100, 250, 500 dan 1000 ppm, nilai KKG tertinggi berturut-turut adalah 33.98% pada baris A, 5.60%, 46.23% pada baris G dan

21.44% pada baris C. Pada karakter bobot 100 biji, nilai KKG dikategorikan ke dalam KKG rendah sampai tinggi. Pada konsentrasi 100, 250, 500 dan 1000 ppm, nilai KKG tertinggi berturut-turut adalah 22.47% pada baris D, 5.61%, 58.96% pada baris B dan 53.93% pada baris A. Pada karakter bobot biji/tanaman, nilai KKG dikategorikan ke dalam KKG rendah sampai tinggi. Pada konsentrasi 100, 250, 500 dan 1000 ppm, nilai KKG tertinggi berturut-turut adalah 40.08% pada baris A, 8.62%, 55.23% pada baris G dan 26.70% pada baris B.

Nilai heritabilitas yang termasuk dalam kategori heritabilitas tinggi menandakan bahwa keragaman diantara genotip-genotip yang diuji lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik, sedangkan nilai heritabilitas yang termasuk kedalam kategori sedang menandakan bahwa keragamannya dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik. Sifat yang mempunyai heritabilitas tinggi dan saling berkorelasi nyata dengan sifat lain lebih baik dijadikan kriteria seleksi (Rina, Kuswanto dan Ashari, 1999).

Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) karakter dengan kriteria KKG relatif rendah dan agak rendah digolongkan sebagai sifat bervariabilitas sempit, sedangkan sifat dengan kriteria KKG relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai sifat bervariabilitas genetik luas.

Dari hasil pengamatan di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai heritabilitas termasuk dalam kategori heritabilitas rendah sampai tinggi, meskipun pada variabel pengamatan umur berbunga dan jumlah biji/tanaman nilai heritabilitas berkisar antara heritabilitas rendah sampai sedang. Nilai KKG pada semua variabel pengamatan berkisar antara KKG rendah sampai agak rendah, nilai KKG cukup tinggi terdapat pada karakter berat biji/tanaman dan berat 100 biji.

Menurut Poespodarsono (1991), populasi dengan heritabilitas tinggi memungkinkan dilakukan seleksi, sebaliknya dengan heritabilitas rendah masih harus dinilai tingkat rendahnya ini, yakni bila terlalu rendah, hampir mendekati nilai 0, berarti seleksi tidak akan efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa seleksi pada generasi selanjutnya kedelai ini dianjurkan dilakukan pada karakter-karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi, seperti tinggi tanaman, jumlah

cabang/tanaman, jumlah polong/tanaman dan berat biji/tanaman. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Moedjiono dan Mejaya (1994) yang menyebutkan bahwa nilai duga heritabilitas yang tinggi untuk suatu sifat tersebut dapat dimulai pada generasi awal, nilai heritabilitas yang rendah menunjukkan besarnya pengaruh lingkungan terhadap keragannya, sehingga seleksi akan lebih efektif bila dilakukan pada generasi lanjut. Jadi heritabilitas menunjukkan keefektifan seleksi genotip berdasarkan pada penampilan fenotipnya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain :

1. Karakter kualitatif warna hipokotil menunjukkan keragaman pada konsentrasi 100 ppm, 500 ppm dan 1000 ppm, sedangkan karakter kualitatif yang lain menunjukkan hasil yang seragam.
2. Karakter kuantitatif tinggi tanaman, jumlah cabang/tanaman, jumlah polong/tanaman, bobot biji/tanaman dan bobot 100 biji mempunyai nilai heritabilitas tinggi, disamping itu karakter kuantitatif bobot biji/tanaman dan bobot 100 biji juga mempunyai nilai KKG tinggi, sehingga seleksi terhadap kedua karakter tersebut dapat dilakukan untuk meningkatkan potensi hasil populasi yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 5.2 Saran

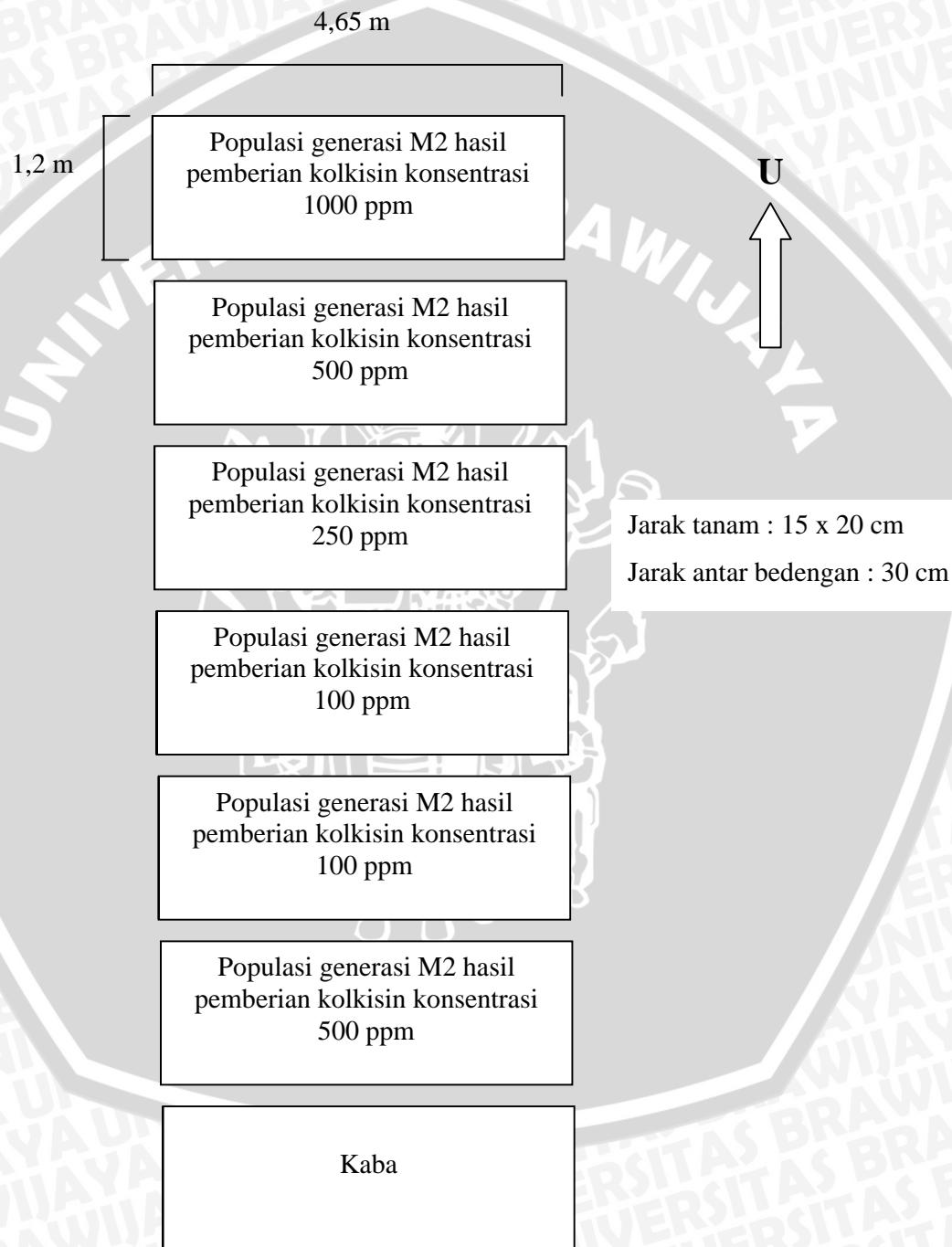
Untuk kegiatan seleksi dianjurkan dilakukan pada karakter-karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi, seperti tinggi tanaman, jumlah cabang/tanaman, jumlah polong/tanaman, bobot biji/tanaman dan bobot 100 biji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 1999. Peningkatan Hasil Panen Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 85
- Brewbaker, J.L., 1983. Genetika Pertanian. Gede Jaya. Jakarta. pp. 142.
- Crowder, L. L. 1997. Genetika Tumbuhan. UGM Press. Yogyakarta
- Hidajat, O. O. 1992. Morfologi Tanaman Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Hendarwati. 2007. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman dan Kestabilan. Departemen Pertanian Republik Indonesia Pusat Perlindungan Varietas Tanaman.
- Kasno, A. 1991. Pemuliaan tanaman kacang-kacangan. p. 39-68. Dalam Prosiding Simposium Pemuliaan I. PPTI Komisariat. Jawa Timur.
- Kosmiatin, M. dan I. Mariska. 2005. Kultur embrio penggandaan kromosom hasil persilangan kacang hijau dan kacang hitam. Jurnal Bioteknologi Pertanian. 10: 24-34. <http://www.pustaka-deptan.go.id>. Diakses tanggal 15 Oktober 2008
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta. p. 91-95
- Martin J. H., W. H. Leonard and D. L Stamp. 1976. Principles of Field Crop Production. Third edition. Collier Macmillan Publisher. New York
- Moedjiono dan M. J Mejaya. 1994. Variabilitas genetik beberapa karakter plasma nutnfah jagung koleksi Balittan Malang. Zuriat 2 (5) : 27-32
- Omoigui, L. O, M. F. Ishiyaku, A. Y. Kumara, S. O. Alabi, S. G. Mohammed. 2006. Genetic variability studies of some reproductive traits of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Afr. J. of Biotech. 5 (13) : 1191-1195
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Pusat antar Universitas IPB. Bogor. p. 31-34
- Purseglove, J. W. 1968. Tropical Crops. Dicotyledons 1. Longmas, Green & CO. LTD. London

- Ramachadran, C, K. V, Peter, P. K, Gopalakrishnan. 1982. Variation in selected varieties of cowpea (*Vigna unguiculate* (L.) Walp). Agric. Res. Karale 18 (1) : 94-97
- Rina, N, Kuswanto dan S. Ashari. 1999. Analisis korelasi genotipik antar karakter kuantitatif pada pisang. Habitat (10) 105 : 21-25
- Singh, R. K. dan B. D. Chaudhary. 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis. Kalyani Publisher. New Delhi. p. 39-79
- Snustad, D. P, J. S. Michael and B. J. John. 1997. Principles of Genetics. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Sofia, D. H. 2007<sup>a</sup>. Pengaruh konsentrasi dan lama waktu pemberian kolkhisin terhadap pertumbuhan dan poliploid pada biji muda kedelai yang dikultur secara *invitro*. <http://www.library.usu.ac.id>. Diakses tanggal 2 April 2009
- Sofia, D. H. 2007<sup>b</sup>. Respon pertumbuhan dan produksi mentimun (*Cucumis sativus* L.) dengan mutagen kolkhisin. <http://www.library.usu.ac.id>. Diakses tanggal 2 April 2009
- Stansfield, W. D. 1991. Genetika. Edisi II. Erlangga. Jakarta
- Suhartina. 2002. Perkembangan dan Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2002. Balitkabi. Malang
- Sulistianingsih, R., ZA Suyanto, dan A. E. Noer. 2004. Peningkatan kualitas anggrek dendrobium hibrida dengan pemberian kolkhisin. Jurnal Ilmu Pertanian. 11 (1) : 13-21. <http://www.pustaka-deptan.go.id>. Diakses tanggal 15 Oktober 2008
- Suprapto, H. S. 1989. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 74
- UPOV. 1998. Guidelines for The Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability. Soybean. UPOV. Geneva
- Welsh, J.R., Johanis P. Moge. 1991. Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga. Jakarta. p. 93-98
- Wigham, D. K. and H. C. Minor. 1978. Agronomic characteristic and environmental stress. p. 77-105 in Soybean Physiology, Agronomy and Utilization. Academic Press. London
- Yuwono, T. 2006. Bioteknologi Pertanian. UGM Press. Yogyakarta

Lampiran 1. Denah Percobaan



**Lampiran 2. Deskripsi Kedelai Varietas Kaba****Kaba**

Tahun pelepasan	:	22 Oktober 2001 berdasarkan SK Mentan No. 532/Kpts/TP 240/10/2001
Nomor induk	:	MSC 9524 – IV – C – 7
Asal	:	silang ganda 16 tetua
Hasil rata-rata	:	2,13 ton/ha
Warna hipokotil	:	ungu
Warna epikotil	:	hijau
Warna kotiledon	:	kuning
Warna bulu	:	coklat
Warna bunga	:	ungu
Warna kulit biji	:	kuning
Warna polong masak	:	coklat
Warna hilum	:	coklat
Bentuk biji	:	lonjong
Tipe tumbuh	:	determinate
Umur berbunga	:	35 hari
Umur saat panen	:	85 hari
Tinggi tanaman	:	64 cm
Bobot 100 biji	:	10,37 g
Ukuran biji	:	sedang
Kandungan protein	:	40 %
Kandungan lemak	:	8,0 %
Kereahan	:	tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	:	agak tahan karat daun
Sifat-sifat lain	:	polong tidak mudah pecah
Wilayah adaptasi	:	lahan sawah
Pemulia	:	M. Muclish Adi, Soegiti, Darman MA., Arifin

(Suhartina, 2002)

### Lampiran 3. Tabel Hasil Pengamatan Karakter Kuantitatif

Tabel 4. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 100 (1) ppm baris A dan B

Tabel 5. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 100 (1) ppm baris C dan D

Tabel 6. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 100 (1) ppm baris E

No.	0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
E								
1	39	91	50	8	127	17	11.8	2
2	41	91	67	6	155	117	11.1	13
3	41	91	62	7	95	158	12.0	19
4	41	91	64	5	24	178	11.2	20
5	42	91	62	6	74	276	8.3	23
6	41	91	6	5	96	122	11.5	14
7	41	91	39	6	114	86	10.5	9
8	41	91	62	5	132	203	9.9	20
9	39	91	52	7	85	149	10.7	16
10	41	91	67	4	54	76	6.6	5
11	41	91	62	6	104	83	10.8	9
12	41	91	59	8	79	237	9.3	22
13	41	91	65	7	59	192	9.4	18
14	41	91	62	4	49	138	10.1	14
15	41	91	60	8	101	176	10.2	18
16	39	91	66	5	83	77	9.1	7
17	41	91	71.5	4	73	261	10.0	26
18	39	91	75	4	89	165	10.3	17
19	41	91	71	4	42	27	11.1	3
20	41	91	63	10	121	258	10.5	27
21	41	91	68	4	94	133	9.8	13
22	41	91	63	2	18	69	8.7	6
23	42	91	61	5	145	44	9.1	4
24	42	91	59	4	68			
25	41	91	66	5	46			
26	41	91	63	2	30			

Tabel 7. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 100 (2) ppm baris F dan G

No.	0 ppm (kontrol)								0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
<b>F</b>																
1	41	91	61	6	136	275	9.5	26	41	91	69	5	96	147	8.2	12
2	42	91	69	10	155	299	10.0	30	41	91	65	4	110	200	9.5	19
3	41	91	61.5	7	85	177	7.9	14	41	91	75	9	106	212	9.9	21
4	41	91	67.5	3	40	118	9.3	11	41	91	74	7	71	139	10.1	14
5	41	91	71.5	4	46	80	11.3	9	39	91	74	5	133	264	9.8	26
6	42	91	65	4	20	17	5.9	1	41	91	79	7	132	287	9.8	28
7	42	91	58	4	42	54	9.3	5	39	91	52	4	37	66	7.6	5
8	42	91	68	3	55	100	13.0	13	41	91	50	6	129	253	9.9	25
9	41	91	79	6	124	232	10.8	25	41	91	73	3	88	145	9.7	14
10	41	91	70	5	52	86	9.3	8	41	91	82	6	86	154	11.7	18
11	41	91	62	5	78	140	10.7	15	41	91	76	4	72	146	10.3	15
12	39	91	73	7	150	321	9.7	31	41	91	78	4	72	160	8.1	13
13	39	91	45	3	71	181	8.8	16	41	91	75	6	75	142	7.7	11
14	41	91	68	6	74	192	10.9	21	39	91	72	7	38	61	11.5	7
15	42	91	64	5	77	162	10.5	17	41	91	74	10	156	345	9.6	33
16	41	91	80	3	80	114	11.4	13	41	91	64	3	24	28	7.1	2
17	41	91	74	4	47	87	10.3	9	41	91	83	7	109	196	10.2	20
18	41	91	71	3	46	51	3.9	2	41	91	80	7	131	285	9.8	28
19	41	91	66.5	7	110	185	10.8	20	41	91	74	7	132	245	10.2	25
20	41	91	67	5	51	81	11.1	9	41	91	72	2	36	31	12.9	4
21	41	91	66	6	65	116	9.5	11	41	91	77	6	4	126	9.5	12
22	39	91	76	7	78	167	10.2	17	39	91	70	3	73	132	12.9	17
23	41	91	44	4	71	135	10.4	14	39	91	72	3	87	137	7.3	10
24	41	91	61	4	101	194	9.8	19	39	91	73	7	78	140	8.6	12
25									41	91	70	5	88	176	7.4	13
26									41	91	52	6	78	134	8.2	11

Tabel 8. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 100 (2) ppm baris H dan I

No.	0 ppm (kontrol)								0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
<b>H</b>																
1	39	91	52	5	92	152	11.2	17	41	91	52	6	142	206	10.7	22
2	41	91	72	10	220	373	9.9	37	41	91	80	7	28	43	7.0	3
3	39	91	71	9	111	225	9.3	21	39	91	82	6	85	165	10.9	18
4	41	91	62	6	107	188	8.5	16	41	91	77	4	119	232	9.5	22
5	39	91	77	5	55	68	7.4	5	39	91	76	8	112	241	9.1	22
6	41	91	75	5	75	104	10.6	11	41	91	73	6	92	185	9.2	17
7	39	91	74	7	89	112	10.7	12	39	91	75	4	87	208	9.1	19
8	41	91	72.5	5	79	156	10.9	17	39	91	76	8	64	87	11.5	10
9	39	91	83	7	120	285	10.2	29	39	91	71	3	39	68	10.3	7
10	39	91	78	5	14	230	11.7	27	41	91	76	9	121	248	10.9	27
11	41	91	54.5	4	45	78	9.0	7	41	91	71	3	58	110	10.0	11
12	41	91	69	3	78	152	9.9	15	41	91	76	6	78	148	10.1	15
13	41	91	70	3	56	103	9.7	10	41	91	70	5	54	72	8.3	6
14	41	91	68	2	52	88	10.2	9	41	91	63	4	144	320	10.6	34
15	41	91	65	1	35	56	8.9	5	41	91	53	3	40	54	11.1	6
16	41	91	75	4	51	146	9.6	14	41	91	66	4	39	174	9.8	17
17	39	91	80	4	170	298	10.1	30	41	91	73	8	44	66	12.1	8
18	41	91	80	6	82	155	9.0	14	41	91	75	10	132	272	10.3	28
19	41	91	71	4	63	94	7.4	7	39	91	74	9	113	210	9.0	19
20	41	91	74.5	5	39	144	9.0	13	41	91	70	3	71	95	12.6	12
21	41	91	82	5	108	177	9.6	17	39	91	75	2	44	87	10.3	9
22	41	91	58	7	159	268	9.3	25	41	91	73	6	69	125	10.4	13
23	41	91	65	4	71	129	12.4	16	39	91	70	6	117	231	10.0	23
24									41	91	68	4	86	155	10.3	16
25									41	91	52	5	25	39	7.7	3
26									39	91	56	5	85	101	8.9	9

Tabel 9. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 100 (2) ppm baris J

No.	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	0 ppm (kontrol)				
				Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
<b>J</b>								
1	41	91	47	4	129	252	9.5	24
2	41	91	61	5	101	208	10.1	21
3	39	91	64	5	76	124	10.5	13
4	39	91	65	7	98	191	9.9	19
5	41	91	74	4	140	276	9.8	27
6	41	91	64	4	111	210	8.1	17
7	41	91	67	7	30	42	9.5	4
8	39	91	70	8	108	189	10.1	19
9	41	91	63	3	60	20	5.0	1
10	41	91	70	6	91	174	10.9	19
11	41	91	81	6	112	233	10.3	24
12	41	91	60	5	57	160	11.3	18
13	41	91	65	8	77	79	11.4	9
14	39	91	66	8	87	145	9.0	13
15	41	91	61	5	10	12	8.3	1
16	41	91	55	7	128	245	8.6	21
17	41	91	50	6	73	167	10.2	17
18	42	91	79	2	19	18	5.6	1
19	42	91	67	4	40	198	11.1	22
20	41	91	66	3	66	123	8.1	10
21	42	91	72.5	6	79	77	5.2	4

Tabel 10. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 250 ppm

No.	0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
A								
1	39	92	47	4	131	192	9.4	18
2	39	92	51.5	9	128	169	9.5	16
3	41	92	40	4	84	105	9.5	10
4	41	92	58	5	149	296	10.8	32
5	41	92	62	5	108	183	9.8	18
6	39	92	65	11	178	312	9.9	31
7	41	92	47.5	4	100	160	10.0	16
8	41	92	63	7	134	284	9.9	28
9	41	92	64	5	78	212	10.4	22
10	41	92	57.5	4	99	166	10.2	17
11	39	92	34.5	7	83	94	9.6	9
12	39	92	49	6	134	194	8.8	17
13	41	92	49	6	128	221	10.0	22
14	41	92	64	7	185	251	10.4	26
15	39	92	61.5	8	106	161	9.3	15
16	41	92	60	6	34	34	5.9	2
17	41	92	62	6	162	301	10.0	30
18	41	92	57	7	108	143	9.1	13
19	41	92	65	7	152	78	12.8	10
20	41	92	51	4	101	193	10.4	20
21	39	92	65	7	145	276	10.1	28
22	41	92	62	10	133	155	11.0	17
23	41	92	46	3	44	44	11.4	5
24	41	92	63.5	8	131	195	10.8	21
25	42	92	65	9	152	235	10.2	24
26	41	92	44	4	76	157	10.2	16
27	42	92	33	2	45	79	10.1	8

Tabel 11. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 500 (1) ppm baris A dan B

No.	0 ppm (kontrol)								0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
A																
1	41	91	32	5	122	171	11.1	19	39	91	62	8	172	302	11.6	35
2	39	91	54	6	130	254	11.0	28	41	91	61	5	46	74	9.5	7
3	41	91	68	4	109	175	8.0	14	41	91	57	9	124	218	11.0	24
4	41	91	46	7	135	169	10.7	18	39	91	77	5	112	204	10.8	22
5	41	91	72	7	49	77	9.1	7	42	91	80	6	80	94	8.5	8
6	39	91	70	8	157	189	10.1	19	41	91	80	6	117	160	11.3	18
7	39	91	67	6	96	168	8.9	15	41	91	67	3	39	41	9.8	4
8	41	91	79	6	35	22	13.6	3	41	91	64	3	34	54	5.6	3
9	41	91	70	5	85	147	10.2	15	41	91	76	8	25	72	9.7	7
10	41	91	71	4	96	120	13.3	16	41	91	66	4	49	68	10.3	7
11	41	91	72	4	119	215	10.2	22	41	91	75	6	132	194	10.8	21
12	41	91	68	4	121	281	8.9	25	41	91	54	3	47	69	10.1	7
13	41	91	62	1	21	37	8.1	3	41	91	72	3	45	75	9.3	7
14	39	91	71	5	69	83	7.2	6	41	91	52	7	134	198	10.6	21
15	41	91	54	6	54	70	7.1	5	39	91	66	3	48	59	10.2	6
16	41	91	64	5	97	175	9.7	17	41	91	65	4	152	205	10.2	21
17	39	91	69	4	28	39	10.3	4	41	91	79	5	97	136	8.1	11
18	39	91	66	5	92	167	11.4	19	41	91	76	7	226	338	11.2	38
19	39	91	66	5	109	321	8.1	26	39	91	84	5	124	206	9.7	20
20	41	91	68	7	79	138	10.9	15	41	91	60	5	141	190	12.1	23
21	41	91	73	5	123	239	11.7	28	41	91	77	1	7	135	0.7	1
22	39	91	64	7	102	167	11.4	19	41	91	58	5	89	110	13.6	15
23	39	91	65	7	129	220	10.5	23	42	91	79	7	64	169	6.5	11
24	41	91	62	5	99	172	10.5	18	41	91	67	7	97	66	25.8	17
25	41	91	40	8	47	67	9.0	6	41	91	39	5	49	68	10.3	7
26	41	91	64	4	39	78	9.0	7	42	91	71	7	152	68	38.2	26
27	41	91	55	3	89	54	9.3	5								

Tabel 12. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 500 (1) ppm baris C dan D

Tabel 13. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 500 (1) ppm baris E

0 ppm (kontrol)								
No.	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
E								
1	41	91	44	5	68	122	9.8	12
2	41	91	66	8	161	265	10.9	29
3	39	91	67	7	192	327	10.4	34
4	41	91	47	6	68	116	8.6	10
5	41	91	67	5	99	180	10.0	18
6	42	91	61	5	52	86	8.1	7
7	41	91	54	6	89	163	11.0	18
8	41	91	43	3	34	46	10.9	5
9	39	91	67	3	44	78	10.3	8
10	39	91	61	3	57	99	11.1	11
11	41	91	46	9	111	198	11.1	22
12	42	91	60	3	34	52	11.5	6
13	42	91	67	6	112	243	9.1	22
14	41	91	45	4	56	98	10.2	10
15	41	91	62	3	82	198	9.6	19
16	41	91	57	6	86	130	10.8	14
17	41	91	62	6	62	89	9.0	8
18	41	91	64	4	33	38	5.3	2
19	41	91	58	4	74	128	10.9	14
20	42	91	56	6	86	162	10.5	17
21	41	91	65	4	122	197	11.7	23
22	41	91	61	6	137	264	10.2	27

Tabel 14. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 500 (2) ppm baris F dan G

0 ppm (kontrol)										0 ppm (kontrol)									
No.	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)			
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8			
F																			
1	42	91	53	4	66	138	13.0	18	41	91	69	6	89	169	10.1	17			
2	41	91	63	5	91	152	9.9	15	41	91	77.5	5	171	271	12.2	33			
3	41	91	67	4	133	144	11.1	16	39	91	78	5	82	159	9.4	15			
4	41	91	67	6	67	117	9.4	11	41	91	77	1	15	30	10.0	3			
5	41	91	62	6	85	246	10.6	26	41	91	78	4	71	144	11.1	16			
6	41	91	73	8	60	55	10.9	6	39	91	70	2	44	251	10.8	27			
7	39	91	74	8	118	313	8.9	28	41	91	81	1	39	66	9.1	6			
8	41	91	75	6	59	123	8.9	11	41	91	85	6	118	222	9.9	22			
9	41	91	71	8	80	175	10.3	18	39	91	75	6	52	61	6.6	4			
10	41	91	59.5	8	58	110	9.1	10	41	91	83	4	27	40	7.5	3			
11	41	91	66	3	26	49	4.1	2	41	91	67	3	42	49	6.1	3			
12	42	91	68.5	6	43	60	8.3	5	41	91	76	3	56	76	6.6	5			
13	42	91	57.5	1	10	14	7.1	1	39	91	86	6	129	286	8.4	24			
14	41	91	62	5	37	54	11.1	6	39	91	68	6	99	88	11.4	10			
15	41	91	60	3	49	89	9.0	8	41	91	59	5	64	139	10.1	14			
16	41	91	69	6	97	199	10.1	20	39	91	78	2	41	72	8.3	6			
17	41	91	72	3	60	127	11.0	14	41	91	66	4	59	355	11.0	39			
18	41	91	53.5	5	74	168	10.1	17	41	91	65	4	22	29	6.9	2			
19	42	91	47	5	124	208	9.1	19	39	91	64	8	173	362	10.2	37			
20	39	91	64	5	115	32	9.4	3	41	91	82	4	105	98	11.2	11			
21	41	91	67	6	154	218	10.1	22	39	91	78	5	124	244	10.2	25			
22	41	91	74	6	117	277	10.1	28	41	91	77	5	75	144	9.0	13			
23	41	91	43	7	77	100	10.0	10	41	91	58	4	151	284	10.9	31			
24	39	91	67	6	98	71	9.9	7											
25	41	91	64	7	36	103	12.6	13											

Tabel 15. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 500 (2) ppm baris H dan I

No.	0 ppm (kontrol)								0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
H																
1	41	91	74	2	22	36	8.3	3	41	91	65	6	64	78	5.1	4
2	39	91	74	5	129	251	0.8	2	41	91	55	3	34	46	30.4	14
3	41	91	76	9	101	200	9.0	18	41	91	74	5	104	202	9.9	20
4	41	91	74	4	61	137	8.8	12	41	91	72	8	80	148	8.8	13
5	41	91	79	4	54	110	10.0	11	39	91	61	6	73	139	10.8	15
6	41	91	87	6	86	148	11.5	17	39	91	75	6	75	116	12.1	14
7	39	91	75	3	16	20	5.0	1	41	91	79	7	139	284	9.9	28
8	41	91	63	2	43	83	9.6	8	39	91	71	4	40	67	4.5	3
9	41	91	73	4	34	63	6.3	4	41	91	72	5	46	66	7.6	5
10	41	91	78.5	5	65	156	8.3	13	39	91	84	5	112	205	11.2	23
11	41	91	83	5	62	132	8.3	11	41	91	79	6	44	71	8.5	6
12	41	91	84.5	3	17	27	11.1	3	39	91	88	8	166	278	11.2	31
13	41	91	86	5	66	93	8.6	8	39	91	83	11	156	307	10.7	33
14	39	91	7	4	51	68	5.9	4	41	91	51	6	56	124	8.1	10
15	41	91	86	4	34	53	7.5	4	39	91	76	6	63	137	9.5	13
16	41	91	85	4	63	106	10.4	11	39	91	76	7	88	141	12.8	18
17	41	91	87	4	30	49	6.1	3	41	91	78	10	100	196	9.7	19
18	41	91	88	8	169	321	10.9	35	39	91	72	5	97	197	10.2	20
19	41	91	84.5	2	16	26	15.4	4	39	91	79	6	145	245	11.8	29
20	41	91	83	5	125	256	10.2	26	41	91	76	8	117	225	12.0	27
21	39	91	62	4	61	78	6.4	5	41	91	81	7	75	152	10.5	16
22	39	91	84	10	137	255	11.0	28	41	91	75	6	122	223	11.7	26
23	41	91	84	7	84	142	10.6	15	41	91	71	3	40	68	10.3	7
24	39	91	76	4	54	103	9.7	10	41	91	83	6	80	161	10.6	17
25	41	91	74.5	7	102	148	8.1	12	41	91	71	10	126	223	10.8	24
26	41	91	76	4	66	124	12.1	15	39	91	80	5	72	125	8.0	10
27	41	91	72	7	49	68	8.8	6	41	91	71	9	206	410	10.2	42
28	41	91	50	8	124	251	10.0	25	41	91	72	7	92	149	10.1	15

Tabel 16. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 500 (2) ppm baris J

No.	0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
J								
1	39	91	54	8	118	254	9.4	24
2	39	91	58	4	64	125	10.4	13
3	41	91	69	4	106	216	10.6	23
4	39	91	73	7	109	226	11.5	26
5	41	91	56	8	82	108	13.9	15
6	41	91	62	6	59	99	12.1	12
7	41	91	79	8	106	226	10.6	24
8	42	91	53	5	11	14	7.1	1
9	42	91	58	5	49	71	9.9	7
10	41	91	68	6	74	141	10.6	15
11	42	91	70.5	2	46	108	11.1	12
12	41	91	70	9	118	244	10.2	25
13	42	91	72.5	7	85	101	9.9	10
14	41	91	67.5	6	137	246	10.2	25
15	41	91	37	4	43	57	7.0	4
16	41	91	71	2	38	61	8.2	5
17	41	91	64	2	20	36	8.3	3
18	39	91	66	3	69	141	9.2	13
19	41	91	67.5	4	42	72	8.3	6
20	41	91	76	5	90	172	10.5	18
21	39	91	69	5	45	41	7.3	3
22	41	91	67	4	80	160	9.4	15
23	41	91	73	9	143	278	10.4	29
24	39	91	80	6	67	129	7.8	10
25	41	91	64	5	108	234	9.0	21
26	41	91	65	4	127	189	10.1	19
27	41	91	63	5	109	134	11.2	15

Tabel 17. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 1000 ppm baris A dan B

No.	0 ppm (kontrol)								0 ppm (kontrol)							
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
<b>A</b>																
1	41	92	53.5	5	98	100	10.0	10	41	92	59.5	7	52	49	16.3	8
2	41	92	69	7	193	138	11.6	16	41	92	70	7	108	284	10.9	31
3	41	92	45	6	55	52	5.8	3	42	92	62	2	29	28	7.1	2
4	39	92	64.5	4	118	175	9.7	17	41	92	66.5	5	42	62	9.7	6
5	39	92	56.7	4	38	12	8.3	1	41	92	77	7	16	34	5.9	2
6	41	92	67	1	22	22	22.7	5	41	92	62	7	47	54	9.3	5
7	39	92	62.8	5	20	4	25.0	1	41	92	75	7	82	176	10.2	18
8	41	92	63	7	160	188	10.1	19	41	92	73	9	73	113	10.6	12
9	39	92	59.5	4	118	152	11.2	17	41	92	72.5	6	76	131	9.9	13
10	41	92	50	6	108	98	12.2	12	39	92	58	6	34	50	12.0	6
11	39	92	65	4	132	55	38.2	21	41	92	67	3	47	79	11.4	9
12	39	92	67.5	3	144	241	10.4	25	42	92	67.5	3	44	49	12.2	6
13	39	92	72	7	160	122	12.3	15	41	92	72	4	74	118	9.3	11
14	41	92	46	8	82	202	9.4	19	41	92	80	6	121	225	9.8	22
15	39	92	74	5	51	10	20.0	2	41	92	66	4	18	19	5.3	1
16	41	92	47	5	39	9	22.2	2	41	92	69.5	5	70	34	14.7	5
17	41	92	64	6	101	56	10.7	6	41	92	68	8	71	83	12.0	10
18	41	92	66	6	99	71	9.9	7	39	92	55	5	49	49	14.3	7
19	41	92	64	7	58	119	12.6	15	39	92	68	7	112	228	11.0	25
20	41	92	55.5	2	33	32	9.4	3	41	92	59	8	82	92	13.0	12
21	41	92	70	6	126	276	9.8	27	41	92	67.5	4	60	59	10.2	6
22	41	92	70.5	3	43	43	9.3	4	41	92	64	6	64	90	10.0	9
23	39	92	52	4	52	67	7.5	5	39	92	74.5	9	152	256	11.3	29
24	41	92	59.5	8	104	166	10.8	18	41	92	68	4	63	100	8.0	8
25	39	92	60	4	47	71	9.9	7	39	92	72	8	152	172	10.5	18
26									41	92	41	5	83	16	6.3	1

Tabel 18. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 1000 ppm baris C dan D

No.	0 ppm (kontrol)							0 ppm (kontrol)								
	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
C															D	
1	41	91	48	2	25	15	6.7	1	39	91	62.5	2	25	15	6.7	1
2	39	91	66.5	7	108	247	9.3	23	41	91	68	7	87	134	11.2	15
3	39	91	72	7	178	313	8.9	28	41	91	74	7	69	90	8.9	8
4	39	91	75	6	139	102	14.7	15	41	91	80	6	92	178	10.7	19
5	41	91	60	4	56	83	7.2	6	41	91	72	7	102	86	9.3	8
6	41	91	51	5	11	13	7.7	1	39	91	69	5	79	139	7.9	11
7	39	91	64	3	73	79	10.1	8	41	91	76.5	9	102	156	10.3	16
8	39	91	81	9	122	189	10.1	19	41	91	74	6	12	16	12.5	2
9	39	91	69	6	135	173	10.4	18	41	91	70.5	8	114	201	10.4	21
10	41	91	67	6	48	71	9.9	7	41	91	67.5	6	72	76	9.2	7
11	41	91	71.5	8	152	182	10.4	19	41	91	53	1	18	20	5.0	1
12	41	91	63	3	42	51	11.8	6	39	91	55.5	5	66	103	9.7	10
13	41	91	70	5	97	139	11.5	16	41	91	75.2	3	57	75	10.7	8
14	41	91	72.5	5	102	155	11.0	17	41	91	64	6	141	231	10.0	23
15	39	91	62	5	51	83	9.6	8	41	91	57	8	156	259	10.8	28
16	41	91	77.5	7	71	82	12.2	10								
17	41	91	74	5	68	98	9.2	9								
18	39	91	68	10	184	304	12.2	37								
19	41	91	53.5	9	114	169	10.1	17								
20	41	91	72.5	5	90	203	9.9	20								
21	41	91	72	7	91	147	9.5	14								
22	41	91	75	6	70	62	9.7	6								
23	39	91	71.5	8	67	55	10.9	6								
24	41	91	63	8	84	108	11.1	12								

Tabel 19. Karakter Kuantitatif pada konsentrasi 1000 ppm baris E

0 ppm (kontrol)								
No.	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Tinggi tanaman (cm)	Jml cabang/tanaman	Jml polong/tanaman	Jml biji/tanaman	Bobot 100 biji (gram)	Bobot biji/tanaman (gram)
1	40.8	91	71.3	5.7	100.1	187.9	9.8	18.8
E								
1	41	92	39	7	102	130	10.0	13
2	42	92	31.8	4	157	69	10.1	7
3	42	92	56	4	8	140	10.7	15
4	41	92	56	4	57	97	9.3	9
5	41	92	57.5	4	104	102	11.8	12
6	42	92	66	6	18	24	8.3	2
7	41	92	50	5	188	286	11.9	34
8	41	92	35	9	115	217	11.1	24
9	41	92	71	6	81	149	10.7	16
10	41	92	70	7	130	194	10.3	20
11	41	92	40.5	5	68	128	11.7	15
12	41	92	51	4	78	172	12.2	21
13	41	92	64.5	3	50	63	11.1	7
14	41	92	65	7	18	43	11.6	5
15	39	92	60	3	9	14	14.3	2
16	39	92	82.5	4	80	145	11.7	17
17	39	92	62	7	122	209	10.0	21
18	39	92	76.5	7	99	153	9.2	14
19	39	92	74	7	73	116	10.3	12
20	41	92	65	5	87	150	11.3	17
21	41	92	61.2	5	55	95	11.6	11
22	41	92	70	7	118	161	9.3	15
23	39	92	59	7	160	312	9.0	28
24	41	92	61	7	137	251	10.0	25

Lampiran 4. Tabel Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif

Tabel 20. Karakter kualitatif pada konsentrasi 0 ppm (kontrol)

No.	A				B				C			
	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum
1	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
2	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
3	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
4	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
5	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
6	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
7	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
8	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
9	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
10	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
11	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
12	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
13	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
14	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
15	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
16	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
17	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
18	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
19	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
20	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
21	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
22	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
23	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
24	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
25	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat		ungu	pointed ovate	coklat
26					agak ungu							
27					ungu							
28					ungu							

Tabel 21. Karakter kualitatif pada konsentrasi 100 (1) ppm



Tabel 22. Karakter kualitatif pada konsentrasi 100 (2) ppm

	A			B			C			D			E			
no.	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum
1	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
2	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
3	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
4	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
5	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
6	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
7	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
8	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat
9	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat
10	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
11	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat
12	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
13	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
14	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
15	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	agak ungu	ungu
16	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat

Lanjutan Tabel 22.

A				B				C				D				E				
no.	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum
17	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
18	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
19	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat
20	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	hijau	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
21	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
22	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat				
23	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat				
24	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat					ungu	ungu	pointed ovate	coklat				
25	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat					agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat				
26	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat					agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat				

Tabel 23. Karakter kualitatif pada konsentrasi 250 ppm

no.	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum
1	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
2	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
3	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
4	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
5	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
6	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
7	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
8	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
9	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
10	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
11	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
12	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
13	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
14	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
15	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
16	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
17	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
18	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
19	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
20	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
21	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
22	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
23	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
24	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
25	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
26	ungu	ungu	pointed ovate	coklat

Tabel 24. Karakter kualitatif pada konsentrasi 500 (1) ppm

Lanjutan Tabel 24.

A			B			C			D			E				
no.	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum
17	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
18	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
19	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
20	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
21	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
22	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
23	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
24	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat				
25	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat								
26	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat								
27	ungu	ungu	pointed ovate	coklat												

Tabel 25. Karakter kualitatif pada konsentrasi 500 (2) ppm

Lanjutan Tabel 25.

A				B				C				D				E				
no.	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum	warna hipokotil	warna bunga	bentuk daun	warna hilum
17	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
18	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
19	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
20	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
21	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat
22	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
23	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
24	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat					ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
25	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat					ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
26									ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
27									ungu	ungu	pointed ovate	coklat	agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat
28									agak ungu	ungu	pointed ovate	coklat	ungu	ungu	pointed ovate	coklat				

Tabel 26. Karakter kualitatif pada konsentrasi 1000 ppm

## Lanjutan Tabel 26.

Lampiran 5. Warna hipokotil generasi M2 kedelai varietas Kaba



Hipokotil tanaman pada konsentrasi 1000 ppm



Hipokotil tanaman pada konsentrasi 500 (1) ppm



Hipokotil tanaman pada konsentrasi 250 ppm



Hipokotil tanaman pada konsentrasi 100 (1) ppm



Hipokotil tanaman pada konsentrasi 100 (2) ppm



Hipokotil tanaman pada konsentrasi 500 (2) ppm



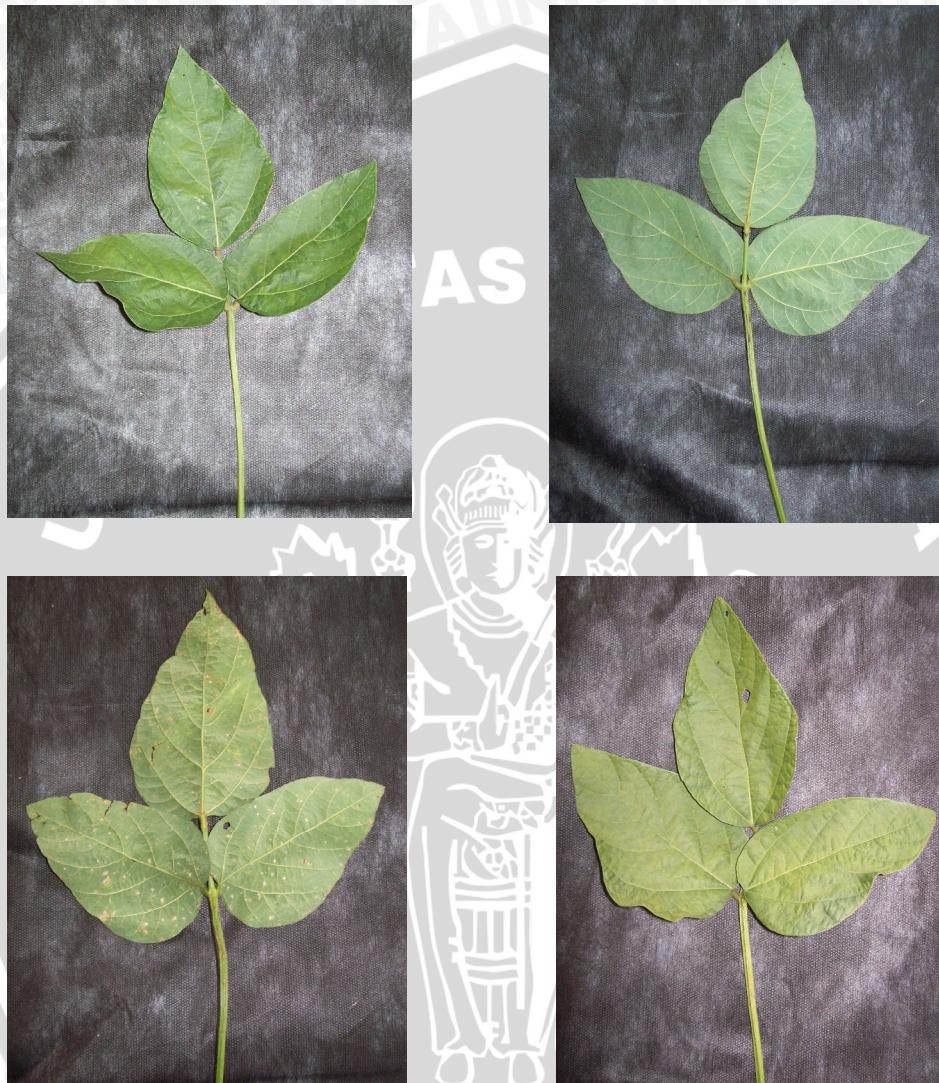
Hipokotil tanaman pada kontrol (0 ppm)

Lampiran 6. Warna bunga generasi M2 kedelai varietas Kaba



Bunga kedelai pada umur 41 hst

Lampiran 7. Bentuk daun generasi M2 kedelai varietas Kaba



Daun kedelai M2 varietas Kaba

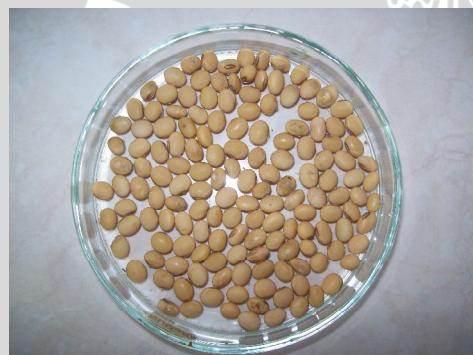
Lampiran 8. Biji kedelai generasi M2 kedelai varietas Kaba



Kontrol (0 ppm)



Konsentrasi 100 ppm



Konsentrasi 250 ppm



Konsentrasi 500 ppm



Konsentrasi 1000 ppm

Lampiran 9. Polong generasi M2 kedelai varietas Kaba

