

# RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max*, L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN

Syamsul Bahri

Dosen Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max*, L.) terhadap cekaman kekeringan serta interaksi. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Birem Rayeuk Kabupaten Aceh Timur dengan ketinggian tempat 3 meter dari permukaan laut dan pH tanah 5,5. Pelaksanaan penelitian di mulai sejak bulan Februari sampai dengan bulan Juni 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor yaitu : Faktor tiga varietas yaitu :  $V_1 =$  Agromulyo,  $V_2 =$  Wilis dan  $V_3 =$  Kaba serta faktor tingkat cekaman kekeringan yaitu :  $K_1 = 80\%$  dari KL = 1,3 l,  $K_2 = 60\%$  dari KL = 0,97 l,  $K_3 = 40\%$  dari KL = 0,65 l dan  $K_4 = 20\%$  dari KL = 0,32 l. Untuk menggambarkan pertumbuhan dan produksi tanaman Kedelai dilakukan pengamatan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, panjang akar, jumlah polong per polibag, jumlah polong berisi, berat biji kering per polibag dan berat 100 butir biji kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tiga varietas berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 50 HST dan jumlah polong per polibag serta berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 35 HST. Varietas terbaik dijumpai pada perlakuan  $V_1$  (Agromulyo). perlakuan cekaman kekeringan mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 35 dan 50 HST, panjang akar, jumlah polong berisi dan berat 100 butir biji kering dan serta berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif dan berat biji kering per polibag. Pertumbuhan dan produksi kedelai terbaik akibat cekaman kekeringan dijumpai pada perlakuan  $K_2$  (0,97 l). Interaksi antara tiga varietas dan cekaman kekeringan mempunyai pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang di uji. Sehubungan dengan hasil penelitian ini untuk budidaya tanaman Kedelai disarankan untuk penggunaan vareitas Agromulyo dan tingkat cekaman kekeringan 60 % dari KL = 0,97 l yang dilakukan secara masing- masing (terpisah).

Kata kunci : Varietas kedelai, cekaman kekeringan, Pertumbuhan dan hasil kedelai.

## ABSTRACT

This study was conducted to determine the growth response and yield of three soybean varieties (*Glycine max*, L.) "against drought stress and interaction. This research was conducted in Birem Rayeuk, Kabupaten Aceh Timur with height of place 3 meter from sea level and soil pH 5,5. Implementation of research start from February until June 2017. This research use Randomized Block Design (RAK) with factorial pattern consisting of 2 (two) factors, namely: Factor three varieties are: V1 = Agromulyo, V2 = Wilis and V3 = Kaba and drought stress factors are: K1 = 80% of KL = 1.3 l, K2 = 60% of KL = 0.97 l, K3 = 40% of KL = 0.65 l and K4 = 20% of KL = 0.32 l. To illustrate the growth and production of soybean crops, observations were made on the parameters of plant height, number of productive branches, root length, number of pods per polybag, number of pods, dry seed weight per polybag and 100 grains of dry beans. The results showed that the treatment of three varieties had a very significant effect on plant height at age 50 HST and number of pods per polibag and significantly effect on plant height at age 35 HST. The best varieties are found in V1 treatment (Agromulyo). the drought stress treatment had a very significant effect on plant height at age 35 and 50 HST, root length, number of pods and weight of 100 grains of dried beans and significantly affect the number of productive branches and the weight of dry beans per polybag. The best growth and production of soybean due to drought stress was found in the treatment of K2 (0.97 l). The interaction between three varieties and drought stress had no significant effect on all parameters tested. In relation to the results of this study for the cultivation of soybean crops it is advisable to use Agromulyo variety and drought stress levels of 60% of KL = 0.97 l performed separately.

Keywords : Soybean, drought stress, growth and yield of soybeans

## ENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) termasuk famili Leguminoceae yang berasal dari Manshukuo Cina, kemudian menyebar sampai ke Jepang, Korea, Asia Tenggara, dan Indonesia. Penyebaran kedelai di Indonesia pertama kali di Jawa Timur, Jawa Barat, Sulawesi Utara, Lampung, Sumatera Selatan dan Bali. Indonesia merupakan negara penghasil kedelai terbesar keenam di dunia setelah Amerika Serikat, Brazil, Argentina, Cina, dan India.

Kedelai merupakan salah satu kelompok leguminoseae yang memiliki kandungan protein tinggi, sehingga kedelai banyak dikonsumsi dalam bentuk olahan seperti tahu, tempe, kecap, tauco, susu kedelai, dan berbagai bentuk makanan ringan, disamping sebagai bahan makanan juga digunakan sebagai bahan industri dan pakan ternak.

Rendahnya produksi kedelai disebabkan oleh faktor-faktor mutu kedelai yang rendah (penggunaan varietas unggul yang masih kurang), cara bercocok tanam yang kurang baik, kekeringan, banjir, hujan terlalu besar pada saat panen, serangan hama, dan persaingan dengan rerumputan (gulma).

Di samping itu tanaman kedelai peka terhadap kekeringan, panjang hari dan suhu. Pandangan petani bahwa kedelai hanya tanaman sampingan juga mengakibatkan rendahnya tingkat budidaya tanaman kedelai.

Cekaman kekeringan merupakan salah satu kendala pada budidaya kedelai. Besarnya penurunan hasil biji akibat cekaman kekeringan bergantung pada fase pertumbuhan dan spesies tanaman. Pada tanaman sayuran, cekaman terjadi pada potensial air berkisar -0.5 MPa. Untuk tanaman pangan dan hijauan ternak, pertumbuhan yang baik masih dapat terjadi pada kondisi potensial air mendekati -1.6 MPa. Cekaman -0.06 MPa pada kedelai

dilaporkan telah menghambat proses perkecambahan benih.

Respon tumbuhan terhadap kekurangan air dapat dilihat pada aktivitas metabolismenya, morfologinya, tingkat pertumbuhannya, atau produktivitasnya, pertumbuhan sel merupakan fungsi tanaman yang paling sensitif terhadap kekurangan air. Kekurangan air akan mempengaruhi turgor sel sehingga akan mengurangi pengembangan sel, sintesis protein, dan sintesis dinding sel. Pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif adalah berkembangnya daun-daun yang ukurannya lebih kecil, yang dapat mengurangi penyerapan cahaya. Kekurangan air juga mengurangi sintesis klorofil dan mengurangi aktivitas beberapa enzim (misalnya nitrat reduktase), kekurangan air justru meningkatkan aktivitas enzim-enzim hidrolisis (misalnya amilase).

Untuk meningkatkan produksi kedelai di lahan kering dapat dilakukan dengan menanam varietas unggul berdaya hasil tinggi baik secara kuantitas maupun kualitas serta mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan atau agroekosistem setempat.

Varietas unggul yang ideal adalah berdaya hasil tinggi, tahan hama penyakit utama, dan stabil pada berbagai lingkungan.

Langkah awal terpenting untuk mencapai produktivitas maksimal dalam bertanam kedelai yaitu memilih varietas yang akan ditanam. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan varietas yaitu umur panen, produksi, serta tingkat adaptasi terhadap lingkungan tumbuh yang tinggi agar tidak mengalami hambatan dalam pertumbuhannya.

Saat ini banyak macam varietas kedelai unggul hasil pemuliaan yang dilepas untuk dikembangkan pada lahan yang kering, diantaranya varietas unggul tersebut adalah Wilis, Agromulyo, Kaba. Umumnya, stabilitas hasil dari suatu varietas sangat bervariasi, dimana varietas kedelai yang unggul untuk

suatu daerah belum tentu menunjukkan keunggulan yang sama di daerah lain, karena faktor perbedaan iklim, topografi dan cara tanam.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan.

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Birem Rayeuk Kabupaten Aceh Timur dengan ketinggian tempat 3 meter dari permukaan laut dan pH tanah 5,5. Pelaksanaan penelitian di mulai sejak bulan Februari sampai dengan bulan Juni 2017.

### **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor yaitu :

Faktor tiga varietas kedelai dengan notasi (V) terdiri 3 taraf yaitu:

$V_1 = \text{Agromulyo}$

$V_2 = \text{Wilis}$

$V_3 = \text{Kaba}$

Faktor tingkat cekaman kekeringan dengan notasi (K) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$K_1 = 80\% \text{ dari KL} = 1,3 \text{ l}$

$K_2 = 60\% \text{ dari KL} = 0,97 \text{ l}$

$K_3 = 40\% \text{ dari KL} = 0,65 \text{ l}$

$K_4 = 20\% \text{ dari KL} = 0,32 \text{ l}$

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan susunan /kombinasi seperti disajikan pada tabel 1.

Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan dan setiap polibeg percobaan terdiri dari 1 tanaman per polibeg dan semuanya dijadikan tanaman sampel.

Data dari setiap percobaan akan dianalisis dengan sidik ragam dengan uji F. Jika terdapat pengaruh nyata maka akan

dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 0,05 (5%).

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **1. Persiapan Lahan Tanam**

Setelah tanah dibersihkan dari gulma, kemudian dilakukan pengolahan tanah dengan menggunakan cangkul dan membuat bedengan/plot penelitian dengan ukuran 1 m x 1 m dengan jarak antar plot 40 cm, jarak antar ulangan 50 cm dan jarak antar polibeg 40 cm.

### **2. Pembuatan Naungan Plastik**

Naungan dibuat berbentuk segi empat dengan cara disisi kiri, kanan, depan, belakang, dan dibagian tengah terlebih dahulu dipasang kayu, kemudian sisi kiri dan kanan di beri palang dari bambu, selanjutnya pemasangan naungan plastik yang berukuran panjang 17 m dan lebar 4.5 m.

### **3. Persiapan Media Tanam**

Setelah tanah diambil dan dikumpulkan menjadi satu, selanjutnya tanah diaduk merata dan dicampur dengan pupuk kandang dengan dosis 100 gr per polibeg.

### **4. Pengisian Polibeg**

Tanah dimasukkan kedalam polibeg dan ditimbang dengan berat masing-masing 10 kg tanah per polibeg dengan ukuran panjang 50 cm dan lebar 19,5 cm, sebanyak 36 polibeg yang tersusun dalam 3 blok/ kelompok, dengan jarak antar polibeg 40 cm dan jarak antar ulangan 50 cm.

### **5. Aplikasi Perlakuan**

#### **a. Varietas**

Varietas yang digunakan adalah Agromulyo, Wilis dan Kaba. Masing-masing benih dengan varietas berbeda di tanam kedalam polibeg yang telah diisi dengan tanah, setiap polibeg diisi dengan tiga benih kedelai pada masing-masing perlakuan.

#### **b. Cekaman Kekeringan**

Polibeg yang telah diisi tanah kemudian direndam dalam air sampai

jenuh selanjutnya dikering anginkan selama 1 x 24 jam dan ditimbang beratnya kemudian dikeringkan dengan oven (105<sup>0</sup>C) selama 1 x 24 jam selanjutnya ditimbang kembali kemudian baru dihitung berapa % kadar air. Penyiraman dilakukan setiap hari pada perlakuan yang diuji sesuai dengan perlakuan yaitu K<sub>1</sub> = 1,3 l, K<sub>2</sub> = 0,97 l, K<sub>3</sub> = 0,65 l dan K<sub>4</sub> = 0,32 l. Pemberian air pada polibeg yang dilakukan pada 8 hari setelah tanam.

## 6. Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman biji kedelai diberi inokulum dari tanah bekas ditanami kedelai dengan perbandingan tanah 1 kg tanah dan 9 kg biji kedelai, dengan cara biji kedelai di basahi dengan air di dalam wadah plastik, kemudian dicampur dengan tanah dan diaduk hingga merata. Penanaman dilakukan dengan menggunakan tugal sedalam 2 cm. Setiap lubang tanam diisi sebanyak 3 biji kedelai dan dipelihara 1 tanaman per polibeg.

## 7. Pemberian Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang digunakan berupa Urea sebanyak 50 kg/ha (0,25 gr/polibeg), SP-36 sebanyak 100 kg/ha (0,5 gr/polibeg), KCl sebanyak 50 kg/ha (0,25 gr/polibeg). Pupuk diberikan bersamaan dengan dilakukannya penanaman biji kedelai dengan cara dimasukan kedalam lubang di sisi kanan atau sisi kiri lubang tanam sedalam 5 cm. Sedangkan pupuk kandang diberikan 20 ton/ha (100 gr/polibeg) yang diberikan 1 minggu sebelum tanam dengan cara dicampur diaduk secara merata.

## 8. Pemeliharaan

### a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan cara menggantikan tanaman yang mati, layu, rusak, dan kurang baik (abnormal) tumbuhnya dengan cara mengganti dengan tanaman yang sudah dipersiapkan pada polibeg lain sesuai dengan perlakuan. Penyulaman

dilakukan sebelum tanaman masuk masa pengamatan.

### b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara manual atau menggunakan tangan dimana gulma yang tumbuh dicabut. Penyiangan dilakukan berdasarkan kondisi gulma yang tumbuh, dapat pula disertai dengan menggemburkan tanah dengan cara mengaduk dan membolak-balik tanah. Penyiangan dilakukan bila gulma sudah mulai tumbuh.

### c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menghindari serangan hama dilakukan penyemprotan Diazion 600 EC dengan konsentrasi 2 cc/liter air, sedangkan untuk menghindari serangan penyakit dilakukan penyemprotan Dithane M-45 dengan dosis 2 gr/liter air. Pembersihan gulma di lahan penelitian dilakukan secara manual dengan cara dicabut dan dengan menggunakan cangkul.

## 9. Panen

Tingkat kemasakan kedelai saat dipanen pada umur 82-92 hari. Pemungutan hasil dilakukan apabila tanaman telah menunjukkan tanda-tanda masak yaitu, daunnya telah menguning, dan mudah rontok serta polong mengering dan berwarna kecoklatan. Panen dilakukan dengan cara memangkask batang kedelai dengan menggunakan sabit. Brangkas hasil panen kemudian diangkut ke tempat pengeringan.

### Pengamatan

Pengamatan yang diamati dalam penelitian ini meliputi komponen sebagai berikut :

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan dilakukan pada umur 20, 35 dan 50 hari setelah tanam. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang hingga titik tumbuh.

#### 2. Jumlah Cabang produktif

Pengamatan dilakukan pada umur 35 hari setelah tanam dengan cara menghitung seluruh cabang produktif yang menghasilkan (terbentuk polong).

3. Panjang akar (cm)

Panjang akar di ukur setelah kedelai di panen dengan cara mencabut tanaman sampel dan di ukur panjang akarnya.

4. Jumlah Polong Per polibeg

Pengamatan dilakukan pada saat panen dengan cara menghitung seluruh polong yang terbentuk.

5. Jumlah Polong Berisi

Pengamatan dilakukan pada saat panen dengan cara menghitung seluruh polong yang berisi.

6. Berat biji Kering per polibeg (gr)

Pengamatan dilakukan setelah biji dikering anginkan dengan cara menimbang seluruh biji dalam setiap polibeg.

7. Berat 100 butir biji Kering (gr)

Pengamatan dilakukan setelah biji dikering anginkan dengan cara menimbang 100 butir pada tanaman sampel.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Respon Pertumbuhan dan Hasil Dari Tiga Varietas Kedelai**

Data pengamatan terhadap tinggi tanaman umur 20, 35 dan 50 hari setelah tanam, jumlah cabang produktif, jumlah polong per polibag, jumlah polong berisi, berat biji kering per polibag dan berat 100 butir biji kering masing- masing disajikan pada Tabel Lampiran 1, 3, 5, 7, 9, 11, 15 dan 17. Sedangkan hasil Analisis Sidik Ragam dari masing- masing parameter pengamatan tersebut disajikan pada Tabel Lampiran 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 dan 18.

**Tinggi Tanaman (cm)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai dari tiga varietas (Tabel Lampiran 2, 4 dan 6 ) memperlihatkan bahwa, tinggi tanaman berpengaruh sangat nyata pada umur 50 hari

setelah tanam dan berpengaruh nyata pada umur 35 dan berpengaruh tidak nyata dijumpai pada umur 20 hari setelah tanam.

Rata- rata tinggi tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada umur 20, 35 dan 50 hari setelah tanam disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai Pada Umur 20, 35 dan 50 Hari Setelah Tanam Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	20 HST	35 HST	50 HST
V <sub>1</sub>	19,97	45,78 b	73,16 b
V <sub>2</sub>	20,14	42,98 ab	69,92 a
V <sub>3</sub>	20,88	41,59 a	69,51 a
Uji BNJ 0,05	tn	3,49	2,93

Keterangan : HST = Hari Setelah Tanam

Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata pada taraf Uji BNJ 0,05.

Dari Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa tanaman kedelai tertinggi dijumpai pada umur 35 dan 50 hari setelah tanam diperoleh pada perlakuan V<sub>1</sub> (Agromulyo) dan terendah dijumpai pada perlakuan V<sub>3</sub> (Kaba). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa tinggi tanaman pada perlakuan V<sub>1</sub> berbeda nyata dengan tinggi tanaman dari perlakuan V<sub>3</sub> dan V<sub>2</sub> (Wilis). Hal ini diduga bahwa Varietas Agromulyo mempunyai genetiknya lebih baik dibandingkan dengan varietas Kaba. Penampilan tanaman dikendalikan oleh sifat genetik di bawah pengaruh faktor-faktor lingkungan. Kendali genetik pada penampilan tanaman diekspresikan melalui proses biokimia dan fisiologis. Perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan susunan genetik selalu mungkin terjadi sekalipun

bahan tanam yang digunakan berasal dari jenis tanaman yang sama.

### Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif tanaman kedelai dari perlakuan tiga varietas (Tabel Lampiran 8) memperlihatkan bahwa, jumlah cabang produktif berpengaruh tidak nyata pada umur 35 hari setelah tanam. Hal ini erat kaitannya dengan sifat genetik dari tanaman itu sendiri. Tanaman yang telah mempunyai sifat genetik mantap menunjukkan keragaman tumbuh yang lebih sempurna dan didukung oleh faktor lingkungan tempat tumbuh.

Rata-rata jumlah cabang produktif tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada umur 20, 35 dan 50 hari setelah tanam disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai Pada Umur 35 Hari Setelah Tanam Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif
V <sub>1</sub>	4,17
V <sub>2</sub>	3,67
V <sub>3</sub>	3,83

### Panjang Akar (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa panjang akar tanaman kedelai dari perlakuan tiga varietas (Tabel Lampiran 10) memperlihatkan bahwa, panjang akar berpengaruh tidak nyata pada saat panen. Hal ini di duga bahwa panjang akar tanaman kedelai dari ketiga varietas tidak menampakkan perbedaan yang nyata dikarenakan sangat dipengaruhi oleh faktor genetik.

Rata-rata panjang akar tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada saat panen disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rata-rata Panjang Akar Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
V <sub>1</sub>	18,74
V <sub>2</sub>	19,45
V <sub>3</sub>	20,80

### Jumlah Polong Per polibag (polong)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah polong per polibag tanaman kedelai dari perlakuan tiga varietas (Tabel Lampiran 12) memperlihatkan bahwa, jumlah polong per polibag berpengaruh sangat nyata pada saat panen.

Rata-rata jumlah polong per polibag tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada saat panen disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Polong Per polibag Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai

Perlakuan	Jumlah Polong Per polibag (polong)
V <sub>1</sub>	65,38 b
V <sub>2</sub>	50,42 a
V <sub>3</sub>	53,33 a
Uji BNJ 0,05	11,36

Dari Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa jumlah polong per polibag tanaman kedelai terbanyak diperoleh pada perlakuan V<sub>1</sub> (Agromulyo) dan terendah dijumpai pada perlakuan V<sub>3</sub> (Kaba). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa jumlah polong per polibag pada perlakuan V<sub>1</sub> berbeda nyata dengan jumlah polong per polibag dari perlakuan V<sub>3</sub> dan V<sub>2</sub> (Wilis). Hal ini diduga bahwa Varietas Agromulyo sangat cocok ditanam dan mampu beradaptasi dengan lingkungan sehingga dapat meningkatkan produksi lebih baik. Adaptasi merupakan proses individu, populasi atau spesies dalam beberapa hal berubah fungsi atau bentuk lebih baik pada lingkungan baru diterimanya sehingga akan baik pertumbuhan

dan perkembangan tanaman sehingga akan berdampak pada fase generatif (produksi).

**Jumlah Polong Berisi dan Berat Biji Kering Per polibag**

Hasil Sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah polong berisi dan berat biji kering per polibag tanaman kedelai dari perlakuan tiga varietas (Tabel Lampiran 14 dan 16) memperlihatkan bahwa, jumlah polong berisi dan berat biji kering per polibag tanaman berpengaruh tidak nyata pada saat panen. Hal ini diduga jumlah polong berisi dan berat biji kering per polibag tidak menampakkan pengaruh dikarenakan ketiga varietas yang di uji tingkat perbedaan antar perlakuan beragam sehingga tidak beda antar perlakuan, sehingga tidak berpengaruh dari semua perlakuan.

Rata- rata jumlah polong berisi dan berat biji kering per polibag tanaman tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada saat panen disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Polong Berisi dan Berat Biji Kering Per Polibag Tanaman Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai

Perlakuan	Jumlah Polong berisi (polong)	Berat Biji Kering Per polibag (gram)
V <sub>1</sub>	48,66	30,14
V <sub>2</sub>	40,04	31,01
V <sub>3</sub>	42,41	33,69

**Berat 100 Butir Biji Kering (gram)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa berat 100 butir biji kering tanaman kedelai dari perlakuan tiga varietas (Tabel Lampiran 18) memperlihatkan bahwa, berat 100 butir biji kering berpengaruh tidak nyata pada saat panen. Hal ini diduga bahwa berat 100 butir biji kering sangat dipengaruhi oleh faktor genetik.

Rata- rata berat 100 butir biji kering tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada saat panen disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rata-rata Berat 100 Butir Biji Kering Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai

Perlakuan	Berat 100 Butir Biji Kering (cm)
V <sub>1</sub>	13,35
V <sub>2</sub>	12,44
V <sub>3</sub>	12,49

**Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Terhadap Cekaman Kekeringan Tinggi Tanaman**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai dari tiga varietas (Tabel Lampiran 2, 4 dan 6 ) memperlihatkan bahwa, tinggi tanaman berpengaruh sangat nyata pada umur 35 dan 50 hari setelah tanam dan berpengaruh tidak nyata dijumpai pada umur 20 hari setelah tanam.

Dari Tabel 8 menunjukkan bahwa tanaman kedelai tertinggi dijumpai pada umur 35 dan 50 hari setelah tanam diperoleh pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) dan terendah dijumpai pada perlakuan K<sub>4</sub> (0,32 l). Dari hasil uji BNJ tinggi tanaman pada umur 35 hari setelah tanam diketahui bahwa tinggi tanaman pada perlakuan K<sub>2</sub> berbeda nyata dengan tinggi tanaman dari perlakuan K<sub>1</sub> (1,3 l), K<sub>3</sub> (0,65 l) dan K<sub>4</sub> (0,32 l). Sedangkan pada umur 50 hari setelah tanam perlakuan K<sub>2</sub> berbeda nyata dengan tinggi tanaman dari perlakuan K<sub>1</sub> dan K<sub>4</sub> dan tidak berbeda nyata dengan K<sub>3</sub>. Hal ini diduga bahwa perlakuan cekaman pada taraf cekaman kekeringan 60% dari kapasitas lapang dengan pemberian air 0,97 l mampu meningkatkan tinggi tanaman 74,10 cm pada umur 50 hari setelah tanam dan menurunnya tinggi tanaman seiring dengan diturunnya



jumlah air siraman yang diberikan sampai pada batas 20% dari kapasitas lapang (0,32 l). Peranan air bagi tumbuhan guna menjamin kelangsungan proses fisiologis dan biologi pertumbuhannya merupakan 90 – 95% penyusun tubuh tanaman, aktivator enzim, pereaksi dalam reaksi hidrolisis, sumber H dalam fotosintesis, penghasil O<sub>2</sub> dalam fotosintesis, pelarut dan pembawa berbagai senyawa, menjaga sel yang penting untuk pembelahan, pembesaran, pemanjangan sel, mengatur bukaan stomata, gerakan daun dan bunga (misal epinasti), pemacu respirasi, mengatur keluar masuknya zat terlarut ke dan dari sel, mendukung tegaknya tanaman, agensia penyebaran benih tanaman, mempertahankan suhu tanaman tetap konstan pada saat cahaya penuh.

Kekurangan air pada tanaman akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, perkembangannya menjadi abnormal, kekurangan yang terjadi terus menerus selama periode pertumbuhan akan menyebabkan tanaman tersebut menderita dan kemudian mati. Sedang tanda-tanda pertama yang terlihat ialah layunya daun-daun. Peristiwa kelayuan ini disebabkan karena penyerapan air tidak dapat mengimbangi kecepatan penguapan air dari tanaman.

Rata-rata tinggi tanaman kedelai akibat perlakuan tiga varietas kedelai pada umur 20, 35 dan 50 hari setelah tanam disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai Pada Umur 20, 35 dan 50 Hari Setelah Tanam Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	20 HST	35 HST	50 HST
K <sub>1</sub>	20,48	42,24 a	69,33 a
K <sub>2</sub>	20,25	47,23 b	74,10 b
K <sub>3</sub>	20,49	42,03 a	71,35 ab
K <sub>4</sub>	20,10	42,30 a	68,66 a
Uji BNJ 0,05	tn	4,41	3,70

### Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif tanaman kedelai dari perlakuan cekaman kekeringan (Tabel Lampiran 8) memperlihatkan bahwa, jumlah cabang produktif berpengaruh nyata pada umur 35 hari setelah tanam

Rata-rata jumlah cabang produktif tanaman kedelai akibat perlakuan cekaman kekeringan pada umur 20, 35 dan 50 hari setelah tanam disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kedelai Pada Umur 35 Hari Setelah Tanam Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif
K <sub>1</sub>	3,89 ab
K <sub>2</sub>	4,56 b
K <sub>3</sub>	3,67 ab
K <sub>4</sub>	3,44 a
Uji BNJ 0,05	1,06

Dari Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif tanaman kedelai terbanyak dijumpai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) dan terendah dijumpai pada perlakuan K<sub>4</sub> (0,32 l). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa jumlah cabang produktif tanaman kedelai pada perlakuan K<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan K<sub>4</sub> dan tidak berbeda nyata dengan K<sub>1</sub> (1,3 l) dan K<sub>3</sub> (0,65 l). Hal ini diduga bahwa jumlah air yang diberikan pada tanaman kedelai pada perlakuan K<sub>2</sub> cukup untuk perkembangan tanaman kedelai terutama dalam hal pembentukan jumlah cabang produktif dan terjadi penurunan jumlah cabang produktif bila air yang diberikan semakin sedikit. Cekaman kekeringan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel melalui pengaruhnya kepada pembelahan sel (pembelahan sel tetap berjalan meskipun turgor sel = 0),

pertumbuhan sel (pembesaran sel terhambat bila terjadi penurunan turgor sel) dan protoplasma (cekaman kekeringan menyebabkan dehidrasi protoplasma yang dapat mengakibatkan perubahan konfigurasi yang mempengaruhi permeabilitas, viskositas dan aktivitas enzim), serta dapat menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis yang dipengaruhi oleh berkurangnya luas permukaan fotosintesis, menutupnya stomata dan berkurangnya aktivitas protoplasma yang telah mengalami dehidrasi.

### Panjang Akar (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa panjang akar tanaman kedelai dari perlakuan cekaman kekeringan (Tabel Lampiran 10) memperlihatkan bahwa, panjang akar berpengaruh sangat nyata pada saat panen.

Rata-rata panjang akar tanaman kedelai akibat perlakuan cekaman kekeringan kedelai pada saat panen disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Rata-rata Panjang Akar Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
K <sub>1</sub>	17,10 a
K <sub>2</sub>	25,44 b
K <sub>3</sub>	19,60 a
K <sub>4</sub>	16,51 a
Uji BNJ 0,05	4,45

Dari Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa panjang akar tanaman kedelai terpanjang dijumpai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) dan terendah dijumpai pada perlakuan K<sub>4</sub> (0,32 l). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa panjang akar tanaman kedelai terdapat pada perlakuan K<sub>2</sub> berbeda nyata dengan panjang akar tanaman kedelai pada perlakuan K<sub>1</sub> (1,3 l), K<sub>3</sub> (0,65 l) dan K<sub>4</sub> (0,32 l). Hal ini diduga bahwa pemberian air pada tanaman kedelai pada perlakuan K<sub>2</sub> sangat baik untuk

pertumbuhan akar dan jika air dikurangi akan berdampak pada menghambat pertumbuhan akar tanaman. Kekurangan air menghambat pertumbuhan ujung akar, penghambatan pertumbuhan pada bagian ini pengaruhnya relatif lebih besar dibandingkan dengan bagian akar lainnya. Pertumbuhan ujung akar sangat dipengaruhi oleh ketersediaan N dan air yang cukup. Pertumbuhan akar lebih ditingkatkan apabila faktor-faktor N dan air ini terbatas, seperti yang dapat dilihat pada Shot-root ratio. Akar adalah yang pertama mencapai air, N dan faktor-faktor tanah lainnya sedangkan pucuk adalah yang pertama mencapai cahaya dan CO<sub>2</sub>.

### Jumlah Polong Per polibag (polong)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah polong per polibag tanaman kedelai dari perlakuan cekaman kekeringan (Tabel Lampiran 12) memperlihatkan bahwa, jumlah polong per polibag berpengaruh tidak nyata pada saat panen. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik, walaupun faktor lain sangat mendukung.

Rata-rata jumlah polong per polibag tanaman kedelai akibat perlakuan cekaman kekeringan pada saat panen disajikan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Rata-rata Jumlah Polong Per polibag Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Jumlah Polong Per polibag (polong)
K <sub>1</sub>	55,11
K <sub>2</sub>	65,28
K <sub>3</sub>	50,11
K <sub>4</sub>	55,00

### Jumlah Polong Berisi (polong)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah polong berisi tanaman kedelai dari perlakuan cekaman kekeringan (Tabel Lampiran 14) memperlihatkan bahwa, jumlah polong berisi

tanaman berpengaruh sangat nyata pada saat panen.

Rata-rata jumlah polong berisi tanaman kedelai akibat perlakuan cekaman kekeringan pada saat panen disajikan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Rata-rata Jumlah Polong Berisi Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Jumlah Polong Berisi (polong)
K <sub>1</sub>	37,30 a
K <sub>2</sub>	56,32 b
K <sub>3</sub>	42,22 a
K <sub>4</sub>	38,97 a
Uji BNJ 0,05	8,82

Dari Tabel 12 di atas menunjukkan bahwa jumlah polong berisi tanaman kedelai terbanyak dijumpai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) dan terendah dijumpai pada perlakuan K<sub>4</sub> (0,32 l). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa jumlah polong berisi tanaman pada perlakuan K<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan K<sub>1</sub>, K<sub>3</sub> (0,65 l) dan K<sub>4</sub> (0,32 l). Hal ini diduga bahwa pemberian air dalam jumlah yang sedikit sesuai dengan perlakuan yaitu 0,32 l (K<sub>4</sub>) akan berdampak pada jumlah polong yang terbentuk, hal ini dikarenakan penurunan jumlah karbohidrat, sintesa protein. Cekaman kekeringan menyebabkan perubahan jenis dan jumlah senyawa karbohidrat di dalam tanaman seperti penurunan tepung, peningkatan kadar gula dan penurunan karbohidrat total dan dapat menurunkan sintesis protein, hal ini terjadi disaat potensial air daun rendah pada saat proses pembesaran terhenti yang disebabkan karena terjadinya kemunduran bahan penyusun protein serta akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan tanaman, menurunkan hasil tanaman dan mempengaruhi kualitas hasil tanaman.

#### **Berat Biji Kering Per polibag (gram)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa berat biji kering per polibag tanaman kedelai dari perlakuan cekaman kekeringan (Tabel Lampiran 16) memperlihatkan bahwa, berat biji kering per polibag tanaman berpengaruh nyata pada saat panen.

Rata-rata berat biji kering per polibag tanaman kedelai akibat perlakuan cekaman kekeringan pada saat panen disajikan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Rata-rata Berat Biji Kering Per polibag Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Berat Biji Kering Per polibag (gram)
K <sub>1</sub>	31,71 ab
K <sub>2</sub>	35,37 b
K <sub>3</sub>	31,06 ab
K <sub>4</sub>	28,30 a
Uji BNJ 0,05	5,31

Dari Tabel 13 di atas menunjukkan bahwa berat biji kering per polibag tanaman kedelai terberat dijumpai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) dan terendah dijumpai pada perlakuan K<sub>4</sub> (0,32 l). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa berat biji kering per polibag tanaman kedelai pada perlakuan K<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan K<sub>4</sub> tetapi tidak berbeda nyata dengan K<sub>1</sub> (1,3 l) dan K<sub>3</sub> (0,65 l). Hal ini diduga bahwa dengan pemberian air yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dikarenakan air merupakan pelarut unsur hara dan berperan dalam translokasi hara dan fotosintesis. Air merupakan faktor yang penting bagi tanaman, karena berfungsi sebagai pelarut hara, berperan dalam translokasi hara dan fotosintesis. Pada periode kering tanaman sering mendapatkan cekaman kekeringan, karena kurang suplai air di daerah perakaran dan atau laju transpirasi melebihi laju absorpsi air oleh tanaman. Apabila

cekaman kekeringan berkepanjangan maka tanaman akan mati. Cekaman kekeringan mempengaruhi pembukaan stomata, makin tinggi tegangan air akan mengurangi pembukaan stomata. cekaman kekeringan yang terjadi pada saat pengisian polong dapat menurunkan bobot biji, sebab bobot biji sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diberikan dalam musim tanam.

#### **Berat 100 Butir Biji Kering (gram)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa berat 100 butir biji kering tanaman kedelai dari perlakuan cekaman kekeringan (Tabel Lampiran 18) memperlihatkan bahwa, berat 100 butir biji kering berpengaruh sangat nyata pada saat panen.

Rata-rata berat 100 butir biji kering tanaman kedelai akibat perlakuan cekaman kekeringan pada tanaman kedelai saat panen disajikan pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Rata-rata Berat 100 Butir Biji Kering Tanaman Kedelai Pada Saat Panen Akibat Pengaruh Cekaman Kekeringan

Perlakuan	Berat 100 Butir Biji Kering (gram)
K <sub>1</sub>	12,84 ab
K <sub>2</sub>	13,81 b
K <sub>3</sub>	12,69 ab
K <sub>4</sub>	11,71 a
Uji BNJ 0,05	1,15

Dari Tabel 14 di atas menunjukkan bahwa berat 100 butir biji kering kedelai terbanyak dijumpai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) dan terendah dijumpai pada perlakuan K<sub>4</sub> (0,32 l). Dari hasil uji BNJ diketahui bahwa berat 100 butir biji kering pada perlakuan K<sub>2</sub>

berbeda nyata dengan perlakuan K<sub>4</sub> tetapi tidak berbeda nyata dengan K<sub>1</sub> (1,3 l) dan K<sub>3</sub> (0,65 l). Hal ini diduga bahwa jumlah air yang diberikan pada tanaman kedelai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l) sangat membantu dalam proses fisiologi tanaman. Umumnya tanaman kedelai menggunakan lebih kurang 5% dari air yang diabsorpsi akar. Sebagian air digunakan untuk membantu transpirasi dalam keseimbangan energi tanaman. Penurunan potensial air daun menyebabkan stomata tertutup dan transpirasi menurun yang selanjutnya berakibat pada meningkatnya suhu daun. Menutupnya stomata menyebabkan terjadinya akumulasi ABA dan menurunnya transfer CO<sub>2</sub> ke dalam daun yang berakibat menurunnya asimilasi karbon. Mekanisme utama untuk menghindari kerusakan yang lebih besar adalah penghindaran dari cekaman kekeringan pada masa reproduktif. Tanaman yang mempunyai masa pengisian biji singkat akan lebih toleran terhadap kekurangan air dibandingkan dengan kedelai berumur panjang.

#### **Pengaruh Interaksi Antara Tiga Varietas dan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan produksi Tanaman Kedelai**

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 dan 18) menunjukkan bahwa, interaksi antara tiga varietas dan cekaman kekeringan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati pada tanaman kedelai. Hal ini perlakuan tiga varietas tidak tergantung pada perlakuan Cekaman Kekeringan.

Tabel 14. Rata-rata Tinggi Tanaman, Jumlah cabang produktif, Panjang Akar, Jumlah Polong per polibag, Jumlah polong berisi, Berat Biji kering per polibag dan Berat 100 Butir Biji Kering.

Perlakuan	Tinggi Tanaman			Jumlah Cabang Produktif	Panjang Akar	Jumlah Polong Perpolibag	Jumlah Polong Berisi	Brk Biji Krg Per polibag	Brk 100 Butir Biji kering
	20 HST	35 HST	50 HST						
V <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	20,00	43,00	68,38	3,00	14,13	55,00	41,20	26,97	11,35
V <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	19,57	42,66	74,62	3,67	14,80	61,33	45,67	29,48	13,45
V <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	20,09	54,48	77,76	5,67	26,47	78,33	69,27	31,35	14,95
V <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	20,19	43,00	71,86	4,33	19,57	66,83	38,50	32,75	13,67
V <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	19,49	44,29	69,43	3,33	17,63	55,00	37,60	26,96	11,35
V <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	20,81	41,81	70,85	3,67	21,07	41,33	33,67	30,77	12,71
V <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	20,09	43,24	70,24	4,00	25,47	64,67	56,87	36,22	13,87
V <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	20,18	42,57	69,15	3,67	13,63	40,67	32,03	30,09	11,84
V <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	20,81	39,62	68,19	4,00	17,77	55,00	38,10	30,95	13,43
V <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	21,07	41,62	68,57	3,67	22,93	47,67	47,33	32,94	11,90
V <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	20,58	43,98	74,28	4,00	24,40	52,83	42,83	38,55	12,61
V <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	21,06	41,14	67,00	3,67	18,10	57,83	41,37	32,31	13,00

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Perlakuan tiga varietas berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 50 HST dan jumlah polong per polibag serta berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 35 HST. Varietas terbaik dijumpai pada perlakuan V<sub>1</sub> (Agromulyo).
2. Perlakuan cekaman kekeringan mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 35 dan 50 HST, panjang akar, jumlah polong berisi dan berat 100 butir biji kering dan serta berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif dan berat biji kering per polibag. Pertumbuhan dan produksi kedelai

terbaik akibat cekaman kekeringan dijumpai pada perlakuan K<sub>2</sub> (0,97 l).

3. Interaksi antara tiga varietas dan cekaman kekeringan mempunyai pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang di uji.

### Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian ini untuk budidaya tanaman Kedelai disarankan untuk penggunaan vareitas dan tingkat cekaman kekeringan harus dilakukan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 2007. *Kedelai*. Kanisius. Jakarta.
- Adisarwanto. T, 2005. *Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adji Sastrosupadi. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ampnir, M,L. 2011. *Inventarisasi jenis-jenis hama utama dan ketahanan biologi pada beberapa varietas kedelai (Glycine max L. Merril) di percobaan mangoapi Manokwari*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Ayu, M., Rosmayati, dan Luthfi. 2013. *Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai terhadap inokulasi bradyrhizobium*. Univeritas Sumatera Utara, Medan. *Jurnal Agroekoteknologi* vol 1.no 2. ISSN No. 2337- 6597.
- Agung, T dan A. Yugi Rahayu, 2004. *Analisis Efisiensi Serapan N, Pertumbuhan, dan Hasil Beberapa Kultivar Kedelai Unggul Baru dengan Cekaman Kekeringan dan Pemberian Pupuk Hayati*. *Agrosains* 6(2): 70-74, Semarang.
- Arifin. B, 2012. Langkah untuk Mengatasi 'Dekedelaisasi'.  
<http://www.metrotvnews.com/read/analisdetail/2012/09/10/284/Langkah-untuk-Mengatasi-Dekedelaisasi-> Diakses pada tanggal 20 Juni 2016.
- Islami, T. dan W. H. Utomo, 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Jumin, H.B. 1992. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajawali Press: Jakarta
- Pitojo Setijo, 2007. *Benih Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, frank B dan Ross, Clean W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan jilid 2*. ITB. Bandung.
- Sudjudi; S. Untung dan A. Gaffat. 2005. *Keragaan Agronomis Beberapa Varietas Unggul Baru Kedelai pada Lahan Sawah di Lombok*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB. Mataram.
- Suratmini, P. dan I.N. Adijaya. 2005. *Uji Adaptasi Beberapa varietas Kedelai di Lahan Kering Gerokgak Buleleng*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Solicatun, E. Anggarwulan, dan W. Mudyantiri. 2005. *Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan dan kandungan bahan aktif saponin tanaman ginseng jawa*. Tesis USU Medan.
- Widoretno, W., E. Guhardjo, S. Ilyas, dan Sudarsono. 2002. *Efektivitas polietilen glikol untuk mengevaluasi tanggapan genotipe kedelai terhadap cekaman kekeringan pada fase perkecambahan*. Tesis Fak. Pertanian IPB Bogor.