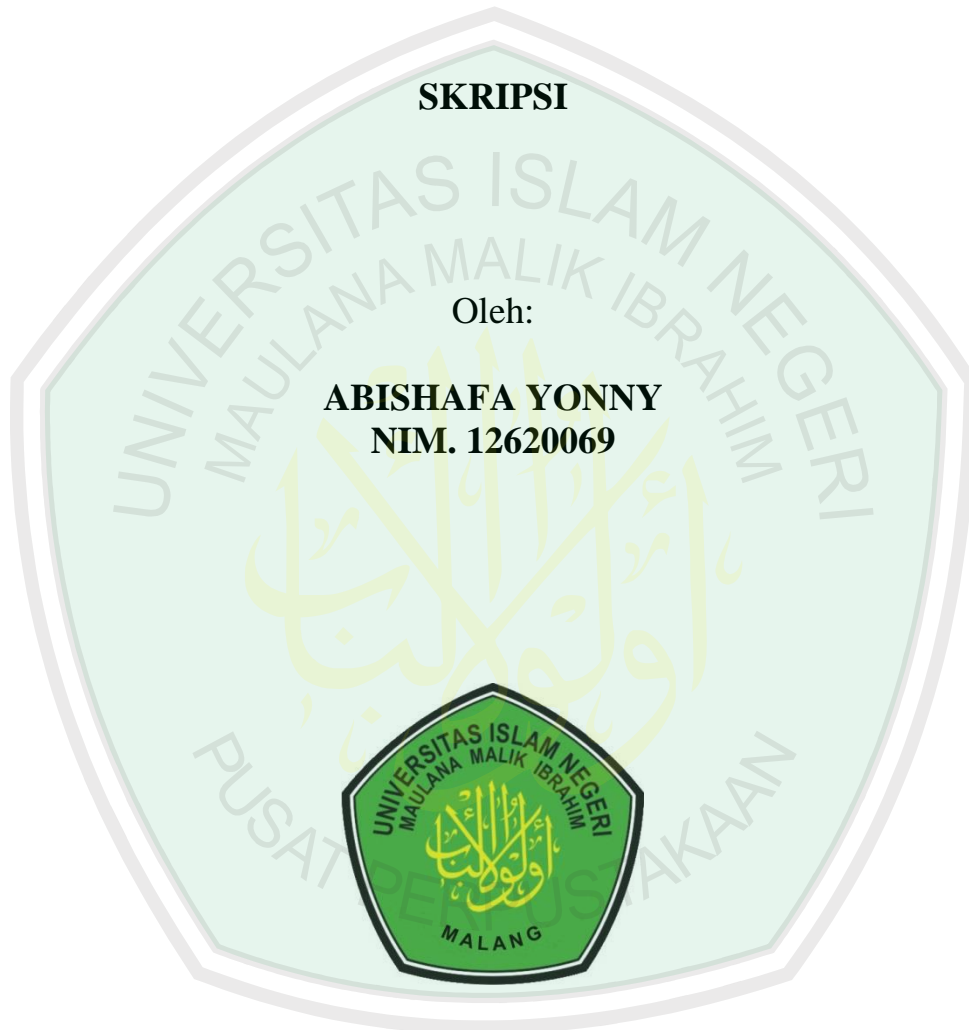


**HUBUNGAN KERAGAMAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI POLONG  
DENGAN KETAHANAN PECAH POLONG PADA BEBERAPA  
GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**ABISHAFA YONNY  
NIM. 12620069**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2016**

**HUBUNGAN KERAGAMAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI POLONG  
DENGAN KETAHANAN PECAH POLONG PADA BEBERAPA GENOTIPE  
KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada :**

**Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh :**

**Abishafa Yonny**

**NIM. 12620069**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2016**

HUBUNGAN KARAGAMAN KARAKTER MORFOLOGI POLONG  
DENGAN KETAHANAN PECAH POLONG PADA BEBERAPA  
GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)

SKRIPSI

Oleh :  
Abishafa Yonny  
NIM. 12620069

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd  
NIP. 19630114 199903 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. M. Muchlish Adie, MS  
NIP. 19570531 197901 1 001

Dosen Pembimbing III

Ach. Nasihuddin, MA  
NIP. 19730705 200003 1 002

Tanggal 20 Juni 2016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Eviko Sardi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002

HUBUNGAN KARAGAMAN KARAKTER MORFOLOGI POLONG  
DENGAN KETAHANAN PECAH POLONG PADA BEBERAPA  
GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)

SKRIPSI

Oleh:  
Abishafa Yonny  
12620069

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 11 Juli 2016

Penguji Utama : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19751006 200312 1 001

Ketua Penguji : Dr. M. Muclish Adie, MS  
NIP. 19570531 197901 1 001

Sekretaris Penguji : Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd  
NIP. 19630114 199903 1 001

Anggota Penguji : Ach. Nasihuddin, MA  
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19751006 200312 1 001

## MOTTO

**“Life is like ridding bicycle, to keep your balance,  
you must keep moving.”**



## HALAMAN PERNYATAAN

### ORNALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abishafa Yonny  
NIM : 12620069  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi  
Judul Penelitian : Hubungan Keragaman Karakter Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang,

Yang membuat pernyataan,



Abishafa Yonny

12620069

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Maha Besar Allah SWT. segala puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Hubungan Keragaman Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)” . Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada guru besar kita, Rasulullah SAW beserta keluarga, para sahabat, dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains (S.Si) di Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
4. Dr. Didik Harnowo, M.S selaku Kepala Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi).

5. Dr.M.Muchlis Adie MS. selaku Pembimbing Balai yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan tekun dan sabar.
6. Dr.H. Eko Budi Minarno, M.Pd selaku Pembimbing Fakultas yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan tekun dan sabar.
7. Ach. Nasihuddin, MA selaku Pembimbing Intregasi Agama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis dengan sabar.
8. Arifin.SP selaku Asisten Laboratorium Pemuliaan Benih Kedelai yang telah memberikan semangat, bimbingan dan motivasi positif kepada penulis selama melakukan penelitian di Balitkabi.
9. Ayahanda tercinta Bapak Hery Karyanto dan Ibunda Ibu Etna Wahyu Susanti yang selalu memotivasi dan memberikan dukungan moril maupun spiritual serta ketulusan doa sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga rahmat dan kasih sayang Allah SWT selalu menaungi mereka dan memberikan tempat yang terbaik di kemudian kelak.
10. Teman teman Biologi Angkatan 2012 yang sudah membantu selama 4 tahun ini dalam belajar dan mendukung satu sama lain.
11. Segenap Dosen Universitas Islam Negeri (UIN) Malang yang telah membimbing penulis selama menempuh studi di Universitas Islam Negeri (UIN) Malang. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan ramat dan hidayah-Nya kepada beliau.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis sehingga dapat terselesaikan dengan baik yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Khususnya segenap Pegawai serta karyawan Balitkabi Malang.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya, bagi almamater, dan bagi ilmu pengetahuan. *Amin*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>ABSTRAK</b> .....	xix
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan .....	7
1.4 Hipotesis .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
1.6 Batasan Masalah .....	8
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Keanekaragaman Tanaman dalam Al-Quran .....	10
2.2 Taksonomi Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	13

2.2



.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	13
2.2.2 Morfologi Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	14
2.3 Stadia Pertumbuhan Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	18
2.4 Morfologi Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	19
2.4.1 Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	19
2.4.2 Perkembangan Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	20
2.4.3 Stuktur Anatomi Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill).....	23
2.5 Fenomena Pecah Polong pada Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	25
2.5.1 Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	25
2.5.2 Faktor Penentu Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill)	26
2.6 Pengendalian Pecah Polong .....	30

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Rancangan Penelitian .....	32
3.2 Waktu dan Tempat .....	32
3.3 Variabel Penelitian .....	32
3.4 Alat dan Bahan .....	33
3.4.1 Alat .....	33
3.4.2 Bahan .....	33
3.5 Persiapan Penelitian .....	34
3.6 Pelaksanaan Penelitian .....	35
3.6.1 Morfologi Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	35
3.6.2 Pengamatan Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill)	35
3.7 Parameter Pengamatan .....	36

3.7.1 Pengamatan Morfologi .....	36
3.7.2 Pengamatan Ketahanan Pecah Polong .....	37
3.8 Analisis Data .....	37
3.9 KriteriaPenerimaan dan Penolakan Hipotesis.....	39

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Keragaman Polong Karakteristik Morfologi Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	40
4.2 Persentase Ketahanan Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	45
4.3 Korelasi Karakteristik Morfologi Polong dengan Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	48
4.4 Genotipe Tahan Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) ...	52
4.5 Seleksi Ketahanan Pecah Polong Beberapa Genotipe Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) Perspektif Islam .....	56

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	58

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Fase Tumbuh Vegetatif pada Tanaman Kedelai .....	18
Tabel 2.2 Karakteristik Fase Tumbuh Generatif pada Tanaman Kedelai .....	19
Tabel 3.1 30 Genotiper Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) dalam Penelitian ...	33
Tabel 3.2 Kriteria Ketahanan Pecah Polong Genotiper Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	37
Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi nilai "r" .....	38
Tabel 4.1 Keragaman Karakteristik Morfologi Polong Dari 30 Genotipe Kedelai (Panjang, Lebar, Tinggi Polong) .....	40
Tabel 4.2 Karakteristik Keragaman Morfologi Polong Dari 30 Genotipe Kedelai (Tebal Polong, Tebal Kulit Polong, Berat 100 Biji) .....	43
Tabel 4.3 Persentase Ketahanan 30 Genotipe Kedelai terhadap Pecah Polong	43
Tabel 4.4 Korelasi Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong Kedelai ( <i>Glycine max</i> L.Merrill) .....	49
Tabel 4.5 Karakteristik Morfologi Polong pada Genotipe yang Tahan terhadap Pecah Polong Kedelai .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Akar dan Bintil Akar Kedelai.....	14
Gambar 2.2 Morfologi Batang Kedelai .....	15
Gambar 2.3 Morfologi Daun Kedelai .....	16
Gambar 2.4 Struktur Bunga Kedelai .....	16
Gambar 2.5 Morfologi Polong Kedelai .....	17
Gambar 2.6 Bagian Biji Kedelai .....	18
Gambar 2.7 Pengamatan Morfologi Polong Kedelai.....	20
Gambar 2.8 Perkembangan Polong dan Biji Kedelai .....	23
Gambar 2.9 Stuktur Anatomi Kulit Polong.....	23
Gambar 2.10 Pecah Polong Kedelai .....	26
Gambar 2.11 Anatomi Sklerenkim.....	29
Gambar 3.1 Gambar Pengamatan Morfologi Polong Kedelai.....	35
Gambar 4.1 Diagram Keragaman Karakteristik Morfologi Polong (Panjang, Lebar, Tinggi ).....	42
Gambar 4.2 Diagram Keragaman Karakteristik Morfologi Polong (Tebal polong, Tebal kulit polong, Berat 100 biji ).....	44
Gambar 4.3 Gambar 4.3 Diagram Persentase Tingkat Ketahanan Pecah Polong 30 Genotipe Kedelai .....	46
Gambar 4.4 Diagram Jumlah Persentase Tingkatan Ketahanan Pecah Polong .....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Data Panjang Polong .....	61
Lampiran 1.2 Data Lebar Polong .....	62
Lampiran 1.3 Data Tinggi Polong .....	63
Lampiran 1.4 Data Tebal Polong .....	64
Lampiran 1.5 Data Tebal Kulit Polong .....	65
Lampiran 1.6 Data Berat 100 Biji Kedelai .....	67
Lampiran 1.7 Analisis Excel Keragaman Karakter Morfologi Polong (panjang, lebar, tinggi) .....	68
Lampiran 1.8 Analisis Excel Keragaman Karakter Morfologi Polong (tebal polong, tebal kulit polong, berat 100 biji kedelai).....	71
Lampiran 2.1 Jumlah Polong Pecah .....	74
Lampiran 2.2 Tingkat Ketahanan 30 Genotipe Kedelai .....	75
Lampiran 3.1 Korelasi antara Panjang Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Perhitungan Manual.....	77
Lampiran 3.2 Korelasi antara Lebar Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Perhitungan Manual.....	78
Lampiran 3.3 Korelasi antara Tinggi Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Perhitungan Manual.....	79
Lampiran 3.4 Korelasi antara Tebal Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Perhitungan Manual.....	80
Lampiran 3.5 Korelasi antara Tebal Kulit Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Perhitungan manual .....	81

Lampiran 3.6 Korelasi antara Berat 100 Biji dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Perhitungan Manual.....	82
Lampiran 3.7 SPSS Korelasi Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong Kedelai.....	83
Lampiran 4.1 Gambar Pengukuran tebal Kulit Polong .....	84
Lampiran 4.2 Gambar Pengamatan Pecah Polong .....	85



## ABSTRAK

Yonny, Abishafa. 2016. Hubungan Keragaman Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L.Merrill). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd.Dr.M. Muchlish Adie, MS dan Ach. Nassihuddin,MA.

Kata Kunci : Kedelai (*Glycine max* L.Merrill), Morfologi Polong, Ketahanan Pecah Polong

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan satu diantara tanaman pangan yang penting bagi penduduk Indonesia sebagai sumber protein nabati, bahan baku industri pakan ternak dan bahan baku industri pangan. Satu diantara kendala dalam peningkatan dan stabilisasi produksi kedelai di Indonesia yaitu rendahnya hasil panen akibat pecah polong pada masa panen. Karakteristik morfologi polong diduga memiliki hubungan dengan pecah polong. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan ketahanan pecah pecah polong pada beberapa genotipe kedelai berdasarkan keragaman karakter morfologi polong.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif korelasional yang bermaksud menjelaskan keragaman karakter morfologi polong dan hubungan antara keragaman karakteristik morfologi polong dengan pecah polong kedelai.. Analisis dilakukan dengan uji, hubungan keragaman karakter morfologi polong dengan ketahanan pecah polong korelasional Product Moment dari Karl Person. Dalam penelitian karakter morfologi polong meliputi panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong, dan tebal kulit polong. Tingkat ketahanan pecah polong didasarkan pada persentase polong pecah mengikuti metode skoring (IITA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keragaman karakter morfologi polong pada 30 genotipe. Persentase ketahanan pecah polong dari 30 genotipe berkisar antara 4.16% sampai 100%, dari 30 genotipe yang diuji didominasi oleh genotipe berkategori agak tahan (13 genotipe) dan sisanya berkategori moderat (9 genotipe), rentan (1 genotipe), sangat rentan (3 genotipe). Karakter morfologi yang berpengaruh dengan ketahanan pecah polong yaitu panjang polong dan tebal kulit polong. Kedelai yang tahan terhadap pecah polong adalah genotipe G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2 dengan panjang polong 4.72 cm dan tebal kulit polong 20.24  $\mu$ m. Karakter morfologi tebal kulit polong menunjukkan hubungan negatif dengan tingkat ketahanan pecah polong yang berarti semakin tebal kulit polong maka semakin rendah tingkat pecah polong.

## ABSTRACT

Yonny, Abishafa. 2016. The Relations of Morphological Characteristics Diversity pods with Pod Shattering Endurance on Multiple Genotypes of Soybean (*Glycine max* L.Merrill). Thesis. Department of Biology Faculty of Science and Technology State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang Advisor : Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd.Dr.M. Muchlish Adie, MS and Ach. Nassihuddin,MA.

Keyword : Soybean (*Glycine max* L.Merrill), Pods Morphology, Endurance of Pod Shattering

Soybean (*Glycine max* L. Merrill), is among the food crops that are important for the people of Indonesia as a source of vegetable protein, animal feed industrial raw materials and food industry raw materials. One of the obstacles in the improvement and stabilization of soybean production in Indonesia is the low yields due to pod shattering at harvest time. The morphological characteristics of pods estimate have links to pod shattering. This research aims to determine the relationship of pod shatter resistance in some soybean genotypes based on a variety of morphological characters pods.

This research is descriptive correlational intend to explain the diversity of morphological characters pods and the relationship between the diversity of the morphological characteristics of soybean with pod shattering. The analysis was done with the test, morphological characters diversity relations pod shatter resistance of pods correlation Product Moment from Karl Person. In a research of morphological characters pod includes pod length, pod width, height peas, thick pods, and pods thick skin. Pod shatter resistance levels are based on the percentage of broken pods follow the scoring method (IITA).

The results showed that there is a diversity of morphological characters pods at 30 genotype. The percentage of endurance resistance pod of 30 genotypes ranged from 4:16% to 100%, of the 30 genotypes tested dominated by genotypes categorized as moderately resistant (13 genotypes) and the remainder categorized as moderate (9 genotypes), vulnerable (1 genotypes), highly susceptible (3 genotypes ). Morphological characters that influence the pod shatter resistance is long and thick skin pod peas. Soybean pod shatter resistant genotype G 511 H / Anj // /// Anj Anj-11-2 with pod length and 4.72 cm thick skin pods 20:24 lm. Skin thick pods morphological characters showed a negative relationship with the level of pod shatter resistance, which means the thicker the skin, the lower-level pods to be shattered

## مستخلص البحث

يوني , أبي شفا . الخصائص المورفولوجية العلاقات التنوع القرون مع القرون فول الصويا تمزق المقاومة على خطوط متعددة عن طريق أسلوب التحليل الهرمي . البحث الجامعي بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بالانك، كلية العلوم والتكنولوجيا شعبة الإعلام . المشرف إيكو بودي مينا أرنا ، محلس ادي , احمد نشيخودين

الكلمات الأساسية . فول الصويا وقرون الصرف، القرون تمزق المقاومة

فول الصويا هو واحد من بين المحاصيل الغذائية التي تعتبر مهمة لشعب اندونيسيا كمصدر للبروتين النباتي والعلف الحيواني المواد الخام الصناعية والمواد الخام للصناعات الغذائية. واحدة من العقبات في تحسين واستقرار إنتاج فول الصويا في إندونيسيا، وهي عوائد منخفضة بسبب تمزق جراب في وقت الحصاد. الخصائص المورفولوجية القرون يزعم لهم صلات تمزق جراب. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد العلاقة اندلعت جراب المقاومة تتحطم في بعض التراكيب الوراثية فول الصويا على أساس مجموعة متنوعة من القرون الصفات المورفولوجية

هذه الدراسة الارتباطي وصفي تنوي شرح التنوع القرون الصفات المورفولوجية والعلاقة بين تنوع الخصائص المورفولوجية من البازلاء فول الصويا جراب مع مكسورة .. وقد أجري التحليل مع اختبار، الصفات المورفولوجية العلاقات التنوع جراب تحطيم المقاومة من لحظة القرون ارتباط المنتج من كارل بيرسون. في دراسة الصفات المورفولوجية جراب يشمل طول جراب، عرض جراب، البازلاء ارتفاع وقرون سميكة، والقرون الجلد السميك. (IITA) جراب تحطيم تستند مستويات المقاومة على نسبة من القرون كسر اتباع طريقة التهديف

وأظهرت النتائج أن هناك تنوع الصفات المورفولوجية القرون في 30 راثي. وتراوحت نسبة جراب مقاومة الكسر من 30 المورثات من 4: 16% إلى 100%، من 30 المورثات اختبار يهيمن عليها المورثات تصنيفها على أنها مقاومة (13 المورثات) متوسطة والباقي تصنيفها على أنها معتدلة (9 المورثات) والضعفاء (1 المورثات)، عرضة للغاية (3 المورثات). الصفات المورفولوجية التي تؤثر على المقاومة جراب تتحطم طويلة وسميكة البازلاء جراب الجلد. فول الصويا جراب تتحطم الوراثي مع طول جراب والقرون الجلد 4.72 سم سميكة 24:20 ل م. وأظهرت ANJ ANJ-11-2 // ANJ // ANJ / 511 G مقاومة الجلد القرون سميكة الصفات المورفولوجية وجود علاقة سلبية مع مستوى جراب المقاومة تتحطم، مما يعني أن أكثر سمكا .معدل الجلد، والقرون أقل القرون تنفجر

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Makhluk hidup membutuhkan makanan untuk tumbuh dan berkembang biak. Seperti manusia yang membutuhkan makanan untuk tumbuh dan berkembang, hewan dan tumbuhan juga memerlukan sumber makanan untuk berkembang. Allah SWT telah menciptakan bermacam-macam sumber energi, salah satunya air. Hal tersebut telah jelas diterangkan pada surat An-Naba' ayat 15 yang berbunyi :

Artinya :

Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bij (An Naba' : 15) لِيُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٥﴾

Firman Allah SWT di atas menjelaskan bahwa segala sesuatu yang ada di bumi memiliki manfaat dan tujuan. Allah SWT menciptakan air untuk sumber makanan bagi tumbuhan dan Allah SWT menciptakan tumbuhan untuk sumber makanan bagi hewan dan manusia. Begitupun Allah SWT juga menciptakan hewan sebagai sumber makanan bagi manusia selain tumbuhan.

Sebagai makhluk yang paling mulia di muka bumi ini, manusia diberikan akal dan pikiran oleh Allah SWT agar dapat memanfaatkan kekayaan alam yang telah disediakan oleh Allah SWT dan mengelolanya agar dapat terus bertahan hidup dan berkembang. Seperti dijelaskan dalam surat Abbasa ayat 27-32 di bawah ini yang menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang berupa sayuran dan buah-buahan untuk kemaslahatan makhluk hidup di bumi ini.

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾  
وَحَدَائِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَكَهْةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَتَّعْنَاكُمْ وَلِنَنْعَمَ بِكُمْ ﴿٣٢﴾

*Artinya :*

*“Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu”*  
(Qs. Abasa: 80/27-32).

Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan berupa sayuran, buah-buahan, rumput-rumputan, dan biji-bijian. Allah SWT menciptakan segala macam jenis tumbuhan untuk kelangsungan hidup manusia, seperti biji-bijian yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber makanan. Biji-bijian yang banyak ditanam sebagai bahan makanan oleh manusia adalah kedelai.

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan satu diantaranya tanaman pangan yang penting bagi penduduk Indonesia sebagai sumber protein nabati, bahan baku industri pakan ternak dan bahan baku industri pangan. Kandungan protein kedelai lebih tinggi dibandingkan tanaman pangan lainnya seperti jagung, dan padi yaitu berkisar 35-40% (Siburian, 2013). Hal ini yang menyebabkan kedelai memiliki sifat multiguna, karena banyak manfaat dan peranannya bagi kehidupan manusia.

Dengan adanya sifat multiguna yang ada pada kedelai menyebabkan tingginya permintaan kedelai di dalam negeri. Selain itu, manfaat kedelai sebagai salah satu sumber protein dengan harga terjangkau membuat kedelai semakin diminati. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk permintaan kedelai di dalam negeri berpotensi untuk meningkat setiap tahunnya.

Di Indonesia produktivitas kedelai terbilang relatif rendah. Hal ini dibuktikan berdasarkan data di Kementerian Pertanian produksi kedelai 2015 berdasarkan Angka Ramalan (ARAM) I Badan Pusat Statistik (BPS) hanya mencapai 998.870 ton biji kering kedelai. Indonesia masih bergantung impor dari negara lain untuk memenuhi

kebutuhan kedelai. Indonesia tercatat masih mengimpor kedelai mencapai 1.525.748 ton biji kering. Hal tersebut masih membuktikan bahwa tingkat produktivitas kedelai di Indonesia masih relatif rendah dibandingkan dengan nilai impor yang tinggi.

Satu diantara kendala dalam peningkatan dan stabilisasi produksi kedelai di Indonesia yaitu rendahnya hasil panen akibat pecah polong pada masa panen. Pecah polong (*pod shattering*) merupakan permasalahan penting kedelai di daerah tropis, yang dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan. Kehilangan hasil akibat pecah polong berkisar antara 34% hingga bahkan mencapai 100% (Tiwari, 1991). Kehilangan akibat pecah polong yang mencapai 100% dapat menyebabkan penurunan hasil panen, sehingga hal ini yang dapat menyebabkan produktivitas kedelai menurun.

Tingkat kehilangan hasil akibat pecah polong tergantung pada waktu panen, kondisi lingkungan, struktur anatomi polong, komposisi kimia kulit polong, dan faktor genetik lainnya. Struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong adalah *bundle cap* dan kulit polong yang mengandung sklerenkim (Bhatia, 1994). *Bundle cap* adalah kumpulan sklerenkim atau parenkim yang terletak di sebelah xylem dan/atau floem (Science Dictionary 2014).

Upaya menekan kehilangan hasil akibat pecah polong pada kedelai dapat diminimalisasi menggunakan cara/strategi antara lain, memodifikasi ketebalan kulit polong untuk mengurangi efek mekanis dari pengeringan (Morgan et al., 1998). Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk memodifikasi tebal kulit polong agar polong memiliki ketahanan terhadap pecah polong, karena polong yang memiliki ketebalan tinggi lebih tahan terhadap pecah polong.

Beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa sebelum dan saat panen, pecah polong banyak terjadi karena gerakan alami dari kanopi polong yang bersentuhan satu

sama lain, atau batang yang bersentuhan dengan cabang. Hal tersebut merupakan salah satu contoh kerusakan mekanis pecah polong.

Penelitian ini menggunakan beberapa genotipe hasil persilangan yang berjumlah 30 genotipe. Dengan adanya beberapa genotipe yang digunakan dalam penelitian akan menyebabkan perbedaan karakter morfologi, hal tersebut dapat terjadi karena setiap genotipe memiliki perbedaan genetik yang berbeda. Oleh sebab itu tingkat ketahanan terhadap pecah polong dari setiap genotipe berbeda pula. Seperti penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada ketahanan pecah polong antar varietas (Boahen, 2010).

Oleh sebab itu perlu diteliti hal yang berbeda dari beberapa genotipe kedelai yang menyebabkan pecah polong, misalnya karakter morfologi polong seperti panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong dan tebal kulit polong. Pada penelitian ini kedelai yang digunakan berjumlah 30 genotipe, yang belum pernah diteliti sebelumnya dalam tingkat ketahanan terhadap pecah polong.

Genotipe tersebut belum diketahui karakter morfologinya dan termasuk dalam genotipe uji daya lanjut, sehingga berdasarkan hal tersebut karakter morfologi polong digunakan sebagai parameter ketahanan terhadap pecah polong. Varietas kedelai yang digunakan sebagai pembanding yaitu Anjasmoro dan Grobogan.

Menurut Adie (2014) pengamatan di lapang menunjukkan bahwa varietas kedelai Anjasmoro yang dilepas tahun 2001 memiliki ketahanan yang tinggi terhadap pecah polong. Varietas tersebut dapat digunakan sebagai tetua untuk merakit varietas kedelai tahan pecah polong. Varietas Grobogan merupakan varietas yang termasuk dalam kategori populer, karena Grobogan memiliki salah satu keunggulan yaitu berbiji besar sehingga Grobogan banyak disukai oleh petani. Oleh sebab itu penelitian ini

dilakukan agar dapat menemukan varietas kedelai yang dapat melebihi keunggulan dari varietas pembanding.

Fenomena di atas, sebenarnya telah jelas diterangkan pada Al-Quran surat Ali-Imran ayat 191 yang berbunyi :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ  
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ  
النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya :

(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.

Firman Allah SWT dalam surat Ali-Imran ayat 191 menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah tidak menciptakan semua yang ada di langit dan di bumi ini dengan sia sia melainkan semua ciptaan-Nya adalah hak, yang mengandung hikmah hikmah yang agung dan maslahat maslahat yang besar seperti halnya Allah telah menciptakan tanaman kedelai yang memiliki beraneka ragam karakter morfologi seperti panjang, lebar, tinggi, tebal kulit polong dan tebal polong yang berbeda, sehingga diduga dengan adanya keragaman karakter morfologi yang berbeda mempunyai pengaruh terhadap ketahanan pecah polong kedelai. Oleh sebab itu penelitian ini dapat memberi manfaat bagi petani untuk mendapatkan varietas kedelai yang tahan terhadap pecah polong yang bertujuan untuk meningkatkan hasil produksi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang berjudul "Hubungan Keragaman Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)" penting untuk dilakukan karena

bertujuan untuk mengetahui genotipe- genotipe kedelai yang tahan terhadap pecah polong.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah karakteristik morfologi polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada genotipe yang digunakan dalam penelitian ?
2. Berapakah persentase ketahanan pecah polong dari beberapa galur kedelai (*Glycine max* L. Merrill) ?
3. Apakah terdapat hubungan antara karakteristik morfologi polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan ketahanan pecah polong?
4. Genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) mana sajakah yang tahan terhadap pecah polong ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui karakteristik morfologi polong kedelai pada galur yang digunakan dalam penelitian.
2. Untuk mengetahui persentase ketahanan pecah polong dari beberapa galur kedelai.
3. Untuk mengetahui hubungan antara karakteristik morfologi polong kedelai dengan ketahanan pecah polong.
4. Untuk mengetahui genotipe- genotipe kedelai yang tahan terhadap pecah polong.

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

1. Terdapat hubungan antara karakteristik morfologi polong kedelai dengan ketahanan pecah polong

#### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat penelitian ini bagi peneliti : dapat memahami karakter morfologi kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang dapat digunakan sebagai penentu ketahanan pecah polong.
2. Manfaat penelitian ini bagi Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi : dapat mengetahui genotipe- genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang tahan pecah polong sehingga dapat digunakan sebagai referensi pelepasan varietas baru.
3. Manfaat penelitian ini bagi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang: sebagai ilmu baru yang dapat disampaikan dan dipelajari untuk mahasiswa sebagai pengembangan mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.

#### 1.6 Batasan Masalah

1. Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang diteliti terdapat 30 genotipe, 28 genotipe galur dan 2 genotipe pembanding.
2. Karakter morfologi yang diteliti berupa ketahanan terhadap pecah polong yang meliputi panjang polong (cm), lebar polong (cm), tinggi polong (cm), tebal polong (mm), dan tebal kulit polong ( $\mu\text{m}$ ).
3. Polong yang sudah dianggap pecah merupakan polong yang kulit polongnya sudah membuka.

4. Perhitungan persentase pecah polong dapat dilakukan dengan cara :

$$\frac{\text{jumlah kulit polong yang membuka}}{\text{jumlah total polong}} \times 100\%$$

5. Pengelompokan ketahanan galur/varietas kedelai terhadap pecah polong dibagi dalam lima kategori yaitu (IITA, 1986) :

- a. Skor 1 = tidak terdapat polong pecah (tahan)
- b. Skor 2 = <25% polong pecah (agak tahan)
- c. Skor 3 = 25-50% polong pecah (moderat)
- d. Skor 4 = 51-75% polong pecah (rentan)
- e. Skor 5 = >75% polong pecah (sangat rentan)



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Keanekaragaman Tanaman dalam Al-Quran

Allah SWT berfirman dalam surat Al-An'am ayat 95 yang berbunyi :

﴿إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ فَآنتُمْ تُؤَفَّكُونَ ﴿٩٥﴾

Artinya :

*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?*

Maksud dari ayat di atas menurut Ismail (2000) bahwa sesungguhnya Allah menumbuhkan tumbuh tumbuhan yang hidup dari biji dan benih, yang merupakan benda mati. Para ahli tafsir mengungkapkan tentang mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan demikian pula sebaliknya, dengan berbagai macam ungkapan yang semuanya saling berdekatan makna. Ada di antara mereka yang mengatakan “yaitu mengeluarkan ayam dari telur atau sebaliknya.”

Allah SWT menyatakan, “wahai manusia, sesungguhnya yang berhak disembah bukanlah apa yang kalian sembah, melainkan Allah yang telah menumbuhkan butir-butir, yakni memecahkan butir dari segala tumbuhan, lantas mengeluarkan tumbuhan darinya. Juga *annawa* (biji-bijian) dari segala tumbuhan berbiji lantas mengeluarkan tumbuhan darinya (Muhammad, 2008).

Menurut Al-Qurtubi (2008) , kata *alfalaq* artinya membelah biji buah-buahan yang mati, lalu mengeluarkan daun yang hijau darinya. Seperti itu juga dengan butir tumbuh tumbuhan. Lalu dari daun yang hijau itu mengeluarkan butir tumbuh tumbuhan

yang mati dan biji buah-buahan. Ini juga merupakan makna dari mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup.

Menurut Al-Maraghi (1992), kandungan ayat di atas menjelaskan bahwa “Allah menumbuhkan apa yang kita tanam, berupa benih tanaman yang dituai dan biji buah, serta membelah dengan kekuasaan dan perhitungan-Nya, dengan menghubungkan sebab musabab, seperti menjadikan benih biji dalam tanah, serta menyirami tanah dengan air.”

Ayat di atas diperkuat dengan surat Al- An’am ayat 99 yang menyatakan bahwa Allah telah menurunkan air hujan dari awan, kemudian karena air tersebut ditumbuhkannya berbagai macam jenis tumbuhan. Pada setiap jenis tumbuhan tersebut memiliki bentuk dan ciri khas yang berbeda.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا  
مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ  
وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ لَّنُظَرُوا  
إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya :

*Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.*

Menurut tafsir Al-Qurthubi (2008) dijelaskan pula bahwa Allah telah menurunkan air hujan dari langit kemudian Allah menumbuhkan setiap jenis tumbuhan yang serupa maupun tidak serupa. Kata serupa adalah kemiripan yang terlihat dari tampilan sedangkan kata tidak serupa adalah ketidaksamaan dalam hal cita rasa.

Seperti pada golongan genus cucurbitaceae yaitu golongan dari tumbuh tumbuhan yang memiliki kandungan air tinggi. Seperti semangka, melon, mentimun. Tumbuhan tersebut merupakan golongan sejenis dari cucurbitaceae namun dalam hal rasa tumbuhan tersebut memiliki rasa yang berbeda.

Menurut Muhammad (2008) dalam tafsir Ath-Thabari dijelaskan pula bahwa Allah yang telah menurunkan air dari langit. Kemudian dengan air itu, Dia mengeluarkan makanan bagi binatang, burung dan rezeki bagi manusia. Allah telah mengeluarkan berbagai macam tumbuhan yang menghijau dan dikeluarkan pula butir yang banyak. Maksud dari butir adalah terdapat dalam tangkai, seperti tangkai gandum, padi dan biji-bijian lainnya. Allah mengeluarkan tumbuh-tumbuhan yang serupa dan tidak serupa dalam bentuk maupun rasa.

Terjemahan dalam tafsir Ibn-Katsir menjelaskan pula bahwa Allah SWT memberiathukan bahwa Dialah yang membelah biji-bijian dan semua bibit tanaman, yakni Dia membelahnya di dalam tanah, lalu menumbuhkan dari biji-bijian berbagai macam tanaman, sedangkan bibit tanaman Dia keluarkan berbagai macam pohon yang menghasilkan buah-buahan yang berbeda-beda warna dan bentuk (Ismail, 2000).

Menurut Musthafa (2008) menjelaskan bahwa Allah menurunkan air hujan dari awan, kemudian dengan air ini kami mengeluarkan setiap jenis tumbuhan yang bermacam-macam bentuknya, ciri khas dan bekas serta berbeda pula tingkat kelebihan dan kekurangannya. Lalu dari tanaman yang tidak bercabang. Kami tumbuhkan yang hijau subur, yaitu yang bercabang dari pokok tanaman yang keluar biji, seperti batang pohon yang menjalar dan batang pohon yang berkayu. Kemudian, dari tumbuhan biji-bijian yang banyak, yang sebagiannya berada di atas sebagian yang lain yaitu gugusan.

## 2.2 Taksonomi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)

### 2.2.1 Klasifikasi Kedelai (*Glycine max* L.)

Pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani kedelai yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu (*Glycine max* (L.) Merrill (Adisarwanto, 2005).

Klasifikasi tanaman kedelai adalah sebagai berikut (Adie, 2006) :

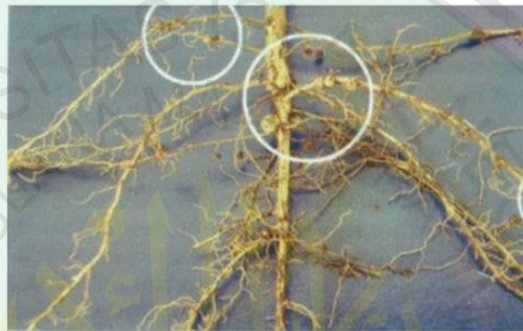
Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Suku	: Fabaceae
Famili	: Leguminosae
Subfamili	: Papilionaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Species	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill

### 2.2.2 Morfologi Kedelai (*Glycine max* L.)

Karakteristik kedelai yang dibudidayakan (*Glycine max* L.) di Indonesia merupakan tanaman semusim, tanaman tegak dengan tinggi antara 40 – 90 cm, bercabang, memiliki daun tunggal dan daun bertiga, bulu pada daun dan polong tidak terlalu padat dan umur tanaman antara 72 hingga 90 hari. Kedelai asal introduksi umumnya tidak memiliki percabangan atau sangat sedikit dan sebagian bertrikoma padat baik pada daun maupun polong (Adie, 2006). Secara morfologis, bagian-bagian tanaman kedelai dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Akar (Radix)

Akar tanaman kedelai berupa akar tunggang yang membentuk cabang-cabang akar dan memiliki bintil-bintil akar (Gambar 2.1). Akar tumbuh kearah bawah, sedangkan cabang akar berkembang menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah. Pertumbuhan ke samping dapat mencapai jarak 40 cm, dengan kedalaman hingga 120 cm. Selain berfungsi sebagai tempat bertumpunya tanaman dan alat pengangkut air maupun unsur hara, akar tanaman kedelai juga merupakan tempat terbentuknya bintil akar (Pitoio, 2003).



Gambar 2.1 Morfologi Akar dan Bintil Akar Kedelai (Irwan, 2006).

## 2. Batang

Batang kedelai berasal dari poros janin sedangkan bagian atas poros berakhir dengan epikotil yang amat pendek, dan hipokotil merupakan bagian batang kecambah. Titik tumbuh epikotil akan membentuk daun dan kuncup ketiak. Kedelai berbatang semak dengan tinggi 30-100 cm. Batang dapat membentuk 3-6 cabang tergantung dari pengaturan jarak tanam (Rida, 2003).

Pada saat tanaman kedelai masih sangat muda, atau setelah fase menjadi kecambah dan saat keping biji belum jatuh, batang tanaman kedelai dapat dibedakan menjadi dua. Bagian batang bawah di bawah keping biji yang masih belum lepas disebut hipokotil, sedangkan bagian atas keping biji disebut epikotil.



Gambar 2.2 Morfologi Batang Kedelai (Irwan, 2006)

### 3. Daun

Daun kedelai adalah daun majemuk berwarna hijau, hijau tua atau hijau kekuningan tergantung varietasnya. Daun kedelai mempunyai ciri-ciri antara lain helai daun (lamina) oval dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga (trifoliolatus) (Gambar 2.3). Daun ini berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, respirasi dan fotosintesis.



Gambar 2.3 Morfologi Daun Kedelai (Irwan, 2006)

### 4. Bunga

Bunga kedelai mempunyai bentuk bunga kupu-kupu dan mempunyai dua mahkota dan dua kelopak bunga. Bunga berwarna putih, ungu atau ungu pucat dan menyerbuk sendiri (Rubatzky, 1998). Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna (hermafrodit), yakni pada tiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan alat kelamin jantan (benang sari) (Gambar 2.4). Kuntum bunga tersusun dalam

rangkaian bunga, namun tidak semua bunga dapat menjadi polong (buah). Sekitar 60% bunga akan rontok sebelum membuat polong (Rukamana, 1996).

Gambar 2.4. Struktur bunga kedelai (Carlson, 1973)

(a = benangsari, b = putik, c = benangsari)

5. Buah (fructus)

Buah kedelai berbentuk polong. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong, namun pertanaman yang rapat hanya mampu menghasilkan sekitar 30 polong. Polong kedelai bertrikoma dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman, keputihan, atau kecoklatan. Polong yang telah kering mudah pecah dan bijinya keluar (Pitojo, 2003).

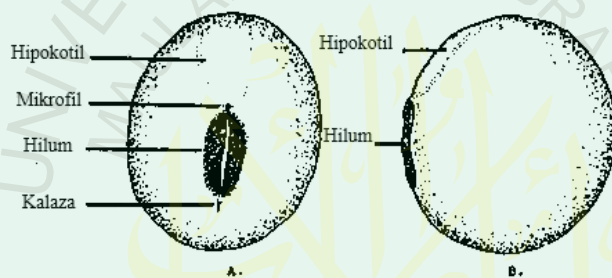
Buah polong (legumen) terbentuk dari satu daun buah dan mempunyai satu ruangan atau lebih (karena adanya sekat-sekat semu). Jika sudah masak, buah ini pecah menurut kedua kumpuhnya (kampus perut dan kampus punggung), atau terputus-putus sepanjang sekat-sekat semunya. Selain adanya sekat-sekat semu, yang menyebabkan ruang buah polong itu terbagi menjadi beberapa bilik, masing-masing dengan satu biji (Gambar 2.5) (Gembong, 2005).



Gambar 2.5 Morfologi Polong Kedelai (Adie, 2006)

## 6. Biji

Biji merupakan komponen morfologi kedelai yang bernilai ekonomis. Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat, dan sebagian besar kedelai yang ada di Indonesia berkriteria lonjong (oval). Pengelompokan ukuran biji kedelai berbeda antar negara, di Indonesia kedelai berukuran besar, sedang dan kecil adalah jika memiliki berat >14 g/100 biji, 10-14 g/100 biji dan < 10 g/100 biji. Di Jepang dan Amerika biji kedelai berukuran besar jika memiliki berat 30 g/100 biji. Biji sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji (testa). Antara kulit biji dan kotiledon terdapat lapisan endosperm (Adie, 2006)



Gambar 2.6 Bagian Biji Kedelai (Carlson, 1973)  
A = tampak atas, B = tampak samping (Adie, 2006)

### 2.3 Stadia Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)

Pertumbuhan tanaman dibagi dalam dua fase (stadia) yakni fase vegetatif dan fase generatif (reproduktif). Fase vegetatif dilambangkan dengan huruf V, sebaliknya fase generatif atau reproduktif dengan huruf R. Fase vegetatif dimulai sejak tanaman tumbuh dan umumnya dicirikan oleh banyaknya buku pada batang utama yang telah memiliki daun terbuka penuh; dan fase vegetatif berakhir manakala telah terbentuk satu bunga pada batang utama, dengan demikian fase generatif dimulai oleh terbentuknya satu bunga dan diakhiri oleh jika tanaman telah 95% polongnya telah matang (Adie, 2014) (Tabel 2.1 dan Tabel 2.2).

**Tabel 2.1. Karakteristik fase tumbuh vegetatif pada tanaman kedelai**

<b>Sandi fase</b>	<b>Fase pertumbuhan</b>	<b>Keterangan</b>
VE	Kecambah	Tanaman baru muncul di atas tanah
VC	Kotiledon	Daun keping (kotiledon) terbuka dan dua daun tunggal di atasnya juga mulai terbuka
V1	Buku kesatu	Daun tunggal pada buku pertama telah berkembang penuh, dan daun berangkai tiga pada buku di atasnya telah terbuka
V2	Buku kedua	Daun berangkai tiga pada buku kedua telah berkembang penuh, dan daun pada buku di atasnya telah terbuka
V3	Buku ketiga	Daun berangkai tiga pada buku ketiga telah berkembang penuh, dan daun pada buku keempat telah terbuka
V4	Buku keempat	Daun berangkai tiga pada buku keempat telah berkembang penuh, dan daun pada buku kelima telah terbuka
Vn	Buku ke n	Daun berangkai tiga pada buku ke n telah berkembang penuh

Sumber : Adie, 2014

**Tabel 2.2 Karakteristik fase tumbuh generatif pada tanaman kedelai**

<b>Sandi Fase</b>	<b>Fase pertumbuhan</b>	<b>Keterangan</b>
R1	Mulai berbunga	Terdapat satu bunga mekar pada batang utama
R2	Berbunga penuh	Pada dua atau lebih buku batang utama terdapat bunga mekar
R3	Mulai pembentukan polong	Terdapat satu atau lebih polong sepanjang 5 mm pada batang utama
R4	Polong berkembang penuh	Polong pada batang utama mencapai panjang 2 cm atau lebih
R5	Polong mulai berisi	Polong pada batang utama berisi biji dengan

		ukuran 2 mm x 1 mm
R6	Biji penuh	Polong pada batang utama berisi biji berwarna hijau atau biru yang telah memenuhi rongga polong (besar biji mencapai maksimum)
R7	Polong mulai kuning, coklat, matang	Satu polong pada batang utama menunjukkan warna matang (berwarna abu-abu atau kehitaman)
R8	Polong matang penuh	95% telah matang (kuning kecoklatan atau kehitaman)

Sumber : Adie, 2014

## 2.4 Morfologi Polong Kedelai (*Glycine max L.*)

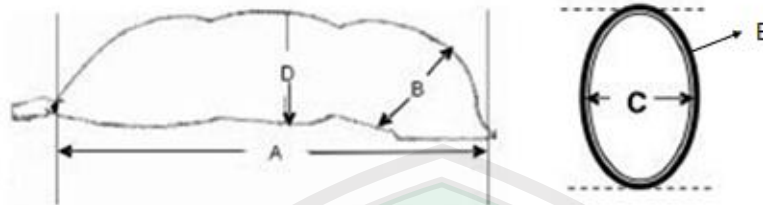
### 2.4.1 Polong Kedelai (*Glycine max L.*)

Polong kedelai muda berwarna hijau. Warna polong matang beragam antara kuning hingga kelabu, coklat atau hitam. Jumlah polong tiap tanaman dan ukuran biji ditentukan setiap secara genetik, namun jumlah nyata polong dan nyata ukuran biji yang terbentuk dipengaruhi oleh lingkungan semasa proses pengisian biji (Hidayat, 1985).

Dalam satu polong berisi satu sampai lima biji, namaun pada umumnya berisi 2 atau 3 biji perpolong . Polong berlekuk lurus atau ramping dengan panjang kurang dari 2 sampai 7 cm. Polong masak berwarna kuning muda sampai kuning kelabu, coklat atau hitam. Warna polong tergantung oleh keberadaan pigmen karoten dan xantofil, warna trikoma dan ada tidaknya pigmen antosianin. Warna polong muda adalah hijau dan berubah kuning atau coklat setelah polong matang. Terdapat varietas kedelai yang menghasilkan banyak polong dan ada pula yang sedikit (Suprpto, 1990)

Penelitian ini menggunakan keragaman karakteristik morfologi polong sebagai penentu ketahanan pecah polong. Ada beberapa karakteristik morfologi polong yang

diamati yaitu panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong, dan tebal kulit polong. Karakteristik morfologi polong dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Pengamatan Morfologi Polong Kedelai (Tsuchiya, 1987)  
 A = Panjang ; B = Lebar ; C = Tebal Polong ; D = Tinggi ;  
 E = Tebal Kulit Polong

Gambar 2.7 menunjuk bahwa morfologi polong seperti panjang, lebar, tinggi, tebal polong dan tebal kulit polong mempunyai hubungan dengan pecah polong. Menurut Johnson (1970) kerusakan mekanis pecah polong banyak dipengaruhi oleh karakter morfologi polong seperti panjang dan lebar polong. Selain itu penelitian lain juga menyebutkan bahwa Tsuchiya (1987), perhitungan beberapa faktor seperti kulit polong, tebal polong, panjang polong, dapat digunakan untuk membedakan antara jenis polong yang memiliki sifat rentan pecah polong.

Karakter morfologi polong seperti panjang, lebar, tinggi, tebal polong dan tebal kulit polong diduga mempengaruhi pecah polong dikarenakan, setiap varietas atau jenis kedelai (*Glycine max* L.Merrill) memiliki kandungan DNA yang berbeda beda, sehingga anatomi yang dimiliki setiap polong juga berbeda. Seperti jaringan sklerenkim dan bundle cup yang merupakan jaringan pengendali pecah polong. Hal inilah yang kemudian membuat karakter morfologi setiap galur kedelai berbeda-beda.

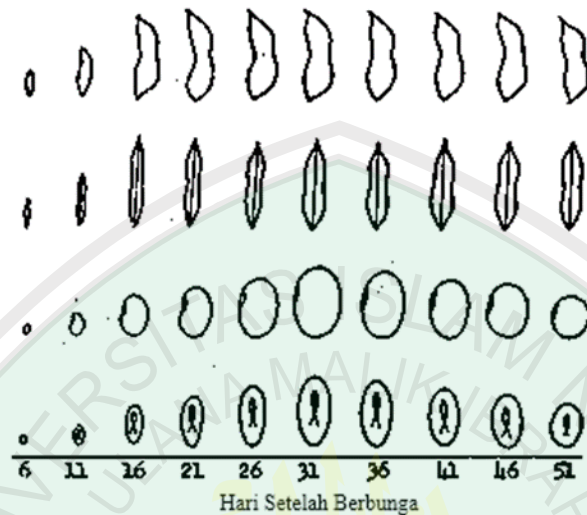
#### 2.4.2 Perkembangan Polong Kedelai (*Glycine max* L.)

Jumlah polong bervariasi mulai 2 hingga 20 dalam satu pembungaan dan lebih dari 400 dalam satu tanaman. Dalam satu polong berisi satu sampai lima biji, namun pada umumnya berisi 2 atau 3 biji per polong. Polong berlekuk lurus atau ramping dengan panjang kurang dari 2 sampai 7 cm atau lebih pada beberapa varietas. Polong masak berwarna kuning muda sampai kuning kelabu, coklat atau hitam. Warna polong tergantung oleh keberadaan pigmen karoten dan xantofil, warna trikoma dan ada tidaknya pigmen antosianin (Adie, 2006). Ketika terjadi pembuahan, ovari mulai berkembang menjadi buah, namun tangkai putik dan benang sari mengering. Kelopak bunga tetap ada selama perkembangan buah dan kadang mahkota bunga juga masih tersisa ketika buah masak. (Adie, 2006).

Gambar 2.10 menampilkan perubahan ukuran polong dan ovule (panjang, lebar dan ketebalan) mengacu pada hari setelah berbunga. Meskipun terdapat banyak pengecualian pada varietas tertentu dan pada berbagai kondisi lingkungan, namun gambar dibawah ini menampilkan urutan perubahan yang terjadi selama perkembangan polong dan biji. Panjang polong maksimum dicapai sekitar 20-25 hari setelah berbunga. Lebar dan tebal polong maksimum dicapai sekitar 30 hari setelah berbunga. Hal ini berhubungan dengan waktu/saat biji mencapai ukuran maksimum pada semua dimensi ukuran. Berat segar dan ukuran biji maksimum dapat dicapai 5 hingga 15 hari sesudahnya. Ketika biji mulai kehilangan kelembaban, bentuk biji berubah dari panjang menjadi lebih bulat telur (oval) atau berbentuk bola saat biji masak (Adie, 2006).

Periode pengisian biji (seed filling periode) pada kedelai merupakan fase paling kritis dalam pencapaian hasil optimal. Jika pada fase tersebut terjadi kekurangan atau kelebihan air, serangan hama atau penyakit dan sebagainya maka akan berpengaruh buruk terhadap proses pengisian biji. Warna polong muda adalah hijau dan berubah

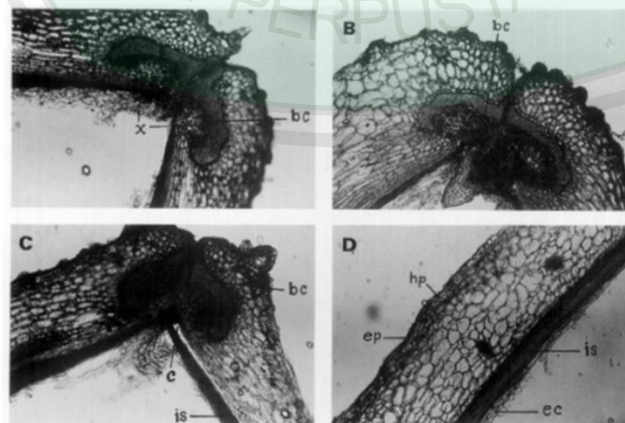
kuning atau coklat setelah polong matang. Pada polong terdapat trikoma (bulu) dengan intensitas kepadatan dan panjang trikoma yang berlainan antar varietas (Adie, 2006).



Gambar 2.8 Perkembangan Polong Dan Biji Kedelai (Carlson, 1973)

### 2.4.3 Struktur Anatomi Polong Kedelai (*Glycine max* L.)

Struktur anatomi kulit polong merupakan salah satu faktor genetik(fisiologis) yang berhubungan dengan ketahanan pecah polong. Hal tersebut dapat terjadi karena setiap genotipe kedelai memiliki struktur anatomi kulit polong yang berbeda beda. Struktur anatomi kulit polong dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Struktur Anatomi Kulit Polong (Bhatia, S. T. 1994)

bc: Bundle cup, ec: epicarp, ep: epidermis, hp: hypodermis,  
is: sklerenkim, x; xylem

Struktur anatomi polong kedelai jelas terlihat pada gambar 2.11 yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Tiwari dan Bhatia (1994) sel parenkim terluar dan yang mengelilingi pembuluh ikat pada bagian dorsal dan bagian ventral polong kedelai merupakan sel yang berfungsi untuk memperkuat ketebalan dinding yang nampak seperti tudung. Struktur tersebut disebut dengan istilah *bundle cap* (gambar. 2.7 bagian bc). Jaringan yang bertugas untuk membentuk caps (tudung) ini sering diartikan sebagai collenchyma, dimana sel tersebut mempunyai dua dinding tambahan.

Tiwari dan Bhatia (1994) menyebutkan bahwa struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong adalah *bundle cap* dan kulit polong yang mengandung sklerenkim. *Bundle cap* adalah kumpulan sklerenkim atau parenkim yang terletak di sebelah xylem dan/atau floem (Science Dictionary 2014). Struktur sklerenkim diduga sebagai dasar penentu ketahanan terhadap pecah polong dan berpotensi digunakan sebagai kriteria seleksi ketahanan terhadap pecah polong pada kedelai.

Perbedaan stuktur sel pada kulit polong juga mempengaruhi ketahanan pecah polong. Hal tersebut dapat terjadi karena setiap genotipe menunjukkan karakter morfologi yang berbeda sehingga setiap genotipe tersebut memiliki genetik yang berbeda, seperti stuktur DNA, kerapatan sklerenkim, dan *bundle cap*.

## **2.5 Fenomena Pecah Polong pada Kedelai**

### **2.5.1 Pecah Polong Kedelai ( *Glycine max* L. )**

Pecah polong dapat diartikan sebagai proses membukanya kulit polong dari tanaman kedelai yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Tiwari (1991),

mengungkapkan bahwa pecah polong merupakan proses membukanya polong yang terjadi pada bagian dorsal atau ventral dari kulit polong, yang menyebabkan biji keluar dari polong. Hal tersebut dapat digunakan sebagai tanda bahwa polong sudah masak dan siap untuk dipanen.

Menurut Tsuchiya (1987), penghitungan beberapa faktor seperti panjang kulit polong, besar polong, tebal polong, serta tebal biji, digunakan untuk membedakan antara jenis polong yang memiliki sifat resistan terhadap pecah polong dengan jenis polong yang memiliki sifat rentan pecah polong. Keempat faktor tersebut diduga juga mempengaruhi proses pecah polong.

Karakteristik morfologi tanaman terutama pada bagian polong menunjukkan bagaimana individu karakter tersebut berhubungan satu sama lain. Dalam beberapa penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa sebelum dan saat panen, pecah polong banyak terjadi karena gerakan alami dari kanopi polong yang bersentuhan satu sama lain, atau batang yang bersentuhan dengan cabang. Hal tersebut merupakan salah satu contoh dari kerusakan mekanis pecah polong, yang mana banyak dipengaruhi oleh karakter morfologi polong seperti ujung polong, panjang polong dan lebar (Johnsson, 1970).

Pecah polong akan terjadi jika terdapat hujan yang diikuti oleh cuaca kering, kelembaban rendah, suhu tinggi, perubahan suhu yang cepat, kondisi tanah yang basah maupun kering (Agrawal, 2002). Di antara penyebab yang disebutkan di atas, genotipe varietas memiliki peran penting pada ketahanan pecah polong. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Boahen (2010), bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada ketahanan pecah polong antar varietas. Kehilangan hasil akibat pecah polong berkisar antara 34% hingga bahkan mencapai 100% (IITA, 1986). Fenomena pecah polong kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 Pecah Polong Kedelai (Pengamatan Di Lapang Secara Langsung)

Oleh sebab itu pecah polong dapat dijadikan faktor yang diperhitungkan dalam perolehan hasil produksi kedelai. Hal itu dapat terjadi karena polong yang akan dipanen sudah pecah terlebih dahulu sebelum masa panen tiba. (Bhatnagar S. T., 1988) menambahkan bahwa tingkat kehilangan hasil akibat pecah polong tergantung pada waktu panen, kondisi lingkungan, struktur anatomi polong, komposisi kimia kulit polong, dan faktor genetik lainnya.

## 2.5.2 Faktor Penentu Pecah Polong Kedelai ( *Glycine max L.* )

### A. Faktor Eksternal

Adapun beberapa faktor yang menyebabkan kedelai mengalami pecah polong sebagai berikut (Monsanto, 2015) :

#### 1. Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca sangat mempengaruhi proses pecah polong karena cuaca merupakan faktor yang mengatur suhu kondisi udara bahkan air yang terkandung dalam tanah. Kondisi kekeringan saat proses pemasakan polong menyebabkan melemahnya pembentukan struktur dari polong tersebut. Sebuah polong memiliki sepasang kulit yang menyelubung ketengah menutupi biji. Dengan berjalannya waktu kulit ini akan tumbuh pada masing-masing sisi, dan akan terbuka saat polong tersebut telah matang.

Jika polong dewasa mengalami kekurangan air maka polong kemungkinan akan membuka (pecah) lebih mudah karena saat pembentukan kulit yang kurang sempurna dan bahkan jika cuaca kekeringan yang terlalu lama dapat menyebabkan kedelai tidak memiliki biji. Agrawal (2002) menyebutkan kelembaban rendah, suhu tinggi, perubahan suhu yang cepat, dan kondisi saat pengeringan tanaman kedelai sebagai faktor pemicu terjadinya pecah polong.

## 2. Penundaan Masa Panen

Pada umumnya, biji yang dipanen memiliki 13% kandungan air dan polong tidak akan pecah. Pecahnya suatu polong akan terjadi apabila adanya jangka waktu yang lama antara masa panen dan masa polong matang. Salah satu contoh dimana kedelai yang memiliki kualitas yang sama ditanam pada wilayah tertentu dan semua kedelai tersebut telah siap dipanen, resiko pecah polong akan semakin bertambah setiap harinya jika masa panennya melebihi masa matang polong tersebut. Proses penundaan masa panen tersebut dapat mengurangi hasil panen yang dicapai.

Philbrook and Oplinger (1989), menjelaskan bahwa proses berkurangnya hasil panen kedelai yang terjadi di Amerika Tenggara, dimana hasil panen menurun drastis hingga 37%. Philbrook menemukan permasalahan utama hasil panen kedelai tersebut berkurang yaitu diakibatkan karena proses penundaan panen yang dilakukan para petani, dimana kedelai seharusnya dipanen pada hari ke-0 sampai 14 setelah masak. Namun para petani melakukan panen pada hari ke-28 sampai 42 sehingga menyebabkan hasil panen yang menurun. Dari penelitian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa proses penundaan panen juga turut mempengaruhi proses pecah polong kedelai.

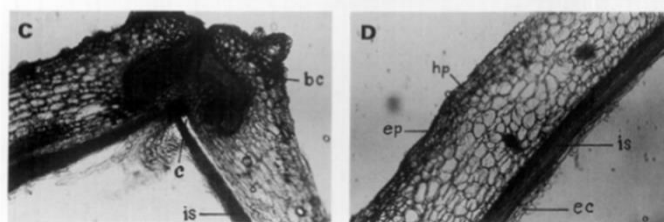
## 3. Faktor Lain

Pecah polong mungkin terjadi pada suatu area yang memiliki tanah yang kandungan unsur haranya kurang serta kurangnya proses pemupukan juga berpengaruh. Adanya hama pengganggu juga termasuk salah satu faktor yang menyebabkan pecah polong. Tiwari&Bhatnagar (1989), menambahkan bahwa terjadinya pecah polong meningkat pada kondisi hujan yang diikuti oleh cuaca kering pada saat panen. Yeh (1991) mengevaluasi 216 varietas kedelai dan mengamati bahwa persentase pecah polong meningkat searah dengan penurunan kadar air polong.

### B. Faktor Internal

Sifat pecah polong dilaporkan dikendalikan secara genetik, dengan jumlah gen yang terlibat adalah sebanyak dua gen yang bersifat epistasis dominan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada ketahanan pecah polong antar varietas.

Bhatia (1994), menyebutkan bahwa struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong adalah *bundle cap* dan kulit polong yang mengandung sklerenkim. *Bundle cap* adalah kumpulan sklerenkim atau parenkim yang terletak di sebelah xylem dan/atau floem. Struktur sklerenkim diduga sebagai dasar penentu ketahanan terhadap pecah polong dan berpotensi digunakan sebagai kriteria seleksi ketahanan terhadap pecah polong pada kedelai. Srivastava (1998) juga menambahkan adanya peningkatan aktifitas enzim phenylalanine ammonia-lyase pada kulit polong akan meningkatkan laju pecah polong.



2.11 Gambar Anatomi Sklerenkim (is); Bundle Cup (bc) Polong Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)

Adapun penelitian sebelumnya telah menjelaskan bahwa morfologi kedelai mempengaruhi proses pecah polong kedelai. Seperti yang dijelaskan oleh Tsuchiya (1987), bahwa tebal kulit polong mempengaruhi proses pecah polong. Telah dilakukan percobaan menggunakan dua jenis polong, yaitu jenis Kitamusume dan jenis Toiku dimana kedua jenis tersebut memiliki perbedaan pada tebal kulitnya dimana polong jenis Kitamusume memiliki ketebalan  $568 \pm 20 \mu$  sedangkan polong jenis Toiku memiliki ketebalan  $606 \pm 27 \mu$ . Penelitian dilakukan dengan cara perendaman kedua jenis polong selama 24 jam.

Setelah proses perendaman kedua jenis polong mengalami perubahan dimana polong dengan jenis Kitamusume mulai muncul benang otot yang keluar dari dalam polong yang merupakan proses awal pecah polong sedangkan untuk jenis Toiku belum nampak. Dari percobaan jelas terlihat dimana jenis polong yang memiliki ketebalan yang lebih besar memiliki sifat resistant terhadap pecah polong dari pada polong yang memiliki kulit yang lebih tipis memiliki sifat rentan terhadap pecah polong.

Tsuchiya (1987), juga melakukan penghitungan beberapa faktor seperti panjang kulit polong, besar polong, tebal polong, serta tebal biji, digunakan untuk membedakan antara jenis polong yang memiliki sifat resistan terhadap pecah polong dengan jenis polong yang memiliki sifat rentan pecah polong, sehingga keempat faktor tersebut diduga juga mempengaruhi proses pecah polong.

## **2.6 Pengendalian Pecah Polong**

Langkah-langkah yang pernah dilakukan untuk mengurangi pecah polong adalah sebagai berikut (Monsanto, 2015) :

1. Panen Awal

Ketika sebelum panen, pecah polong merupakan sebuah kondisi yang menyebabkan produksi panen berkurang, panen kedelai lebih awal merupakan salah satu cara terbaik untuk menanggulangnya. Untuk mengurangi pecah polong, panen lebih baik dilakukan ketika polong masing sedikit basah / lembab. Panen dilakukan secepat mungkin sebelum kelembapan yang dimiliki polong berkurang 11%. Hal ini bertujuan agar mengurangi pecah dan robeknya lapisan kulit dari biji kedelai tersebut.

## 2. Penyesuaian Gabungan

Pengurangan kecepatan panen dapat mengurangi kehancuran dan kehilangan dari hasil panen tersebut. Ketika panen secara besar-besaran dan secara serempak, polong kedelai dilepaskan dari tangkainya kemudian kulit kedelai dihancurkan dan di buang ke tanah tanpa pemilihan. Pengurangan kecepatan saat panen dapat membantu mengurangi kehilangan hasil panen. Dengan cara selalu memilih lebih teliti biji yang masih baik secara manual dan dapat digunakan sehingga kehilangan hasil panen dapat dikurangi.

## 3. Pemilihan Produksi Biji

Karakteristik produk yang tahan dari pecah polong seharusnya lebih diutamakan dan dikaji ulang jika proses pecah polong ini sudah berlangsung beberapa waktu sebelumnya. Pemilihan produk kedelai yang unggul didasarkan pada produk kedelai yang bereaksi terhadap pecah polong setelah dua minggu masa matang atau satu minggu setelah masa panen.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bermaksud menjelaskan keragaman karakter morfologi polong, dan kemudian dilanjutkan dengan penelitian kerelasional, yaitu suatu penelitian untuk mengetahui hubungan antara dua variabel tanpa adanya upaya untuk mempengaruhi variabel tersebut sehingga tidak terdapat manipulasi variabel. Dalam penelitian variabel yang dikorelasikan adalah karakter morfologi polong yang meliputi panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong, dan tebal kulit polong.

#### **3.2 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2016 - Mei 2016. Penelitian dilakukan di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Kendalpayak Malang dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel pada penelitian ini adalah ragam karakter morfologi polong pada setiap galur dan varietas kedelai serta ketahanan terhadap pecah polong kedelai.

#### **3.4 Alat dan Bahan**

##### **3.4.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pot plastik, petridish, kertas label, alat tulis, gunting, kantong plastik, penggaris, staples, jangka sorong, mikroskop computer binokuler CX 31, alat dokumentasi dan timbangan digital.

### 3.4.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah, pupuk kandang, pupuk urea, dan 30 genotipe kedelai yang digunakan dalam penelitian yaitu:

**Tabel 3.1 30 Galur Kedelai dalam Penelitian**

No Galur	Galur Penelitian	Keterangan
1	G 511 H/Anj//Anj//Anj-11-2	Persilangan
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	Persilangan
3	G 511 H/Anj//Anj//Anj-7-1	Persilangan
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	Persilangan
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	Persilangan
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	Persilangan
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	Persilangan
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	Persilangan
9	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-12-15	Persilangan
10	G 511 H/Anj//Anj//Anj-6-3	Persilangan
11	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-19-7	Persilangan
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	Persilangan
13	G 511 H/Anj//Anj//Anj//Anjs-6-7	Persilangan
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	Persilangan
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	Persilangan
16	G 511 H/Anjs-1-1	Persilangan
17	G 511 H/Arg//Arg//Arg-30-7	Persilangan
18	G 511 H/Kaba//Kaba//Kaba-4-4	Persilangan

19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba////Kaba 16-2	Persilangan
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	Persilangan
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	Persilangan
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	Persilangan
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	Persilangan
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	Persilangan
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	Persilangan
26	9837/W-D-7	Persilangan
27	9837/W-D-8	Persilangan
28	9837/W-D-9	Persilangan
29	Anjasmoro	Pembanding
30	Grobogan	Pembanding

Sumber : Hasil persilangan dari Balitkabi (2010)

### 3.5. Persiapan Penelitian

Genotipe kedelai yang akan ditanam diperoleh dari Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), 28 galur kedelai yang ditanam merupakan hasil persilangan dan dua galur kedelai (Anjasmoro dan Grobogan) merupakan jenis kedelai yang sudah dilepas dan menjadi pembanding dari penelitian ini. Penanaman dilakukan selama 3 bulan yaitu bulan Januari sampai bulan Maret. Penanaman kedelai dilakukan dengan cara dimasukkan sekitar 5-7 biji dalam 1 pot, dimana pot tersebut berisi tanah yang dicampur dengan pupuk kandang.

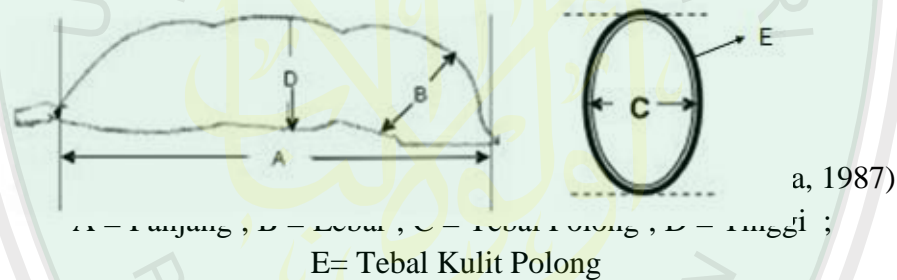
Setelah kedelai tumbuh sekitar 2 minggu dilakukan pemilihan tanaman, dalam 1 pot kedelai dapat tumbuh 4-5 tanaman, agar kedelai dapat tumbuh dengan cepat dan hasil baik maka dalam 1 pot kedelai hanya disisakan 2 tanaman yang terbaik dan yang lain dibuang. Selanjutnya dilakukan perawatan tanaman yaitu dengan cara penyiraman pagi dan sore sesuai dengan kondisi tanah, penyemprotan insektisida yang dilakukan

selama 2 minggu sekali dengan tujuan mengendalikan hama kutu kebul (*B. tabaci*) dan pengendalian gulma yang tumbuh pada pot tanaman kedelai di sesuaikan dengan keadaan

### 3.6 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.6.1 Morfologi Polong Kedelai

Pengamatan morfologi polong kedelai dilakukan setelah kedelai mengalami umur masak fisiologis yang ditandai dengan warna polong berubah menjadi warna kuning. Selanjutnya, polong kedelai diukur panjang, lebar, tinggi, tebal polong dan tebal kulit polong kedelai, pengamatan dapat dilihat pada gambar 3. 1 sebagai berikut :



#### 3.6.2 Pengamatan Pecah Polong Kedelai

Pengamatan dilakukan di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Malang.. Adapun langkah yang perlu dilakukan sebelum pengamatan yaitu :

1. Diambil sampel sebanyak 30 polong dengan 4 kali ulangan yang telah masak (lebih dari 95% populasi tanaman telah menunjukkan polong berwarna coklat), pengambilan dilakukan secara acak untuk setiap pot.
2. Sampel kemudian dimasukkan dalam petridish, setiap petridish berjumlah 30 polong lalu sampel dimasukkan ke dalam oven.

3. Sampel dioven pada suhu 30° selama 3 hari, dengan tujuan agar polong kedelai berada pada kondisi kelembapan air yang aman untuk menyamakan semua kadar air pada galur pengamatan.
4. Selama 3 hari selanjutnya suhu dinaikkan 10°c, hari ke-4 menjadi 40°c, hari ke-5 menjadi 50°c dan hari ke-6 menjadi 60°c. Modifikasi suhu ini bertujuan menyesuaikan dengan keadaan suhu lingkungan.

### **3.7 Parameter Pengamatan**

#### **3.7.1 Pengamatan Morfologi**

Pengamatan dilakukan pada beberapa karakter morfologi polong yang meliputi tinggi polong (cm), lebar polong (cm), panjang polong (cm), tebal kulit polong ( $\mu\text{m}$ ), dan tebal kulit polong ( $\mu\text{m}$ ). Karakter morfologi polong secara teknis diperoleh dengan cara sebagai berikut :

1. Panjang polong diukur dengan mengukur panjang polong pada kedelai. Panjang polong diukur dengan menggunakan penggaris secara manual.
2. Lebar polong diukur dengan mengukur lebar polong pada kedelai. Lebar polong diukur dengan menggunakan penggaris secara manual.
3. Tinggi polong diukur dengan mengukur lebar polong pada kedelai. Tinggi polong diukur dengan menggunakan penggaris secara manual
4. Tebal polong diukur dengan mengukur tebal polong kedelai. Tebal polong diukur dengan menggunakan jangka sorong .
5. Tebal kulit polong diukur dengan mengukur ketebalan kulit polong kedelai menggunakan mikroskop binokuler CX 31 dengan perbesaran 40x10 yang sebelumnya telah dibuat irisan melintang.

6. Berat 100 biji kedelai diukur dengan mengukur berat 100 biji kedelai menggunakan timbangan analitik.

### 3.7.2 Pengamatan Ketahanan Pecah Polong

Pengamatan ketahanan pecah polong kedelai yang diamati adalah jumlah polong yang pecah. Pengamatan pecah polong kedelai dapat diukur dengan menggunakan metode skoring, berikut merupakan kategori ketahanan pecah polong menurut (IITA, 1986) :

**Tabel 3.2 Kriteria Ketahanan Pecah Polong Galur/Varietas Kedelai**

Tingkat Ketahanan	Nilai Pengamatan
Skor 1	0% tidak terdapat polong pecah (tahan)
Skor 2	<25% polong pecah (agak tahan)
Skor 3	25-50% polong pecah (moderat)
Skor 4	51-75% polong pecah (rentan)
Skor 5	>75% polong pecah (sangat rentan)

Sumber : IITA, 1986

Nilai presentase pecah polong dapat dihitung dengan cara :

$$\frac{\text{jumlah kulit polong yang membuka}}{\text{jumlah total polong}} \times 100\%$$

### 3.8 Analisis Data

Data hasil pengamatan tentang ketahanan terhadap pecah polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada beberapa galur dan varietas kedelai dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif yaitu menjelaskan keragaman karakter morfologi. Sedangkan hubungan antara faktor morfologi dengan ketahanan pecah polong dihitung dengan menggunakan analisis korelasi Product Moment dari Karl Person.

Menurut Suharsimi (2010), Uji korelasi person digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran dua variable yang berbeda agar dapat menentukan tingkat hubungan antara variable-variabel tersebut. Rumus yang digunakan pada korelasi Person adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan :

Rxy : Koefisien korelasi Product moment atau Person

$\sum x$  : Jumlah total nilai dari variable X

$\sum y$  : Jumlah total nilai dari variable Y

N : Jumlah individu dalam sampel

Koefisien korelasi atau nilai r yang diperoleh, di interpretasi kedalam interval koefisien korelasi. Interpretasi koefisien korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi nilai " r "**

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.80 – 1.000	Sangat kuat
0.60 – 0.799	Kuat
0.40 – 0.599	Cukup kuat
0.20 – 0.399	Rendah
0.000 – 0.199	Sangat rendah

Sumber: Suharmi, 2010

### 3.9 Kriteria Penerimaan dan Penolakan Hipotesis

Kriteria penerimaan dan penolakan hipotesis dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu:

1.  $H_0$  : Tidak berhubungan antara karakter morfologi polong dengan ketahanan pecah polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill).
2.  $H_1$  : Ada hubungan antara karakter morfologi polong dengan ketahanan pecah polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill).

Salah satu kriteria tersebut dapat diterima atau ditolak, dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$  hasil perhitungan korelasi karakter morfologi polong dengan ketahanan pecah polong kedelai.  $H_0$  diterima apabila nilai  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$  dan  $H_1$  diterima apabila nilai  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ . Taraf signifikansi pada analisis korelasi Product Moment dari Karl Person menggunakan taraf 5%.



## BAB IV

### HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Keragaman Karakteristik Morfologi Polong Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)

Karakteristik morfologi tanaman terutama pada bagian polong menunjukkan bagaimana individu karakter tersebut berhubungan satu sama lain. Morfologi polong merupakan karakter fisik polong diduga memiliki peranan penting dalam ketahanan dengan pecah polong pada kedelai. Karakter fisik pada polong yang diamati dalam penelitian ini adalah panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong dan tebal kulit polong. Tabel 4.1 menyajikan karakteristik morfologi polong yang meliputi panjang, lebar dan tinggi polong.

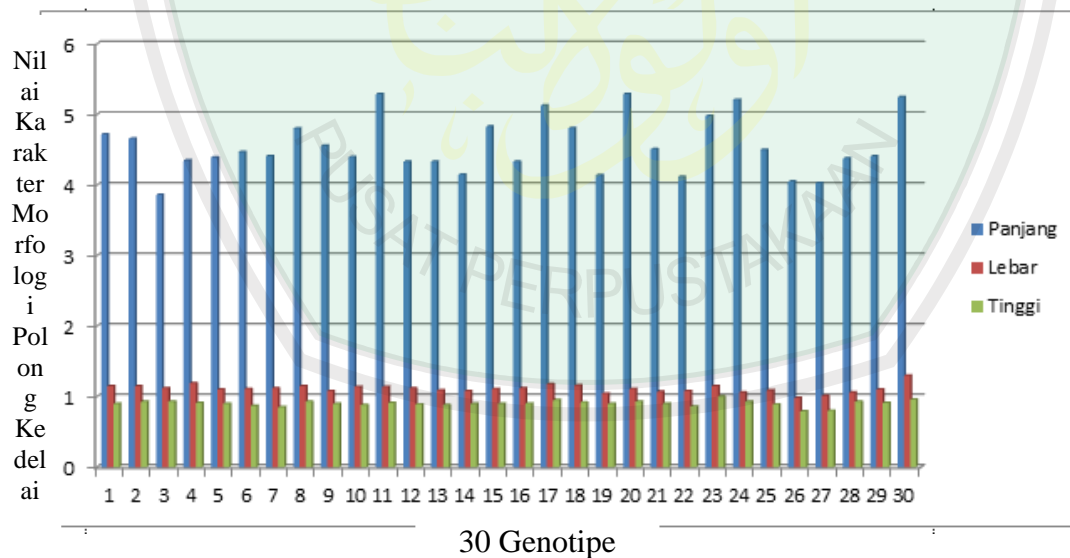
**Tabel 4.1 Keragaman karakteristik morfologi polong dari 30 genotipe kedelai (panjang, lebar, tinggi)**

No	Genotipe Kedelai	Morfologi Polong Kedelai		
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1	G 511 H/Anj//Anj//Anj-11-2	4.72	1.15	0.90
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	4.66	1.15	0.93
3	G 511 H/Anj//Anj//Anj-7-1	3.86	1.12	0.93
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	4.35	1.19	0.91
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.39	1.10	0.90
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.47	1.11	0.87
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	4.41	1.12	0.85
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	4.80	1.15	0.93
9	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-12-15	4.56	1.08	0.90
10	G 511 H/Anj//Anj//Anj-6-3	4.40	1.14	0.88
11	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-19-7	5.29	1.14	0.91
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.33	1.12	0.89

13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	4.33	1.09	0.88
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.15	1.08	0.90
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	4.83	1.11	0.90
16	G 511 H/Anjs-1-1	4.33	1.12	0.90
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	5.13	1.18	0.95
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	4.81	1.16	0.92
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	4.14	1.04	0.90
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	5.29	1.11	0.93
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	4.51	1.07	0.90
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.12	1.08	0.86
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	4.98	1.15	1.00
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	5.21	1.06	0.93
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	4.50	1.09	0.89
26	9837/W-D-7	4.05	0.98	0.79
27	9837/W-D-8	4.03	1.01	0.80
28	9837/W-D-9	4.38	1.06	0.93
29	Anjasmoro	4.41	1.10	0.91
30	Grobogan	5.25	1.30	0.96
Rata – rata		4.56	1.11	0.90

Tabel 4.1 di atas berisi data morfologi polong yang berupa panjang polong, lebar polong, dan tinggi polong. Pada tabel ini berisi 30 jenis genotipe yang berbeda, yaitu genotipe pada no. 1 sampai 28 yang merupakan genotipe dari hasil persilangan, sedangkan genotipe no. 29 dan 30 merupakan genotipe pembanding yaitu Anjasmoro dan Grobogan. Dari hasil rangking menggunakan Excel pada lampiran 1.7 (hal.68) dapat dilihat untuk kolom panjang polong, genotipe yang memiliki nilai tertinggi adalah genotipe no. 11 dan no. 20, yaitu genotipe G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7 dan G

511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3 dengan nilai yang sama yaitu 5.29, sedangkan nilai terendah adalah genotipe pada no. 3 yaitu genotipe G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1 dengan nilai 3.86. Dari hasil ranking menggunakan Excel pada lampiran 2 juga terlihat pada kolom lebar polong nilai tertinggi diperoleh genotipe pembanding (Grobogan) dengan nilai 1.30 dan genotipe dengan nomor 4 yaitu genotipe G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1 dengan nilai 1.19, sedangkan untuk nilai terkecil pada kolom tersebut terdapat pada no. 26 yaitu genotipe 9837/W-D-7 dengan nilai 0.98. Kolom terakhir pada tabel 4.1 berisi data yang berupa tinggi polong. Dari hasil ranking menggunakan Excel pada lampiran 2 kolom tinggi polong ini terdapat dua genotipe yang memiliki nilai tertinggi, yang pertama adalah genotipe pembanding (Grobogan) dengan nilai 0.96, yang kedua adalah genotipe no.17 yaitu G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7 dengan nilai 0.95. Data keragaman karakteristik morfologi polong yang meliputi panjang lebar dan tinggi juga disajikan pada Gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Diagram Keragaman Karakteristik Morfologi Polong (Panjang, Lebar, Tinggi )

Keragaman karakteristik morfologi polong yang meliputi tebal kulit polong, tebal polong dan berat 100 biji kedelai disajikan pada tabel 4.2 dibawah ini. Dari 30 genotipe yang diuji menunjukkan bahwa karakter morfologi polong menunjukkan nilai yang berbeda, tabel 4.2 dapat diketahui terdapat perbedaan yang signifikan antar genotipe, berbeda dengan data pada tabel 4.1 yang memiliki perbedaan skala 0,1 sampai 1. Pada kolom pertama morfologi pertama tabel diatas yaitu tebal polong yang diukur menggunakan jangka sorong, dari hasil rangking menggunakan Excel pada lampiran 1.8 (hal.71) pada kolom tebal polong genotipe yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada genotipe no.3 yaitu G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1 dengan nilai 6.29 sedangkan genotipe yang memiliki nilai terendah terdapat pada no. 28 yaitu 9837/W-D-9 dengan nilai 4.09.

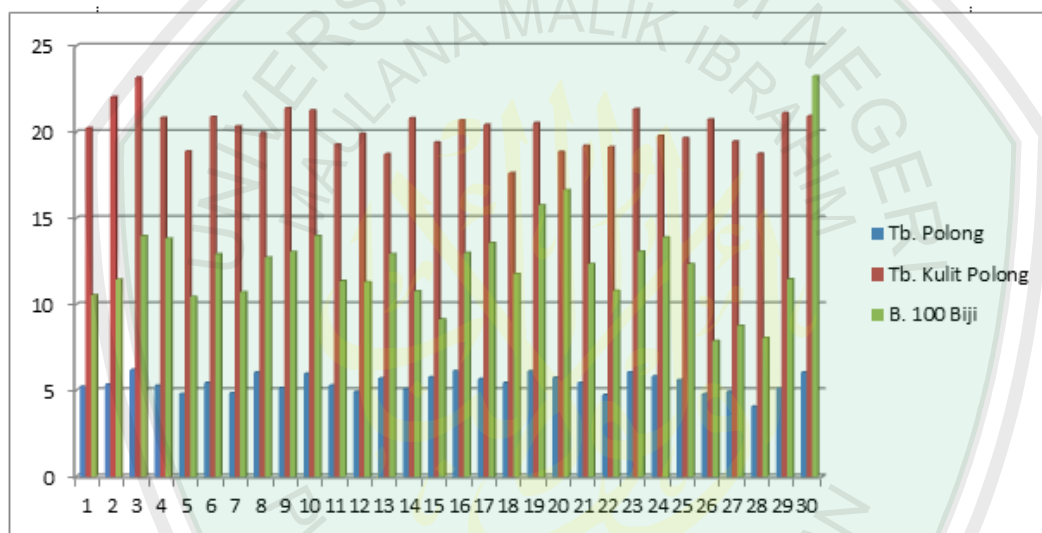
**Tabel 4.2 Karakteristik keragaman morfologi polong dari 30 genotipe kedelai (tebal polong, tebal kulit polong, berat 100 biji)**

No	Genotipe Kedelai	Morfologi Polong Kedelai		
		Tebal Polong ( $\mu\text{m}$ )	Tebal Kulit Polong ( $\mu\text{m}$ )	Berat 100 biji (g)
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	5.24	20.24	10.56
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	5.37	22.04	11.45
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	6.21	23.17	13.98
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	5.28	20.84	13.83
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.82	18.90	10.46
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	5.46	20.90	12.92
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	4.86	20.35	10.72
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	6.06	19.96	12.74
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	5.17	21.41	13.06
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	6.00	21.28	13.99
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	5.31	19.30	11.37

12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.93	19.92	11.31
13	G 511 H/Anj//Anj//Anj///Anjs-6-7	5.72	18.75	12.93
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	5.10	20.83	10.77
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	5.79	19.41	9.15
16	G 511 H/Anjs-1-1	6.15	20.70	13.01
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	5.69	20.44	13.58
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	5.45	17.64	11.78
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	6.13	20.54	15.77
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	5.76	18.86	16.64
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	5.46	19.22	12.36
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.755	19.14	10.80
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	6.07	21.36	13.08
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	5.84	19.80	13.91
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	5.62	19.68	12.35
26	9837/W-D-7	4.82	20.74	7.90
27	9837/W-D-8	4.93	19.46	8.78
28	9837/W-D-9	4.09	18.76	8.07
29	Anjasmoro	5.14	21.13	11.47
30	Grobogan	6.07	20.95	23.26
Rata – rata		5.44	20.19	12.40

Kolom kedua pada morfologi polong kedelai berupa tebal kulit polong, yang diukur menggunakan mikroskop binokuler perbesaran 40x10, dari hasil rangking menggunakan Excel pada lampiran 2 genotipe yang memiliki nilai tertinggi pada kolom tebal kulit polong ini sama dengan genotipe yang memiliki nilai tertinggi pada kolom tebal polong, yaitu genotipe pada no.3 G 511 H/Anj//Anj//Anj-7-1 dengan nilai 23.17, sedangkan nilai terendah dari hasil rangking menggunakan Excel pada lampiran 2

terdapat pada genotipe no. 18 yaitu G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4 dengan nilai 17.64. Kolom terakhir berisi berat polong dengan jumlah 100 biji, nilai yang dimiliki genotipe pembanding (Grobogan) memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 23.26, diikuti dengan genotipe no.19 yaitu genotipe G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2 dengan nilai 15.77, sedangkan nilai terendah dari hasil ranking menggunakan Excel pada lampiran 2 pada kolom berat 100 biji terdapat pada genotipe no. 26 yaitu genotipe 9837/W-D-7 dengan nilai 7.90, nilai keragaman karakteristik morfologi polong juga disajikan pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Diagram Keragaman Karakteristik Morfologi Polong (Tebal polong, Tebal kulit polong, Berat 100 biji )

#### 4.2 Persentase Ketahanan Pecah Polong Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)

Pengamatan yang dilakukan mengacu pada tingkat ketahanan 30 genotipe kedelai dengan pecah polong, dimana yang diamati adalah jumlah kedelai yang mengalami pecah polong. Tingkat ketahanan pada Tabel 4.3 dikelompokkan menjadi 4 tingkat, yaitu (1) sangat rentan, dimana polong mengalami pecah  $\geq 75\%$ ; (2) rentan, yaitu kondisi polong mengalami pecah antara 51-75%; (3) moderat, dikatakan moderat ketika polong mengalami pecah antara 25-50%; (4) agak tahan, yaitu kondisi ketika polong mengalami

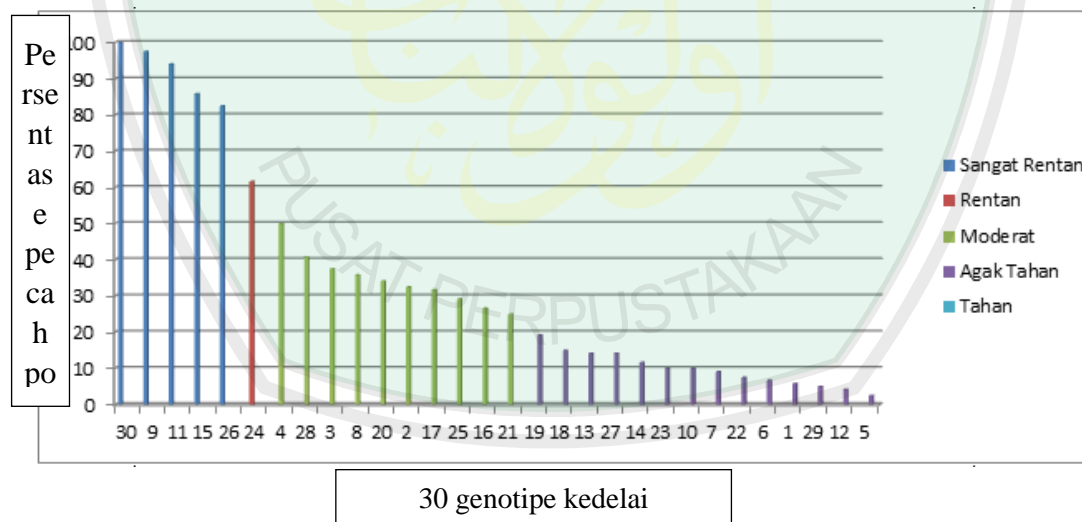
pecah <25%; dan (5)tahan, ketika tidak dijumpai polong yang pecah. Tingkat ketahanan 30 genotipe kedelai dengan pecah polong dapat dilihat pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3 Persentase ketahanan 30 genotipe kedelai terhadap pecah polong**

No	Genotipe	Pecah Polong (%)	Trans Pecah Polong	Tingkat Ketahanan
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	5.83	2.46	Agak tahan
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	32.50	5.37	Moderat
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	37.50	6.02	Moderat
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	50.00	5.37	Moderat
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	2.50	1.52	Agak tahan
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	6.67	4.58	Agak tahan
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	9.17	2.77	Agak tahan
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	35.83	5.87	Moderat
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	97.50	9.90	Sangat rentan
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	10.00	2.91	Agak tahan
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	94.16	9.72	Sangat rentan
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.16	1.97	Agak tahan
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	14.17	3.46	Agak tahan
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	11.67	3.33	Agak tahan
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	85.83	9.49	Sangat rentan
16	G 511 H/Anjs-1-1	26.68	5.18	Moderat
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	31.67	5.50	Moderat
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	15.00	3.83	Agak tahan
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	19.17	4.22	Agak tahan
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	34.17	5.80	Moderat
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	25.00	3.95	Moderat
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	7.50	2.78	Agak tahan

23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	10.00	3.10	Agak tahan
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	61.67	7.43	Rentan
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	29.17	4.82	Moderat
26	9837/W-D-7	82.50	9.10	Sangat rentan
27	9837/W-D-8	14.17	3.68	Agak tahan
28	9837/W-D-9	40.83	5.44	Moderat
29	Anjasmoro	5.00	2.09	Agak tahan
30	Grobogan	100	10.02	Sangat rentan

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui terdapat 30 genotipe kedelai, 2 genotipe merupakan genotipe pembanding (Anjasmoro dan Grobogan) dan 28 genotipe lainnya merupakan genotipe hasil persilangan. Dua genotipe pembanding dalam penelitian ini bertujuan untuk menemukan genotipe yang tahan dengan pecah polong dari 28 genotipe hasil persilangan.



Gambar 4.3 Diagram Persentase Tingkat Ketahanan Pecah Polong 30 Genotipe Kedelai

Genotipe pembanding yang digunakan dalam pengamatan yaitu (a)Anjasmoro, merupakan genotipe yang tahan dengan pecah polong; (b)Grobogan, merupakan genotipe yang rentan dengan pecah polong. Pada Tabel 4.3 diketahui bahwa Anjasmoro

memiliki nilai tingkat ketahanan pecah polong sebesar 5% sehingga dapat dikatakan sebagai genotipe yang tahan dengan pecah polong. Sedangkan Grobogan memiliki nilai tingkat ketahanan pecah polong sebesar 100% sehingga dapat dikatakan sebagai genotipe yang sangat rentan dengan pecah polong. Seperti yang terlihat diagram 4.1 menunjukkan bahwa 30 genotipe yang diuji menghasilkan keragaman ketahanan pecah polong, nilai persentase pecah polong berkisar antara 2.50% sampai 100%.

Berdasarkan diagram 4.2 diketahui terdapat (1) 5 genotipe yang sangat rentan dengan pecah polong, yaitu genotipe G 511 H/Arg//Arg ///Arg///Arg-12-15, G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7, G 511 H/Anjs/Anjs-2-13 dan 937/W-D-7. ; (2) 1 genotipe rentan dengan pecah polong, yaitu genotipe G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11; (3) 10 genotipe moderat, yaitu genotipe G 511 H/Anjasmoro-1-6, G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1, G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1, G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8, G 511 H/Anjs-1-12, G 511 H/Arg// Arg///Arg-30-7, G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3, G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13 dan G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-; (4) 14 genotipe yang agak tahan dengan pecah polong, yaitu genotipe G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2, G 511 H/Argom//Argom-2-1, G 511 H/Anjasmoro-1-4, G 511 H/Anjasmoro-1-2, G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3, G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7, G 511 H/Anjasmoro-1-4, G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4, G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2 1, G 511 H/Anjs/Anjs-1-2, G 511 H/Anjs/Anjs-5-5 dan 937/W-D-8 ; (5) dan tidak terdapat genotipe yang tahan pecah polong. Dari sejumlah 30 genotipe yang diuji, didominasi oleh genotipe yang berkategori agak tahan dengan pecah polong, yaitu sebanyak 14 genotipe yang disajikan pada tabel 4.3.

Penelitian yang dilakukan oleh Khan (2013) terhadap 84 genotipe kedelai mendapatkan rentang tingkat pecah polong antara 8,7% hingga 93,3%; dengan sebanyak

20 genotipe berkriteria agak tahan dan 32 genotipe berkriteria moderat. Genotipe JS-335 sebagai varietas populer di India berkategori agak tahan, dan tidak terdapat satupun genotipe yang tahan dengan pecah polong. Diagram 4.3 dapat diketahui bahwa dari 30 genotipe yang digunakan dalam penelitian terdapat 5 genotipe sangat rentan, 1 genotipe rentan, 10 genotipe moderat, 14 genotipe agak tahan, dan tidak terdapat genotipe yang tahan dengan pecah polong.

#### **4.3 Korelasi Karakteristik Morfologi Polong dengan Pecah Polong Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tingkat ketahanan pecah polong pada beberapa galur kedelai, menunjukkan bahwa tingkat ketahanan beberapa galur kedelai berhubungan dengan karakter morfologi polong. Berdasarkan data hasil tersebut, dilakukan analisis korelasi Product Moment dari Karl Person untuk mengetahui hubungan antara morfologi polong (panjang, lebar, tinggi, berat 100 biji, tebal polong dan tebal kulit polong) dengan ketahanan pecah polong.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tingkatan kerusakan dan tingkatan ketahanan genotipe kedelai dengan pecah polong, menunjukkan bahwa tingkatan ketahanan genotipe kedelai dipengaruhi oleh karakter morfologi polong. Berdasarkan data hasil tersebut, dilakukan analisis korelasi person untuk mengetahui hubungan antara morfologi polong dengan pecah polong kedelai. Hasil korelasi antara morfologi polong (panjang, lebar, tinggi, tebal polong, tebal kulit polong dan berat 100 biji kedelai) dengan tingkat ketahanan pecah polong kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.4

**Tabel 4.4 Korelasi morfologi polong dengan ketahanan pecah polong kedelai (*Glycine max* L.Merrill)**

Karakter Morfologi	Pecah Polong (r) Hitung	Nilai r Tabel 5%	Signifikansi
Panjang polong	0.410*	0.367	0.024
Lebar polong	0.114	0.367	0.548
Tinggi polong	0.102	0.367	0.591
Tebal kulit polong	-0.442*	0.367	0.014
Tebal polong	0.214	0.367	0.256
Berat 100 biji	0.250	0.367	0.182

Berdasarkan hasil analisis korelasi Product Moment dari Karl Person antara karakter morfologi polong dengan ketahanan pecah polong kedelai dapat diketahui bahwa korelasi antara panjang polong dengan ketahanan pecah polong adalah  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0.410 > 0.367$ ) dengan signifiknasi  $\alpha < 0.05$  ( $0.024 < 0.05$ ), serta berdasarkan interpretasi koefisien nilai r korelasi maka panjang polong termasuk dalam kategori berhubungan yang cukup kuat (tabel 3.3). Korelasi antara lebar polong dengan pecah polong adalah  $r_{hitung} < r_{tabel}$  ( $0.114 < 0.367$ ) dengan signifiknasi  $\alpha > 0.05$  ( $0.548 > 0.05$ ). Korelasi antara tinggi polong dengan pecah polong adalah  $r_{hitung} < r_{tabel}$  ( $0.102 < 0.367$ ) dengan signifiknasi  $\alpha > 0.05$  ( $0.591 > 0.05$ ). Korelasi antara tebal kulit polong dengan pecah polong adalah  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0.442 > 0.367$ ) dengan signifiknasi  $\alpha < 0.05$  ( $0.014 < 0.05$ ) serta berdasarkan interpretasi koefisien nilai r korelasi maka tebal kulit polong termasuk dalam kategori berhubungan yang cukup kuat. Korelasi antara tebal polong dengan pecah polong adalah  $r_{hitung} < r_{tabel}$  ( $0.214 < 0.367$ ) dengan signifiknasi  $\alpha > 0.05$  ( $0.256 > 0.05$ ). Dan korelasi antara berat 100 biji dengan pecah polong adalah  $r_{hitung} < r_{tabel}$  ( $0.250 < 0.367$ ) dengan signifiknasi  $\alpha > 0.05$  ( $0.182 > 0.05$ ).

Berdasarkan hasil perhitungan dan signifikansi dari analisis korelasi antara karakter morfologi dengan ketahanan pecah polong kedelai mendapatkan hasil yang berbeda antara karakter morfologi polong . Karakter morfologi panjang polong dan tebal kulit polong di atas adalah  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima,  $H_1$  diterima yaitu terdapat hubungan yang signifikansi panjang polong dan tebal kulit polong dengan ketahanan pecah polong,serta berdasarkan interpretasi koefisien nilai  $r$  korelasi maka panjang polong dan tebal kulit polong termasuk dalam kategori berhubungan yang cukup kuat (tabel 3.3). Karakter morfologi lebar, tinggi, tebal polong dan berat 100 biji kedelai diperoleh hasil  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak,  $H_1$  ditolak yaitu tidak terdapat hubungan yang signifikansi panjang polong dan tebal kulit.

Pada Tabel 4.4 juga menunjukkan terdapat korelasi negatif kuat antara karakter morfologi polong dengan tingkat ketahanan pecah polong yaitu nilai  $r$  pada tebal kulit polong sebesar  $-0.442^*$  dengan signifikansi  $\alpha < 0.05$  ( $0.014 < 0.05$ ) . Nilai (-) pada koefisien korelasi menunjukkan terdapat hubungan yang berlawanan antara karakter morfologi dengan tingkat ketahanan pecah polong yang artinya semakin tinggi nilai ( $r$ ) karakter morfologi polong kedelai maka semakin rendah tingkat pecah polong pada kedelai.

Tiwari dan Bhatia (1995) meneliti tujuh karakter anatomi polong yang berkaitan dengan ketahanan kedelai dengan pecah polong pada 16 genotipe kedelai (varietas dan galur), yaitu ketebalan kulit polong ( $\mu\text{m}$ ), ketebalan epidermis dan hipodermis ( $\mu\text{m}$ ), ketebalan sklerenim ( $\mu\text{m}$ ), ketebalan *bundle cap* pada sisi dorsal ( $\mu\text{m}$ ), panjang *bundle cap* pada sisi dorsal ( $\mu\text{m}$ ), ketebalan *bundle cap* pada sisi ventral ( $\mu\text{m}$ ), panjang *bundle cap* pada sisi ventral ( $\mu\text{m}$ ). Hasil dari analisis menunjukkan tiga karakter sebagai

penentu ketahanan dengan pecah polong, yaitu panjang *bundle cap* pada sisi dorsal ( $\mu\text{m}$ ), ketebalan kulit polong ( $\mu\text{m}$ ), dan ketebalan *bundle cap* pada sisi dorsal ( $\mu\text{m}$ ).

#### 4.4 Genotipe Tahan Dengan Pecah Polong Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)

Genotipe tahan pecah polong merupakan genotipe yang kondisi polongnya tidak pecah sampai masa panen tiba. Sedangkan genotipe yang rentan dengan pecah polong merupakan genotipe yang sebelum atau masa panen sudah mengalami pecah polong terlebih dahulu dalam jumlah relatif banyak. Dalam penelitian ingin mengetahui genotipe yang tahan dengan pecah polong dan yang rentan dengan pecah polong. Genotipe yang digunakan sebagai pembanding ada dua yaitu Anjasmoro yang merupakan pembanding untuk genotipe tahan dengan pecah polong dan Grobogan yang merupakan pembanding untuk genotipe rentan dengan pecah polong.

Genotipe yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 28 (kecuali genotipe pembanding) yang berasal dari persilangan beberapa genotipe kedelai. Penelitian ini juga bertujuan untuk menemukan genotipe yang lain (belum dilepas) yang lebih tahan dengan pecah polong dari genotipe pembanding dan menentukan karakteristik morfologi polong yang mana yang berpengaruh dengan pecah polong.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan excel yang dilakukan, dapat dilihat dari Tabel 4.3 dapat diketahui genotipe yang memiliki sifat agak tahan dengan pecah polong (mempunyai persentase pecah polong dibawah 10%) yaitu genotipe pada nomor 1, 5, 6, 7, 12, 22, dan 23. Genotipe – genotipe itu diantaranya adalah G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2, G 511 H/Argom//Argom-2-1, G 511 H/Anjasmoro-1-4, G 511 H/Anjasmoro-1-2, G 511 H/Anjasmoro-1-7, G 511 H/Anjs/Anjs-1-2, dan G 511 H/Anjs/Anjs-5-5. Karakteristik morfologi polong dari genotipe di atas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Karakteristik morfologi polong pada genotipe yang tahan terhadap pecah polong kedelai**

No	Genotipe	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Tebal Polong ( $\mu\text{m}$ )	Tebal Kulit ( $\mu\text{m}$ )	Berat 100 biji (g)	Ketahanan pecah polong (%)
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	4.72	1.15	0.90	5.24	20.24	10.56	5.83
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.39	1.10	0.90	4.82	18.90	10.46	2.50
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.47	1.11	0.87	5.46	20.90	12.92	6.67
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	4.41	1.12	0.85	4.86	20.35	10.72	9.17
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.33	1.12	0.89	4.93	19.92	11.31	4.16
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.12	1.08	0.86	4.75	19.14	10.80	7.50
Rata-rata dari 30 Genotipe		4.56	1.11	0.90	5.44	20.19	12.40	5.97

Berdasarkan tabel 4.5 terlihat adanya perbedaan antara nilai morfologi yang dimiliki oleh genotipe dengan nilai rata-rata untuk masing-masing ciri morfologinya. Morfologi panjang polong memiliki nilai rata-rata sebesar 4.56, jika dibandingkan dengan ke-6 genotipe yang tahan dengan pecah polong terdapat beberapa genotipe yang memiliki nilai lebih rendah dari rata-rata yaitu genotipe no. 5,7,17,22 dan genotipe yang memiliki nilai lebih besar dari rata-rata adalah genotipe no.1 dan 6. Hal serupa juga terjadi pada morfologi lain seperti lebar polong, tinggi polong, tebal polong, tebal kulit polong, dan berat 100 biji.

Nilai rata-rata dari 30 genotipe untuk lebar polong hanya sebesar 1.11, jika dibandingkan dengan ke-6 genotipe di atas, terdapat 3 genotipe yang nilainya sama dan

kurang dari rata-rata yaitu genotipe no. 5,6,22 dan genotipe yang memiliki nilai yang lebih tinggi dari rata rata adalah genotipe no. 1,7,dan 12. Untuk nilai yang sama atau kurang dari rata-rata morfologi tinggi polong terdapat pada genotipe no. 6,7,12,dan 22 jadi genotipe no. 1 dan 5 merupakan genotipe yang memiliki nilai diatas nilai rata-rata morfologi tinggi polong. Pada karakter morfologi tebal polong hanya satu genotipe yang memiliki nilai lebih tinggi dari nilai rata-rata yaitu genotipe no. 6. Untuk nilai rata-rata morfologi tebal kulit polong, jumlah genotipe yang memiliki nilai lebih rendah dan lebih tinggi dari rata-rata yaitu genotipe no. 5,12,22 merupakan genotipe dengan nilai dibawah rata-rata dan 3 genotipe yaitu no. 1,6,7 memiliki nilai yang melebihi nilai rata-rata dari ke 30 genotipe. Pada ciri morfologi yang terakhir yaitu berat 100 biji nilai dari ke-6 genotipe yang memiliki nilai lebih tinggi dari rata-rata hanya dimiliki satu genotipe yaitu genotipe pada no. 6.

Berdasarkan hasil keragaman karakter morfologi polong (tabel 4.5), maka selanjutnya menghubungkan / mengkorelasikan antara ciri morfologi polong dengan pecah polong pada tabel 4.4. Dari hasil tabel 4.4 dapat diketahui bahwa morfologi polong dapat dikatakan berhubungan / mempunyai korelasi dengan pecah polong jika signifikansi  $\alpha < 0.05$  atau nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  yang berarti bahwa karakter morfologi tersebut memiliki hubungan yang signifikansi dengan ketahanan pecah polong.

Tabel 4.4 menjelaskan bahwa morfologi yang memiliki hubungan yang signifikansi dengan ketahanan pecah polong ada dua yaitu panjang polong dan tebal kulit polong. Panjang polong memiliki nilai signifikansi  $0.024 < 0.05$  atau nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0.410 > 0.367$ ) dan tebal kulit polong memiliki nilai signifikansi  $0.014 < 0.05$ , atau

nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0.442 > 0.367$ ) yang berarti terdapat hubungan antara morfologi ketebalan polong dengan pecah polong.

Hasil penelitian ini juga didukung dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Tiwari dan Bhatia (1995) karakter morfologi polong sisi dorsal merupakan karakter penting penentu ketahanan dengan pecah polong dikarenakan pecah polong umumnya terjadi pada sepanjang sisi dorsal yang disebabkan oleh paparan sinar matahari saat pengeringan polong. Struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan dengan pecah polong adalah *bundle cap* dan kulit polong yang mengandung sklerenkim.

Berdasarkan tabel 4.6 dapat ditentukan genotipe yang paling unggul / paling tahan dengan pecah polong dari ke-6 genotipe lainnya dengan melihat nilai panjang polong dan tebal kulit polong dari ke-6 genotipe tersebut. Genotipe yang memiliki ukuran panjang polong dan tebal kulit polong yang paling tinggi yaitu genotipe no.1 yaitu G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2 dengan panjang polong 4.72, dan tebal kulit polong 20.24 dari nilai rata rata 30 genotipe. Serta dilihat dari ketahanan pecah polong, genotipe no 1 yang berkisar 5.83% serta termasuk kelompok agak tahan, karena polong pecah <25%

#### **4.5 Seleksi Ketahanan Pecah Polong Beberapa Galur Kedelai (*Glycine max* L.Merrill) dalam Perspektif Islam**

Salah satu ciptaan dan nikmat Allah SWT untuk makhluk-Nya adalah tanaman biji-bijian. Biji-bijian yang Allah tumbuhkan memiliki keragaman bentuk (morfologi), warna dan struktur yang berbeda-beda. Allah SWT menciptakan berbagai macam jenis tumbuhan yang bermacam-macam bentuk dan ciri khas yang berbeda. Seperti tanaman

yang berasal dari biji bijian yaitu kedelai yang memiliki keanekaragam jenisnya. Keanekaragaman tersebut merupakan bukti bahwa Allah SWT telah memberikan anugerah kepada manusia dan binatang untuk memanfaatkan tanaman tersebut. Allah SWT menjadikan sesuatu yang beranekaragam macamnya. bersumber dari yang satu individu

Allah SWT menjadikan sesuatu yang beranekaragam macamnya yang bersumber dari satu, yakni dari tanaman yang menghijau itu butir yang saling bertumpuk (banyak), padahal sebelumnya hanya satu butir atau satu benih (Shibab, 2003). Pada tanaman kedelai ada beranekaragam galur, yang masing-masing memiliki karakter morfologi dan anatomi yang berbeda-beda, begitu pula tingkat ketahanannya dalam mempertahankan hidup.

Menurut tafsir Al-Qurthubi (2008) dijelaskan pula bahwa Allah telah menurunkan air hujan dari langit kemudian Allah menumbuhkan setiap jenis tumbuhan yang serupa maupun tidak serupa. Kata serupa adalah kemiripan yang terlihat dari tampilan sedangkan kata tidak serupa adalah ketidaksamaan dalam hal cita rasa. Tafsir di atas menjelaskan bahwa Allah SWT menurunkan tumbuh tumbuhan yang serupa dan tidak serupa. Tumbuhan serupa dan tidak serupa dalam penelitian ini dapat diartikan sebagai karakter morfologi polong kedelai. Hal ini dibuktikan dengan adanya keragaman karakter morfologi polong kedelai yang berbeda beda setiap genotipe. (Lampiran 1)

Berdasarkan hasil penelitian, perbedaan karakter morfologi polong seperti panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong dan ketebalan polong dari tiap galur kedelai dapat mempengaruhi tingkat ketahanannya dengan pecah polong. Hal tersebut merupakan bentuk mekanisme ketahanan yang efektif dalam mencegah

ketahanan pecah polong, karena dengan karakter morfologi polong yang berbeda maka struktur anatomi dari polong juga berbeda. Seperti karakter morfologi tebal kulit polong yang mempengaruhi pecah polong, hal tersebut dapat terjadi karena dengan ketebalan kulit polong yang semakin maka kemampuan polong untuk pecah juga semakin rendah.

Setiap makhluk hidup di muka bumi ini tidak diciptakan dalam keadaan yang sia sia, dan manusia diharapkan menggunakan akal pikirannya untuk berfikir dan mengkaji segala sesuatu yang ada dilangit dan bumi. Menurut Shihab (2002) Allah SWT memberi hidayah kepada manusia dan binatang untuk memanfaatkan buah-buahan dan tumbuh tumbuhan ini untuk kelanjutan hidupnya.

Manusia diharapkan untuk selalu berfikir atas kekuasaan Allah SWT. Allah SWT menciptakan beranekaragam genotipe kedelai dengan tujuan agar manusia selalu menggunakan akal untuk memikirkan ciptaannya. Seperti pada penelitian ini terdapat banyak genotipe kedelai yang digunakan, genotipe tersebut memiliki keragaman karakter morfologi dan ketahanan yang berbeda terhadap pecah polong. Oleh karena itu manusia diajarkan untuk berfikir dengan cara menyeleksi beberapa genotipe kedelai untuk menemukan geotipe yang tahan terhadap pecah polong, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada Bab IV dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik morfologi polong pada kedelai (*Glycine max* L.Merrill) dari 30 genotipe beragam, panjang polong berkisar antara 3.86-5.29 cm, lebar polong 0.98-1.30cm, tinggi polong 0.85-0.96cm, tebal polong 4.09-6.29  $\mu\text{m}$ , tebal kulit polong 17.64-23.17 $\mu\text{m}$ , dan berat 100 biji 7.90-15.77g.
2. Persentase ketahanan pecah polong dari 30 genotipe kedelai (*Glycine max* L.Merrill) berkisar antara 4.16% sampai 100% dari 30 genotipe yang diuji didominasi oleh genotipe berkategori agak tahan sebesar 46,7 %, moderat sebesar 33.3 %, sangat rentan 16,7 %, rentan sebesar 3,3 % dan 0% untuk genotipe tahan.
3. Terdapat hubungan yang nyata antara karakter morfologi polong dengan pecah polong dengan rincian nilai r karakter morfologi panjang polong sebesar 0.410\* genotipe terdapat hubungan positif nyata dan nilai r tebal kulit polong sebesar - 0.442\* genotipe terdapat hubungan negatif nyata.  
  
Karakter morfologi lebar, tingi, berat 100 biji dan tebal polong tidak berpengaruh nyata dengan pecah polong.
4. Tidak terdapat genotipe yang tahan terhadap pecah polong, namun terdapat genotipe yang agak tahan dengan pecah polong, yaitu genotipe no 1 G 511 H/Anj//Anj///-11-2 yang memiliki nilai karakter morfologi panjang polong dan tebal kulit polong lebih tinggi dari pada genotipe lainnya.

## 5.2 Saran

Perlu diperhatikannya kematangan polong (masak morfologis) untuk pengamatan pecah polong dikarenakan masak morfologis dari polong menentukan tingkat ketahanan pecah polong, sehingga pada pengamatan kesetaraan polong yang masak harus diperhatikan. Untuk pemuliaan tanaman kedelai lebih lanjut karakter morfologis yang berhubungan yaitu panjang polong  $\geq 4.72$  dan tebal kulit polong  $\geq 5.24$  sehingga dapat dijadikan penentu untuk kedelai yang tahan pecah polong.



## DAFTAR PUSTAKA

- A.P Agrawal.2002. Role of cell wall degrading enzymes in pod shatering process of soybean. *Journal Research communication* 58 , 1, 82.
- Adie,Muchlish.2014. Keragaman Karakter Fisik Polong Beberapa Genotipe Kedelai Dan Hubungannya Dengan Ketahanan Terhadap Pecah Polong. *Jurnal Penelitian Balitkabi*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Adie,Muchlish.2006. *Biologi Tanaman Kedelai*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Adisarwanto,T.2005. Strategi Peningkatan Produksi Kedelai sebagai Upaya Untuk Memenuhi Kebutuhan di dalam Negeri dan Mengurangi Import. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 33-39.
- Al-Maraghi, A.M. 1992. Terjemahan Tafsir Al-Maraghi Jilid 7. Semarang . Toha Putra Semarang
- Al-Qurtubi,S. 2008. Tafsir Al-Quran. Jakarta : Pustaka Azzam
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015.Kedelai. *Online*. diakses dari [http:// www. bps. go.id/](http://www.bps.go.id/). diakses pada tanggal 13 Januari 2016 pada jam 20.20 WIB.
- Bailey, M.A.1997. Pod dehiscence of soybean: Identification of quantitative trait loci. *The Journal of Heredity* 88:152 - 154.
- Bhatia,Tiwari.1994. Characterization of pod anatomy associated with resistance to pod shattering in soybeans. *Journal Ann Bot*, 72, 483-485.
- Bhatnagar, S. T.1988. Pod Shatering of soybean in India. *Journal of Oilseed Research* 5, 92-93.
- Bhatnagar, S. T.1989. Minimizaing pod shatering in soybean. *Journal Indian Farming*, 23-24.
- Boahen, L. Z.2010. Evaluation of critical shatering of early maturity soybeans under early soybean production system. *Journal Agric . Biol. J.N Am*, 4, 440-447.
- Carlson, J.1973. Morphology Soybean. *Journal Amer. Soc. of Agron*, 17-95.
- Chodjim, A. 2000. *Alfatihah*. Jakarta : PT. Serambi Ilmu Semesta
- Dictionary, S.2014. *What is bundle cap?* Retrieved Desember 14, 2015, from <http://www.thesciencedictionary.org/bundle-cap/>
- Hidayat.1985. *Morfologi Tanaman Kedelai*. Bogor: Puslitbangtan.

- IITA, I.1986. *A laboratory method for evaluating resistance to pod shattering in soybeans*. Nigeria: Ibadan.
- Irwan, A. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai*. Retrieved Desember 18, 2015, from <http://www.wawanshoot.com>
- Ismail, A.A.2000. *Tafsir Ibn-Katsir*. Bandung : Sirna Baru Algensindo
- Johnson, B. L. 1970. Result on investigations on resistance to shedding in rapes. *Journal Sveriges Utsadesforening Tidskrift*, 80, 1930295.
- Khan, M.H., S.D. Tyagu, and Z.A. Dar. 2013. Screening of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes for resistance to rust, yellow mosaic and pod shattering. Intech, Chapter 7, available online at [www.intechopen.com/download/pdf/42600](http://www.intechopen.com/download/pdf/42600) (akses 14 Maret 2014).
- M.P Srivastava, P. M.1998. Phenilalanine ammonialyse in shattering genotype of soybean. *Journal Soybean Gene*, 25, 80-82.
- Monsanto.2015. Soybean Pod Shattering. *Journal Agronomic Alert*, p. 1.
- Morgan, C.L.1998. Genetic variation for pod shatters resistance among lines of oilseed rape developed from synthetic *Brassica napus*. *Journal Field Crops Research*; 58 (1998) 153 ± 165h.
- Muhammad, A. 2008. *Tafsir Al-Quran Th-Thabari*. Jakarta : Pustaka Azzam
- Musthafa, A. 1974. *Terjemahan Tafsir Al-Maraghi*. Semarang : CV. Toha Putra
- Oplinger, B. P.1989. Soybean field losses as influenced by harvest delays. *Agronomy Journal*, 81, 251-258.
- Pitojo, S.2003. *Benih Kedelai*. Yogyakarta: Kanisus.
- Rida, Z.2003. *Pengaruh Kultivar dan Jenis Rhizobium terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
- Rubatzky, V. E.1998. *Sayuran Dunia 2*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rukamana, R.1996. *Kedelai : Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisus.
- Shihab,Q.2002. *Tafsir Al- Misbah Pesan Kesan dan Keserasian Al-Quran Volume II*. Jakarta : Lenteran Hati
- Shihab,Q.2003. *Tafsir Al- Misbah Pesan Kesan dan Keserasian Al-Quran Volume 7 dan 10*. Jakarta : Lenteran Hati

Suharsimi,A.2010.*Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta

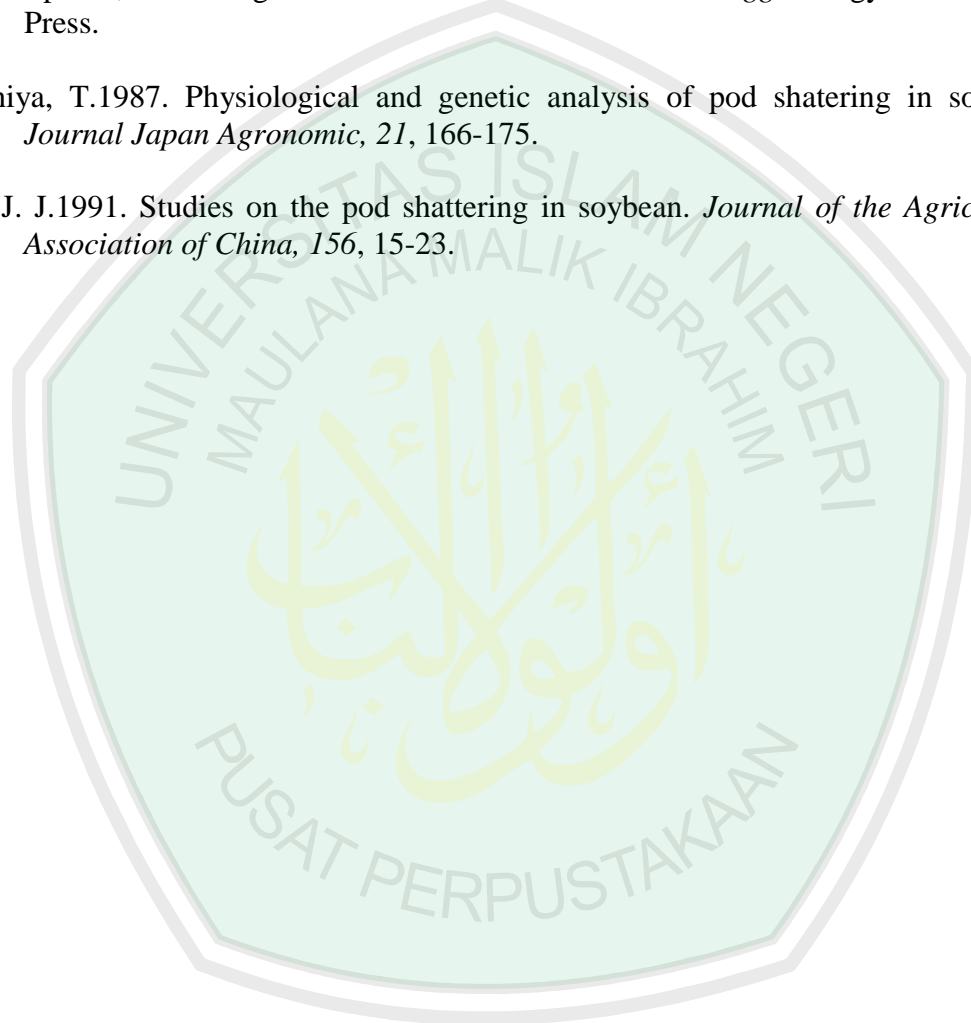
Suprpto.1990. *Bertanam Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Tiwari, S.1991. Pod shattering as related to other agronomic attributes in soybean. *Journal Tropical Agriculture*, 68, 102-103.

Tjitrosoepomo, Gembong. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Yogyakarta: UGM Press.

Tsuchiya, T.1987. Physiological and genetic analysis of pod shattering in soybean. *Journal Japan Agronomic*, 21, 166-175.

Yeh, J. J.1991. Studies on the pod shattering in soybean. *Journal of the Agricultural Association of China*, 156, 15-23.



## Lampiran I. Data Hasil Penelitian

### 1.1 Data Panjang Polong

No	Galur Penelitian	Panjang Polong				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	4.1	4.77	4.43	5.6	4.72
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	4.93	4.73	4.83	4.17	4.66
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	4	4.2	3.43	3.83	3.86
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	4.63	4.57	4.43	3.8	4.35
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.3	5.07	3.63	4.57	4.39
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.63	4.73	4.17	4.37	4.47
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	4.67	4.5	4.3	4.17	4.41
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	4.53	5.43	4.47	4.77	4.80
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	4.5	4.83	5	3.93	4.56
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	4.63	4.83	4	4.17	4.40
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	4.2	5.77	5.53	5.67	5.29
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.67	4.5	4.07	4.1	4.33
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	4.73	4.57	3.83	4.17	4.33
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4	4.67	4.33	3.63	4.15
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	4.23	5.33	5	4.77	4.83
16	G 511 H/Anjs-1-1	4.63	4.4	3.8	4.5	4.33
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	5.17	5.2	5	5.17	5.13
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	5.1	4.77	4.67	4.7	4.81
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	4.5	5	3.77	3.3	4.14
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	5.57	5.27	5.23	5.1	5.29
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	4.77	4.8	4.13	4.37	4.51

22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.6	3.63	4.13	4.13	4.12
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	4.8	5.23	5	4.9	4.98
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	4.97	5.37	5.33	5.17	5.21
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	4.97	4.73	4.13	4.2	4.50
26	9837/W-D-7	4.17	4	4.1	3.93	4.05
27	9837/W-D-8	4.33	3.93	4.3	3.57	4.03
28	9837/W-D-9	4.37	4.6	4.3	4.27	4.38
29	Anjasmoro	5	4.07	4.57	4	4.41
30	Grobogan	4.73	5.6	4.53	6.17	5.25
Jumlah						136.69

## 1.2 Data Lebar Polong

No	Galur Penelitian	Lebar Polong				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj//Anj-11-2	1.07	1.1	1.2	1.23	1.15
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	1.17	1.13	1.23	1.07	1.15
3	G 511 H/Anj//Anj//Anj-7-1	1.07	1.13	1.13	1.17	1.12
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	1.17	1.13	1.27	1.2	1.19
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	1.03	1.13	1.17	1.1	1.10
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	1.1	1.13	1.17	1.07	1.11
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	1.07	1.1	1.2	1.13	1.12
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	1.07	1.13	1.23	1.17	1.15
9	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-12-15	1.13	1.13	1.03	1.03	1.08

10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	1.1	1.23	1.1	1.13	1.14
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	1.03	1.17	1.17	1.2	1.14
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	1.07	1.17	1.1	1.17	1.12
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	1.13	1.03	1.17	1.03	1.09
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	1.13	1.07	1	1.13	1.08
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	1.13	1.1	1.13	1.1	1.11
16	G 511 H/Anjs-1-1	1.13	1.07	1.13	1.17	1.12
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	1.1	1.17	1.27	1.2	1.18
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	1.17	1.2	1.13	1.17	1.16
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	1.13	1.03	1	1.03	1.04
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	1.13	1.03	1.13	1.17	1.11
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	1.03	1.07	1.17	1.03	1.07
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	1	1.1	1.1	1.13	1.08
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	1.17	1.1	1.17	1.17	1.15
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	1	1.07	1.03	1.17	1.06
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	1.13	1	1.13	1.13	1.09
26	9837/W-D-7	0.93	1	0.97	1.03	0.98
27	9837/W-D-8	1.03	1	1.1	0.93	1.01
28	9837/W-D-9	1	1.03	1.1	1.13	1.06
29	Anjasmoro	1.07	1.13	1.03	1.17	1.10
30	Grobogan	1.47	1.23	1.17	1.33	1.30
Jumlah						33.36

### 1.3 Data Tinggi Polong

No	Galur Penelitian	Tinggi Polong				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	0.83	0.9	0.93	0.9	0.90
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	0.97	0.9	1	0.87	0.93
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	0.93	0.9	0.9	0.97	0.93
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	0.97	0.93	0.93	0.8	0.91
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	0.93	0.9	0.87	0.9	0.90
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	0.9	0.9	0.87	0.83	0.87
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	0.9	0.95	0.83	0.77	0.85
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	0.87	0.9	1.03	0.9	0.93
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	0.9	0.9	0.97	0.83	0.90
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	0.9	0.9	0.8	0.93	0.88
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	0.87	0.9	0.97	0.9	0.91
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	0.87	0.9	0.87	0.9	0.89
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	0.93	0.9	0.83	0.87	0.88
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	0.9	0.9	0.93	0.83	0.90
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	0.9	0.9	0.87	0.93	0.90
16	G 511 H/Anjs-1-1	0.9	0.9	0.9	0.87	0.90
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	0.93	0.9	1.03	0.97	0.95
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	0.97	0.83	0.97	0.9	0.92
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.90
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	0.93	0.9	0.9	1	0.93
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	0.9	0.9	0.87	0.93	0.90
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	0.9	0.87	0.87	0.8	0.86

23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	0.97	1.03	1	1.03	1.00
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	0.9	0.9	0.97	0.97	0.93
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	0.9	0.9	0.87	0.9	0.89
26	9837/W-D-7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.79
27	9837/W-D-8	0.83	0.8	0.83	0.7	0.80
28	9837/W-D-9	0.9	1	0.9	0.9	0.93
29	Anjasmoro	0.9	0.9	0.93	0.87	0.91
30	Grobogan	0.9	1	1	0.97	0.96
Jumlah						27.05

#### 1.4 Data Tebal Polong

No	Galur Penelitian	Tebal Polong				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	5.1	5.07	5.21	5.58	5.24
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	5.71	5.58	5.23	4.97	5.37
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	6.32	5.82	6.38	6.32	6.21
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	5.74	5.79	5.22	4.39	5.28
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.8	5.04	4.73	4.74	4.82
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	6.43	5.6	5.52	4.32	5.46
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	5.2	4.6	4.92	4.72	4.86
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	5.37	6.27	6.18	6.43	6.06
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	4.61	5.33	5.45	5.29	5.17
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	6.21	6.33	5.37	6.1	6.00
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	5.49	5.67	4.9	5.19	5.31
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	5.25	5.19	4.93	4.35	4.93
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	5.9	6.14	5.04	5.81	5.72

14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.64	5.38	5.4	4.99	5.10
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	5.79	6.02	5.51	5.84	5.79
16	G 511 H/Anjs-1-1	5.79	6.48	6.03	6.32	6.15
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	5.91	5.6	5.29	5.98	5.69
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	5.29	5.12	6.21	5.21	5.45
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	6.47	7.35	5.37	5.36	6.13
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	5.74	5.59	6.12	5.62	5.76
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	5.28	6.32	4.73	5.52	5.46
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.51	4.38	5.22	4.91	4.75
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	5.76	6.24	6.47	5.81	6.07
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	5.84	6.2	5.34	6.01	5.84
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	5.84	5.73	5.47	5.46	5.62
26	9837/W-D-7	4.72	5.24	4.81	4.51	4.82
27	9837/W-D-8	5.1	4.82	5.59	4.21	4.93
28	9837/W-D-9	4.11	4.13	4.06	4.06	4.09
29	Anjasmoro	5.41	4.98	5.27	4.92	5.14
30	Grobogan	5.6	6.26	5.99	6.46	6.07
Jumlah						163.29

### 1.5 Data Tebal Kulit Polong

No	Galur Penelitian	Tebal Kulit Polong				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	21.09	21.25	18.46	20.16	20.24
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	21.25	22.4	22.2	22.34	22.04
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	24.69	24.7	22.5	20.79	23.17
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	21.8	22.96	20.16	18.46	20.84
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	18.43	19.84	18.43	18.9	18.90
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	20.16	20.32	20.63	22.5	20.90
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	20.78	20.31	19.84	20.48	20.35
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	19.22	20.31	19.84	20.47	19.96
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	20.94	20.78	21.57	22.35	21.41
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	19.37	21.4	22.5	21.88	21.28
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	18.6	21.41	19.38	17.81	19.30
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	19.68	19.37	19.84	20.79	19.92
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	18.28	15.16	18.61	22.97	18.75
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	21.41	21.25	21.45	19.21	20.83
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	18.75	18.76	19.85	20.31	19.41
16	G 511 H/Anjs-1-1	20	18.91	19.22	24.68	20.70
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	18.28	19.22	20.98	23.28	20.44
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	15.8	18.91	17.58	18.29	17.64
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	19.56	20.78	22.67	19.17	20.54
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	18.12	19.56	18.99	18.79	18.86

21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	19.53	17.03	21.12	19.23	19.22
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	18.6	19.84	19.37	18.75	19.14
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	21.56	20.93	25.16	17.8	21.36
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	20.63	18.13	22.35	18.12	19.80
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	20	17.5	20.45	20.8	19.68
26	9837/W-D-7	20	19.84	21.24	21.88	20.74
27	9837/W-D-8	20.78	17.51	20.82	18.76	19.46
28	9837/W-D-9	18.44	19.23	18.48	18.92	18.76
29	Anjasmoro	21.56	22.18	20.16	20.62	21.13
30	Grobogan	21.87	19.37	21.78	20.78	20.95
Jumlah						605.72

### 1.6 Data Berat 100 Biji

No	Galur Penelitian	Berat 100 Biji				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj//Anj-11-2	11.44	10.78	10.24	9.8	10.56
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	15.86	5.84	11.78	12.34	11.45
3	G 511 H/Anj//Anj//Anj-7-1	16.04	7.04	16.34	16.52	13.98
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	12.84	15.46	13.68	13.36	13.83
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	9.6	11.8	9.92	10.54	10.46
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	13.84	12.6	12.5	12.76	12.92
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	10.02	10.2	11.86	10.8	10.72
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	10.24	12.35	9.8	18.58	12.74
9	G 511	12.36	11	13.44	15.44	13.06

	H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15					
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	12.16	15.58	12.1	16.12	13.99
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	14.48	8.04	10.94	12.04	11.37
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	10.22	10.12	12.36	12.56	11.31
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	12.24	12.54	12.36	14.58	12.93
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	10.34	11.86	11.04	9.84	10.77
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	13.44	2.9	17.28	3	9.15
16	G 511 H/Anjs-1-1	12.54	14.5	11.44	13.56	13.01
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	12	13.74	12.34	16.24	13.58
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	11.56	11.78	11.16	12.64	11.78
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	14.24	14.64	17.44	16.76	15.77
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	13.56	17.34	18.34	17.32	16.64
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6- 13	10.96	13.88	10.9	13.7	12.36
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	9.72	10.16	11.88	11.46	10.80
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	7.86	13.82	17.92	12.72	13.08
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6- 11	17.48	14.56	9.6	14.02	13.91
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	11.52	12.42	13.06	12.4	12.35
26	9837/W-D-7	7.5	8.34	7.92	7.86	7.90
27	9837/W-D-8	7.66	10.48	8.62	8.36	8.78
28	9837/W-D-9	6.88	7.92	9.48	8	8.07
29	Anjasmoro	11.68	12.52	11.68	11.12	11.47
30	Grobogan	21.56	25.32	24.6	21.32	23.26
Jumlah						372

### 1.7 Analisis Excel Keragaman Karakter Morfologi Polong (Panjang, Lebar, Tinggi)

No	Genotipe Kedelai	Panjang
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	3.86
27	9837/W-D-8	4.03
26	9837/W-D-7	4.05
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.12
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	4.14
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.15
16	G 511 H/Anjs-1-1	4.33
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	4.33
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.33
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	4.35
28	9837/W-D-9	4.38
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.39
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	4.40
29	Anjasmoro	4.41
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	4.41
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	4.47
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	4.50
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	4.51
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	4.56
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	4.66
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	4.72
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	4.80
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	4.81
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	4.83
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	4.98
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	5.13
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	5.21
30	Grobogan	5.25

20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	5.29
11	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-19-7	5.29
Rata – rata		4.56

No	Genotipe Kedelai	Lebar
26	9837/W-D-7	0.98
27	9837/W-D-8	1.01
19	G 511 H/Kaba//Kaba//Kaba///Kaba 16-2	1.04
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	1.06
28	9837/W-D-9	1.06
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	1.07
9	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-12-15	1.08
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	1.08
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	1.08
13	G 511 H/Anj//Anj//Anj///Anjs-6-7	1.09
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	1.09
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	1.10
29	Anjasmoro	1.10
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	1.11
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	1.11
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	1.11
3	G 511 H/Anj//Anj//Anj-7-1	1.12
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	1.12
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	1.12
16	G 511 H/Anjs-1-1	1.12
10	G 511 H/Anj//Anj//Anj-6-3	1.14
11	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-19-7	1.14
1	G 511 H/Anj//Anj//Anj-11-2	1.15

2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	1.15
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	1.15
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	1.15
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	1.16
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	1.18
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	1.19
30	Grobogan	1.30
Rata – rata		1.11

No	Genotipe Kedelai	Tinggi
26	9837/W-D-7	0.79
27	9837/W-D-8	0.80
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	0.85
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	0.86
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	0.87
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	0.88
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	0.88
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	0.89
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	0.89
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	0.90
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	0.90
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	0.90
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	0.90
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	0.90
16	G 511 H/Anjs-1-1	0.90
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	0.90
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	0.90
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	0.91

11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	0.91
29	Anjasmoro	0.91
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	0.92
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	0.93
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	0.93
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	0.93
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	0.93
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	0.93
28	9837/W-D-9	0.93
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	0.95
30	Grobogan	0.96
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	1.00
Rata-rata		0.90

**1.8 Analisis Excel Keragaman Karakter Morfologi Polong (Tebal Polong, Tebal Kulit Polong, Berat 100 Biji Kedelai)**

No	Genotipe Kedelai	Tebal Kulit Polong
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	17.64
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	18.75
28	9837/W-D-9	18.76
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	18.86
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	18.90
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	19.14
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	19.22
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	19.30
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	19.41
27	9837/W-D-8	19.46

25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	19.68
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	19.80
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	19.92
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	19.96
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	20.24
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	20.35
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	20.44
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	20.54
16	G 511 H/Anjs-1-1	20.70
26	9837/W-D-7	20.74
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	20.83
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	20.84
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	20.90
30	Grobogan	20.95
29	Anjasmoro	21.13
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	21.28
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	21.36
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	21.41
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	22.04
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	23.17
Rata-rata		20.19

No	Genotipe Kedelai	Tebal Polong
28	9837/W-D-9	4.09
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	4.755
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	4.82
26	9837/W-D-7	4.82
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	4.86
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	4.93
27	9837/W-D-8	4.93
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	5.10
29	Anjasmoro	5.14
9	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-12-15	5.17
1	G 511 H/Anj//Anj//Anj-11-2	5.24
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	5.28
11	G 511 H/Arg//Arg//Arg//Arg-19-7	5.31
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	5.37
18	G 511 H/Kaba//Kaba//4-4	5.45
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	5.46
21	G 511 H/Anjs/Anjs//Anjs-6-13	5.46
25	G 511 H/Anjs/Anjs//Anjs-8-1	5.62
17	G 511 H/Arg//Arg//Arg-30-7	5.69
13	G 511 H/Anj//Anj//Anj//Anjs-6-7	5.72
20	G 511 H/Anjs/Anjs//Anjs-3-3	5.76
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	5.79
24	G 511 H/Anjs/Anjs//Anjs-6-11	5.84
10	G 511 H/Anj//Anj//Anj-6-3	6.00
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	6.06
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	6.07

30	Grobogan	6.07
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba////Kaba 16-2	6.13
16	G 511 H/Anjs-1-1	6.15
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	6.21
Rata-rata		5.44

No	Genotipe Kedelai	Berat 100 biji
26	9837/W-D-7	7.90
28	9837/W-D-9	8.07
27	9837/W-D-8	8.78
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	9.15
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	10.46
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	10.56
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	10.72
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	10.77
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	10.80
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	11.31
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	11.37
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	11.45
29	Anjasmoro	11.47
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	11.78
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	12.35
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	12.36
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	12.74
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	12.92
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj///Anjs-6-7	12.93
16	G 511 H/Anjs-1-1	13.01
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	13.06
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	13.08
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	13.58

4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	13.83
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	13.91
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	13.98
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	13.99
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba///Kaba 16-2	15.77
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	16.64
30	Grobogan	23.26
Rata-rata		12.40

## Lampiran II. Tingkat Ketahanan 30 Galur Kedelai Berdasarkan Metode Skoring (IITA,1996)

### 2.1 Jumlah Polong Pecah

No	Genotipe	$\Sigma$ Polong Pecah				Rata-rata
		1	2	3	4	
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	3	1	2	1	1.75
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	21	7	9	2	9.75
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	14	12	15	4	11.25
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	0	30	0	30	15
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	0	2	0	1	0.75
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	2	1	7	23	8.25
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	1	1	8	1	2.75
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	18	13	6	6	10.75
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	30	28	36	29	30.75
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	6	4	2	0	3
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	30	30	28	25	28.25
12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	1	0	3	1	1.25

13	G 511 H/Anj//Anj///Anj////Anjs-6-7	4	6	7	0	4.25
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	5	6	2	1	3.5
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	30	21	27	25	25.75
16	G 511 H/Anjs-1-1	11	8	7	6	8
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	14	6	14	4	9.5
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	7	2	3	6	4.5
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba////Kaba 16-2	9	6	1	7	5.75
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	11	8	16	6	10.25
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	0	25	3	2	7.5
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	3	3	1	2	2.25
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	3	6	2	1	3
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	30	9	30	5	18.5
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	0	12	16	7	8.75
26	9837/W-D-7	22	26	22	29	24.75
27	9837/W-D-8	4	5	1	7	4.25
28	9837/W-D-9	0	26	4	19	12.25
29	Anjasmoro	1	4	1	0	1.5
30	Grobogan	30	30	30	30	30

## 2.2 Tingkat Ketahanan 30 Galur Kedelai (Persentase)

$$\frac{\text{jumlah rata – rata kulit polong yang membuka}}{\text{jumlah total polong}} \times 100\%$$

Tingkatan ketahanan pecah polong (IITA,1996) :

Tingkat Ketahanan	Nilai Pengamatan
Skor 1	0% tidak terdapat polong pecah (tahan)
Skor 2	<25% polong pecah (agak tahan)
Skor 3	25-50% polong pecah (moderat)
Skor 4	51-75% polong pecah (rentan)
Skor 5	>75% polong pecah (sangat rentan)

No	Genotipe	Rata-rata	Pecah Polong (%)	Keterangan
1	G 511 H/Anj//Anj///Anj-11-2	1.75	5.83	Agak tahan
2	G 511 H/Anjasmoro-1-6	9.75	32.50	Moderat
3	G 511 H/Anj//Anj///Anj-7-1	11.25	37.50	Moderat
4	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-5-1	15	50.00	Moderat
5	G 511 H/Argom//Argom-2-1	0.75	2.50	Agak tahan
6	G 511 H/Anjasmoro-1-4	8.25	6.67	Agak tahan
7	G 511 H/Anjasmoro-1-2	2.75	9.17	Agak tahan
8	G 511 H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8	10.75	35.83	Moderat
9	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-12-15	30.75	97.50	Sangat rentan
10	G 511 H/Anj//Anj///Anj-6-3	3	10.00	Agak tahan
11	G 511 H/Arg//Arg///Arg///Arg-19-7	28.25	94.16	Sangat rentan

12	G 511 H/Anjasmoro-1-7	1.25	4.16	Agak tahan
13	G 511 H/Anj//Anj///Anj////Anjs-6-7	4.25	14.17	Agak tahan
14	G 511 H/Anjasmoro-1-4	3.5	11.67	Agak tahan
15	G 511 H/Anjs/Anjs-2-13	25.75	85.83	Sangat rentan
16	G 511 H/Anjs-1-1	8	26.68	Moderat
17	G 511 H/Arg//Arg///Arg-30-7	9.5	31.67	Moderat
18	G 511 H/Kaba//Kaba///-4-4	4.5	15.00	Agak tahan
19	G 511 H/Kaba//Kaba///Kaba////Kaba 16-2	5.75	19.17	Agak tahan
20	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-3-3	10.25	34.17	Moderat
21	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13	7.5	25.00	Moderat
22	G 511 H/Anjs/Anjs-1-2	2.25	7.50	Agak tahan
23	G 511 H/Anjs/Anjs-5-5	3	10.00	Agak tahan
24	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11	18.5	61.67	Rentan
25	G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-8-1	8.75	29.17	Moderat
26	9837/W-D-7	24.75	82.50	Sangat rentan
27	9837/W-D-8	4.25	14.17	Agak tahan
28	9837/W-D-9	12.25	40.83	Moderat
29	Anjasmoro	1.5	5.00	Agak tahan
30	Grobogan	30	100	Sangat rentan

**Lampiran III. Perhitungan Manual dan SPSS Korelasi antara Karakteristik Morfologi Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong Kedelai**

**3.1 Korelasi antara Panjang Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong**

Diketahui :

$$\begin{aligned} X_{\text{panjang polong}} &= 136.69 \\ Y_{\text{pecah polong}} &= 1000.02 \\ X^2 &= 18684.15 \\ Y^2 &= 1000040 \\ X.Y &= 136692.734 \end{aligned}$$

Dijawab :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$
$$r_{xy} = \frac{30(136692.73) - (136.69)(1000.02)}{\sqrt{[30(18684.15) - (136.69)^2][30(1000040) - (1000.02)^2]}}$$
$$r_{xy} = \frac{41008781.90 - 136692.73}{\sqrt{[(560524.50) - (136.69)^2][(30001.20) - (1000.02)^2]}}$$
$$r_{xy} = \frac{41008781.90 - 136692.73}{\sqrt{[560387.81]^2 [841068441]^2}}$$

$$r_{xy} = 0.410$$

$$db = n-1 = 30-1 = 29$$

$$r \text{ Hitung} > r \text{ Tabel (5\%)}$$

$$0.410 > 0.367$$

### 3.2 Korelasi antara Lebar Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong

Diketahui :

$$\begin{aligned} X_{\text{lebar polong}} &= 33.36 \\ Y_{\text{pecah polong}} &= 1000.02 \\ X^2 &= 1112.88 \\ Y^2 &= 1000040 \\ X.Y &= 33360.66 \end{aligned}$$

Dijawab :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{30(33360.66) - (33.36)(1000.02)}{\sqrt{[30(1112.88) - 33.36^2][30(1000040) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{1000819.8 - 33360.66}{\sqrt{[(33386.4) - (136.69)^2][(30001.20) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{967459.14}{\sqrt{[1105543215]^2 [841068441]^2}}$$

$$r_{xy} = 0.114$$

$$db = n-1 = 30-1 = 29$$

$$r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel (5%)}}$$

$$0.114 > 0.367$$

### 3.3 Korelasi antara Tinggi Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong

Diketahui :

$$\begin{aligned}X_{\text{tinggi polong}} &= 27.05 \\Y_{\text{pecah polong}} &= 1000.02 \\X^2 &= 731.70 \\Y^2 &= 1000040 \\X.Y &= 27050.54\end{aligned}$$

Dijawab :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$
$$r_{xy} = \frac{30(27050.54) - (27.05)(1000.02)}{\sqrt{[30(731.70) - 27.05^2][30(1000040) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{811516.2 - 27050.54}{\sqrt{[(21951) - (27.05)^2][(30001.20) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{784465.66}{\sqrt{[480659584]^2 [841068441]^2}}$$

$$r_{xy} = 0.102$$

$$db = n-1 = 30-1 = 29$$

$$r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel (5\%)}}$$

$$0.102 > 0.367$$

### 3.4 Korelasi antara Tebal Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong

Diketahui :

$$X_{\text{tinggi polong}} = 163.29$$

$$Y_{\text{pecah polong}} = 1000.02$$

$$X^2 = 26663.62$$

$$Y^2 = 1000040$$

$$X.Y = 4353902.51$$

Dijawab :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{30(4353902.51) - (163.295)(1000.02)}{\sqrt{[30(26663.62) - 163.29^2][30(1000040) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{130617075 - 163298.266}{\sqrt{[(799908.6) - 163.29^2][(30001.20) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{130453777}{\sqrt{[480659584]^2 [841068441]^2}}$$

$$r_{xy} = 0.214$$

$$db = n-1 = 30-1 = 29$$

$$r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel (5%)}}$$

$$0.214 > 0.367$$

### 3.5 Korelasi antara Tebal Kulit Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong

Diketahui :

$$\begin{aligned}X_{\text{tinggi polong}} &= 605.72 \\Y_{\text{pecah polong}} &= 1000.02 \\X^2 &= 366896.71 \\Y^2 &= 1000040 \\X.Y &= 605732.114\end{aligned}$$

Dijawab :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$
$$r_{xy} = \frac{30(605732.114) - (605.72)(1000.02)}{\sqrt{[30(366896.71) - 605.72^2][30(1000040) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{18171963.4 - 605732.114}{\sqrt{[(1100691.3) - 605.72^2][(30001.20) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{17566231}{\sqrt{[1100085.58]^2 [29001.18]^2}}$$

$$r_{xy} = 0.442$$

$$db = n-1 = 30-1 = 29$$

$$r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel (5\%)}}$$

$$0.442 > 0.367$$

### 3.6 Korelasi antara Berat 100 Biji Kedelai dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong

Diketahui :

$$X_{\text{berat100biji polong}} = 372$$

$$Y_{\text{pecah polong}} = 1000.02$$

$$X^2 = 138384$$

$$Y^2 = 1000040$$

$$X.Y = 372007.44$$

Dijawab :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N(\sum X^2) - (\sum X)^2)(N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{30(6372007.44) - (372)(1000.02)}{\sqrt{[30(138384) - 372^2][30(1000040) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{191160223.2 - 372007.44}{\sqrt{[(33020.739) - 372^2][(30001.20) - (1000.02)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{190788215.76}{\sqrt{[32648.739]^2 [29001.18]^2}}$$

$$r_{xy} = 0.442$$

$$db = n-1 = 30-1 = 29$$

$$r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel (5%)}}$$

$$0.442 > 0.367$$

### 3.7 SPSS Korelasi Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah

#### Polong Kedelai

##### CORRELATIONS

```

/VARIABLES=panjang lebar tinggi tebalkulitpolong
tebalpolong berat100biji pecahpolong
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
    
```

#### Correlations

[DataSet1] E:\Dokumen\Data Pengamatan\SPSS\Data korelasiii.sav

**Correlations**

		panjang	lebar	tinggi	tebalkulitpolong	tebalpolong	berat100biji	pecahpolong
panjang	Pearson Correlation	1	.543 <sup>**</sup>	.610 <sup>**</sup>	-.352	.322	.431 <sup>*</sup>	.410 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)		.002	.000	.057	.082	.018	.024
	N	30	30	30	30	30	30	30
lebar	Pearson Correlation	.543 <sup>**</sup>	1	.639 <sup>**</sup>	.115	.392 <sup>*</sup>	.632 <sup>**</sup>	.114
	Sig. (2-tailed)	.002		.000	.543	.032	.000	.548
	N	30	30	30	30	30	30	30
tinggi	Pearson Correlation	.610 <sup>**</sup>	.639 <sup>**</sup>	1	.048	.460 <sup>*</sup>	.514 <sup>**</sup>	.102
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.799	.011	.004	.591
	N	30	30	30	30	30	30	30
tebalkulitpolong	Pearson Correlation	-.352	.115	.048	1	-.167	-.015	-.442 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)	.057	.543	.799		.376	.937	.014
	N	30	30	30	30	30	30	30
tebalpolong	Pearson Correlation	.322	.392 <sup>*</sup>	.460 <sup>*</sup>	-.167	1	.661 <sup>**</sup>	.214
	Sig. (2-tailed)	.082	.032	.011	.376		.000	.256
	N	30	30	30	30	30	30	30
berat100biji	Pearson Correlation	.431 <sup>*</sup>	.632 <sup>**</sup>	.514 <sup>**</sup>	-.015	.661 <sup>**</sup>	1	.250
	Sig. (2-tailed)	.018	.000	.004	.937	.000		.182
	N	30	30	30	30	30	30	30
pecahpolong	Pearson Correlation	.410 <sup>*</sup>	.114	.102	-.442 <sup>*</sup>	.214	.250	1
	Sig. (2-tailed)	.024	.548	.591	.014	.256	.182	
	N	30	30	30	30	30	30	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Varietas Anjasmoro : 82 hari

Varietas Grobogan : 80 hari

## Lampiran IV. Dokumentasi Penelitian

### 4.1 Gambar Pengukuran Tebal Kulit Polong



Memotong kulit polong secara melintang



Kulit polong potongan melintang



Pengaaatan ketebalan di mikroskop



Anjasmoro



Grobogan

**Keterangan :** Menggunakan mikroskop binokuler CX 31 dengan perbesaran 4x10

## 4.2 Gambar Pengamatan Pecah Polong



1. G 511  
H/Anj//Anj///  
Anj-11-2



14. G 511  
H/Anjasmoro-  
1-4



10. G 511  
H/Anj//Anj///  
Anj-6-3



Polong kategori agak tahan terhadap pecah polong



2. G 511  
H/Anjasmoro-  
1-6



8. G 511  
H/Anjasmoro//  
Anjasmoro-2-8



3. G 511  
H/Anj//Anj///  
Anj-7-1



Polong kategori moderat terhadap pecah polong



24. G 511 H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11



Polong kategori rentan terhadap pecah polong



11. G 511  
H/Arg//Arg///Arg  
///Arg-19-7

9. G 511  
H/Arg//Arg///Arg///  
Arg-12-15



Polong kategori sangat rentan terhadap pecah polong



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Abishafa Yonny  
NIM : 12620069  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi  
Judul Skripsi : Hubungan Keragaman Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)  
Pembimbing : Dr. H. Eko Budi Minarno, M. Pd

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	29 Februari 2016	Konsultasi Judul	1.
2.	2 Maret 2016	Konsultasi Bab I	2.
4.	4 Maret 2016	Revisi Bab I, Konsultasi Bab III	3.
5.	10 Maret 2016	Konsultasi Bab II, dan III	4.
6.	15 Maret 2016	Revisi Bab II dan III	5.
7.	18 Maret 2016	Revisi Bab I, II, dan III	6.
8.	22 Maret 2016	ACC Bab I, II, dan III	7.
9.	26 April 2016	Konsultasi Data	8.
10.	02 Mei 2016	Revisi Data	9.
11.	16 Mei 2016	Konsultasi IV	10.
12.	24 Mei 2016	Revisi Bab IV	11.
13.	07 Juni 2016	Revisi Bab IV	12.
14.	15 Juni 2016	Revisi Bab IV dan V	13.
15.	22 Juni 2016	ACC Keseluruhan	14.

Malang, 12 Juli 2016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Abishafa Yonny  
NIM : 12620069  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi  
Judul Skripsi : Hubungan Keragaman Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)  
Pembimbing : Dr. H. Eko Budi Minarno, M. Pd

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	29 Februari 2016	Konsultasi Judul	1.
2.	2 Maret 2016	Konsultasi Bab I	2.
4.	4 Maret 2016	Revisi Bab I, Konsultasi Bab III	3.
5.	10 Maret 2016	Konsultasi Bab II, dan III	4.
6.	15 Maret 2016	Revisi Bab II dan III	5.
7.	18 Maret 2016	Revisi Bab I, II, dan III	6.
8.	22 Maret 2016	ACC Bab I, II, dan III	7.
9.	26 April 2016	Konsultasi Data	8.
10.	02 Mei 2016	Revisi Data	9.
11.	16 Mei 2016	Konsultasi IV	10.
12.	24 Mei 2016	Revisi Bab IV	11.
13.	07 Juni 2016	Revisi Bab IV	12.
14.	15 Juni 2016	Revisi Bab IV dan V	13.
15.	22 Juni 2016	ACC Keseluruhan	14.

Malang, 12 Juli 2016  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**  
NIP. 19741018 200312 2 002