

**KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)
TERHADAP PECAH POLONG BERDASARKAN KARAKTERISTIK
MORFOLOGI DAN ANATOMI**

SKRIPSI

Oleh:
WAHYU DWI ANGGRAINI
NIM. 14620013



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)
TERHADAP PECAH POLONG BERDASARKAN KARAKTERISTIK
MORFOLOGI DAN ANATOMI**

SKRIPSI

Oleh:

WAHYU DWI ANGGRAINI

NIM. 14620013

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)

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)
TERHADAP PECAH POLONG BERDASARKAN KARAKTERISTIK
MORFOLOGI DAN ANATOMI

SKRIPSI

Oleh:
WAHYU DWI ANGGRAINI
NIM. 14620013

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dr. H. Eko Budi M. M.Pd
NIP. 1963011499903 1 001

Dosen Pembimbing II

Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212199803 1 008

Dosen Pembimbing III

Ayda Krisnawati, D.P., M.Sc
NIP. 198106112005012002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi


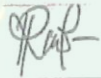

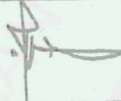

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P.
NIP. 19741018200312 2 0 002

KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)
TERHADAP PECAH POLONG BERDASARKAN KARAKTERISTIK
MORFOLOGI DAN ANATOMI

SKRIPSI

Oleh:
WAHYU DWI ANGGRAINI
NIM. 14620013

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 24 Desember 2020

Penguji Utama :	<u>Dr. Evika Sandi Savitri, M. P.</u> NIP. 19741018200312 2 0 002	
Ketua Penguji :	<u>Ruri Siti Resmisari, M.Si.</u> NIDT. 10790123 20160801 2 063	
Sekretaris Penguji :	<u>Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd.</u> NIP. 19630114999031 001	
Anggota Penguji :	<u>Dr. H. Ahmad Barizi, M.A.</u> NIP. 19731212 199803 1 008	
Anggota Penguji :	<u>Ayda Krisnawati, S.P., M.Sc.</u> NIP. 198106112005012002	



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018200312 2 0 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Dwi Anggraini

NIM : 14620013

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Ketahanan Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine Max* L.Merrill)
Terhadap Pecah Polong Berdasarkan Karakteristik Morfologi dan Anatomi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Desember 2020

Yang membuat pernyataan,



Wahyu Dwi Anggraini

NIM. 14620013

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah dia yang menjadi manfaat bagi sekitarnya”

“Dalam hidup adakalanya kita terpuruk dan gagal, maka menjadi kewajiban untuk bangkit dan terus bangkit sampai kegagalan bertekuk lutut atas keberhasilan nanti”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur dan sembah sujud telah terpanjatkan kepada Tuhan semesta alam atas keagungan nikmat dan karuniaNya, Allah SWT sehingga kita masih diberi kesempatan untuk terus berdzikir, beramal shaleh serta bemunajat atas nikmat dan rahmat yang tak terhitung jumlahnya ini. Tak lupa pula terpanjatkan kepada baginda agung, sang pembawa perubahan Nabi besar Muhammad SAW atas jasa dan perjuangannya mengenalkan agama agung Allah SWT serta membawa seluruh umatnya menuju jaman pergerakan dan pencerahan serta penuh keridhoan yakni *Addinul Islam*.

Selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini penulis telah banyak memperoleh dukungan, bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Saya persembahkan karya ini kepada :

1. Ayahanda *H. Suwito, S.Pd* dan Ibunda *Hj. Syamsiatul Lum'ah*, atas semua bentuk pendidikan, pengajaran, doa yang tiada hentinya mengiringi dan dukungan moral yang telah terberikan selama langkah perjuangan yang penuh haru serta sangat berharga ini.
2. Kakak tercinta *Ika Wardani, M.Pd*, atas semua dukungan dan teman dalam menjalani hidup dalam ikatan keluarga yang diharapkan bisa menjadi penerus perjuangan ayah dan ibu.
3. Seluruh keluarga besar serta teman seperjuangan Jurusan Biologi angkatan 2014 “Telomer”, sebagai teman berpijak dan berjalan selama kuliah ini.

Sekian lembar persembahan yang sederhana ini. Semoga kebermanfaatannya tetap menjadi teman bagi diri ini. Kebesaran dan kesempurnaan hanya milik Tuhan semesta alam Allah SWT. Kekurangan dan kelemahan sudah menjadi kodrat dari hambaNya. *Wallahua'lam*.

Malang, Desember 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul **Ketahanan Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max. L. Merrill*) Terhadap Pecah Polong Berdasarkan Karakteristik Morfologi dan Anatomi** ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam akan tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun doa. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd, selaku pembimbing skripsi bidang Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam pelaksanaan bimbingan, serta pengarahan, dorongan dalam rangka penyelesaian penyusunan skripsi.
5. Dr. H. Ahmad Barizi, M.A, selaku dosen pembimbing skripsi bidang Integrasi Sains dalam Islam Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah memberikan arahan, bimbingan dan bantuan bermanfaat untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
6. Evika Sandi Savitri, M.P, Ruri Siti Resmisari, M.Si, Ayda Krisnawati, S.P., M.Sc, selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga membantu terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik.
7. Dr. Retno Susilowati, M.Si, selaku dosen wali yang telah memberikan saran, nasehat, arahan serta dukungan sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.

8. Ayda Krisnawati, S.P, M.Sc, selaku pembimbing dari Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Kendalpayak, Malang yang telah membantu saya dalam konsultasi dan evaluasi dalam penulisan skripsi ini.
9. Bapak/Ibu dosen serta segenap civitas akademika Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Kedua orang tua penulis dan kakak tercinta, sebagai pihak yang tidak pernah berhenti serta selalu memberikan pendidikan yang sebenarnya, ilmu, kucuran semangat, doa, kasih sayang, inspirasi, dan motivasi serta dukungan kepada penulis semasa menuntut ilmu hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat Biologi angkatan 2014, terima kasih atas berbagai pengalaman serta bantuan dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
12. Kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT. membalas kebaikan mereka semua. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama dalam pengembangan ilmu biologi di bidang terapan. Amin.

Malang, Desember 2020

Penulis

KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill) TERHADAP PECAH POLONG BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN ANATOMI

Wahyu Dwi Anggraini., Eko Budi Minarno., Ahmad Barizi., Ayda Krisnawati

ABSTRAK

Pecah polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill) adalah peristiwa yang berakibat menurunkan produksi kedelai. Karakteristik morfologi dan anatomi polong kedelai diduga berpengaruh terhadap pecah polong. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan genotipe dan hubungan morfologi, anatomi dengan pecah polong. Kedelai dalam penelitian terdiri dari 33 genotipe. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua kali ulangan. Metode penelitian yang dilakukan meliputi, 1) tingkat ketahanan pecah polong didasarkan pada presentase polong pecah mengikuti metode skoring (AVRDC), 2) pengamatan karakteristik morfologi dan anatomi, dan 3) hubungan antara faktor morfologi dan anatomi dengan ketahanan pecah polong menggunakan analisis korelasi. Analisis data karakter morfologi dan anatomi menggunakan *Anova* analisis variansi dan dilanjutkan uji DMRT signifikansi 95%. Hasil yang didapatkan yaitu persentase ketahanan pecah polong berkisar antara 0% - 26,3% didominasi oleh genotipe berkategori sangat tahan 3%, tahan 2%, agak tahan sebesar 78% dan 17% rentan. Kedelai yang tahan terhadap pecah polong genotipe anjs/g100h-36 dengan panjang 3,97 cm, tebal kulit 60,01 μm , tebal endokarp 6,69 μm dan *bundle cap* dorsal 11,57 μm . Karakter morfologi panjang polong, tebal kulit polong dan anatomi tebal endokarp, tebal *bundle cap* dorsal menunjukkan korelasi positif dengan tingkat ketahanan pecah polong yang berarti semakin pendek, tebal kulit, tebal endokarp dan tebal *bundle cap* dorsal polong maka semakin rendah tingkat pecah polong.

Kata kunci: *ketahanan genotipe kedelai, pecah polong, karakteristik morfologi, karakteristik anatomi.*

RESISTANCE OF SOME SOYBEAN GENOTYPES (*Glycine max L. Merrill*) TO POD SHATTERING BASED ON CHARACTERISTICS MORPHOLOGY AND ANATOMY

Wahyu Dwi Anggraini., Eko Budi Minarno., Ahmad Barizi., Ayda Krisnawati

ABSTRACT

Pod shattering of soybean (*Glycine max L. Merrill*) are events that result in lower soybean production. The morphological and anatomical characteristics of soybean pods are thought to affect the shatter of pods. This research aims to find out the resilience of genotypes and the relationship of morphology, anatomy with shatter pods. The study consisted of 33 genotypes. The study used a Randomized Group Design with two replays. Research methods include, 1) the rate resistance of pod based on the percentage of shatter pods following the scoring method (AVRDC), 2) observations of morphological and anatomical characteristics and 3) the relationship between morphological and anatomical factors with the resistance of shatter pods using correlation analysis. Analysis of morphological and anatomical character using ANOVA and the continued DMRT test of 95% significance. The result is that the percentage of pod shattering resistance ranges from 0% - 26,3% dominated by genotypes of highly resistant category 3%, hold 2%, somewhat resistant at 78%, and 17% vulnerable. Soybeans that are resistant to the shattering of genotype pods anjs/g100h-36 with a length of 3,97 cm, skin thickness 60,01 μm and thickness endocarp 6,69 μm , thickness dorsal *bundle cap* 11.57 μm . The character of the long morphology the pods, thicker skin of the pods anatomy of the thick endocarp, *bundle cap* dorsal shows a positive correlation with the rate of resistance of shatter pods which means the shorter, skin thicker and thicker endocarp, the dorsal *bundle cap* pods than the lower the rate of shattering of the pods.

Keywords: resistance of soy genotypes, pods shattering, morphological characteristics, anatomical characteristics.

مقاومة جينات فول الصويا (*Glycine max L. Merrill*) على كسر البذور بناء على خصائص المورفولوجيا والتشريح

وحيو دوي أنجكراني، إيكو بودي مينارنو، أحمد باريزي، أيدا كريسنواي

مستخلص البحث

بذور فول الصويا المكسورة (*Glycine max L. Merrill*) هو حدث يقلل من إنتاج فول الصويا. يعتقد أن خصائص المورفولوجية والتشريحية لبذور فول الصويا لها تأثير على تكسير البذور. الهدف من هذا البحث لمعرفة مقاومة التركيب الجيني والعلاقة بين المورفولوجي والتشريح بانكسار البذور. يتكون فول الصويا في هذا البحث من 33 جينياً. استخدم هذا البحث تصميم القطاعات العشوائية بتكرارين. تضمنت طريقة البحث المستخدمة: (1) مستوى مقاومة تكسير البذور بناء على النسبة المئوية للبذور المكسور باتباع طريقة التسجيل (AVRDC)، (2) ملاحظة خصائص المورفولوجية والتشريحية، و (3) العلاقة بين العوامل المورفولوجية والتشريحية مع مقاومة تكسير البذور باستخدام تحليل الارتباط. وتحليل بيانات خصائص المورفولوجية والتشريحية باستخدام تحليل التباين *Anova* واستمر مع اختبار DMRT بأهمية 95%. النتائج التي تم الحصول عليها كانت النسبة المئوية لمقاومة تكسير البذور تتراوح بين 0% - 26.3%، تهيمن عليها الأنماط الجينية المصنفة على أنها مقاومة للغاية لـ 3%، ومقاومة لـ 2%، ومقاومة خفيفة بنسبة 78% و 17% حساسة. فول الصويا مقاوم لكسر البذور للنمط الجيني anjs / g100h-36 بطول 3.97 سم، وسمك الجلد 60.01 ميكرومتر، و ميكرومتر وغطاء حزمة ظهرية 11.57 ميكرومتر. أظهرت خصائص المورفولوجية لطول البذور وسمك قشرة البذور وسمكة القشرة الداخلية وغطاء الحزمة الظهرية ارتباطاً إيجابياً بمستوى مقاومة كسر البذور، مما يعني أنه كلما كان الجلد أقصر وأسمك وسمك القشرة الداخلية وسمكة غطاء الحزمة الظهرية للبذور انخفض معدل كسر البذور.

الكلمات المفتاحية: مقاومة جينات فول الصويا، كسر البذور، خصائص المورفولوجية، خصائص التشريحية

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Hipotesis	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Batasan Masalah	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tumbuhan dan Perkecambahan dalam Perspektif Al-Quran.....	10
2.2 Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	13
2.2.1 Klasifikasi Kedelai	13
2.2.2 Struktur Morfologi Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	13
2.2.2.1 Akar	13
2.2.2.2 Batang	14
2.2.2.3 Daun.....	14
2.2.2.4 Bunga.....	14
2.2.2.5 Buah.....	15
2.2.2.6 Biji	15

2.2.3 Struktur Morfologi Polong Kedelai (<i>Glycine max</i>)	16
2.2.4 Struktur Anatomi Polong Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	17
2.3 Pecah Polong Kedelai	21
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pecah Polong Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	23
2.5 Pengendalian Pecah Polong Kedelai.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian.....	28
3.2 Waktu dan Tempat.....	28
3.3 Alat dan Bahan.....	29
3.3.1 Alat.....	29
3.3.2 Bahan	29
3.4 Variabel Penelitian	30
3.4.1 Variabel Bebas	30
3.4.2 Variabel Terikat	30
3.5 Prosedur Penelitian.....	31
3.5.1 Persiapan Penelitian	31
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian	31
3.5.2.1 Pengamatan Ketahanan Pecah Polong	31
3.5.2.2 Morfologi Polong Kedelai.....	32
3.5.2.3 Anatomi Polong Kedelai	33
3.6 Analisis Data	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Karakter Morfologi dan Anatomi terhadap Fenomena Pecah Polong Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill)	37
4.1.1 Karakter Morfologi	37
4.1.2 Karakter Anatomi.....	41
4.2 Hubungan Antara Karakter Morfologi dan Anatomi terhadap Tingkat Ketahanan Polong Kedelai (<i>G. max</i> L. Merrill).....	45
4.3 Tingkat Ketahanan Pecah Polong Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill)	47
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Sampel Genotipe Kedelai	29
3.2 Kriteria Ketahanan Pecah Polong Genotipe/Varietas Kedelai	32
3.3 Interpretasi Koefisien Korelasi nilai “r”	36
4.1 Hasil ANAVA Pengaruh Karakter Morfologi terhadap Fenomena Pecah Polong Kedelai	37
4.2 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Karakter Morfologi Polong Kedelai terhadap Ketahanan Pecah Polong Kedelai (<i>Glycine max</i>)	38
4.3 Hasil ANAVA Pengaruh Karakter Anatomi terhadap Fenomena Pecah Polong Kedelai	41
4.4 Hasil Uji DMRT 5% Pengaruh Karakter Anatomi Polong Kedelai terhadap Ketahanan Pecah Polong	42
4.5 Hasil Korelasi Antara Karakter Morfologi dan Anatomi dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong	45
4.6 Tingkat Ketahanan Genotipe Kedelai terhadap Fenomena Pecah Polong	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi polong kedelai.....	16
2.2 Perkembangan polong kedelai	17
2.3 Anatomi Kulit pada kedelai	18
2.4 Pengamatan anatomi <i>bundle cap</i> polong kedelai	20
2.5 Anatomi <i>bundle cap</i> dorsal dan ventral polong Kedelai.....	21
2.6 Pecah polong kedelai.....	21
3.1 Pengamatan morfologi polong kedelai.....	33
3.2 Pengamatan anatomi kulit polong kedelai	34
3.3 Pengamatan anatomi kulit polong kedelai berdasarkan penelitian	34
3.4 Anatomi dinding polong kedelai.....	35
4.1 Panjang Polong Kedelai	40
4.2 Struktur Anatomi bundle cap Kedelai.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Data Hasil Pengamatan Morfologi	59
1.1 Data Pengamatan Panjang Polong Kedelai	59
1.2 Data Pengamatan Lebar Polong Kedelai.....	60
1.3 Data Pengamatan Tinggi Polong Kedelai	61
1.4 Data Pengamatan Tebal Polong Kedelai.....	62
1.5 Data Pengamatan Tebal Kulit Polong Kedelai.....	63
Lampiran 2 Tabel Data Hasil Pengamatan Anatomi.....	64
2.1 Data Pengamatan Eksokarp	64
2.2 Data Pengamatan Meksokarp.....	65
2.3 Data Pengamatan Endokarp	66
2.4 Data Pengamatan Tebal <i>Bundle cap</i> Dorsal.....	67
2.5 Data Pengamatan Tebal <i>Bundle cap</i> Ventral	68
2.6 Data Pengamatan Panjang <i>Bundle cap</i> Dorsal	69
2.7 Data Pengamatan Panjang <i>Bundle cap</i> Ventral.....	70
Lampiran 3 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) dan Uji Lanjut DMRT 5%	
Morfologi	71
3.1 Panjang Polong	71
3.1 a. Hasil ANOVA	71
3.1 b. Uji Lanjut DMRT 5%	72
3.2 Lebar Polong	73
3.2 a. Hasil ANOVA	73
3.2 b. Uji Lanjut DMRT 5%	74
3.3 Tinggi Polong.....	75
3.3 a. Hasil ANOVA	75
3.3 b Uji Lanjut DMRT 5%	76
3.4 Tebal Polong	77
3.4 a. Hasil ANOVA	77
3.4 b. Uji Lanjut DMRT 5%	78
3.5 Tebal Kulit Polong	79
3.5 a. Hasil ANOVA	79
3.5 b. Uji Lanjut DMRT 5%	80

Lampiran 4. Hasil Analisis Variansi (ANOVA) dan Uji Lanjut DMRT 5%	
Anatomi.....	81
4.1 Tebal Eksokarp.....	81
4.1 a. Hasil ANAVA	81
4.1 b Uji Lanjut DMRT 5%	82
4.2 Tebal Mesokarp.....	83
4.2 a. Hasil ANAVA	83
4.2 b. Uji Lanjut DMRT 5%	84
4.3 Tebal Endokarp	85
4.3 a Hasil ANAVA	85
4.3 b. Uji Lanjut DMRT 5%	86
4.4 Tebal <i>Bundle cap</i> ventral	87
4.4 a Hasil ANAVA	87
4.4 b. Uji Lanjut DMRT 5%	88
4.5 Tebal <i>Bundle cap</i> Dorsal.....	89
4.5 a. Hasil ANAVA	89
4.5 b. Uji Lanjut DMRT 5%	90
4.6 Panjang <i>Bundle cap</i> Dorsal	91
4.6 a Hasil ANAVA	91
4.6 b. Uji Lanjut DMRT 5%	92
4.7 Panjang <i>Bundle cap</i> Ventral.....	93
4.7 a. Hasil ANAVA	93
4.7 b. Uji Lanjut DMRT 5%	94
Lampiran 5 Tingkat Ketahanan 33 Genotipe Kedelai (<i>Glycine max</i>).....	95
Lampiran 6 SPSS Korelasi Karakteristik Morfologi Polong, Anatomi Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong.....	96
Lampiran 7 Deskripsi Varietas Kedelai	97

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT menerangkan dalam Al-Qur'an penciptaan makhluk hidup yang merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah. Satu di antara ciptaan-Nya yang perlu mendapatkan perhatian adalah tumbuhan penghasil biji-bijian yang merupakan sumber pangan bagi seluruh makhluk hidup, di samping biji sendiri sebagai sumber perbanyakan bagi tumbuhan. Sehubungan dengan biji-bijian, Allah SWT berfirman dalam Surat Yasin ayat 33 sebagaimana berikut :

وَأَيُّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: "Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka dari (biji-bijian) itu mereka makan".(Qs.Yasin/36: 33).

Pada ayat di atas, terdapat kata *الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ* yang memiliki arti bumi yang mati dan kata *حَبًّا* yang berarti biji-bijian. Dalam tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwa yang dimaksud bumi yang mati adalah bumi dalam keadaan kering sehingga mengakibatkan tidak subur, Di sisi lain, biji yang dimaksud adalah biji-bijian yang berasal dari semua jenis tanaman dan biji-bijian tersebut merupakan rizki yang bermanfaat bagi manusia dan binatang ternak (Ibnu Katsir, 2004). Berdasarkan ayat di atas, dapat diartikan bahwa Allah SWT menciptakan bahan makanan bagi makhluk di bumi berupa biji-bijian. Di samping biji-bijian, tanaman lain juga ditumbuhkan di bumi sebagai sumber pemenuhan kebutuhan hidup. Tumbuh-tumbuhan yang ditumbuhkan di bumi ini dikatakan sebagai tumbuhan

yang baik. Hal ini dikemukakan pula dalam Al-Qur'an Surat Asy-Syu'ara ayat 7 sebagaimana berikut :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Qs. asy Syu'ara/26 :7).

Pada ayat di atas dijelaskan bahwa Allah SWT menumbuhkan di bumi berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik . Kata *أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ* menurut tafsir Shihab (2010) menunjukkan bahwa kita sebagai makhluk-Nya diperintahkan untuk memikirkan dan mempelajari bumi. Kata *كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا* menunjukkan berbagai macam tumbuhan yang tak terhingga jumlahnya. Sedangkan kata *مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ* bermakna berbagai tumbuhan baik yang memiliki banyak manfaat. Selain itu, melalui ayat di atas dijelaskan bahwa tumbuh-tumbuhan yang baik merupakan tumbuhan yang mempunyai manfaat. Di samping itu pula pada Tafsir Ibnu Katsir (2004) bahwa makna dari tumbuhan yang baik itu sendiri adalah yang indah dipandang. Hal tersebut menunjukkan bahwa Allah Maha Kuasa atas alam semesta lantaran telah menumbuhkan tumbuhan yang baik dan bermanfaat bagi manusia. Satu di antara tumbuhan yang baik sebagaimana dimaksud dalam Al-Qur'an adalah kedelai (*Glycine max*).

Kedelai (*Glycine max*) memiliki manfaat yang berguna bagi masyarakat yakni bahan pangan olahan (Wahyudin, 2017). Selain itu, menurut Puslitbang Tanaman Pangan kedelai dijadikan sebagai sumber protein nabati, sumber mineral, vitamin,

serta diolah menjadi berbagai makanan seperti tahu, tempe, tauco, kecap dan susu (Amar, 2010). Selain sebagai bahan pangan, kedelai dibutuhkan sebagai bahan pakan dan bahan baku industry dalam tatanan perdagangan pasar internasional (Rukmana, 2000). Hal ini menunjukkan bahwa kedelai memiliki banyak manfaat.

Kedelai bermanfaat untuk meningkatkan gizi, di samping itu harganya juga relatif murah (Wahyudin, 2017). Kandungan utama kedelai antara lain protein nabati 40% hampir setara dengan daging dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan yang lainnya seperti kacang merah, kacang hijau dan kacang tanah (Astawan, 2004). Komposisi gizi kedelai terdiri dari minyak, karbohidrat dan mineral sebanyak 18%, 35%, dan 5% yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Komposisi lemak dan protein menyusun 60% dari berat kacang kedelai, protein 40% dan lemak 20% (Julia, 2017).

Di Indonesia produktivitas kedelai relatif masih rendah. Berdasarkan data di Kementerian Pertanian menurut Angka Ramalan (ARAM) II Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2017 produksi kedelai mencapai 542,446 ton biji kering kedelai. Menurut Departemen Pertanian dan BPS (2013) mencatat bahwa pada tahun 2013, produksi kedelai hanya mampu menghasilkan sebanyak 807.000 ton sedangkan permintaan kedelai mencapai 2.924.000 ton, sehingga selisih antara permintaan kedelai mencapai 2.117.000 ton. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan akan kedelai di Indonesia lebih tinggi jika dibandingkan dengan tingkat produksi kedelai.

Upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan kedelai adalah melalui ekstensifikasi yang berupa perluasan lahan, dan program antara lain intensifikasi dengan penggunaan benih unggul, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pemanenan dan pasca panen. Genotipe hasil persilangan perlu diuji karena belum

diketahui sifatnya. Dwipa (2017) menyebutkan bahwa berbagai program intensifikasi tersebut, yang penting menjadi perhatian adalah upaya preventif (pencegahan) penurunan produksi melalui pecah polong.

Pecah polong merupakan proses membukanya polong masak di sepanjang sisi dorsal atau ventral dari kulit polong, yang menyebabkan biji keluar dari polong ketika tanaman sudah masak dan siap untuk dipanen (Bara, 2013). Pecah polong merupakan fenomena fisiologi prematur (sebelum waktunya). Pecahnya polong sebelum masa panen mengakibatkan hilangnya hasil dan akan menurunkan produksi kedelai. Hal ini akan merugikan bagi petani karena polong pecah sebelum masa panen tiba. IITA (1986) mengemukakan bahwa pecah polong mengakibatkan kehilangan hasil berkisar antara 34%-100%.

Pecah polong diduga diakibatkan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Hal ini disebabkan dugaan bahwa mudah tidaknya pecah polong diakibatkan oleh faktor kulit polong. Faktor kulit polong meliputi karakter morfologi dan anatomi. Menurut Bhatnagar (1988) bahwa kehilangan hasil akibat pecah polong tergantung pada waktu panen, kondisi lingkungan, struktur anatomi polong, komposisi kimia kulit polong, dan faktor genetik lainnya. Tiwari (1995) mengemukakan bahwa *bundle cap* dan sklerenkim yang terkandung dalam kulit polong merupakan struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong. Struktur sklerenkim diduga sebagai dasar penentu ketahanan terhadap pecah polong dan berpotensi digunakan sebagai kriteria seleksi ketahanan terhadap pecah polong kedelai.

Karakter morfologi dan anatomi polong diduga dapat digunakan sebagai dasar seleksi genotipe kedelai sebab genotipe yang berbeda tentunya memiliki sifat yang berbeda pula. Perbedaan struktur 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 struktur DNA, kerapatan sklerenkim, dan *bundle cap* (Bhatia, 1994). Di samping itu, karakter morfologi dan anatomi pada polong kedelai diyakini memiliki manfaat atau tidak sia-sia. Hal ini sebagaimana firman Allah dalam Surat Ali Imran ayat 191 sebagaimana berikut :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا 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. (Qs. Ali 'Imran/3:191).

Penelitian terdahulu tentang karakter morfologi polong kedelai (*Glycine max* L.Merrill) tentang fenomena pecah polong telah dilakukan oleh Krisnawati (2014) yakni menilai ketahanan 28 genotipe kedelai terhadap pecah polong dengan parameter karakter morfologi polong meliputi panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong dan tebal kulit polong memiliki hubungan dengan ketahanan pecah polong. Penelitian lainnya tentang pecah polong juga telah dilakukan oleh Yonny (2016) yang meneliti 30 genotipe kedelai yang berbeda dengan parameter sama dengan Krisnawati (2014) dengan hasil karakter morfologi berpengaruh

terhadap ketahanan pecah polong, dalam hal ini panjang polong dan tebal kulit polong.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Krisnawati (2014) dan Yonny (2016) pada sisi parameter yang diteliti. Pada penelitian ini di samping digunakan parameter morfologi, juga diteliti parameter anatomi kedelai yang meliputi tebal eksokarp, mesokarp, endokarp, panjang *bundle cap* dorsal, *bundle cap* ventral, tebal *bundle cap* dorsal dan *bundle cap* ventral. Parameter anatomi ini juga diteliti karena keberadaan morfologi adalah diakui bahkan oleh keberadaan faktor anatomi. Hal ini ditegaskan oleh Tiwari (1995) bahwa struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong adalah *bundle cap* dan sklerenkim yang terkandung dalam kulit polong. *Bundle cap* adalah kumpulan sklerenkim atau parenkim yang terletak di sebelah xylem atau floem (Science Dictionary 2014).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian yang berjudul “**Ketahanan Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Pecah Polong Berdasarkan Karakteristik Morfologi dan Anatomi**” penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian, antara lain.

1. Karakter morfologi dan anatomi apa saja yang berpengaruh terhadap ketahanan pecah polong ?
2. Bagaimana tingkat ketahanan pecah polong dari beberapa genotipe kedelai (*Glycine max*) yang diuji ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian, antara lain.

1. Untuk mengetahui karakter morfologi dan anatomi yang berperan terhadap ketahanan pecah polong.
2. Untuk mengetahui tingkat ketahanan pecah polong dari beberapa genotipe kedelai (*Glycine max*) yang diuji.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian, antara lain.

1. Terdapat pengaruh karakter morfologi dan anatomi polong kedelai (*Glycine max*) terhadap ketahanan pecah polong.
2. Terdapat korelasi antara karakteristik morfologi dan anatomi polong kedelai (*Glycine max*) dengan ketahanan pecah polong.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian, antara lain.

1. Diketuainya karakteristik morfologi dari beberapa tipe kedelai (*Glycine max*) yang dapat digunakan sebagai penentu ketahanan pecah polong.
2. Sebagai informasi ilmiah bagi peneliti selanjutnya tentang genotipe-genotipe kedelai yang tahan terhadap pecah polong, agar memudahkan petani dalam memilih benih dari genotipe tahan pecah polong guna mencegah penurunan hasil produksi kedelai (*Glycine max*).

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian, antara lain.

1. Kedelai (*G. max*) yang diteliti terdapat 33 genotipe, 30 genotipe persilangan dan 3 genotipe pembanding yang didapat dari Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Kendalpayak, Kabupaten Malang.
2. Sampel pembanding yang digunakan merupakan genotipe yang tahan terhadap pecah polong yang direkomendasikan oleh Balitkabi meliputi Dega 1, Detap 1, Anjasmoro.
3. Sampel polong yang digunakan untuk pembuatan preparat yaitu polong yang pengisian biji sudah terisi penuh dengan warna polong hijau kekuningan.
4. Polong yang dianggap pecah adalah polong yang kulit polongnya sudah membuka seukuran dengan lebar biji.
5. Tingkat ketahanan pecah polong ditentukan dengan skor 1 sampai dengan skor 5 berdasarkan persentase polong pecah suatu genotipe dengan ketentuan mengikuti metode AVRDC (1979):
Skor 1 = 0% tidak terdapat polong pecah (sangat tahan)
Skor 2 = 1-10% polong pecah (tahan)
Skor 3 = 11-25% poong pecah (agak tahan)
Skor 4 = 26-50% polong pecah (rentan)
Skor 5 = >50% polong pecah (sangat rentan)
6. Karakteristik morfologi meliputi panjang polong (cm), lebar polong (cm), tinggi polong (cm), tebal polong (mm), tebal kulit polong (μm).

7. Karakter anatomi kulit polong meliputi tebal *bundle cap* dorsal (μm), *bundle cap* ventral (μm), panjang *bundle cap* dorsal (μm), *bundle cap* ventral (μm), eksokarp (μm), mesokarp (μm), endokarp (μm).
8. Pada pengamatan anatomi, sampel yang dibuat preparat yakni daerah kulit ujung polong sampai menjauhi 0,5 cm dari ujung kulit polong.
9. Media tanam yang digunakan adalah jenis tanah *alluvial blue*.
10. Penanaman dilakukan di lahan Kebun Percobaan Jambi Gede, Kepanjen.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan dan Perkecambahan dalam Perspektif Al-Quran

Allah SWT menerangkan dalam Al-Qur'an bagaimana proses tumbuh atau menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan biji-bijian. Hal tersebut dijelaskan pada firman Allah SWT. Surat Al-An'am ayat 95 yang berbunyi :

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ تُوَفِّكُونَ



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?”. (Qs.Al-An'am/6: 95)

Menurut *Tafsir Ath-Thabari* (2008), bahwa kata فَالِقُ bermakna menciptakan.

Selanjutnya kata الْحَبِّ memiliki makna butir. Kalimat فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ bermakna “Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan atau perkecambahan benih”.

Jika dikaji dalam sains kata فَالِقُ bermakna “menciptakan” maksudnya adalah tumbuh-tumbuhan diciptakan dari biji yang mati. Kemudian ditafsirkan dengan kalimat lain يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ yang bermakna “Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup”, Maksudnya bahwa dari biji dan benih yang merupakan benda mati Allah SWT telah

menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang hidup (Al-Jazairi, 2007). Barizi (2001), mengemukakan bahwa ayat tersebut di atas menjelaskan proses biologis tumbuh-tumbuhan yakni berupa benih (*al-habb wa al nawa*), sebagai benda mati (*al-mayyit*) . Suatu benih dikatakan benda mati karena tidak mengalami kehidupan yang berevolusi tanpa persediaan oksigen (O₂) kecuali telah berkecambah setelah mendapatkan air.

Menurut Tafsir Ibnu Katsir (2001) bahwa yang membelah semua biji dan bibit tanaman adalah Allah SWT mulai dari membelahnya di dalam tanah, selanjutnya menumbuhkan berbagai macam tanaman dari biji-bijian, Kemudian dari bibit tanaman ditumbuhkan berbagai macam pohon yang menghasilkan buah-buahan yang berbeda-beda mulai dari warna, bentuk dan rasanya.

Berdasarkan ayat tersebut di atas, dijelaskan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan biji dan benih tumbuh-tumbuhan. Maksudnya, Allah SWT. membelah biji-bijian yang berada di dalam tanah, kemudian dari biji-bijian tersebut tumbuh berbagai jenis tumbuhan, salah satunya adalah tanaman kedelai. Allah SWT menghidupkan benih dengan beberapa proses. Proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Tahapan perkecambahan benih dimulai dari proses penyerapan air oleh benih, melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua yakni kegiatan sel-sel dan naiknya tingkat respirasi benih Tahap ketiga adalah penguraian bahan-bahan seperti protein, karbohidrat dan lemak menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Tahap keempat adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan di daerah meristematik yang menghasilkan

energi untuk kegiatan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap kelima pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik tubuh (Hadi, 2011).

Terkait proses perkecambahan benih yang dimulai dengan proses penyerapan air, air memiliki peran penting dalam proses pelunakan kulit biji. Allah SWT berfirman dalam Surat Az - Zumar ayat 21 sebagai berikut :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ نُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ
فَتَرْتَهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ سَجَّعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya : “Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah telah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal”. (Qs.Az-Zumar/39: 21)

Berdasarkan ayat tersebut di atas, dijelaskan bahwa Allah SWT menurunkan air dari langit lalu dijadikan sebagai sumber di bumi dan dengan air tersebut ditumbuhkan tanaman yang bermacam-macam. Air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perkecambahan tumbuhan-tumbuhan, Oleh karena itu air memiliki peran penting bagi biji tumbuhan, sebab dengan air biji jadi berkecambah. Menurut *Tafsir Al-Mishbah* (2003) kata *نُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا* bermakna Allah mengeluarkan dengannya tanaman-tanaman. Jika dikaitkan dengan sains maka ayat tersebut menjelaskan peranan air pada proses perkecambahan biji. Hal ini berkaitan dengan proses imbibisi pada perkecambahan biji Dwidjoseputro (1994) mengemukakan bahwa setiap

mahluk hidup membutuhkan air. Flora dan fauna sangat tergantung pada keadaan air. Air merupakan kebutuhan pokok mahluk hidup yang mutlak harus ada. Sekitar 70% dari berat badan tumbuhan maupun hewan terdiri dari air.

2.2 Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

2.2.1 Klasifikasi Kedelai

Menurut Adie (2006) klasifikasi dari tanaman kedelai adalah:

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Dicotyledone
- Ordo : Fabales,
- Famili : Leguminoceae
- Genus : *Glycine*
- Spesies, : *Glycine max* (L) Merill.

2.2.2 Struktur Morfologi Kedelai (*Glycine max*)

2.2.2.1 Akar

Tanaman kedelai memiliki akar tunggang (Mursiami, 1993). Untuk memperluas permukaan kontaknya dalam menyerap unsur hara, akar juga membentuk bulu-bulu akar. Bulu akar merupakan penonjolan dari sel-sel epidermis akar. Pada akar terdapat bintil-bintil akar yang hidup di dalamnya koloni-koloni bakteri dari jenis *Rhizobium japonicum* yang terbentuk di akar, yang dapat mengikat N, bersimbiosis dengan

tanaman (Suprpto, 1999). Pada tanah yang telah mengandung bakteri Rhizobium, bintil akar mulai terbentuk sekitar 15-20 hari setelah tanam (Djauhari, 2003).

2.2.2.2 Batang

Batang tanaman kedelai tidak berkayu, berbatang jenis perdu (semak), berambut atau berbulu dengan struktur bulu yang beragam, berbentuk bulat, berwarna hijau, dan panjangnya bervariasi antara 30-100cm. Batang tanaman kedelai dapat membentuk cabang 3-6 cabang. Percabangan mulai terbentuk atau tumbuh ketika tinggi tanaman sudah mencapai 20cm (Cahyono, 2007).

2.2.2.3 Daun

Daun kedelai mempunyai ciri-ciri antara lain helai daun (lamina) oval dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga (trifoliolatus). Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate) (Adisarwanto, 2014).

2.2.2.4 Bunga

Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur antara 30-50 hari setelah tanam. Pembentukan bunga dimulai dari node bawah kearah atas sehingga ketika bunga tersebut membentuk polong (Pitojo, 2003). Umur berbunga pada tanaman kedelai tergantung dari varietas kedelai, pengaruh suhu dan penyinaran matahari. Tanaman kedelai menghendaki penyinaran pendek ± 12 jam. Semakin pendek penyinaran dan semakin tinggi suhu udaranya, maka semakin cepat berbunga. Bunga tanaman kedelai

berbentuk kupu-kupu, berwarna ungu atau putih dan muncul di ketiak daun (Najiyati, 2000).

2.2.2.5 Buah

Buah kedelai berbentuk polong. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong namun pertanaman yang rapat mampu menghasilkan sekitar 30 polong (Pitojo, 2003). Setiap polong berisi 1 sampai 5 biji. Polong kedelai mempunyai trikoma, berwarna kuning kecoklatan atau kuning muda (Suprpto, 1999). Buah polong (legume) terbentuk dari satu daun buah dan mempunyai satu ruangan atau lebih (karena adanya sekat-sekat semu) (Gembong, 2005). Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji (Sukmawati, 2013).

2.2.2.6 Biji

Jumlah biji di dalam polong yakni berjumlah 1 -5 biji. Sebagian besar biji berbentuk bulat telur (Susila, 2003). Warna kulit biji bervariasi, mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam, atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi sehingga setelah proses pembijian selesai biji kedelai dapat langsung ditanam (Adisarwanto, 2006). Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat, dan sebagian besar kedelai yang ada di Indonesia berkriteria lonjong (Adie, 2006).

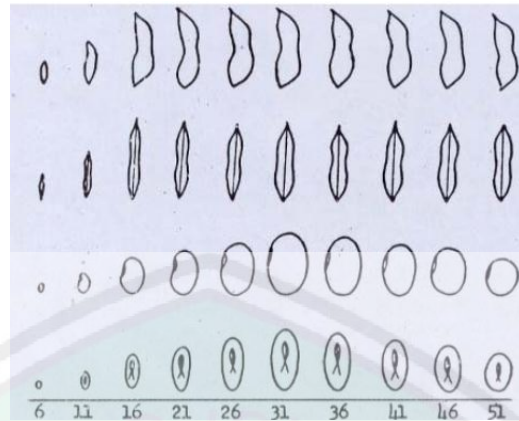
2.2.3 Struktur Morfologi Polong Kedelai (*Glycine max*)



Gambar 2.1 Morfologi polong kedelai (Susila, 2003)

Kedelai memiliki jumlah polong yang bervariasi dalam satu pembungaan mulai dari 2-20 dan lebih dari 400 dalam satu tanaman. Berisi 1-5 biji pada satu polong, tetapi pada umumnya berisi 2-3 biji per polong. Panjang polong kurang dari 2-7 cm dengan bentuk polong lurus atau ramping. Warna polong muda berwarna hijau dan berubah menjadi kuning atau coklat ketika polong sudah masak (Adie, 2006).

Urutan perubahan yang terjadi selama perkembangan polong dan biji (gambar 2.2). Panjang polong maksimum terjadi 20-25 hari setelah berbunga. Sedangkan sekitar 30 hari setelah berbunga lebar dan tebal polong mencapai ukuran maksimum. Fase paling kritis dalam mencapai hasil yang optimal terjadi pada periode pengisian biji pada kedelai. Pada fase tersebut terjadi kekurangan atau kelebihan air, serangan hama atau penyakit, dan akan membawa pengaruh buruk pada proses pengisian biji (Adie, 2006).

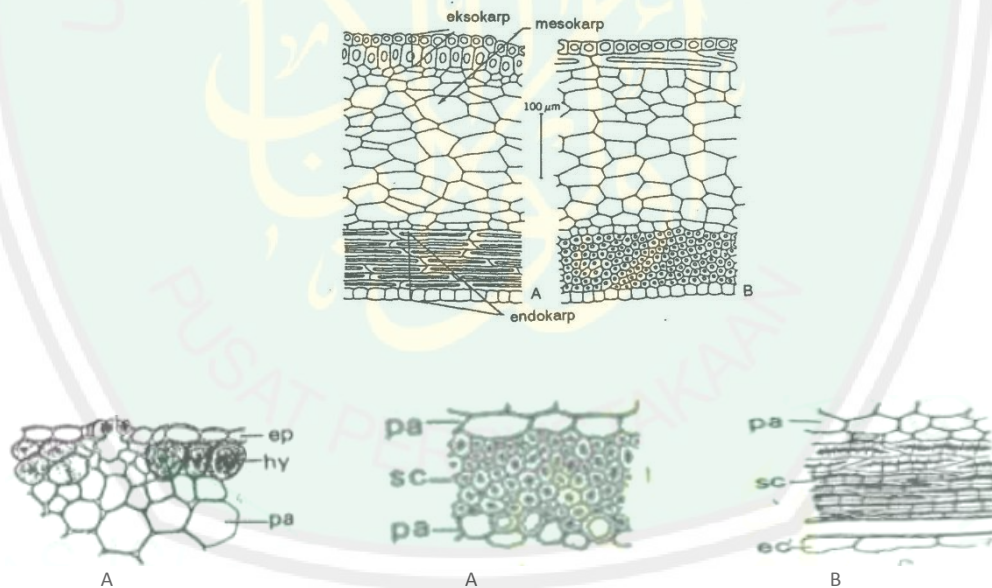


Gambar 2.2 Perkembangan polong kedelai (Adie, 2006)

2.2.4 Struktur Anatomi Polong Kedelai (*Glycine max*)

Pada perikarp buah kedelai (*Glycine max*) dibedakan lapisan eksokarp yang dibentuk oleh epidermis luar dan hipodermis, keduanya berdinding tebal, parenkim mesokarp, dan endokarp yang mencakup beberapa lapisan sel sklerenkim dan epidermis dalam. Hipodermis dan sklerenkim terdiri dari sel-sel yang panjang-panjang, namun sumbu panjang setiap macam sel arahnya tegak lurus sesamanya. Akibatnya, lapisan luar dan dalam pada perikarp mengerut dalam arah yang berbeda, dan tekanan yang terjadi memudahkan membukanya buah yang mengering (Hidayat, 1995). Dinding kulit polong diklasifikasikan ke dalam tiga lapisan sel fungsional, eksokarp, mesokarp dan endokarp (Bennett, 2011). Eksokarp terdiri dari lapisan epidermis bersel satu dengan stomata untuk memfasilitasi pertukaran gas. Mesokarp terdiri dari lapisan sel parenkim (Sessions, 1995). Endokarp terdiri dari dua lapisan sel yang berbeda, lapisan permukaan yang terdiri dari sel berdinding tipis besar dan lapisan dalam yang dibentuk oleh sel kecil yang rapat (Spence, 1996).

Endokarp tersusun atas beberapa lapisan sel sklerenkim. Sklerenkim merupakan jaringan penyokong yang terdapat pada organ tubuh tumbuhan yang telah dewasa berperan sebagai penguat dengan dinding sekunder yang tebal. Umumnya, sklerenkim terdiri atas zat lignin. Sklerenkim berfungsi untuk menghadapi segala tekanan sehingga dapat melindungi jaringan-jaringan yang lebih lemah, melindungi tubuh tumbuhan dari kerusakan mekanik (Hidayat, 1995). Diduga, lapisan endokarp yang semakin tebal maka semakin tahan terhadap pecah polong karena adanya lapisan sklerenkim yang semakin banyak. Hal ini menunjukkan bahwa dinding sel tebal mengakibatkan kulit kuat atau keras sehingga polong tidak mudah pecah. Struktur anatomi kulit polong kedelai dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Anatomi Kulit pada *Glycine max* (Kedelai) . A=penampang melintang. B= sayatan memanjang. Terdiri dari eksokarp, mesokarp, endokarp, ep=epidermis,hy=hipodermis, pa=parenkim, sc=sklerenkim. Berkas pembuluh tidak digambarkan (Hidayat, 1995).

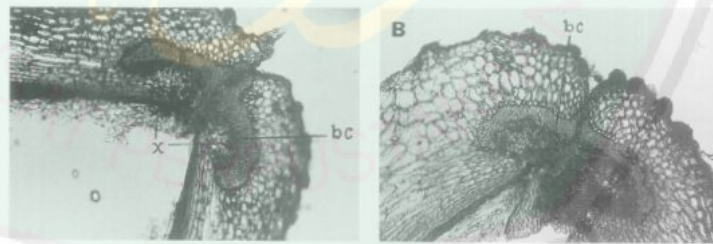
Perbedaan struktur sel pada kulit polong juga mempengaruhi ketahanan pecah polong. Hal tersebut dapat terjadi karena setiap genotipe menunjukkan karakter morfologi yang berbeda sehingga setiap genotipe tersebut memiliki genetik yang berbeda, seperti struktur DNA, kerapatan sklerenkim, dan *bundle cap* (Tiwari, 1995). Penyebab pecah polong dianggap sebagai perubahan sel di dinding kulit polong, baik pembengkakan dan penyusutan, dan lignifikasi endokarp yang rendah (Repkova, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa dinding sel yang tebal meningkatkan sambungan antara dua buah katup kulit untuk mencegah polong membuka, dan letak struktur sel luar adalah kunci dari pecah polong. Oleh karena itu, penebalan sel tudung (*bundle cap*) dan struktur sel endokarp mungkin memainkan peran utama dalam mencegah kedua bagian kulit dari pemisahan (Zhang, 2018).

Tingkat ketahanan pecah polong di duga berbeda-beda karena keragaman genetik. Salah satu faktor genetik yang berhubungan dengan ketahanan pecah polong adalah struktur anatomi kulit polong. Hal tersebut karena struktur anatomi kulit polong yang dimiliki setiap genotipe kedelai berbeda-beda. Oleh karena itu setiap genotipe memiliki tingkat ketahanan yang berbeda pula terhadap pecah polong. Menurut Zhang dan Boahen (2010) terdapat perbedaan yang signifikan pada ketahanan pecah polong antar varietas.

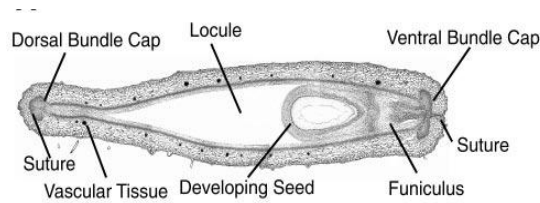
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tiwari (1995) memiliki struktur anatomi *bundle cap* yang bisa dilihat pada gambar 2.4. Sel parenkim yang berfungsi untuk memperkuat ketebalan dinding yang nampak seperti tudung (caps), merupakan sel parenkim terluar dan yang mengelilingi pembuluh ikat pada bagian dorsal dan bagian ventral polong kedelai. Struktur tersebut merupakan *bundle cap*. Karakter

anatomi polong sisi dorsal merupakan karakter penting sebagai penentu ketahanan terhadap pecah polong karena pecah polong umumnya terjadi pada sepanjang sisi dorsal yang disebabkan oleh paparan sinar matahari pada saat pengeringan polong.

Bundle cap dan sklerenkim yang terkandung dalam kulit polong merupakan struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong (Tiwari, 1995). *Bundle cap* merupakan kumpulan sklerenkim atau parenkim yang terletak di sebelah xylem atau floem (Science Dictionary, 2004). Hal tersebut diduga bahwa sel sklerenkim sebagai dasar penentu ketahanan terhadap pecah polong dan digunakan sebagai kriteria seleksi ketahanan terhadap pecah polong pada kedelai. Tiwari (1995) mengemukakan bahwa *bundle cap* sisi dorsal pada polong kedelai memiliki struktur lebih besar dibandingkan dengan sisi ventral. Perlekatan kulit sisi dorsal merupakan bagian dari karpel (bakal buah). Ditemukan bahwa pecah polong dimulai dari perlekatan kulit dorsal. Hal ini menjelaskan karakter anatomi sisi dorsal lebih penting dalam mencegah pecah polong dibandingkan dengan sisi ventral .



Gambar 2.4 Pengamatan anatomi *bundle cap* polong kedelai (Tiwari, 1995)
Bc = bundle cap, x= xylem



Gambar 2.5 Anatomi *bundle cap* dorsal dan ventral polong kedelai (Dubbs,2000)

2.3 Pecah Polong Kedelai



Gambar 2.6 Pecah Polong Kedelai (Krisnawati, 2016)

Tiwari (1995) menyebutkan pecah polong merupakan proses membukanya polong masak di sepanjang sisi 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 Tsuciya (1987) beberapa faktor yang digunakan sebagai pembeda antara jenis polong yang memiliki sifat resisten terhadap pecah polong dengan jenis polong yang memiliki sifat rentan pecah polong meliputi panjang kulit polong, besar polong, tebal polong serta tebal biji. Menurut Morgan (1998) bahwa resisten terhadap pecah polong mempunyai korelasi positif dengan berat kulit polong, tetapi tidak mempunyai

korelasi dengan kepadatan kulit, panjang polong, dan lebar polong, atau jumlah biji per polong (Morgan, 1998). Pada penelitian lain, resisten terhadap pecah polong memiliki signifikan korelasi dengan panjang polong (Summers, 2003), berat perikarp dan ukuran *bundle* vascular (Kuai, 2015). Tingkat kematangan polong, kadar selulosa dan penebalan dinding polong berhubungan dengan pecah polong (Agrawal, 2002). Menurut Johnsson (1970) mengungkapkan bahwa pecah polong banyak terjadi karena gerakan alami dari kanopi polong yang bergesekan satu sama lain, atau batang yang bergesekan 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 polong.

Pecah polong terjadi pada saat polong masak fisiologis, pada kondisi kelembaban rendah dan suhu lingkungan tinggi (Tiwari, 1995). Agrawal (2002) menyebutkan komponen lingkungan yang menjadi pendorong pecah polong kedelai adalah kelembaban rendah, suhu tinggi, perubahan suhu cepat, dan kondisi suhu pada saat pengeringan kedelai. Kehilangan hasil akibat terjadinya pecah polong berkisar antara 34% hingga mencapai 100% (IITA, 1986). Bhatnagar (1988) menambahkan bahwa kehilangan hasil akibat pecah polong tergantung pada waktu panen, kondisi lingkungan, struktur anatomi polong, komposisi kimia kulit polong, dan faktor genetik lainnya.

Antar galur dan varietas kedelai memiliki ketahanan yang beragam terhadap pecah polong, dan derajat ketahanannya terkait dengan struktur anatomi polong serta peran dari interaksi galur dengan lingkungan (Agrawal, 2004). Tukamuhabwa (2002)

menjelaskan bahwa faktor lingkungan yang memicu terjadinya pecah polong adalah fluktuasi suhu dan kelembaban rendah. Menurut Zhang (2012) bahwa suhu tinggi dan curah hujan rendah menjadi pemicu terjadinya pecah polong pada kedelai. Bara (2013) mengemukakan bahwa suhu tinggi saat fase polong masak akan memicu terjadinya pecah polong pada kedelai. Zhang dan Boahen (2010) menyampaikan bahwa terjadinya kekeringan selama tiga minggu menyebabkan kedelai lebih mudah mengalami pecah polong dibandingkan dengan kedelai yang berada dalam kondisi normal.

2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pecah Polong Kedelai (*Glycine max*)

Beberapa faktor yang mempengaruhi pecahnya polong kedelai meliputi faktor internal dan faktor eksternal sebagaimana menurut Monsanto (2015) yaitu :

1. Faktor Eksternal

a) Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca merupakan faktor yang mengatur suhu kondisi udara bahkan air yang terkandung dalam tanah, Oleh karena itu cuaca sangat mempengaruhi proses pecah polong. Saat terjadinya proses pemasakan polong, Kondisi kekeringan menjadi penyebab lemahnya pembentukan struktur dari polong tersebut. Polong memiliki sepasang kulit yang menyelubungi biji sehingga menutupi biji. Kulit ini akan tumbuh pada masing-masing sisi seiring berjalannya waktu, dan akan terbuka saat polong tersebut telah matang (Agrawal, 2002) . Menurut Adie (2013) Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi produktifitas tanaman kedelai.

Kondisi tanah, suhu, derajat keasaman tanah, ketersediaan air, intensitas dan lama penyinaran matahari menjadi faktor utama dalam menentukan factor fisiologis produksi tanaman kedelai.

Kedelai termasuk tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan. Oleh karena itu, sejak awal pertumbuhan sampai pada masa polong berisi air sangat diperlukan. Pertumbuhan kedelai menjadi kerdil jika fase pertumbuhan vegetatif kedelai mengalami kekeringan. Demikian pula kekeringan pada saat kedelai berbunga atau polong mulai berisi akan mengakibatkan gagal panen, karena terjadi kekeringan, tanaman layu, pertumbuhan terhambat, dan tanaman akan mati (AAK, 2000).

Cekaman kekeringan yang diterima tanaman akan mengurangi kebutuhan air untuk tanaman sehingga menekan tingkat pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil tanaman kedelai karena kebutuhan air untuk tanaman tersebut berkurang. Kekeringan ini berlanjut ke periode pembentukan dan pengisian biji sehingga mengakibatkan berkurangnya hasil yang disebabkan menurunnya jumlah polong pertanaman (Lakitan, 2004).

b) Waktu panen

Pecah polong terjadi saat polong mencapai masak fisiologis dalam kondisi suhu lingkungan yang tinggi dan diikuti oleh kelembaban rendah. Selain itu, penundaan atau keterlambatan panen karena kelangkaan tenaga kerja menjadi faktor penentu terjadinya pecah polong kedelai. Tiwari

(1995) mengemukakan bahwa terjadinya pecah polong meningkat pada kondisi hujan yang diikuti oleh cuaca kering pada saat panen.

2. Faktor Internal

Pecah polong dipengaruhi oleh morfologi dan anatomi polong. Menurut Tsuciya (1987) beberapa faktor yang digunakan sebagai pembeda antara jenis polong yang memiliki sifat resisten terhadap pecah polong dengan jenis polong yang memiliki sifat rentan pecah polong meliputi panjang kulit polong, besar polong, tebal polong serta tebal biji.

Pecah polong dikendalikan secara genetik, tingkat ketahanan pecah polong antar varietas terdapat perbedaan yang signifikan. Tiwari (1995) mengemukakan bahwa *bundle cap* dan sklerenkim yang terkandung dalam kulit polong merupakan struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan terhadap pecah polong. Struktur sklerenkim diduga sebagai dasar penentu ketahanan terhadap pecah polong dan berpotensi digunakan sebagai kriteria seleksi ketahanan terhadap pecah polong kedelai. Fitriana (2009) menyampaikan bahwa faktor internal yang mempengaruhi produktivitas tanaman yaitu aktivitas enzim yang mempengaruhi metabolisme tanaman. Berat kering biji, total nitrogen, dan hasil tanaman memiliki hubungan positif yang diakibatkan oleh aktivitas enzim reduktase.

2.5 Pengendalian Pecah Polong Kedelai

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengurangi pecah polong yaitu (Monsanto, 2015):

1. Panen Awal

Terjadinya pecah polong sebelum waktu panen dapat menyebabkan penurunan produksi panen kedelai. Oleh karena itu, pemanenan kedelai yang lebih awal dapat digunakan sebagai salah satu langkah terbaik untuk mengendalikan pecah polong. Panen awal untuk menanggulangi pecah polong ini harus dilakukan secara tepat, yaitu panen dilakukan ketika polong masih sedikit basah atau lembab. Untuk mengurangi kerusakan lapisan kulit dari biji kedelai, panen awal ini harus dilaksanakan sebelum kelembapan polong berkurang 11%.

2. Penyesuaian gabungan

Proses pemanenan kedelai yang dilakukan dengan cepat dan tidak hati-hati juga termasuk faktor yang menyebabkan kehancuran dan kehilangan hasil panen. Panen yang dilakukan secara serempak dan besar-besaran tanpa pemilahan dapat mengurangi hasil panen karena saat polong kedelai dilepaskan dari tangkai dan dihancurkan tanpa hati-hati akan menyebabkan banyak polong yang terbuang. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilahan biji secara teliti untuk mengurangi kehilangan hasil panen.

3. Pemilihan Produksi Kedelai

Jika pecah polong telah terjadi setiap tahun, perlu dilakukan pemilihan produk unggulan yang toleran terhadap pecah polong. Pemilihan produk dapat didasarkan

pada respon pecah polong suatu produk yang ditinggalkan di lapang sekitar dua minggu setelah dewasa atau sekitar satu minggu setelah melewati waktu optimal panen. Pemilihan karakteristik produk yang tahan pecah polong ini dapat juga menjadi salah satu cara untuk menanggulangi pecah polong.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bermaksud untuk mengetahui ketahanan pecah polong masing-masing genotipe kedelai (*Glycine max*), kemudian penelitian eksperimen untuk mengetahui pengaruh karakter morfologi polong dan anatomi terhadap ketahanan pecah polong, dan penelitian korelasional untuk mengetahui hubungan antara karakteristik morfologi dan anatomi polong kedelai dengan ketahanan pecah polong.

Penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), Perlakuan berjumlah 33 genotipe kedelai dengan menggunakan ulangan dua kali. Dalam penelitian ini variabel yang dikorelasikan adalah karakter morfologi polong yang meliputi panjang polong, lebar polong, tinggi polong, tebal polong, tebal kulit polong, dan anatomi kulit polong yang meliputi tebal eksokarp, mesokarp, endokarp, tebal *bundle cap* dorsal, tebal *bundle cap* ventral, panjang *bundle cap* dorsal, panjang *bundle cap* ventral.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian lapang dilaksanakan pada bulan Februari - Juni 2018 di Kebun Percobaan (KP) Jambegede. Penelitian Labratorium dilakukan di Labratorium Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Kendalpayak, Malang untuk pengamatan pecah polong dengan metode oven dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam

Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk pengamatan tebal dan anatomi kulit polong menggunakan mikroskop.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cawan petri, kertas label, alat tulis, gunting, kantong kertas, plastik, penggaris, staples, jangka sorong, mikroskop komputer binokuler CX 31 , dan alat dokumentasi.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah, pupuk kandang, pupuk urea, dan 33 genotipe kedelai yang digunakan pada penelitian ini, antara lain.

Tabel 3.1 Sampel Genotipe Kedelai

No.	Genotipe Penelitian	Keterangan
1	anjs/g100h-6	Persilangan
2	anjs/g100h-8	Persilangan
3	anjs/g100h-10	Persilangan
4	anjs/g100h-12	Persilangan
5	anjs/g100h-13	Persilangan
6	anjs/g100h-14	Persilangan
7	anjs/g100h-16	Persilangan
8	anjs/g100h-21	Persilangan
9	anjs/g100h-24	Persilangan
10	anjs/g100h-28	Persilangan
11	anjs/g100h-36	Persilangan
12	anjs/g100h-43	Persilangan
13	anjs/g100h-44	Persilangan
14	anjs/g100h-51	Persilangan
15	anjasmoro/iac 100-19	Persilangan
16	anjasmoro/iac 100-22	Persilangan
17	anjasmoro/iac 100-27	Persilangan

Lampiran Tabel 3.1

No.	Genotipe penelitian	Keterangan
18	anjasmoro/iac 100-28	Persilangan
19	anjasmoro/rajabasa-19	Persilangan
20	anjasmoro/rajabasa-20	Persilangan
21	anjasmoro/rajabasa-31	Persilangan
22	anjasmoro/rajabasa-187	Persilangan
23	anjasmoro/rajabasa-203	Persilangan
24	anjasmoro/rajabasa-204	Persilangan
25	anjasmoro/rajabasa-261	Persilangan
26	anjasmoro/rajabasa-303	Persilangan
27	anjasmoro/rajabasa-304	Persilangan
28	anjasmoro/rajabasa-305	Persilangan
29	anjasmoro/rajabasa-309	Persilangan
30	anjasmoro/rajabasa-311	Persilangan
31	Dega 1	Pembandingan
32	Detap 1	Pembandingan
33	Anjasmoro	Pembandingan

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah karakter morfologi (panjang polong (cm), lebar polong (cm), tinggi polong (cm), tebal polong (mm), tebal kulit polong (μm)) dan anatomi (tebal eksokarp (μm), mesokarp (μm), endokarp (μm), *bundle cap* dorsal (μm), *bundle cap* ventral (μm), panjang *bundle cap* dorsal (μm), *bundle cap* ventral (μm)).

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah ketahanan pecah polong kedelai.

3.5 Prosedur penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

Genotipe kedelai yang akan ditanam diperoleh dari BALITKABI berjumlah 33 genotipe, 30 genotipe persilangan dan 3 genotipe pembanding. Penanaman benih kedelai dilakukan dilahan sawah dengan cara dimasukkan sekitar 3 biji dalam 1 lubang tanah, dimana ukuran plot 1,2 m x 4,0 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm.

Selanjutnya dilakukan perawatan tanaman yaitu dengan pengairan lahan sesuai dengan kondisi tanah, penyemprotan insektisida yang dilakukan selama 2 minggu sekali dengan tujuan pengendalian hama dan pengendalian gulma yang tumbuh pada lahan tanaman kedelai di sesuaikan dengan keadaan .

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

3.5.2.1 Pengamatan Ketahanan Pecah Polong

Pengamatan pecah polong dimulai setelah panen yakni polong sudah masak fisiologis, dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Malang. Adapun langkah yang dilakukan sebelum pengamatan meliputi :

1. Diambil sampel sebanyak 33 polong dengan 2 kali ulangan yang telah masak (lebih dari 95% populasi tanaman telah menunjukkan polong berwarna coklat), pengambilan dilakukan secara acak untuk setiap tanaman.
2. Kemudian sampel dimasukkan dalam cawan petri, setiap cawan petri berjumlah 30 polong lalu sampel dimasukkan ke dalam oven.

3. Sampel dioven, suhu pada tiap harinya dinaikkan 10°C, suhu pada hari pertama 30°C, hari ke-2 menjadi 40°C, hari ke-3 menjadi 50°C, hari ke-4 menjadi 60°C. Modifikasi suhu ini bertujuan untuk menyesuaikan dengan keadaan suhu lingkungan.
4. 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 (AVRDC, 1979) :

Tabel 3.2 Kriteria Ketahanan Pecah Polong Genotipe/Varietas Kedelai

Tingkat Ketahanan	Nilai Pengamatan
Skor 1	0% tidak terdapat polong pecah (sangat tahan)
Skor 2	1-10% polong pecah (tahan)
Skor 3	11-25% polong pecah (agak tahan)
Skor 4	26-50% polong pecah (rentan)
Skor 5	>50% polong pecah (sangat rentan)

Sumber : AVRDC, 1979

Nilai presentase pecah polong dapat dihitung dengan cara :

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

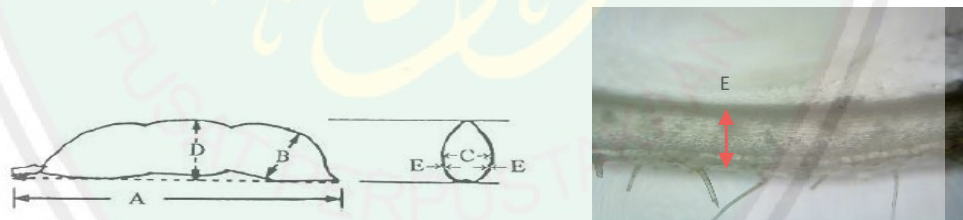
3.5.2.2 Morfologi Polong Kedelai

Setelah kedelai mengalami umur masak fisiologis yang ditandai dengan warna polong berubah menjadi warna coklat. Dilakukan pengamatan pada morfologi polong kedelai. Selanjutnya, dilakukan pengukuran polong kedelai meliputi panjang, lebar,

tinggi, tebal polong, dan tebal kulit polong. Karakter morfologi polong secara teknis diperoleh dengan cara sebagai berikut :

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

Pengamatan morfologi polong kedelai dapat dilihat pada gambar berikut :



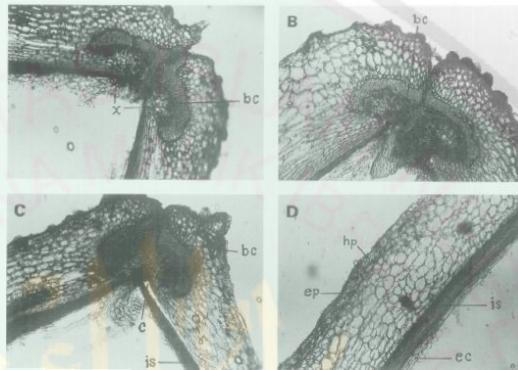
Gambar 3.1 Pengamatan morfologi polong kedelai (Tsuchiya,1987)
A= Panjang; B= Lebar; C=Tebal polong; D=Tinggi; E=tebal kulit polong

3.5.2.3 Anatomi Polong Kedelai

Pengamatan anatomi dilakukan setelah warna polong berubah menjadi warna kuning. Dilakukan pengamatan anatomi meliputi tebal eksokarp (μm), mesokarp (μm), endokarp (μm), tebal *bundle cap* dorsal (μm), *bundle cap* ventral (μm), panjang

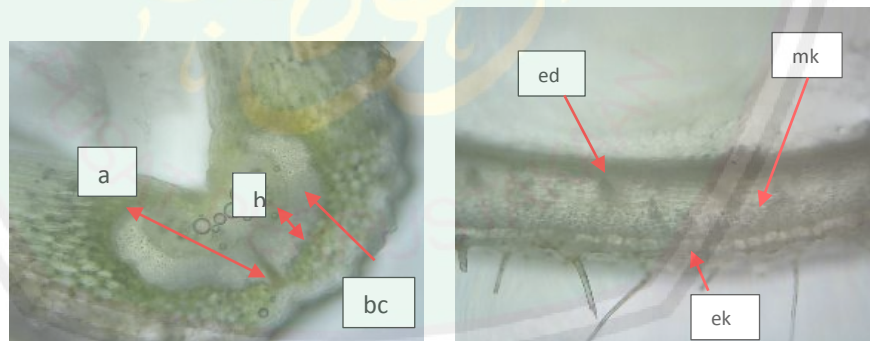
bundle cap dorsal (μm), *bundle cap* ventral (μm). Pengamatan anatomi menggunakan mikroskop binokuler CX 31 perbesaran 100x10 yang sebelumnya telah dibuat irisan melintang pada kulit polong kedelai. Hasil anatomi mikroskopis diukur menggunakan aplikasi *Image Raster 3*.

Pengamatan anatomi kulit polong kedelai dapat dilihat pada gambar berikut :



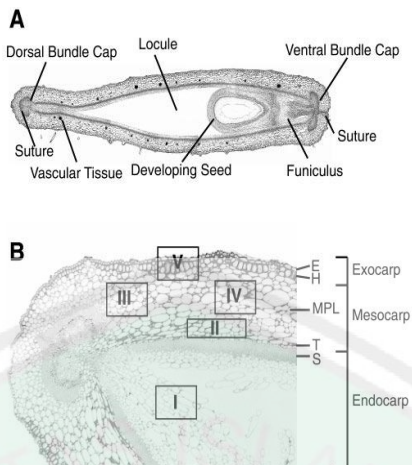
Gambar 3.2 Pengamatan anatomi kulit polong kedelai (Tiwari, 1995)

A= Tahan, B= Agak Tahan, C= Rentan, D= Dinding sel polong, Bc = bundle cap, ec= epicarp, ep = epidermis, hp= hypodermis, c= jarak is= sklerenkim, x= xylem



Gambar 3.3 Pengamatan anatomi kulit polong kedelai berdasarkan penelitian

Bc= bundle cap, ek= eksokarp, mk= mesokarp, ed= endokarp, a= panjang bundle cap, b= tebal bundle cap.



Gambar 3.4 Anatomi dinding polong kedelai (Dubbs,2000)
 E= Epidermis, H= Hipodermis, MPL= lapisan pericarp tengah,
 T= Zona transisi, S= Sklerenkim

3.6 Analisis Data

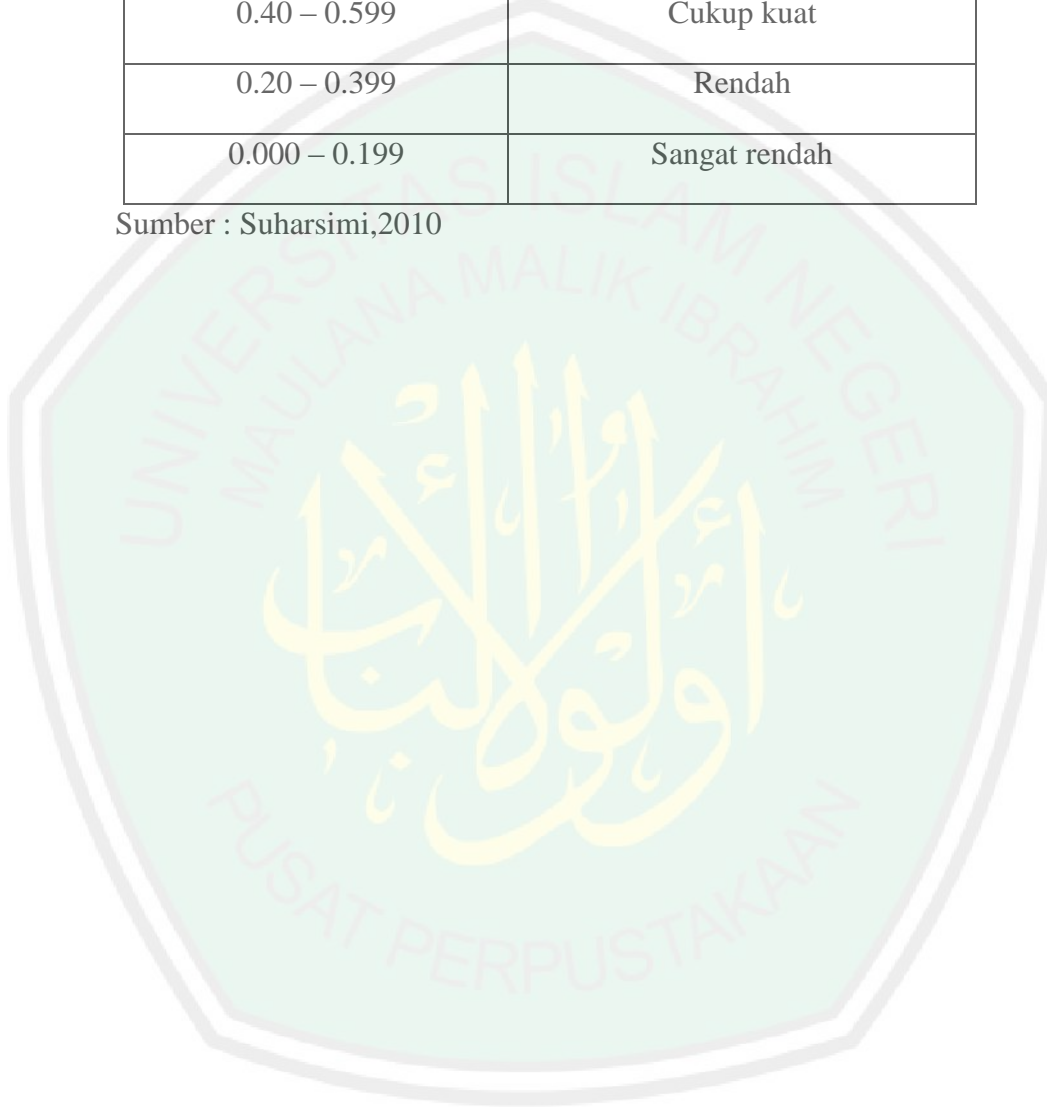
Data hasil pengamatan tentang ketahanan terhadap pecah polong kedelai (*Glycine max*) pada beberapa genotipe kedelai dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif yaitu menjelaskan keragaman karakter morfologi meliputi panjang polong (cm), lebar polong (cm), tinggi polong (cm), tebal polong (mm), dan tebal kulit polong (μm). Data yang didapatkan dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis variansi (ANAVA). Selanjutnya, jika hasil ANAVA berbeda nyata, maka diuji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) signifikan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Sedangkan hubungan antara karakter morfologi dan anatomi dengan ketahanan pecah polong dihitung dengan menggunakan analisis korelasi Product moment dari Karl Pearson.

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 (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 : Suharsimi,2010



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Karakter Morfologi dan Anatomi terhadap Fenomena Pecah Polong Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

4.1.1 Karakter Morfologi

Data pengamatan karakter morfologi pada polong kedelai dari 30 genotipe persilangan dan 3 pembanding diperoleh dengan mengukur panjang, lebar, tinggi, tebal dan tebal kulit polong. Data pengamatan yang telah diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan Analisis ANAVA. Hasil ANAVA terangkum dalam tabel. 4.1.

Tabel 4.1 Hasil ANAVA Pengaruh Karakter Morfologi terhadap Fenomena Pecah Polong Kedelai

Variabel	F hitung	F tabel 5%
Panjang Polong	10,27*	1,62
Lebar Polong	1,06	1,62
Tinggi Polong	0,6	1,62
Tebal Polong	0,78	1,62
Tebal Kulit Polong	1,92*	1,62

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa ketahanan pecah polong kedelai berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan

Hasil ANAVA tentang pengaruh panjang polong dan tebal kulit polong terhadap fenomena pecah polong (Lampiran 3.1 a) menunjukkan bahwa F hitung > F tabel, yaitu $10,27 > 1,62$ dan $1,92 > 1,62$. Dengan demikian dapat dikatakan terdapat pengaruh karakter panjang polong dan tebal kulit polong terhadap pecah polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Dengan kata lain panjang polong dan tebal kulit

polong akan menentukan terjadinya fenomena pecah polong. Tebal kulit polong akan menentukan terjadinya fenomena pecah polong karena berhubungan dengan jumlah (massa) serat polong pada kulit. Oleh karena itu, perlu dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT 5% untuk mengetahui panjang polong dan tebal kulit polong yang paling efektif untuk menghambat terjadinya pecah polong sebagaimana pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji DMRT 5% Pengaruh Karakter Morfologi Polong Kedelai (*Glycine max*) terhadap Ketahanan Pecah Polong

No.	Genotipe	Panjang polong (cm)	Tebal kulit polong (μm)
1	anjs/g100h-6	4,735 kl	55,245 def
2	anjs/g100h-8	4,310 cdefghi	57,885 ef
3	anjs/g100h-10	4,295 bcdefghi	53,900 bcdef
4	anjs/g100h-12	4,365 defghi	45,900 abcde
5	anjs/g100h-13	4,340 defghi	50,030 abcdef
6	anjs/g100h-14	4,275 bcdefghi	45,705 abcde
7	anjs/g100h-16	4,470 hij	53,065 bcdef
8	anjs/g100h-21	4,250 fghij	47,585 abcdef
9	anjs/g100h-24	4,465 ghij	43,140 abcd
10	anjs/g100h-28	4,335 defghi	45,090 abcde
11	anjs/g100h-36	3,975 a	60,015 f
12	anjs/g100h-43	4,110 abcd	49,035 abcdef
13	anjs/g100h-44	4,180 abcdef	47,860 abcdef
14	anjs/g100h-51	4,200 abcdefg	57,055 ef
15	anjasmoro/iac 100-19	4,155 abcde	53,225 bcdef

Lampiran Tabel 4.2

16	anjasmoro/iac 100-22	4,240 bcdefgh	51,665 bcdef
17	anjasmoro/iac 100-27	4,270 bcdefghi	49,590 abcdef
18	anjasmoro/iac 100-28	4,065 abc	47,945 abcdef
19	anjasmoro/rajabasa-19	5,080 m	38,475 a
20	anjasmoro/rajabasa-20	4,105 abcd	41,145 ab
21	anjasmoro/rajabasa-31	4,040 ab	45,450 abcde
22	anjasmoro/rajabasa-187	4,450 ghij	51,480 bcdef
23	anjasmoro/rajabasa-203	4,045 ab	50,820 abcdef
24	anjasmoro/rajabasa-204	4,395 efghij	55,410 def
25	anjasmoro/rajabasa-261	4,330 defghi	54,150 cdef
26	anjasmoro/rajabasa-303	4,345 defghi	43,340 abcd
27	anjasmoro/rajabasa-304	4,405 efghij	53,175 bcdef
28	anjasmoro/rajabasa-305	4,520 ijk	45,430 abcde
29	anjasmoro/rajabasa-309	4,530 ijk	47,070 abcde
30	anjasmoro/rajabasa-311	4,465 ghij	49,675 abcdef
31	Dega 1	4,045 ab	41,770 abc
32	Detap 1	4,680 jkl	45,120 abcde
33	Anjasmoro	4,910 lm	46,985 abcde

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil analisis DMRT menunjukkan bahwa dari 30 genotipe di luar tiga genotipe pembanding (Dega 1, Detap 1, Anjasmoro) yang paling efektif untuk mencegah

pecah polong yakni genotipe anjs/g100h-36 dengan rata-rata panjang polong 3,975 cm dan tebal kulit polong 60,015 μm .

Berikut adalah gambar panjang polong pada kedelai sebagai berikut :



Gambar 4.1 Polong kedelai, a. kedelai dengan polong panjang (Anjasmoro); b. kedelai dengan polong pendek (asjasmoro/rajabasa-19).

Panjang polong menentukan pecah polong karena semakin panjang polong akan meningkatkan persentase polong pecah. Panjang polong berhubungan dengan panjang serat (anatomi). Menurut Krisnawati (2019) bahwa semakin panjang suatu polong menyebabkan kerentanan terhadap pecah polong. Diduga, semakin panjang polong, tempat perlekatan kulit polong (suture) akan semakin panjang, sehingga memfasilitasi semakin mudahnya polong untuk pecah. Dugaan lain, panjang polong berpengaruh terhadap ketahanan pecah polong dikarenakan semakin panjang polong maka penyebaran (distribusi) sklerenkim disepanjang kulit polong semakin sedikit dan lebih menyebar, sehingga polong semakin rapuh dan mudah pecah. Menurut Levetin (2008) sklerenkim merupakan sel yang berfungsi sebagai pelindung, selain itu sel ini memiliki fungsi sebagai perlindungan dukungan mekanik.

Tebal kulit polong menentukan resistensi terhadap pecah polong karena diduga semakin tebal polong maka struktur penyusun anatomi dinding kulit polong semakin tebal sehingga proteksi pada kulit polong semakin kuat. Kuai (2015) mengemukakan

bahwa ketebalan kulit polong digunakan sebagai faktor penentu resistensi pecah polong kedelai. Menurut Agrawal (2002) Tingkat kematangan polong, kadar selulosa dan penebalan dinding polong berhubungan dengan pecah polong. Struktur anatomi polong yang berperan penting dalam ketahanan pecah polong adalah *bundle cap* dan kulit polong yang mengandung sklerenkim. Hidayat (1995) mengemukakan jaringan sklerenkim terdiri atas lignin. Sklerenkim berfungsi untuk menghadapi segala tekanan sehingga dapat melindungi jaringan-jaringan yang lebih lemah, melindungi tubuh tumbuhan dari kerusakan mekanik. Mulyani (2006) mengemukakan jaringan sklerenkim sel-selnya membentuk jaringan yang keras.

4.1.2 Karakter Anatomi

Data pengamatan karakter anatomi pada polong kedelai dari 30 genotipe persilangan dan 3 pembandingan diperoleh dengan mengukur tebal eksokarp, mesokarp, endokarp, tebal *bundle cap* dorsal, *bundle cap* ventral, panjang *bundle cap* dorsal, *bundle cap* ventral. Data pengamatan yang telah diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan ANAVA. Hasil ANAVA terangkum dalam tabel. 4.3.

Tabel 4.3 Hasil ANAVA Pengaruh Karakter Anatomi terhadap Fenomena Pecah Polong Kedelai

Variabel	F hitung	F tabel 5%
Eksokarp	1,37	1,62
Mesokarp	0,28	1,62
Endokarp	2,14*	1,62
Tebal <i>Bundle Cap</i> Dorsal	1,74*	1,62
Tebal <i>Bundle Cap</i> Ventral	0,96	1,62

Lampiran Tabel 4.3

Panjang <i>Bundle Cap Ventral</i>	0,98	1,62
Panjang <i>Bundle Cap Dorsal</i>	1,37	1,62

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa ketahanan pecah polong kedelai berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan

Hasil ANAVA tentang pengaruh tebal endokarp dan tebal *bundle cap* dorsal terhadap fenomena pecah polong (Lampiran 4.1 a) menunjukkan bahwa F hitung > F tabel, yaitu $2,14 > 1,62$ dan $1,74 > 1,62$. Dengan demikian dapat dikatakan terdapat pengaruh karakter tebal endokarp dan tebal *bundle cap* dorsal terhadap pecah polong kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Dengan kata lain endokarp dan tebal *bundle cap* dorsal akan menentukan terjadinya fenomena pecah polong. Oleh karena itu, perlu dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT 5% untuk mengetahui tebal endokarp dan tebal *bundle cap* dorsal yang paling efektif untuk menghambat terjadinya pecah polong sebagaimana pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji DMRT 5% Pengaruh Karakter Anatomi Polong Kedelai (*Glycine max*) terhadap Ketahanan Pecah Polong

No.	Genotipe	Endokarp (µm)	Tebal <i>Bundle Cap</i> Dorsal (µm)
1	anjs/g100h-6	5,250 bcdef	6.095 ab
2	anjs/g100h-8	5,745 cdef	7.520 abcd
3	anjs/g100h-10	4,670 abcd	7.530 abcd
4	anjs/g100h-12	5,370 bcdef	8.100 bcd
5	anjs/g100h-13	5,865 def	6.885 abc
6	anjs/g100h-14	5,425 bcdef	6.525 abc
7	anjs/g100h-16	5,415 bcdef	8.245 bcd
8	anjs/g100h-21	5,790 def	8.015 bcd
9	anjs/g100h-24	5,425 bcdef	7.350 abc
10	anjs/g100h-28	4,155 ab	9.765 bcd
11	anjs/g100h-36	6,590 f	11.570 d
12	anjs/g100h-43	5,385 bcdef	9.910 bcd
13	anjs/g100h-44	4,585 abc	8.070 bcd
14	anjs/g100h-51	4,090 ab	10.025 bcd

Lampiran Tabel 4.4

No.	Genotipe	Endokarp (μm)	Tebal <i>Bundle Cap</i> Dorsal (μm)
15	Anjasmoro/iac 100-19	5,835 def	7.380 abc
16	anjasmoro/iac 100-22	6,285 ef	7.530 abcd
17	anjasmoro/iac 100-27	4,830 bcde	10.325 cd
18	anjasmoro/iac 100-28	6,005 def	9.230 bcd
19	anjasmoro/rajabasa-19	3,210 a	3.665 a
20	anjasmoro/rajabasa-20	5,505 bcdef	7.125 abc
21	anjasmoro/rajabasa-31	5,070 bcdef	7.665 abcd
22	anjasmoro/rajabasa-187	5,705 cdef	9.860 bcd
23	anjasmoro/rajabasa-203	4,595 abcd	7.345 abc
24	anjasmoro/rajabasa-204	4,930 bcde	9.500 bcd
25	anjasmoro/rajabasa-261	5,155 bcdef	7.965 bcd
26	anjasmoro/rajabasa-303	5,860 def	6.260 abc
27	anjasmoro/rajabasa-304	4,995 bcdef	8.690 bcd
28	anjasmoro/rajabasa-305	5,005 bcdef	8.720 bcd
29	anjasmoro/rajabasa-309	5,110 bcdef	7.250 abc
30	anjasmoro/rajabasa-311	5,325 bcdef	6.835 abc
31	Dega 1	4,605 abcd	9.725 bcd
32	Detap 1	5,135 bcdef	7.000 abc
33	Anjasmoro	5,780 def	9.750 bcd

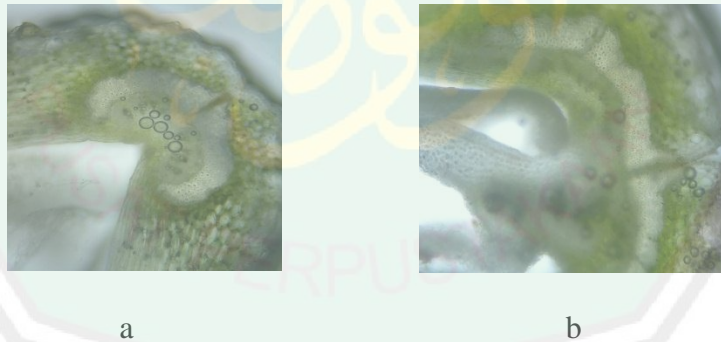
Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Hasil analisis DMRT menunjukkan bahwa dari 30 genotipe di luar tiga genotipe pembandingan (Dega 1, Detap 1, Anjasmoro) yang paling efektif untuk mencegah pecah polong yakni genotipe anjs/g100h-36 dengan rata-rata tebal endokarp 6,590 μm dan tebal *bundle cap* dorsal 11,57 μm .

Tebal endokarp mempengaruhi resistensi ketahanan pecah polong, diduga semakin tebal endokarp maka sklerenkimnya lebih tebal karena sklerenkim digunakan sebagai proteksi pada kerusakan mekanis polong. Menurut Hidayat (1995) endokarp tersusun atas beberapa lapisan sel sklerenkim. Sklerenkim merupakan jaringan penyokong yang terdapat pada organ tubuh tumbuhan yang berperan sebagai

penguat dengan dinding sekunder yang tebal. Umumnya, sklerenkim terdiri atas zat lignin. Sklerenkim berfungsi untuk menghadapi segala tekanan sehingga dapat melindungi jaringan-jaringan yang lebih lemah, melindungi tubuh tumbuhan dari kerusakan mekanik. Diduga, lapisan endokarp yang semakin tebal maka semakin tahan terhadap pecah polong karena adanya lapisan sklerenkim yang semakin banyak. Hal ini menunjukkan bahwa struktur dinding sel tebal mengakibatkan kulit kuat atau keras sehingga polong tidak mudah pecah. Zhang (2018) mengemukakan bahwa penebalan sel tudung (*bundle cap*) dan struktur sel endokarp mungkin memainkan peran utama dalam mencegah kedua bagian kulit dari pemisahan. Menurut Ogutcen (2018) bahwa Sklerenkim mengandung zat lignin yang menentukan keras tidaknya suatu polong. Polong yang lewat masak fisiologis akan mudah rapuh karena zat lignin rusak dan terurai.

Berikut gambar struktur *bundle cap* kulit polong kedelai :



Gambar 4.2 Struktur anatomi bundle cap kedelai, a. bundle cap dorsal; b. bundle cap ventral.

Bundle cap dorsal berpengaruh pada resistensi ketahanan pecah polong, diduga membukanya polong berawal dari sisi dorsal sedangkan sisi ventral tetap menutup. Tiwari (1995) mengemukakan bahwa struktur anatomi polong yang berperan penting

dalam ketahanan terhadap pecah polong adalah *bundle cap*. Ogutcen (2018) mengemukakan bahwa *bundle cap* sisi dorsal pada polong kedelai memiliki struktur lebih besar dibandingkan dengan sisi ventral. Perlekatan kulit sisi dorsal merupakan bagian dari karpel (bakal buah). Ditemukan bahwa pecah polong dimulai dari perlekatan kulit dorsal. Hal ini menjelaskan karakter anatomi sisi dorsal lebih penting dalam mencegah pecah polong.

4.2 Hubungan Antara Karakter Morfologi dan Anatomi terhadap Tingkat Ketahanan Polong Kedelai (*G. max* L. Merrill)

Hubungan antara karakter morfologi dan anatomi terhadap tingkat ketahanan pecah polong diukur dengan menggunakan korelasi pearson, tujuan korelasi pearson digunakan untuk melihat derajat hubungan antara dua karakter atau lebih (Masnenah, 2004). Hasil korelasi terangkum dalam tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Korelasi Antara Karakter Morfologi dan Anatomi dengan Tingkat Ketahanan Polong Kedelai (*Glycine max*)

No.	Karakter Polong	Pecah Polong (r) Hitung	Nilai r Tabel 5%
1	Panjang	0,424*	0,338
2	Lebar	0,105	0,338
3	Tinggi	-0,048	0,338
4	Tebal	0,059	0,338
5	Tebal Kulit	0,707*	0,338
6	Tebal <i>Bundle cap</i> Dorsal	0,448*	0,338
7	Tebal <i>Bundle cap</i> Ventral	0,193	0,338

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa nilai r hitung lebih besar daripada r tabel, terdapat hubungan yang nyata pada pengamatan

Berdasarkan analisis korelasi pearson (Lampiran 6) menunjukkan bahwa korelasi antara panjang polong dengan pecah polong yaitu $r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel}}$ ($0,424 > 0,338$), berdasarkan koefisien nilai r maka panjang polong termasuk dalam kategori hubungan yang cukup kuat (table 3.2), yang berarti bahwa semakin panjang polong kedelai akan menyebabkan semakin rentan terhadap pecah polong. Diduga, semakin panjang polong, maka kulit akan semakin tipis. Menurut Krisnawati (2019) bahwa semakin panjang polong maka tempat perlekatan kulit polong akan semakin panjang, sehingga memfasilitasi semakin mudahnya polong untuk pecah.

Korelasi antara tebal kulit polong dengan pecah polong yaitu $r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel}}$ ($0,707 > 0,338$), berdasarkan koefisien nilai r maka tebal kulit polong termasuk dalam kategori hubungan yang kuat, yang berarti bahwa semakin tebal kulit polong akan menyebabkan semakin tahan terhadap pecah polong. Peneliti sebelumnya mengungkapkan bahwa panjang polong dan ketebalan kulit polong berpotensi sebagai penentu ketahanan kedelai terhadap pecah polong (Krisawati, 2017). Bara (2013) menyampaikan bahwa ketebalan kulit polong lebih menentukan dibandingkan dengan panjang polong, ciri-ciri genotipe tahan pecah polong adalah polong berukuran kecil, polong pendek dan nisbah volume dengan berat biji adalah kecil.

Sedangkan hasil korelasi tebal *bundle cap* dorsal dengan pecah polong yaitu $r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel}}$ ($0,448 > 0,338$), berdasarkan koefisien nilai r maka tebal *bundle cap* dorsal termasuk dalam kategori hubungan yang cukup kuat (table 3.2), yang berarti bahwa semakin tebal *bundle cap* dorsal polong kedelai akan menyebabkan semakin resisten terhadap pecah polong. Tiwari (1995) mengemukakan bahwa karakter anatomi polong sisi dorsal merupakan karakter penting sebagai penentu ketahanan

terhadap pecah polong karena pecah polong umumnya terjadi pada sepanjang sisi dorsal yang disebabkan oleh paparan sinar matahari pada saat pengeringan polong. *Bundle cap* dengan ukuran lebih tebal dan besar akan memberikan kekuatan fisik yang lebih untuk polong, dan juga mengakibatkan jumlah parenkim sedikit pada perlekatan kulit polong (suture). Diduga dapat memperkecil adanya celah (cleft) sehingga mengurangi pecah polong.

Membukanya kulit polong dimulai dengan melemahnya bagian dorsal dan ventral, dan hal itu dipengaruhi oleh enzim pengubah dinding sel endopolygalacturonase yang terkait erat dengan hidrolisis oektin. Berkurangnya pektin menyebabkan kerapuhan sel. Sel-sel penuaan di zona membukanya kulit polong memiliki vakuola besar, menyiratkan bahwa mengalami tanda-tanda kematian sedikit demi sedikit. Pembukaan polong dipicu oleh ketegangan yang dibangun di dalam polong yang mengalami penuaan, ketegangan ini diakibatkan oleh hilangnya kadar air dalam sel dan rusaknya selulosa dan pektin sebagai penyusun dinding sel. Hal ini terjadi di sisi dorsal polong, karena satu-satunya struktur yang menghubungkan tepi katup di sisi dorsal adalah bundle cap (Ogutcen, 2018).

4.3 Tingkat Ketahanan Pecah Polong Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Hasil pengamatan berdasarkan data perhitungan pecah polong kedelai terhadap ketahanan pada beberapa genotipe kedelai dapat dikategorikan sebagai berikut Sangat Tahan (ST), Tahan (T), Agak Tahan (AT), Rentan (R), dan Sangat Rentan (SR). Tingkat ketahanan 33 genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap fenomena pecah polong tersaji pada Tabel 4.6.

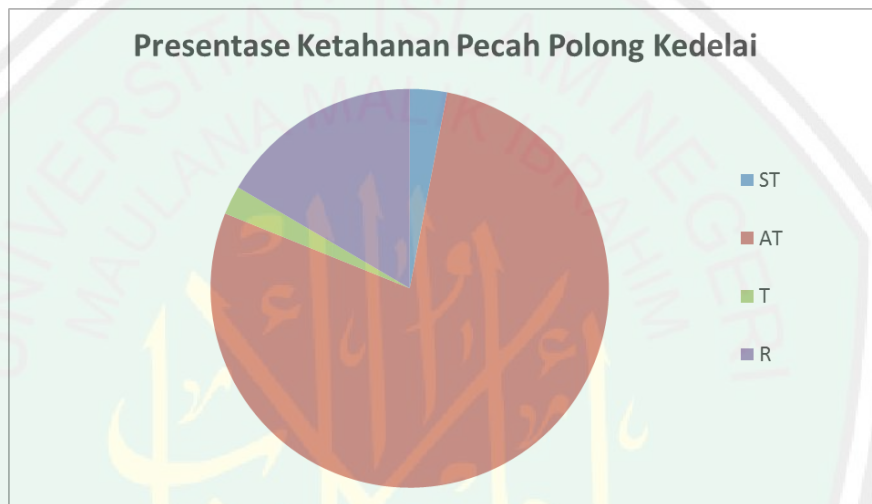
Tabel 4.6 Tingkat Ketahanan Genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Fenomena Pecah Polong

No.	Genotipe	Persentase Pecah Polong (%)	Skor	Tingkat Ketahanan
1	anjs/g100h-6	0	1	ST
2	anjs/g100h-8	0	1	ST
3	anjs/g100h-10	0	1	ST
4	anjs/g100h-12	0	1	ST
5	anjs/g100h-13	0	1	ST
6	anjs/g100h-14	14,1	3	AT
7	anjs/g100h-16	0	1	ST
8	anjs/g100h-21	0	1	ST
9	anjs/g100h-24	2,1	2	T
10	anjs/g100h-28	15,4	3	AT
11	anjs/g100h-36	0	1	ST
12	anjs/g100h-43	0,8	2	ST
13	anjs/g100h-44	18,4	3	AT
14	anjs/g100h-51	0	1	ST
15	anjasmoro/iac 100-19	0	1	ST
16	anjasmoro/iac 100-22	0	1	ST
17	anjasmoro/iac 100-27	0	1	ST
18	anjasmoro/iac 100-28	0	1	ST
19	anjasmoro/rajabasa-19	26,3	4	R
20	anjasmoro/rajabasa-20	15,9	3	AT
21	anjasmoro/rajabasa-31	13,4	3	AT
22	anjasmoro/rajabasa-187	0	1	ST
23	anjasmoro/rajabasa-203	0,4	1	ST
24	anjasmoro/rajabasa-204	0,8	1	ST
25	anjasmoro/rajabasa-261	0,4	1	ST
26	anjasmoro/rajabasa-303	11,3	3	AT
27	anjasmoro/rajabasa-304	0	1	ST
28	anjasmoro/rajabasa-305	17,1	3	AT
29	anjasmoro/rajabasa-309	0	1	ST
30	anjasmoro/rajabasa-311	0	1	ST
31	Dega 1	18,5	3	AT
32	Detap 1	1,6	2	T
33	Anjasmoro	0	1	ST

Keterangan : ST: Sangat tahan (0%), T: Tahan (1-10%), AT: Agak tahan (11-25%),
R: Rentan (26 – 50%) ,SR: Sangat Rentan (>50%)

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dikemukakan bahwa 30 genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di luar 3 genotipe kedelai pembanding (Dega 1, Detap 1, Anjasmoro), 0% termasuk kategori sangat tahan, 1,6% tahan, 11,3% agak tahan, dan 26,3% rentan.

Diagram 4.1 Tingkat Ketahanan Genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Fenomena Pecah Polong



Keterangan: ST : 3% , AT : 78%, T: 2%, R : 17% .

Genotipe sangat tahan (ST) pecah polong dalam penelitian ini menunjukkan tidak ada polong pecah (18 genotipe) dan polong pecah kisaran 0,4% - 0,8% (4 genotipe) sesuai dengan skor AVRDC (1979). Hal ini sejalan dengan penelitian Krisnawati (2016) menemukan pecah polong dengan (metode oven) berkisar antara 22,2% sampai 87,2% dan menemukan genotipe sangat tahan terhadap pecah polong yakni pada genotipe hasil persilangan dari Anjasmoro. Penelitian sebelumnya oleh Yonny (2016) melakukan uji ketahanan beberapa kedelai (metode oven) menunjukkan persentase tingkat ketahanan pecah polong berkisar antara 4,16% sampai 100% dan diketahui bahwa Anjasmoro merupakan genotipe tahan (resisten) pecah polong.

Tukamuhabwa (2002) mengemukakan tingkat resisten yang tinggi pada tanaman kedelai terhadap pecah polong mengakibatkan tidak adanya kerugian hasil selama periode panen.

Resisten tidaknya polong kedelai dipengaruhi oleh umur panen atau masak fisiologis polong. Diduga, varietas Anjasmoro termasuk kategori tua dengan sifat tahan pecah polong karena memiliki umur masak polong yang panjang yakni sekitar 82-92 hari, sedangkan varietas dega 1 dan detap 1 memiliki umur masak fisiologis yang genjah. Menurut Bara (2013) Tanaman kedelai dikategorikan rentan apabila polong tanaman kedelai tersebut menunjukkan pecah polong sebelum panen yang menyebabkan biji keluar dari polong ketika tanaman belum masa panen sehingga mengakibatkan hilangnya hasil. Menurut Johnson (1970) Gerakan alami dari kanopi polong yang bergesekan satu sama lain, atau batang yang bergesekan dengan cabang mengakibatkan terjadinya pecah polong. Hal tersebut merupakan salah satu contoh dari kerusakan mekanis pecah polong.

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat dikemukakan bahwa: (1) Secara morfologi, faktor karakter panjang polong dan tebal kulit polong menyebabkan ketahanan yang lebih tinggi terhadap fenomena pecah polong daripada karakter lebar, tinggi, dan tebal polong. Sedangkan (2) Secara anatomi, faktor karakter tebal endokarp dan *bundle cap* dorsal pada kulit polong menyebabkan ketahanan yang lebih tinggi terhadap fenomena pecah polong daripada karakter eksokarp, mesokarp, tebal *bundle cap* ventral, panjang *bundle cap* dorsal dan panjang *bundle cap* ventral. Faktor morfologi dan anatomi sangat ditentukan oleh genetik dalam hal ini adalah faktor genetik. Terbukti bahwa tidak semua genotipe memiliki ketahanan yang sama.

Bila ditinjau dari Al-Qur'an faktor morfologi dan anatomi sangat berperan terhadap ketahanan pecah polong. Hal ini sesuai dengan Al-Qur'an Surat Ali Imran ayat 191 sebagaimana berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا 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. (Qs. Ali 'Imran/3:191).

Demikian pula dengan Q.S Al-Qamar ayat 49 sebagaimana berikut:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

*Artinya : “ Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”.
(Qs. Al Qamar/54: 49).*

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang ketahanan beberapa genotipe kedelai terhadap pecah polong berdasarkan karakteristik morfologi dan anatomi, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakter panjang polong, tebal kulit polong, tebal endokarp dan *bundle cap* dorsal berperan dalam ketahanan pecah polong.

Korelasi antara karakter morfologi panjang polong, tebal kulit polong dan tebal *bundle cap* dorsal dengan tingkat ketahanan pecah polong yang dinyatakan nilai $r_{\text{Hitung}} > r_{\text{Tabel}}$ dengan nilai masing-masing 0,424 ; 0,707 dan 0,448 dimana semakin pendek polong, tebal kulit polong, dan tebal *bundle cap* dorsal semakin rendah tingkat pecah polong kedelai, begitu sebaliknya.

2. Persentase ketahanan pecah polong dari 33 genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill) berkisar antara 0% sampai 26,3%, Tingkat ketahanan pecah polong dari genotipe yang diuji didominasi oleh genotipe berkategori sangat tahan (3%), tahan (2%), agak tahan (78%) dan rentan (17%).

5.2 Saran

Perlu dilakukannya pengukuran komponen lingkungan yang mendorong terjadi pecahnya polong, yakni kelembaban dan suhu saat dilakukannya penelitian. Pengamatan polong terhadap karakter anatomi penting diamatinya parameter lain,

seperti halnya tebal dinding polong serta tebal *bundle cap* kulit polong dari ketiga sisi polong kedelai.



DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 2000 . *Kedelai*. Yogyakarta : Kanisius.
- Adie, Muchlish. 2010. *Biologi Tanaman Kedelai*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Adie, M., N. Novita, S. Titik, Marwoto, Kariyasa. IK, Widartha IN, Harnowo D. 2013. Pedoman Umum Produksi dan Distribusi Benih Sumber Kedelai. Jakarta : DIPA Badan Litbang Pertanian.
- Adisarwanto. 2014 . *Budidaya Kedelai Tropika* . Jakarta : Penebar Swadaya.
- Agrawal, A.P., P.W. Basarkar, P.M. Salimath, and S.A.Patil. 2002. Role of Cell Wall Degrading Enzymes in Pod Shattering Process of Soybean. *Glycine max (L) Merrill. Res. Comm. 58 Current Sci.* 82(1).
- Agrawal, AP., PM. Salimath, & SA. Patil. 2004. Soybean pod growth analysis and its relationship with pod shattering. *Agriculture and Biology.* 5.
- Ammar, K. Zakaria. 2010. Program Pengembangan Agribisnis Kedelai dalam Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani. *Jurnal Litbang Pertanian.* 29 (4).
- AVRDC (Asian Vegetable Research Development Centre) .1979. International Co-operator's Guide. Suggested cultural practices for soybean. Asian Vegetable Research Development Centre, Taiwan. Robinson, H.F. No.79-112.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2013. *Kedelai*. Online. diakses dari <http://www.bps.go.id/>. Badan Pusat Statistik tahun 2013. diakses pada tanggal 20 Maret 2018.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Online. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/871> . diakses pada tanggal 25 Maret 2018.
- Bara, N., D. Khare & AN. Shrivastava. 2013. Studies on the factors affecting pod shattering in soybean. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding.*
- Bathia, Tiwari. 1994. Characterization of Pod Anatomy Associated with Resistance to Pod Shattering in Soybeans. *Journal Ann Bot.* 72.
- Bennett, Emma J., Jeremy A. Roberts, and Carol Wagstaff. 2011. The Role of the Pod in Seed Development: strategies for manipulating yield. *New Phytologist.* 190: 838-853.
- Bhatnagar, S. T. 1998. Pod Shattering of soybean in India. *Journal of Oilseed Research* 5.

- Dubbs, Wesley E., and Howard D. Grimes. 2000. Specific Lipoxygenase Isoforms Accumulate in Distinct Regions of Soybean Pod Walls and Mark a Unique Cell Layer. *Plant Physiol.* 123.
- Dwipa, Indra, dan Widya saswita. 2017. Pengujian Hasil dan Mutu Benih Beberapa Varietas Kedelai dengan Variasi Jumlah Satuan Panas Panen. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 3 (1).
- Fitriana J., K.K. Pukan, & L. Herlina. 2009. Aktivitas enzim nitrat reduktase kedelai kultivar Burangrang akibat variasi kadar air tanah pada awal pengisian polong. *Biosaintifika. Journal of Biology & Biology Education.* 1(1).
- Fitriyah, Lailatul. 2016. *Karakterisasi Ketahanan Beberapa Genotipe Kedelai (Glycine max L.Merrill) Berdasarkan Trikoma Daun Terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (Spodoptera litura F)*. Skripsi. Malang : Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Hidayat, Estiti. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Hidayatullah, Agung Fauzi. 2017. Karakter Morfologi Polong Galur Kedelai Hasil Persilangan Varietas Introduksi dari Korea dengan Varietas Indonesia. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM.* 2.
- Ibnu K. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir Surat Yasin Juz 23*. Bogor : Pustaka Imam Asy-syafi'i.
- IITA, I. 1986. *A Laboratory method for Evaluating Resistance to Pod Shattering in Soybeans*. Nigeria : Ibadan.
- 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*.
- Krisnawati, Ayda, M. Muchlish Adie, dan Didik Harnowo. 2015. Ragam Ketahanan Genotipe Kedelai Terhadap Pecah Polong. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*.
- Krisnawati, Ayda, & Adie, M. M. 2016. Pod shattering resistance in different soybean genotypes. *In Proceedings of ILETRI National Seminar. ILETRI, IAARD, Malang*.
- Krisnawati, Ayda, & Adie, M. M. 2017. Identification of Soybean Genotype for Pod Shattering Resistance Associated with Agronomical and Morphological Characters. *Biosaintifika.* 9 (2).

- Krisnawati, Ayda, M. Muchlish Adie. 2019. Evaluasi Ketahanan Galur Harapan Kedelai Terhadap Pecah Polong dan Keragaman Karakter Agronomi yang Sesuai untuk Iklim Tropis. *Jurnal Biologi Indonesia*.
- Kuai J, Yang Y, Sun Y, Zhou G, Zuo Q, Wu J, et al. 2015. Paclobutrazol increases canola seed yield by enhancing lodging and pod shatter resistance in *Brassica napus* L. *Field Crops Res.* 180.
- Lakitan, B. 2004 . *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Levetin, Estelle, Karen Mc, Mahon. 2008. *Plant and Society Fifth Edition* . McGraw Hill Comp : New York.
- Logo. N.J.B, Siti Zubaidah, dan Heru Kuswantoro. 2017. Karakteristik Morfologi polong beberapa genotipe kedelai (*Glycine max* L.Merrill). *Prosiding Seminar Hayati*.
- Morgan Cl, Bruce DM, Child RD, Lad broke ZL. 1998. Genetic variation for silique shatter resistance among lines of oilseed rape developed from synthetic *B. napus*. *Field Crops Res.* 40.
- Monsanto . 2015. Soybean Pod Shattering. *Journal Agronomic Alert*, p.1.
- Mulyani, Sri. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Ogutcen, Ezgi, et all . 2018. Pod Shattering : A Homologous Series of Variation Underlying Domestication and an Avenue for Crop Improvement. *Agronomy*.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Yogyakarta : Kanisius.
- Repkova, J., Hofbauer, J. 2009. Seed Pod Shattering in the genus *Lotus* and its overcoming. *Plant breed.* 45 (2).
- Rukmana, R. 2000. *Kedelai : Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta : Kanisius.
- Saputra, Dolly, Paul B.Timotiwu dan Ermawati. 2015. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Benih Lima Varietas Kedelai. *J.Agrotek Tropika.* 3.
- Sessions, R.A., Zambryski, P.C. 1995. *Arabidopsis thaliana* structure in wild type and in ettin mutants. *Development*.
- Shihab, Q. 2003. *Tafsir Al- Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Volume 7 dan 10*. Jakarta : Lentera Hati.
- Shihab, Q. 2010. *Tafsir Al- Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Volume II* . Jakarta : Lentera Hati.

- Spence, J., Vercher, Y., Gates, P., Harris, N. 1996. Pod Shatter in *Arabidopsis thaliana*, *Brassica napus* and *B. juncea* . *J. Microscopy*.
- Suharsimi, A. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Summers JE, Bruce DM, ancanneyt G, Redig P, Werner CP , Morgan C, et al. 2003. Pod shatter resistance in the resynthesized Brassica napus line DK124. *J. Agric.Sci.* 140.
- Suprpto, H.S. 1999. *Bertanam Kedelai*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Suryadi. 2016. Seleksi galur-galur harapan kedelai IPB (*Glycine max* (L) Merrill) berdasarkan kualitas biji. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Tefera H, Bandyopadhyay R, Adeleke R. A, Boukar O, And Mohammed I. 2009. Grain yields of rust resistant promiscuous soybean lines in the Guinea Savanna of Nigeria. *Afr. Crop Sci. Confer , Proc.*
- Tiwari, S. 1995. Pod Shattering as related to other agronomic attributes in soybean. *Journal Tropical Agricultur*, 68.
- Tiwari, S. P. and V.S. Bhatia. 1995. Characters of Pod Anatomy Associated with Resistance to Pod-Shattering in Soybean. *Annals of Botany*.76.
- Tjitrosoepomo, Gembong . 2005. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Yogyakarta : UGM press.
- Tsuchiya, T. 1987. Physiological and Genetic Analysis of Pod Shatering in Soybean. *Journal Japan Agronomic*. 21.
- Tukamuhabwa, P., Dashiell, K. E., Rubaihayo, P. R., & Nabasirye, M. 2002. Determiration of field yield loss and effect of environment on pod shattering in soybean. *Journal African Crop Science* .
- Wahyudin, A, F.Y. Wicaksono, dan A.W. Irwan. 2017. Respons Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Wilis akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk N,P,K, dan Pupuk Guano pada Tanah Inceptisol Jatiningor. *Jurnal Kultivasi*. 16(2).
- Yonny, Abishafa. 2016. *Hubungan Keragaman Karakteristik Morfologi Polong dengan Ketahanan Pecah Polong pada beberapa Genotipe Kedelai (Glycine max L.Merrill)*. Skripsi. Malang : Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Zhang, L. & S. Boahen. 2010. Evaluation of critical shattering time of early-maturity soybeans under early soybean production system. *Journal Agriculture and Biology Journal of North America*. 1 (4).

Zhang, L. & N. Bellaloui. 2012. Effects of planting and maturity dates on shattering patterns under early soybean production system. *American Journal of Plant Science*.3.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Hasil Pengamatan Morfologi

1.1 Data Pengamatan Panjang Polong Kedelai

No.	Genotype	Panjang (cm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	4,85	4,62	4,74
2	anjs/g100h-8	4,37	4,25	4,31
3	anjs/g100h-10	4,28	4,31	4,30
4	anjs/g100h-12	4,41	4,32	4,37
5	anjs/g100h-13	4,34	4,34	4,34
6	anjs/g100h-14	4,21	4,34	4,28
7	anjs/g100h-16	4,44	4,50	4,47
8	anjs/g100h-21	4,35	4,50	4,43
9	anjs/g100h-24	4,47	4,46	4,47
10	anjs/g100h-28	4,34	4,33	4,34
11	anjs/g100h-36	4,03	3,92	3,98
12	anjs/g100h-43	4,07	4,15	4,11
13	anjs/g100h-44	4,31	4,05	4,18
14	anjs/g100h-51	4,24	4,16	4,20
15	anjasmoro/iac 100-19	4,23	4,08	4,16
16	anjasmoro/iac 100-22	4,22	4,26	4,24
17	anjasmoro/iac 100-27	4,24	4,30	4,27
18	anjasmoro/iac 100-28	4,06	4,07	4,07
19	anjasmoro/rajabasa-19	4,99	5,17	5,08
20	anjasmoro/rajabasa-20	4,12	4,09	4,11
21	anjasmoro/rajabasa-31	4,07	4,01	4,04
22	anjasmoro/rajabasa-187	4,44	4,47	4,46
23	anjasmoro/rajabasa-203	4,06	4,03	4,05
24	anjasmoro/rajabasa-204	4,35	4,44	4,40
25	anjasmoro/rajabasa-261	4,37	4,29	4,33
26	anjasmoro/rajabasa-303	4,05	4,64	4,34
27	anjasmoro/rajabasa-304	4,45	4,36	4,41
28	anjasmoro/rajabasa-305	4,56	4,48	4,52
29	anjasmoro/rajabasa-309	4,57	4,49	4,53
30	anjasmoro/rajabasa-311	4,51	4,42	4,47
31	Dega 1	4,13	3,96	4,05
32	Detap 1	4,82	4,54	4,68
33	Anjasmoro	4,91	4,91	4,91

1.2 Data Pengamatan Lebar Polong Kedelai

No.	Genotype Penelitian	Lebar (cm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	1,1	1,11	1,11
2	anjs/g100h-8	1,16	1,14	1,15
3	anjs/g100h-10	1,03	1,07	1,05
4	anjs/g100h-12	1,18	1,15	1,17
5	anjs/g100h-13	1,02	1,09	1,06
6	anjs/g100h-14	1,12	1	1,06
7	anjs/g100h-16	1,2	1,08	1,14
8	anjs/g100h-21	1,16	1,04	1,10
9	anjs/g100h-24	1,09	1	1,05
10	anjs/g100h-28	1,08	1,2	1,14
11	anjs/g100h-36	1,18	1,1	1,14
12	anjs/g100h-43	1,08	1,2	1,14
13	anjs/g100h-44	1,12	1	1,06
14	anjs/g100h-51	1,11	1,18	1,15
15	anjasmoro/iac 100-19	1,06	1,2	1,13
16	anjasmoro/iac 100-22	1,04	1,09	1,07
17	anjasmoro/iac 100-27	1,18	1,12	1,15
18	anjasmoro/iac 100-28	1,1	1,1	1,10
19	anjasmoro/rajabasa-19	1,2	1,13	1,17
20	anjasmoro/rajabasa-20	1,03	1,15	1,09
21	anjasmoro/rajabasa-31	1,04	1,16	1,10
22	anjasmoro/rajabasa-187	1,05	1,18	1,12
23	anjasmoro/rajabasa-203	1	1,08	1,04
24	anjasmoro/rajabasa-204	1	1,11	1,06
25	anjasmoro/rajabasa-261	1	1,04	1,02
26	anjasmoro/rajabasa-303	1,1	1,16	1,13
27	anjasmoro/rajabasa-304	1	1,04	1,02
28	anjasmoro/rajabasa-305	1,09	1,2	1,15
29	anjasmoro/rajabasa-309	1,14	1,18	1,16
30	anjasmoro/rajabasa-311	1	1,08	1,04
31	Dega 1	1	1,18	1,09
32	Detap 1	1	1,12	1,06
33	Anjasmoro	1,1	1,18	1,14

1.3 Data Pengamatan Tinggi Polong Kedelai

No.	Genotype Penelitian	Tinggi (cm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	1	1,01	1,01
2	anjs/g100h-8	1,1	1,07	1,09
3	anjs/g100h-10	1,03	1,1	1,07
4	anjs/g100h-12	1,07	1,03	1,05
5	anjs/g100h-13	1,03	1,09	1,06
6	anjs/g100h-14	1,1	1,1	1,10
7	anjs/g100h-16	1,18	1,07	1,13
8	anjs/g100h-21	1,05	1,07	1,06
9	anjs/g100h-24	1,04	1	1,02
10	anjs/g100h-28	1,02	1,11	1,07
11	anjs/g100h-36	1,02	1,11	1,07
12	anjs/g100h-43	1,1	1,05	1,08
13	anjs/g100h-44	1,01	1,02	1,02
14	anjs/g100h-51	1,03	1,04	1,04
15	anjasmoro/iac 100-19	1,06	1,05	1,06
16	anjasmoro/iac 100-22	1,1	1,14	1,12
17	anjasmoro/iac 100-27	1,07	1,07	1,07
18	anjasmoro/iac 100-28	1,13	1,01	1,07
19	anjasmoro/rajabasa-19	1	1,05	1,03
20	anjasmoro/rajabasa-20	1,01	1,12	1,07
21	anjasmoro/rajabasa-31	1,1	1,04	1,07
22	anjasmoro/rajabasa-187	1,02	1,07	1,05
23	anjasmoro/rajabasa-203	1,05	1,05	1,05
24	anjasmoro/rajabasa-204	1,03	1	1,02
25	anjasmoro/rajabasa-261	1,04	1,06	1,05
26	anjasmoro/rajabasa-303	1,16	1	1,08
27	anjasmoro/rajabasa-304	1,12	1,04	1,08
28	anjasmoro/rajabasa-305	1,08	1,03	1,06
29	anjasmoro/rajabasa-309	1	1,12	1,06
30	anjasmoro/rajabasa-311	1,07	1,06	1,07
31	Dega 1	1,01	1,08	1,05
32	Detap 1	1,01	1,12	1,07
33	Anjasmoro	1	1,08	1,04

1.4 Data Pengamatan Tebal Polong Kedelai

No.	Genotipe Penelitian	Tebal polong (mm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	5,17	5,11	5,14
2	anjs/g100h-8	5,13	5,12	5,13
3	anjs/g100h-10	5,12	4,80	4,96
4	anjs/g100h-12	5,34	5,26	5,30
5	anjs/g100h-13	5,29	4,43	4,86
6	anjs/g100h-14	4,75	5,40	5,08
7	anjs/g100h-16	5,39	5,45	5,42
8	anjs/g100h-21	5,35	4,50	4,93
9	anjs/g100h-24	4,54	5,63	5,09
10	anjs/g100h-28	5,18	5,48	5,48
11	anjs/g100h-36	5,27	5,17	5,22
12	anjs/g100h-43	5,31	5,41	5,36
13	anjs/g100h-44	5,13	5,28	5,21
14	anjs/g100h-51	5,28	5,20	5,24
15	anjasmoro/iac 100-19	5,10	5,10	5,10
16	anjasmoro/iac 100-22	5,31	5,30	5,31
17	anjasmoro/iac 100-27	5,41	5,44	5,43
18	anjasmoro/iac 100-28	5,16	5,28	5,28
19	anjasmoro/rajabasa-19	5,12	4,42	5,33
20	anjasmoro/rajabasa-20	5,26	5,19	5,23
21	anjasmoro/rajabasa-31	5,24	5,23	5,24
22	anjasmoro/rajabasa-187	5,01	5,08	5,05
23	anjasmoro/rajabasa-203	5,29	5,11	5,20
24	anjasmoro/rajabasa-204	4,44	5,39	5,39
25	anjasmoro/rajabasa-261	5,40	5,36	5,38
26	anjasmoro/rajabasa-303	4,95	4,83	4,89
27	anjasmoro/rajabasa-304	5,30	4,52	4,91
28	anjasmoro/rajabasa-305	5,17	5,16	5,17
29	anjasmoro/rajabasa-309	5,50	5,34	4,92
30	anjasmoro/rajabasa-311	5,39	5,34	5,37
31	Dega 1	5,12	5,01	5,07
32	Detap 1	5,44	5,47	5,46
33	Anjasmoro	5,57	5,72	5,65

1.5 Data Pengamatan Tebal Kulit Polong Kedelai

No.	Genotype Penelitian	Tebal kulit (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	59,68	50,81	55,2
2	anjs/g100h-8	63,01	52,76	57,9
3	anjs/g100h-10	54,26	53,54	53,9
4	anjs/g100h-12	51,41	40,39	45,9
5	anjs/g100h-13	53,35	46,71	50,0
6	anjs/g100h-14	41,63	49,78	45,7
7	anjs/g100h-16	57,27	48,86	53,1
8	anjs/g100h-21	48,61	46,56	47,6
9	anjs/g100h-24	45,31	40,97	43,1
10	anjs/g100h-28	48,21	41,97	45,1
11	anjs/g100h-36	62,98	57,05	60,0
12	anjs/g100h-43	49,21	48,86	49,0
13	anjs/g100h-44	42,84	52,88	47,9
14	anjs/g100h-51	58,07	56,04	57,1
15	anjasmoro/iac 100-19	54,41	52,04	53,2
16	anjasmoro/iac 100-22	56,76	47,59	52,2
17	anjasmoro/iac 100-27	52,61	46,57	49,6
18	anjasmoro/iac 100-28	51,31	44,58	47,9
19	anjasmoro/rajabasa-19	35,67	41,28	38,5
20	anjasmoro/rajabasa-20	38,55	43,28	40,9
21	anjasmoro/rajabasa-31	47,16	43,74	45,5
22	anjasmoro/rajabasa-187	46,05	56,91	51,5
23	anjasmoro/rajabasa-203	57,38	44,26	50,8
24	anjasmoro/rajabasa-204	53,03	57,79	55,4
25	anjasmoro/rajabasa-261	48,34	59,96	54,2
26	anjasmoro/rajabasa-303	45,59	41,09	43,3
27	anjasmoro/rajabasa-304	60,56	45,79	53,2
28	anjasmoro/rajabasa-305	40,31	50,55	45,4
29	anjasmoro/rajabasa-309	46,06	48,08	47,1
30	anjasmoro/rajabasa-311	49,99	49,36	49,7
31	Dega 1	39,52	44,02	41,8
32	Detap 1	41,66	48,58	45,1
33	Anjasmoro	49,96	44,01	47,0

Lampiran 2. Tabel Data Hasil Pengamatan Anatomi

2.1 Data Pengamatan Eksokarp

No.	Genotype Penelitian	Eksokarp (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	3,16	4,01	3,58
2	anjs/g100h-8	5,14	4,29	4,71
3	anjs/g100h-10	5,12	4,77	4,94
4	anjs/g100h-12	4,45	4,03	4,24
5	anjs/g100h-13	4,18	5,58	4,88
6	anjs/g100h-14	5,84	5,25	5,54
7	anjs/g100h-16	4,02	4,84	4,43
8	anjs/g100h-21	3,44	3,51	3,47
9	anjs/g100h-24	4,42	4,38	4,4
10	anjs/g100h-28	4,99	5,32	5,15
11	anjs/g100h-36	3,87	4,99	4,43
12	anjs/g100h-43	4,13	5,58	4,85
13	Anjs/g100h-44	3,53	4,48	4,00
14	anjs/g100h-51	4,12	4,26	4,19
15	anjasmoro/iac 100-19	4,55	3,19	3,87
16	anjasmoro/iac 100-22	4,15	4,81	4,48
17	anjasmoro/iac 100-27	4,19	4,09	4,14
18	anjasmoro/iac 100-28	4,21	2,84	3,52
19	anjasmoro/rajabasa-19	3,83	2,28	3,05
20	anjasmoro/rajabasa-20	3,88	3,07	3,47
21	anjasmoro/rajabasa-31	3,35	3,33	3,34
22	anjasmoro/rajabasa-187	4,02	3,97	3,99
23	anjasmoro/rajabasa-203	4,22	4,43	4,32
24	anjasmoro/rajabasa-204	5,02	3,97	5,00
25	anjasmoro/rajabasa-261	4,61	4,43	4,52
26	anjasmoro/rajabasa-303	4,99	4,94	4,96
27	anjasmoro/rajabasa-304	5,44	4,16	4,80
28	anjasmoro/rajabasa-305	4,29	6,25	5,27
29	anjasmoro/rajabasa-309	4,15	6,25	5,2
30	anjasmoro/rajabasa-311	4,08	5,45	4,76
31	Dega 1	4,35	4,78	4,57
32	Detap 1	3,32	4,65	3,98
33	Anjasmoro	4,24	4,21	4,23

2.2 Data Pengamatan Meksokarp

No.	Genotipe Penelitian	Mesokarp (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	9,61	14,04	11,83
2	anjs/g100h-8	11,19	11,37	11,28
3	anjs/g100h-10	11,61	10,87	11,24
4	anjs/g100h-12	19,59	6,62	13,11
5	anjs/g100h-13	11,94	6,62	9,28
6	anjs/g100h-14	10,52	9,62	10,07
7	anjs/g100h-16	17,61	9,31	13,46
8	anjs/g100h-21	14,46	8,16	11,31
9	anjs/g100h-24	11,03	10,23	10,63
10	anjs/g100h-28	13,27	10,42	11,85
11	anjs/g100h-36	14,67	10,18	12,43
12	anjs/g100h-43	12,82	10,28	11,55
13	anjs/g100h-44	8,98	13,57	11,28
14	anjs/g100h-51	10,27	13,29	11,78
15	anjasmoro/iac 100-19	10,17	12,43	11,30
16	anjasmoro/iac 100-22	13,54	6,41	9,98
17	anjasmoro/iac 100-27	10,91	8,71	9,81
18	anjasmoro/iac 100-28	16,71	10,59	13,65
19	anjasmoro/rajabasa-19	12,62	14,98	13,80
20	anjasmoro/rajabasa-20	12,44	8,85	10,65
21	anjasmoro/rajabasa-31	11,57	8,71	10,14
22	anjasmoro/rajabasa-187	10,23	15,28	12,76
23	anjasmoro/rajabasa-203	9,14	11,03	10,09
24	anjasmoro/rajabasa-204	7,82	14,49	11,16
25	anjasmoro/rajabasa-261	9,39	11,78	10,59
26	anjasmoro/rajabasa-303	14,59	10,26	12,43
27	anjasmoro/rajabasa-304	10,16	11,56	10,86
28	anjasmoro/rajabasa-305	11,64	12,58	12,11
29	anjasmoro/rajabasa-309	12,77	9,99	11,38
30	anjasmoro/rajabasa-311	9,51	10,11	9,81
31	Dega 1	13,96	12,93	13,45
32	Detap 1	10,94	14,67	12,81
33	Anjasmoro	4,06	14,57	9,32

2.3 Data Pengamatan Endokarp

No.	Genotipe Penelitian	Endokarp (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	4,54	5,96	5,25
2	anjs/g100h-8	5,18	6,31	5,74
3	anjs/g100h-10	4,51	4,83	4,67
4	anjs/g100h-12	5,81	4,93	5,37
5	anjs/g100h-13	5,55	6,18	4,37
6	anjs/g100h-14	5,97	4,88	5,42
7	anjs/g100h-16	5,59	5,24	5,41
8	anjs/g100h-21	5,63	5,95	5,79
9	anjs/g100h-24	5,69	5,16	5,42
10	anjs/g100h-28	4,55	3,76	4,16
11	anjs/g100h-36	6,75	6,43	6,59
12	anjs/g100h-43	5,88	4,89	5,39
13	anjs/g100h-44	5,15	4,02	4,59
14	anjs/g100h-51	4,81	3,47	4,14
15	anjasmoro/iac 100-19	5,52	6,15	5,83
16	anjasmoro/iac 100-22	6,76	5,81	6,28
17	anjasmoro/iac 100-27	5,15	4,51	4,83
18	anjasmoro/iac 100-28	6,73	5,28	6,01
19	anjasmoro/rajabasa-19	3,35	3,07	3,21
20	anjasmoro/rajabasa-20	5,88	5,13	5,50
21	anjasmoro/rajabasa-31	5,72	4,42	5,07
22	anjasmoro/rajabasa-187	5,42	5,99	5,70
23	anjasmoro/rajabasa-203	4,17	5,02	4,59
24	anjasmoro/rajabasa-204	5,67	4,19	4,93
25	anjasmoro/rajabasa-261	5,34	4,97	5,15
26	anjasmoro/rajabasa-303	5,47	6,25	5,86
27	anjasmoro/rajabasa-304	5,33	4,66	4,99
28	anjasmoro/rajabasa-305	5,23	4,78	5,00
29	anjasmoro/rajabasa-309	4,35	5,87	5,11
30	anjasmoro/rajabasa-311	5,87	4,78	5,32
31	Dega 1	4,55	4,66	4,60
32	Detap 1	6,11	4,16	5,13
33	Anjasmoro	5,98	5,58	5,78

2.4 Data Pengamatan Tebal *Bundle cap* Dorsal

No.	Genotipe Penelitian	BTD (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	5,27	6,92	6,10
2	anjs/g100h-8	6,63	8,41	7,52
3	anjs/g100h-10	7,69	7,37	7,53
4	anjs/g100h-12	8,43	7,77	8,10
5	anjs/g100h-13	6,69	7,08	6,89
6	anjs/g100h-14	6,51	6,54	6,53
7	anjs/g100h-16	8,38	8,11	8,25
8	anjs/g100h-21	7,85	8,18	8,02
9	anjs/g100h-24	7,78	6,92	7,35
10	anjs/g100h-28	9,19	10,34	9,77
11	anjs/g100h-36	11,55	11,59	11,56
12	anjs/g100h-43	8,58	11,24	9,91
13	anjs/g100h-44	5,45	10,69	8,07
14	anjs/g100h-51	9,01	11,04	10,03
15	anjasmoro/iac 100-19	4,55	10,21	7,38
16	anjasmoro/iac 100-22	7,65	7,41	7,53
17	anjasmoro/iac 100-27	9,99	10,66	10,33
18	anjasmoro/iac 100-28	9,48	8,98	9,23
19	anjasmoro/rajabasa-19	4,15	3,18	3,67
20	anjasmoro/rajabasa-20	6,09	5,16	5,63
21	anjasmoro/rajabasa-31	6,77	5,56	6,17
22	anjasmoro/rajabasa-187	9,93	9,79	9,86
23	anjasmoro/rajabasa-203	7,91	6,78	7,35
24	anjasmoro/rajabasa-204	6,86	12,14	9,50
25	anjasmoro/rajabasa-261	10,41	5,52	7,97
26	anjasmoro/rajabasa-303	10,51	7,01	8,76
27	anjasmoro/rajabasa-304	9,46	7,92	8,69
28	anjasmoro/rajabasa-305	9,48	7,96	8,72
29	anjasmoro/rajabasa-309	7,03	7,47	7,25
30	anjasmoro/rajabasa-311	5,03	8,64	6,84
31	Dega 1	8,14	11,31	9,73
32	Detap 1	9,26	4,74	7,00
33	Anjasmoro	9,42	10,08	9,75

2.5 Data Pengamatan Tebal *Bundle cap* Ventral

No.	Galur Penelitian	BTV(μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	6,34	5,74	6,0
2	anjs/g100h-8	6,04	5,74	5,9
3	anjs/g100h-10	5,11	6,31	5,7
4	anjs/g100h-12	4,09	6,94	5,5
5	anjs/g100h-13	6,47	4,35	5,4
6	anjs/g100h-14	5,82	4,41	5,1
7	anjs/g100h-16	5,58	4,73	5,2
8	anjs/g100h-21	5,99	6,89	6,4
9	anjs/g100h-24	4,26	6,97	5,6
10	anjs/g100h-28	5,57	3,84	4,7
11	anjs/g100h-36	4,68	6,99	5,8
12	anjs/g100h-43	5,21	6,09	5,7
13	anjs/g100h-44	5,05	7,17	6,1
14	anjs/g100h-51	8,43	4,04	6,2
15	anjasmoro/iac 100-19	3,23	4,92	4,1
16	anjasmoro/iac 100-22	6,26	7,28	6,8
17	anjasmoro/iac 100-27	8,33	6,41	7,4
18	anjasmoro/iac 100-28	7,05	6,03	6,5
19	anjasmoro/rajabasa-19	7,21	4,74	6,0
20	anjasmoro/rajabasa-20	5,86	4,51	5,2
21	anjasmoro/rajabasa-31	4,06	5,01	4,5
22	anjasmoro/rajabasa-187	5,76	7,74	6,8
23	anjasmoro/rajabasa-203	7,01	4,48	5,7
24	anjasmoro/rajabasa-204	6,43	6,57	6,5
25	anjasmoro/rajabasa-261	4,69	4,08	4,4
26	anjasmoro/rajabasa-303	5,59	8,34	7,0
27	anjasmoro/rajabasa-304	7,67	7,81	7,7
28	anjasmoro/rajabasa-305	7,37	6,86	7,1
29	anjasmoro/rajabasa-309	6,92	7,02	7,0
30	anjasmoro/rajabasa-311	6,55	7,93	7,2
31	Dega 1	6,98	4,72	5,9
32	Detap 1	5,11	8,46	6,8
33	Anjasmoro	7,25	7,32	7,3

2.6 Data Pengamatan Panjang *Bundle cap* Dorsal

No.	Genotype Penelitian	BPD (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	15,29	18,92	17,11
2	anjs/g100h-8	17,78	21,92	19,85
3	anjs/g100h-10	18,48	21,56	20,02
4	anjs/g100h-12	26,13	20,44	23,29
5	anjs/g100h-13	21,05	24,11	22,58
6	anjs/g100h-14	20,97	22,03	21,50
7	anjs/g100h-16	20,46	16,11	18,29
8	anjs/g100h-21	22,48	14,83	18,66
9	anjs/g100h-24	19,51	20,91	20,21
10	anjs/g100h-28	22,96	23,72	23,34
11	anjs/g100h-36	23,71	20,44	22,08
12	anjs/g100h-43	26,83	27,15	26,99
13	anjs/g100h-44	16,64	22,06	19,35
14	anjs/g100h-51	18,47	21,34	19,91
15	anjasmoro/iac 100-19	18,48	22,33	20,41
16	anjasmoro/iac 100-22	23,72	19,72	21,72
17	anjasmoro/iac 100-27	24,05	26,15	25,10
18	anjasmoro/iac 100-28	22,71	24,77	23,74
19	anjasmoro/rajabasa-19	20,24	23,12	21,68
20	anjasmoro/rajabasa-20	21,47	26,18	23,83
21	anjasmoro/rajabasa-31	22,93	22,47	22,70
22	anjasmoro/rajabasa-187	21,84	21,01	21,43
23	anjasmoro/rajabasa-203	23,55	19,35	21,45
24	anjasmoro/rajabasa-204	22,37	20,04	21,21
25	anjasmoro/rajabasa-261	24,46	21,69	23,08
26	anjasmoro/rajabasa-303	25,79	20,16	22,98
27	anjasmoro/rajabasa-304	24,16	26,83	25,50
28	anjasmoro/rajabasa-305	20,66	23,87	22,27
29	anjasmoro/rajabasa-309	18,99	20,77	19,88
30	anjasmoro/rajabasa-311	15,07	26,47	20,77
31	Dega 1	26,34	31,65	29,00
32	Detap 1	27,09	19,88	23,49
33	Anjasmoro	24,14	22,95	23,55

2.7 Data Pengamatan Panjang *Bundle cap* Ventral

No.	Genotipe Penelitian	BPV (μm)		Rata-rata
		1	2	
1	anjs/g100h-6	16,16	20,91	18,54
2	anjs/g100h-8	20,17	20,42	20,30
3	anjs/g100h-10	20,85	21,86	21,36
4	anjs/g100h-12	28,35	24,75	26,55
5	anjs/g100h-13	24,45	23,91	24,18
6	anjs/g100h-14	24,77	23,04	23,91
7	anjs/g100h-16	22,16	24,61	23,39
8	anjs/g100h-21	30,82	23,81	27,32
9	anjs/g100h-24	26,76	23,95	25,36
10	anjs/g100h-28	23,52	34,59	29,06
11	anjs/g100h-36	26,12	19,91	23,02
12	anjs/g100h-43	26,62	25,71	26,17
13	anjs/g100h-44	26,17	20,47	23,32
14	anjs/g100h-51	20,87	25,32	23,10
15	anjasmoro/iac 100-19	26,39	19,65	23,02
16	anjasmoro/iac 100-22	21,07	19,03	20,05
17	anjasmoro/iac 100-27	23,46	19,22	21,34
18	anjasmoro/iac 100-28	27,96	24,05	26,01
19	anjasmoro/rajabasa-19	21,72	23,48	22,60
20	anjasmoro/rajabasa-20	27,03	18,04	22,54
21	anjasmoro/rajabasa-31	28,92	19,51	24,22
22	anjasmoro/rajabasa-187	20,43	24,55	22,49
23	anjasmoro/rajabasa-203	21,12	22,44	21,78
24	anjasmoro/rajabasa-204	19,72	24,54	22,13
25	anjasmoro/rajabasa-261	24,81	22,24	23,53
26	anjasmoro/rajabasa-303	32,43	22,72	27,58
27	anjasmoro/rajabasa-304	24,06	25,26	24,66
28	anjasmoro/rajabasa-305	30,54	27,55	29,05
29	anjasmoro/rajabasa-309	27,56	18,11	22,84
30	anjasmoro/rajabasa-311	27,56	22,29	24,93
31	Dega 1	24,55	35,38	29,97
32	Detap 1	23,43	25,21	24,32
33	Anjasmoro	24,71	16,57	20,64

**Lampiran 3. Hasil Analisis Variansi (ANOVA) dan Uji Lanjut DMRT 5%
Morfologi**

3.1 Panjang Polong

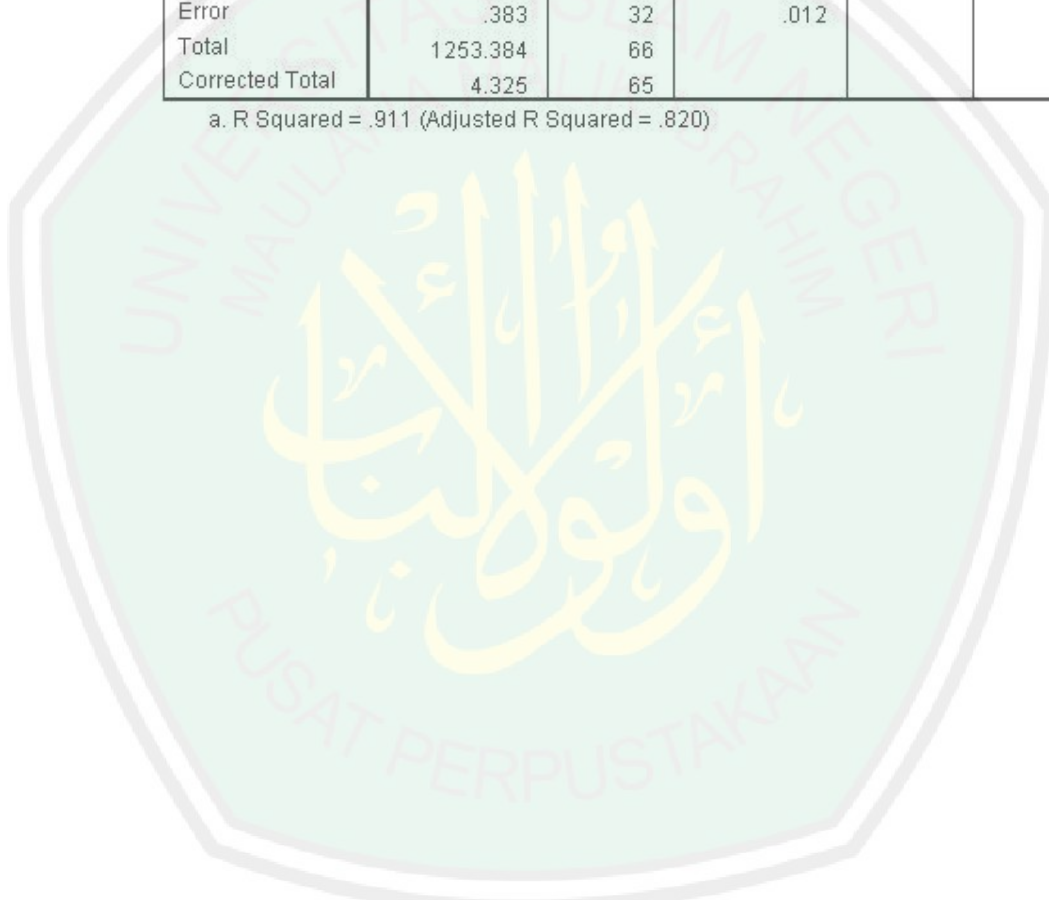
3.1 a. Hasil ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: panjang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.942 ^a	33	.119	9.974	.000
Intercept	1249.059	1	1249.059	1.043E5	.000
galur	3.936	32	.123	10.271	.000
ulangan	.005	1	.005	.455	.505
Error	.383	32	.012		
Total	1253.384	66			
Corrected Total	4.325	65			

a. R Squared = .911 (Adjusted R Squared = .820)



3.1 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Duncan	N	panjang																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
cajur	2	3,9750																		
anjasmorofajakasa-31	2	4,0400	4,0400																	
anjasmorofajakasa-203	2	4,0450	4,0450																	
Dega 1	2	4,0450	4,0450																	
anjasmorofac 100-28	2	4,0650	4,0650	4,0650																
anjasmorofajakasa-20	2	4,1050	4,1050	4,1050	4,1050															
anjsigt100h-43	2	4,1100	4,1100	4,1100	4,1100															
anjasmorofac 100-19	2	4,1550	4,1550	4,1550	4,1550	4,1550														
anjsigt100h-44	2	4,1800	4,1800	4,1800	4,1800	4,1800	4,1800													
anjsigt100h-51	2	4,2000	4,2000	4,2000	4,2000	4,2000	4,2000	4,2000												
anjasmorofac 100-22	2	4,2400	4,2400	4,2400	4,2400	4,2400	4,2400	4,2400	4,2400											
anjasmorofac 100-27	2	4,2700	4,2700	4,2700	4,2700	4,2700	4,2700	4,2700	4,2700	4,2700										
anjsigt100h-14	2	4,2750	4,2750	4,2750	4,2750	4,2750	4,2750	4,2750	4,2750	4,2750										
anjsigt100h-10	2	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950	4,2950									
anjsigt100h-8	2	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100	4,3100									
anjasmorofajakasa-261	2	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300	4,3300									
anjsigt100h-28	2	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350	4,3350									
anjsigt100h-13	2	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400	4,3400									
anjasmorofajakasa-303	2	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450	4,3450									
anjsigt100h-12	2	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650	4,3650									
anjasmorofajakasa-204	2	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950	4,3950									
anjasmorofajakasa-304	2	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050	4,4050									
anjsigt100h-21	2	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250	4,4250									
anjasmorofajakasa-187	2	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550	4,4550									
anjsigt100h-24	2	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650									
anjasmorofajakasa-311	2	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650	4,4650									
anjsigt100h-16	2	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700	4,4700									
anjasmorofajakasa-305	2	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200	4,5200									
anjasmorofajakasa-309	2	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300	4,5300									
Detap 1	2	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600	4,6600									
anjsigt100h-6	2	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100									
Anjasmo	2	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100	4,8100									
anjasmorofajakasa-19	2	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800	5,0800									
Sig.																				

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .012.

3.2 Lebar Polong

3.2 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: LP

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.152 ^a	33	.005	1.172	.328
Intercept	79.904	1	79.904	2.030E4	.000
Galur	.134	32	.004	1.063	.432
Ulangan	.018	1	.018	4.657	.039
Error	.126	32	.004		
Total	80.182	66			
Corrected Total	.278	65			

a. R Squared = .547 (Adjusted R Squared = .080)



3.2 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Lebar

Duncan		
Galur	N	Subset
		1
anjasmoro/rajabasa-261	2	1.0200
anjasmoro/rajabasa-304	2	1.0200
anjasmoro/rajabasa-203	2	1.0400
anjasmoro/rajabasa-311	2	1.0400
anjs/g100h-24	2	1.0450
anjs/g100h-10	2	1.0500
anjasmoro/rajabasa-204	2	1.0500
anjs/g100h-13	2	1.0550
anjs/g100h-14	2	1.0600
anjs/g100h-44	2	1.0600
Detap 1	2	1.0600
anjasmoro/iac 100-22	2	1.0650
anjasmoro/rajabasa-20	2	1.0900
Dega 1	2	1.0900
anjs/g100h-21	2	1.1000
anjasmoro/iac 100-28	2	1.1000
anjasmoro/rajabasa-31	2	1.1000
anjs/g100h-6	2	1.1050
anjasmoro/rajabasa-187	2	1.1150
anjasmoro/iac 100-19	2	1.1300
anjasmoro/rajabasa-303	2	1.1300
anjs/g100h-16	2	1.1400
anjs/g100h-28	2	1.1400
anjs/g100h-36	2	1.1400
anjs/g100h-43	2	1.1400
Anjasmoro	2	1.1400
anjs/g100h-51	2	1.1450
anjasmoro/rajabasa-305	2	1.1450
anjs/g100h-8	2	1.1500
anjasmoro/iac 100-27	2	1.1500
anjasmoro/rajabasa-309	2	1.1600
anjs/g100h-12	2	1.1650
anjasmoro/rajabasa-19	2	1.1650
Sig.		.064

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .004.

3.3Tinggi Polong

3.3 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TTP

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.047 ^a	33	.001	.598	.927
Intercept	74.030	1	74.030	3.094E4	.000
Galur	.046	32	.001	.607	.919
Ulangan	.001	1	.001	.306	.584
Error	.077	32	.002		
Total	74.154	66			
Corrected Total	.124	65			

a. R Squared = .381 (Adjusted R Squared = -.257)



3.3 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Tinggi

Duncan

Galur	N	Subset
		1
anjs/g100h-6	2	1.0050
anjs/g100h-44	2	1.0150
anjasmoro/rajabasa-204	2	1.0150
anjs/g100h-24	2	1.0200
anjasmoro/rajabasa-19	2	1.0250
anjs/g100h-51	2	1.0350
Anjasmoro	2	1.0400
anjasmoro/rajabasa-187	2	1.0450
Dega 1	2	1.0450
anjs/g100h-12	2	1.0500
anjasmoro/rajabasa-203	2	1.0500
anjasmoro/rajabasa-261	2	1.0500
anjasmoro/iac 100-19	2	1.0550
anjasmoro/rajabasa-305	2	1.0550
anjs/g100h-13	2	1.0600
anjs/g100h-21	2	1.0600
anjasmoro/rajabasa-309	2	1.0600
anjs/g100h-10	2	1.0650
anjs/g100h-28	2	1.0650
anjs/g100h-36	2	1.0650
anjasmoro/rajabasa-20	2	1.0650
anjasmoro/rajabasa-311	2	1.0650
Detap 1	2	1.0650
anjasmoro/iac 100-28	2	1.0700
anjasmoro/iac 100-27	2	1.0700
anjasmoro/rajabasa-31	2	1.0700
anjs/g100h-43	2	1.0750
anjasmoro/rajabasa-303	2	1.0800
anjasmoro/rajabasa-304	2	1.0800
anjs/g100h-8	2	1.0850
anjs/g100h-14	2	1.1000
anjasmoro/iac 100-22	2	1.1200
anjs/g100h-16	2	1.1250
Sig.		.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 Based on observed means.
 The error term is Mean Square(Error) = .002.

3.4 Tebal Polong

3.4 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tebal_polong

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.108 ^a	33	.094	.798	.739
Intercept	1751.103	1	1751.103	1.484E4	.000
Galur	2.980	32	.093	.789	.746
Ulangan	.127	1	.127	1.080	.306
Error	3.776	32	.118		
Total	1757.986	66			
Corrected Total	6.883	65			

a. R Squared = .451 (Adjusted R Squared = -.114)



3.4 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Tebal_polong

Duncan			
Galur	N	Subset	
		1	2
anjasmoro/rajabasa-31	2	4.7350	
anjasmoro/rajabasa-19	2	4.7700	
anjs/g100h-13	2	4.8600	4.8600
anjasmoro/rajabasa-303	2	4.8900	4.8900
anjasmoro/rajabasa-304	2	4.9100	4.9100
anjasmoro/rajabasa-204	2	4.9150	4.9150
anjasmoro/rajabasa-309	2	4.9200	4.9200
anjs/g100h-21	2	4.9250	4.9250
anjs/g100h-10	2	4.9600	4.9600
anjasmoro/rajabasa-187	2	5.0450	5.0450
Dega 1	2	5.0650	5.0650
anjs/g100h-14	2	5.0750	5.0750
anjs/g100h-24	2	5.0850	5.0850
anjasmoro/iac 100-19	2	5.1000	5.1000
anjs/g100h-8	2	5.1250	5.1250
anjs/g100h-6	2	5.1400	5.1400
anjasmoro/rajabasa-305	2	5.1650	5.1650
anjasmoro/rajabasa-203	2	5.2000	5.2000
anjs/g100h-44	2	5.2050	5.2050
anjs/g100h-36	2	5.2200	5.2200
anjasmoro/iac 100-28	2	5.2200	5.2200
anjasmoro/rajabasa-20	2	5.2250	5.2250
anjs/g100h-51	2	5.2400	5.2400
anjs/g100h-12	2	5.3000	5.3000
anjasmoro/iac 100-22	2	5.3050	5.3050
anjs/g100h-28	2	5.3300	5.3300
anjs/g100h-43	2	5.3600	5.3600
anjasmoro/rajabasa-311	2	5.3650	5.3650
anjasmoro/rajabasa-261	2	5.3800	5.3800
anjs/g100h-16	2	5.4200	5.4200
anjasmoro/iac 100-27	2	5.4250	5.4250
Detap 1	2	5.4550	5.4550
Anjasmoro	2		5.6450
Sig.		.090	.067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .118.

3.5 Tebal Kulit Polong

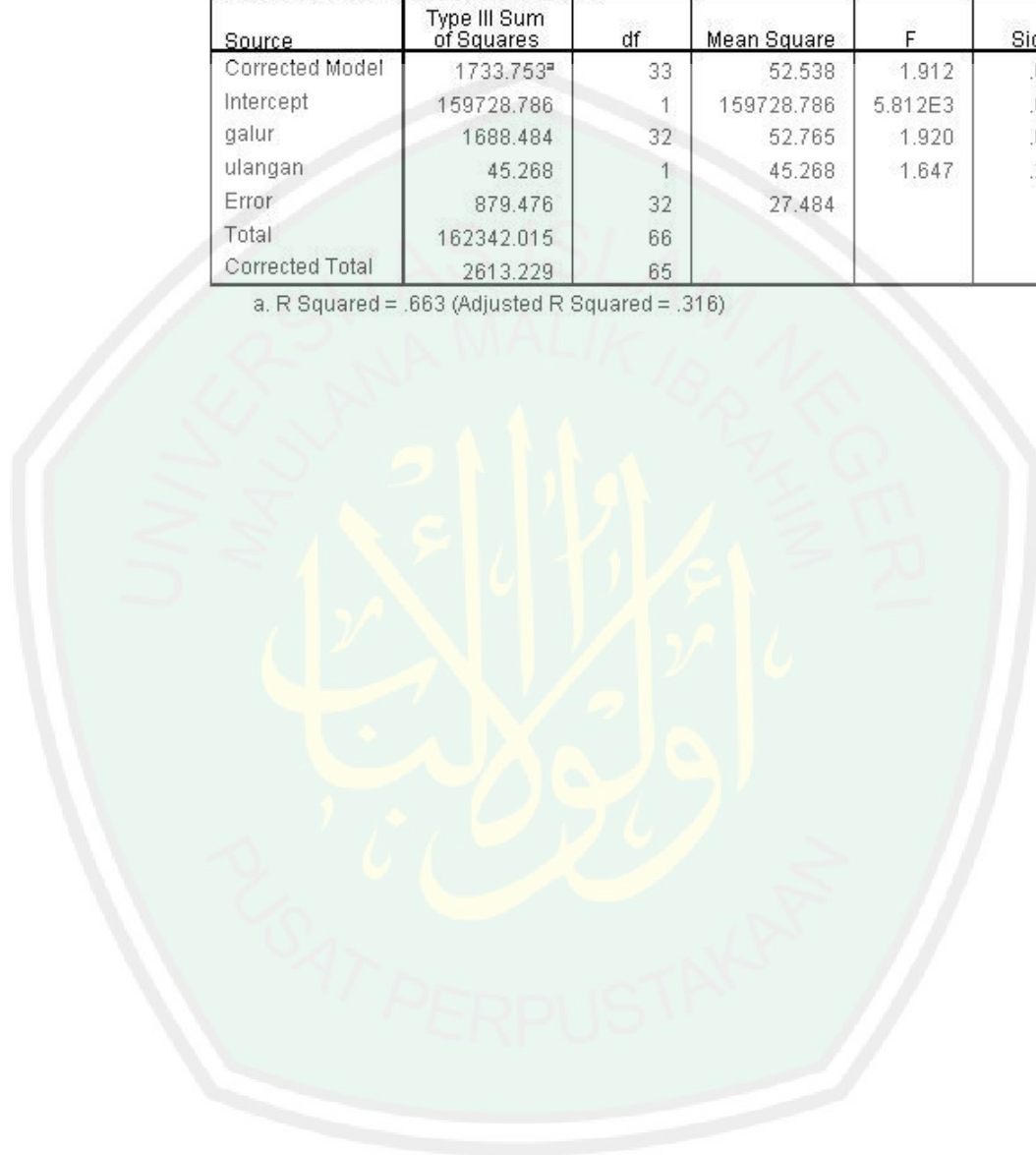
3.5 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: tebal kulit polong

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1733.753 ^a	33	52.538	1.912	.035
Intercept	159728.786	1	159728.786	5.812E3	.000
galur	1688.484	32	52.765	1.920	.035
ulangan	45.268	1	45.268	1.647	.209
Error	879.476	32	27.484		
Total	162342.015	66			
Corrected Total	2613.229	65			

a. R Squared = .663 (Adjusted R Squared = .316)



3.5 b. Uji Lanjut DMRT 5%

tebal_kulit_polong

Duncan	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
galur							
anjasmoro/rajabasa-19	2	38.4750					
anjasmoro/rajabasa-20	2	41.1450	41.1450				
Dega 1	2	41.7700	41.7700	41.7700			
anjs/g100h-24	2	43.1400	43.1400	43.1400	43.1400		
anjasmoro/rajabasa-303	2	43.3400	43.3400	43.3400	43.3400		
anjs/g100h-28	2	45.0900	45.0900	45.0900	45.0900	45.0900	
Detap 1	2	45.1200	45.1200	45.1200	45.1200	45.1200	
anjasmoro/rajabasa-305	2	45.4300	45.4300	45.4300	45.4300	45.4300	
anjasmoro/rajabasa-31	2	45.4500	45.4500	45.4500	45.4500	45.4500	
anjs/g100h-14	2	45.7050	45.7050	45.7050	45.7050	45.7050	
anjs/g100h-12	2	45.9000	45.9000	45.9000	45.9000	45.9000	
Anjasmoro	2	46.9850	46.9850	46.9850	46.9850	46.9850	
anjasmoro/rajabasa-309	2	47.0700	47.0700	47.0700	47.0700	47.0700	
anjs/g100h-21	2	47.5850	47.5850	47.5850	47.5850	47.5850	47.5850
anjs/g100h-44	2	47.8600	47.8600	47.8600	47.8600	47.8600	47.8600
anjasmoro/iac 100-28	2	47.9450	47.9450	47.9450	47.9450	47.9450	47.9450
anjs/g100h-43	2	49.0350	49.0350	49.0350	49.0350	49.0350	49.0350
anjasmoro/iac 100-28	2	49.5900	49.5900	49.5900	49.5900	49.5900	49.5900
anjasmoro/rajabasa-311	2	49.6750	49.6750	49.6750	49.6750	49.6750	49.6750
anjs/g100h-13	2	50.0300	50.0300	50.0300	50.0300	50.0300	50.0300
anjasmoro/rajabasa-203	2	50.8200	50.8200	50.8200	50.8200	50.8200	50.8200
anjasmoro/rajabasa-187	2		51.4800	51.4800	51.4800	51.4800	51.4800
anjasmoro/iac 100-22	2		51.6650	51.6650	51.6650	51.6650	51.6650
anjs/g100h-16	2		53.0650	53.0650	53.0650	53.0650	53.0650
anjasmoro/rajabasa-304	2		53.1750	53.1750	53.1750	53.1750	53.1750
anjasmoro/iac 100-19	2		53.2250	53.2250	53.2250	53.2250	53.2250
anjs/g100h-10	2		53.9000	53.9000	53.9000	53.9000	53.9000
anjasmoro/rajabasa-261	2			54.1500	54.1500	54.1500	54.1500
anjs/g100h-6	2				55.2450	55.2450	55.2450
anjasmoro/rajabasa-204	2				55.4100	55.4100	55.4100
anjs/g100h-51	2					57.0550	57.0550
anjs/g100h-8	2					57.8850	57.8850
anjs/g100h-36	2						60.0150
Sig.		.060	.053	.060	.062	.052	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 27.484.

Lampiran 4. Hasil Analisis Variansi (ANOVA) dan Uji Lanjut DMRT 5% Anatomi

4.1 Tebal Eksokarp

4.1 3a. Hasil ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Eksokarp

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	24.265 ^a	33	.735	1.331	.210
Intercept	1268.537	1	1268.537	2.296E3	.000
Genotipe	24.260	32	.758	1.372	.188
ulangan	.004	1	.004	.008	.931
Error	17.676	32	.552		
Total	1310.478	66			
Corrected Total	41.941	65			

a. R Squared = .579 (Adjusted R Squared = .144)

4.1 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Eksokarp

Duncan					
Genotipe	N	Subset			
		1	2	3	4
anjasmoro/rajabasa-19	2	3.0550			
anjasmoro/rajabasa-31	2	3.3400	3.3400		
anjs/g100h-21	2	3.4750	3.4750	3.4750	
anjasmoro/rajabasa-20	2	3.4750	3.4750	3.4750	
anjasmoro/iac 100-28	2	3.5250	3.5250	3.5250	
anjs/g100h-6	2	3.5850	3.5850	3.5850	
anjasmoro/iac 100-19	2	3.8700	3.8700	3.8700	3.8700
anjasmoro/rajabasa-187	2	3.9950	3.9950	3.9950	3.9950
anjs/g100h-44	2	4.0050	4.0050	4.0050	4.0050
anjasmoro/iac 100-27	2	4.1400	4.1400	4.1400	4.1400
anjs/g100h-51	2	4.1900	4.1900	4.1900	4.1900
Anjasmoro	2	4.2250	4.2250	4.2250	4.2250
anjs/g100h-12	2	4.2400	4.2400	4.2400	4.2400
anjasmoro/rajabasa-203	2	4.3250	4.3250	4.3250	4.3250
anjs/g100h-24	2	4.4000	4.4000	4.4000	4.4000
anjs/g100h-14	2	4.4300	4.4300	4.4300	4.4300
anjs/g100h-36	2	4.4300	4.4300	4.4300	4.4300
anjasmoro/iac 100-22	2	4.4800	4.4800	4.4800	4.4800
anjasmoro/rajabasa-204	2	4.4950	4.4950	4.4950	4.4950
anjasmoro/rajabasa-261	2	4.5200	4.5200	4.5200	4.5200
Dega 1	2	4.5650	4.5650	4.5650	4.5650
anjs/g100h-16	2	4.5750	4.5750	4.5750	4.5750
anjs/g100h-8	2	4.7150	4.7150	4.7150	4.7150
anjasmoro/rajabasa-311	2	4.7650	4.7650	4.7650	4.7650
anjasmoro/rajabasa-304	2	4.8000	4.8000	4.8000	4.8000
anjs/g100h-43	2	4.8550	4.8550	4.8550	4.8550
anjs/g100h-13	2	4.8800	4.8800	4.8800	4.8800
anjs/g100h-10	2		4.9450	4.9450	4.9450
anjasmoro/rajabasa-303	2		4.9650	4.9650	4.9650
anjs/g100h-28	2		5.1550	5.1550	5.1550
anjasmoro/rajabasa-309	2			5.2000	5.2000
Detap 1	2				5.4950
anjasmoro/rajabasa-305	2				5.5600
Sig.		.051	.052	.064	.069

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .552.

4.2 Tebal Mesokarp

4.2 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Mesokarp

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	114.359 ^a	33	3.465	.303	1.000
Intercept	8619.592	1	8619.592	753.978	.000
Genotipe	104.714	32	3.272	.286	1.000
Ulangan	9.645	1	9.645	.844	.365
Error	365.829	32	11.432		
Total	9099.780	66			
Corrected Total	480.188	65			

a. R Squared = .238 (Adjusted R Squared = -.547)



4.2 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Mesokarp

Duncan^{a,b}

Genotipe	N	Subset
		1
anjs/g100h-13	2	9.2800
Anjasmoro	2	9.3150
anjasmoro/rajabasa-311	2	9.8100
anjasmoro/iac 100-27	2	9.8100
anjasmoro/iac 100-22	2	9.9750
anjs/g100h-14	2	10.0700
anjasmoro/rajabasa-203	2	10.0850
anjasmoro/rajabasa-31	2	10.1400
anjasmoro/rajabasa-261	2	10.5850
anjs/g100h-24	2	10.6300
anjasmoro/rajabasa-20	2	10.6450
anjasmoro/rajabasa-304	2	10.8600
anjasmoro/rajabasa-204	2	11.1550
anjs/g100h-10	2	11.2400
anjs/g100h-44	2	11.2750
anjs/g100h-8	2	11.2800
anjasmoro/iac 100-19	2	11.3000
anjs/g100h-21	2	11.3100
anjasmoro/rajabasa-309	2	11.3800
anjs/g100h-43	2	11.5500
anjs/g100h-51	2	11.7800
anjs/g100h-6	2	11.8250
anjs/g100h-28	2	11.8450
anjasmoro/rajabasa-305	2	12.1100
anjs/g100h-36	2	12.4250
anjasmoro/rajabasa-303	2	12.4250
anjasmoro/rajabasa-187	2	12.7550
Detap 1	2	12.8050
anjs/g100h-12	2	13.1050
Dega 1	2	13.4450
anjs/g100h-16	2	13.4600
anjasmoro/iac 100-28	2	13.6500
anjasmoro/rajabasa-19	2	13.8000
Sig.		.258

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 11.432.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

b. Alpha = .05.

4.3 Tebal Endokarp

4.3 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Endokarp

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30.311 ^a	33	.919	2.167	.016
Intercept	1807.593	1	1807.593	4.265E3	.000
Genotipe	29.089	32	.909	2.145	.017
ulangan	1.222	1	1.222	2.883	.099
Error	13.562	32	.424		
Total	1851.466	66			
Corrected Total	43.873	65			

a. R Squared = .691 (Adjusted R Squared = .372)



4.3 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Endokarp

Duncan

Genotipe	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
anjasmoro/rajabasa-19	2	3.2100					
anjs/g100h-51	2	4.0900	4.0900				
anjs/g100h-28	2	4.1550	4.1550	4.1550			
anjs/g100h-44	2	4.5850	4.5850	4.5850	4.5850		
anjasmoro/rajabasa-203	2	4.5950	4.5950	4.5950	4.5950		
Dega 1	2	4.6050	4.6050	4.6050	4.6050		
anjs/g100h-10	2	4.6700	4.6700	4.6700	4.6700		
anjasmoro/iac 100-27	2		4.8300	4.8300	4.8300	4.8300	
anjasmoro/rajabasa-204	2		4.9300	4.9300	4.9300	4.9300	
anjasmoro/rajabasa-304	2		4.9950	4.9950	4.9950	4.9950	4.9950
anjasmoro/rajabasa-305	2		5.0050	5.0050	5.0050	5.0050	5.0050
anjasmoro/rajabasa-31	2		5.0700	5.0700	5.0700	5.0700	5.0700
anjasmoro/rajabasa-309	2		5.1100	5.1100	5.1100	5.1100	5.1100
Detap 1	2		5.1350	5.1350	5.1350	5.1350	5.1350
anjasmoro/rajabasa-261	2		5.1550	5.1550	5.1550	5.1550	5.1550
anjs/g100h-6	2		5.2500	5.2500	5.2500	5.2500	5.2500
anjasmoro/rajabasa-311	2		5.3250	5.3250	5.3250	5.3250	5.3250
anjs/g100h-12	2		5.3700	5.3700	5.3700	5.3700	5.3700
anjs/g100h-43	2		5.3850	5.3850	5.3850	5.3850	5.3850
anjs/g100h-16	2		5.4150	5.4150	5.4150	5.4150	5.4150
anjs/g100h-14	2		5.4250	5.4250	5.4250	5.4250	5.4250
anjs/g100h-24	2		5.4250	5.4250	5.4250	5.4250	5.4250
anjasmoro/rajabasa-20	2		5.5050	5.5050	5.5050	5.5050	5.5050
anjasmoro/rajabasa-187	2			5.7050	5.7050	5.7050	5.7050
anjs/g100h-8	2			5.7450	5.7450	5.7450	5.7450
Anjasmoro	2				5.7800	5.7800	5.7800
anjs/g100h-21	2				5.7900	5.7900	5.7900
anjasmoro/iac 100-19	2				5.8350	5.8350	5.8350
anjasmoro/rajabasa-303	2				5.8600	5.8600	5.8600
anjs/g100h-13	2				5.8650	5.8650	5.8650
anjasmoro/iac 100-28	2				6.0050	6.0050	6.0050
anjasmoro/iac 100-22	2					6.2850	6.2850
anjs/g100h-36	2						6.5900
Sig.		.058	.080	.052	.080	.073	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .424.

4.4 Tebal *Bundle cap* Ventral

4.4 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BTV

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	54.225 ^a	33	1.643	.936	.575
Intercept	2404.694	1	2404.694	1.369E3	.000
galur	54.130	32	1.692	.963	.542
ulangan	.095	1	.095	.054	.818
Error	56.189	32	1.756		
Total	2515.108	66			
Corrected Total	110.414	65			

a. R Squared = .491 (Adjusted R Squared = -.034)



4.4 b. Uji Lanjut DMRT 5%

Duncan

galur	N	Subset		
		1	2	3
anasmoro/iac 100-19	2	4.0750		
anasmoro/rajabasa-261	2	4.3850	4.3850	
anasmoro/rajabasa-31	2	4.5350	4.5350	4.5350
anjs/g100h-28	2	4.7050	4.7050	4.7050
anjs/g100h-14	2	5.1170	5.1170	5.1170
anjs/g100h-16	2	5.1550	5.1550	5.1550
anasmoro/rajabasa-20	2	5.1850	5.1850	5.1850
anjs/g100h-13	2	5.4100	5.4100	5.4100
anjs/g100h-12	2	5.5150	5.5150	5.5150
anjs/g100h-24	2	5.6150	5.6150	5.6150
anjs/g100h-43	2	5.6500	5.6500	5.6500
anjs/g100h-10	2	5.7100	5.7100	5.7100
anasmoro/rajabasa-203	2	5.7450	5.7450	5.7450
anjs/g100h-36	2	5.8350	5.8350	5.8350
Dega 1	2	5.8500	5.8500	5.8500
anjs/g100h-8	2	5.8900	5.8900	5.8900
anasmoro/rajabasa-19	2	5.9750	5.9750	5.9750
anjs/g100h-6	2	6.0400	6.0400	6.0400
anjs/g100h-44	2	6.1100	6.1100	6.1100
anjs/g100h-51	2	6.2350	6.2350	6.2350
anjs/g100h-21	2	6.4400	6.4400	6.4400
anasmoro/rajabasa-204	2	6.5000	6.5000	6.5000
anasmoro/iac 100-28	2	6.5400	6.5400	6.5400
anasmoro/rajabasa-187	2	6.7500	6.7500	6.7500
anasmoro/iac 100-22	2	6.7700	6.7700	6.7700
Detap 1	2	6.7850	6.7850	6.7850
anasmoro/rajabasa-303	2	6.9650	6.9650	6.9650
anasmoro/rajabasa-309	2	6.9700	6.9700	6.9700
anasmoro/rajabasa-305	2	7.1150	7.1150	7.1150
anasmoro/rajabasa-311	2	7.2250	7.2250	7.2250
Anasmoro	2	7.2850	7.2850	7.2850
anasmoro/iac 100-27	2		7.3700	7.3700
anasmoro/rajabasa-304	2			7.7400
Sig.		.054	.071	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 1.756.

4.5 Tebal *Bundle cap* Dorsal

4.5 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BTD

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	162.860 ^a	33	4.935	1.780	.053
Intercept	4334.311	1	4334.311	1.564E3	.000
Galur	155.128	32	4.848	1.749	.060
Ulangan	7.732	1	7.732	2.789	.105
Error	88.700	32	2.772		
Total	4585.870	66			
Corrected Total	251.559	65			

a. R Squared = .647 (Adjusted R Squared = .284)



4.5 b. Uji Lanjut DMRT 5%

BTD

Duncan					
Galur	N	Subset			
		1	2	3	4
anasmoro/rajabasa-19	2	3.6650			
anjs/g100h-6	2	6.0950	6.0950		
anasmoro/rajabasa-303	2	6.2600	6.2600	6.2600	
anjs/g100h-14	2	6.5250	6.5250	6.5250	
anasmoro/rajabasa-311	2	6.8350	6.8350	6.8350	
anjs/g100h-13	2	6.8850	6.8850	6.8850	
Detap 1	2	7.0000	7.0000	7.0000	
anasmoro/rajabasa-20	2	7.1250	7.1250	7.1250	
anasmoro/rajabasa-309	2	7.2500	7.2500	7.2500	
anasmoro/rajabasa-203	2	7.3450	7.3450	7.3450	
anjs/g100h-24	2	7.3500	7.3500	7.3500	
anasmoro/iac 100-19	2	7.3800	7.3800	7.3800	
anjs/g100h-8	2	7.5200	7.5200	7.5200	7.5200
anjs/g100h-10	2	7.5300	7.5300	7.5300	7.5300
anasmoro/iac 100-22	2	7.5300	7.5300	7.5300	7.5300
anasmoro/rajabasa-31	2	7.6650	7.6650	7.6650	7.6650
anasmoro/rajabasa-261	2		7.9650	7.9650	7.9650
anjs/g100h-21	2		8.0150	8.0150	8.0150
anjs/g100h-44	2		8.0700	8.0700	8.0700
anjs/g100h-12	2		8.1000	8.1000	8.1000
anjs/g100h-16	2		8.2450	8.2450	8.2450
anasmoro/rajabasa-304	2		8.6900	8.6900	8.6900
anasmoro/rajabasa-305	2		8.7200	8.7200	8.7200
anasmoro/iac 100-28	2		9.2300	9.2300	9.2300
anasmoro/rajabasa-204	2		9.5000	9.5000	9.5000
Dega 1	2		9.7250	9.7250	9.7250
Anasmoro	2		9.7500	9.7500	9.7500
anjs/g100h-28	2		9.7650	9.7650	9.7650
anasmoro/rajabasa-187	2		9.8600	9.8600	9.8600
anjs/g100h-43	2		9.9100	9.9100	9.9100
anjs/g100h-51	2		10.0250	10.0250	10.0250
anasmoro/iac 100-27	2			10.3250	10.3250
anjs/g100h-36	2				11.5700
Sig.		.053	.060	.052	.052

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 Based on observed means.
 The error term is Mean Square(Error) = 2.772.

4.6 Panjang *Bundle cap* Dorsal

4.6 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BPV

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	507.590 ^a	33	15.382	1.039	.457
Intercept	37745.762	1	37745.762	2.551E3	.000
Galur	466.368	32	14.574	.985	.517
Ulangan	41.222	1	41.222	2.786	.105
Error	473.522	32	14.798		
Total	38726.874	66			
Corrected Total	981.112	65			

a. R Squared = .517 (Adjusted R Squared = .020)



4.6 b. Uji Lanjut DMRT 5%

BPV

Duncan		Subset		
Galur	N	1	2	3
1	2	18.5350		
16	2	20.0500	20.0500	
2	2	20.2950	20.2950	
33	2	20.6400	20.6400	20.6400
17	2	21.3400	21.3400	21.3400
3	2	21.3550	21.3550	21.3550
23	2	21.7800	21.7800	21.7800
24	2	22.1300	22.1300	22.1300
22	2	22.4900	22.4900	22.4900
20	2	22.5350	22.5350	22.5350
19	2	22.6000	22.6000	22.6000
29	2	22.8350	22.8350	22.8350
11	2	23.0150	23.0150	23.0150
15	2	23.0200	23.0200	23.0200
14	2	23.0950	23.0950	23.0950
13	2	23.3200	23.3200	23.3200
7	2	23.3850	23.3850	23.3850
25	2	23.5250	23.5250	23.5250
6	2	23.9050	23.9050	23.9050
5	2	24.1800	24.1800	24.1800
21	2	24.2150	24.2150	24.2150
32	2	24.3200	24.3200	24.3200
27	2	24.6600	24.6600	24.6600
30	2	24.9250	24.9250	24.9250
9	2	25.3550	25.3550	25.3550
18	2	26.0050	26.0050	26.0050
12	2	26.1650	26.1650	26.1650
4	2	26.5500	26.5500	26.5500
8	2	27.3150	27.3150	27.3150
26	2	27.5750	27.5750	27.5750
28	2		29.0450	29.0450
10	2		29.0550	29.0550
31	2			29.9650
Sig.		.061	.062	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 Based on observed means.
 The error term is Mean Square(Error) = 14.798.

4.7 Panjang *Bundle cap* Ventral

4.7 a. Hasil ANAVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BPD

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	394.731 ^a	33	11.962	1.346	.201
Intercept	32021.927	1	32021.927	3.604E3	.000
Galur	390.789	32	12.212	1.375	.187
Ulangan	3.942	1	3.942	.444	.510
Error	284.312	32	8.885		
Total	32700.971	66			
Corrected Total	679.043	65			

a. R Squared = .581 (Adjusted R Squared = .150)



4.7 b. Uji Lanjut DMRT 5%

BPD

Duncan		Subset			
Galur	N	1	2	3	4
1	2	17.1050			
7	2	18.2850	18.2850		
8	2	18.6550	18.6550		
13	2	19.3500	19.3500		
2	2	19.8500	19.8500	19.8500	
29	2	19.8800	19.8800	19.8800	
14	2	19.9050	19.9050	19.9050	
3	2	20.0200	20.0200	20.0200	
9	2	20.2100	20.2100	20.2100	
15	2	20.4050	20.4050	20.4050	
30	2	20.7700	20.7700	20.7700	
24	2	21.2050	21.2050	21.2050	
22	2	21.4250	21.4250	21.4250	
23	2	21.4500	21.4500	21.4500	
6	2	21.5000	21.5000	21.5000	
19	2	21.6800	21.6800	21.6800	
16	2	21.7200	21.7200	21.7200	21.7200
11	2	22.0750	22.0750	22.0750	22.0750
28	2	22.2650	22.2650	22.2650	22.2650
5	2	22.5800	22.5800	22.5800	22.5800
21	2	22.7000	22.7000	22.7000	22.7000
26	2	22.9750	22.9750	22.9750	22.9750
25	2	23.0750	23.0750	23.0750	23.0750
4	2	23.2850	23.2850	23.2850	23.2850
10	2	23.3400	23.3400	23.3400	23.3400
32	2	23.4850	23.4850	23.4850	23.4850
33	2	23.5450	23.5450	23.5450	23.5450
18	2	23.7400	23.7400	23.7400	23.7400
20	2	23.8250	23.8250	23.8250	23.8250
17	2		25.1000	25.1000	25.1000
27	2		25.4950	25.4950	25.4950
12	2			26.9900	26.9900
31	2				28.9950
Sig.		.071	.054	.056	.050

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 8.885.

Lampiran 5. Tingkat Ketahanan 33 Genotipe Kedelai (*Glycine max*)

No.	Genotipe	Ulangan		Rerata (%)	Tingkat Ketahanan
		1	2		
1	anjs/g100h-6	0,0	0,0	0,0	ST
2	anjs/g100h-8	0,0	0,0	0,0	ST
3	anjs/g100h-10	0,0	0,0	0,0	ST
4	anjs/g100h-12	0,0	0,0	0,0	ST
5	anjs/g100h-13	0,0	0,0	0,0	ST
6	anjs/g100h-14	28,3	0,0	14,1	AT
7	anjs/g100h-16	0,0	0,0	0,0	ST
8	anjs/g100h-21	0,0	0,0	0,0	ST
9	anjs/g100h-24	2,5	1,8	2,1	T
10	anjs/g100h-28	0,0	30,8	15,4	AT
11	anjs/g100h-36	0,0	0,0	0,0	ST
12	anjs/g100h-43	0,8	0,8	0,8	T
13	anjs/g100h-44	2,5	34,3	18,4	AT
14	anjs/g100h-51	0,0	0,0	0,0	ST
15	anjasmoro/iac 100-19	0,0	0,0	0,0	ST
16	anjasmoro/iac 100-22	0,0	0,0	0,0	ST
17	anjasmoro/iac 100-27	0,0	0,0	0,0	ST
18	anjasmoro/iac 100-28	0,0	0,0	0,0	ST
19	anjasmoro/rajabasa-19	21,8	30,8	26,3	R
20	anjasmoro/rajabasa-20	31,8	0,0	15,9	AT
21	anjasmoro/rajabasa-31	0,0	26,8	13,4	AT
22	anjasmoro/rajabasa-187	0,0	0,0	0,0	ST
23	anjasmoro/rajabasa-203	0,0	0,8	0,4	ST
24	anjasmoro/rajabasa-204	0,8	0,8	0,8	ST
25	anjasmoro/rajabasa-261	0,0	0,8	0,4	ST
26	anjasmoro/rajabasa-303	22,5	0,0	11,3	AT
27	anjasmoro/rajabasa-304	0,0	0,0	0,0	ST
28	anjasmoro/rajabasa-305	0,0	34,3	17,1	AT
29	anjasmoro/rajabasa-309	0,0	0,0	0,0	ST
30	anjasmoro/rajabasa-311	0,0	0,0	0,0	ST
31	Dega 1	18,5	18,5	18,5	AT
32	Detap 1	0,0	3,3	1,6	T
33	Anjasmoro	0,0	0,0	0,0	ST

Keterangan :

Pengelompokkan ketahanan kedelai terhadap pecah polong mengikuti AVRDC (1979) sebagai berikut : ST: Sangat tahan (0%) , T: Tahan (1-10%), AT: Agak tahan (11-25%),

R: Rentan (26 – 50%) ,SR: Sangat Rentan (>50%)

Lampiran 6. SPSS Korelasi Karakteristik Morfologi Polong, Anatomi Polong dengan Tingkat Ketahanan Pecah Polong

Correlations

Correlations

		PP	PJP	LP	TTP	TBP	TBK	BTV	BTD
PP	Pearson Correlation	1	.424*	.105	-.048	.059	.707	.193**	.448
	Sig. (2-tailed)		.014	.563	.793	.448	.087	.009	.281
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
PJP	Pearson Correlation	.424*	1	.097	-.167	.470**	-.216	-.580**	-.041
	Sig. (2-tailed)	.014		.591	.354	.006	.227	.000	.821
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
LP	Pearson Correlation	.105	.097	1	.043	-.073	.298	-.177	.252
	Sig. (2-tailed)	.563	.591		.811	.687	.092	.326	.157
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
TTP	Pearson Correlation	-.048	-.167	.043	1	-.090	.153	.027	.005
	Sig. (2-tailed)	.793	.354	.811		.620	.395	.881	.978
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
TBP	Pearson Correlation	.059	.470**	-.073	-.090	1	-.117	-.141	-.088
	Sig. (2-tailed)	.448	.006	.687	.620		.518	.433	.625
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
TBK	Pearson Correlation	.707	-.216	.298	.153	-.117	1	.217	.275
	Sig. (2-tailed)	.087	.227	.092	.395	.518		.226	.122
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
BTV	Pearson Correlation	.193**	-.580**	-.177	.027	-.141	.217	1	.307
	Sig. (2-tailed)	.009	.000	.326	.881	.433	.226		.083
	N	33	33	33	33	33	33	33	33
BTD	Pearson Correlation	.448	-.041	.252	.005	-.088	.275	.307	1
	Sig. (2-tailed)	.281	.821	.157	.978	.625	.122	.083	
	N	33	33	33	33	33	33	33	33

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

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

Keterangan:

- PP : Ketahanan Pecah Polong
 PJP : Panjang Polong
 LP : Lebar Polong
 TTP : Tinggi Polong
 TBP : Tebal Polong
 TBK : Tebal Kulit Polong
 BTV : Tebal *Bundle Cap* Ventral
 BTD : Tebal *Bundle Cap* Dorsal

Lampiran 7 Deskripsi Varietas Kedelai

ANJ ASMORO

Dilepas tahun: 22 Oktober 2001SK

Mentan: 537/Kpts/TP.240/10/2001Nomor

galur: Mansuria 395-49-4

Asal: Seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria

Daya hasil: 2,03–2,25 t/haWarna

hipokotil: Ungu

Warna epikotil: Ungu

Warna daun: Hijau

Warna bulu: Putih

Warna bunga: Ungu

Warna kulit biji: Kuning

Warna polong masak: Coklat muda

Warna hilum: Kuning kecoklatan

Bentuk daun: Oval

Ukuran daun: Lebar

Tipe tumbuh: Determinit

Umur berbunga: 35,7–39,4 hari

Umur polong masak: 82,5–92,5 hari

Tinggi tanaman: 64 - 68 cm

Percabangan: 2,9–5,6 cabang

Jml. buku batang utama : 12,9–14,8

Bobot 100 biji: 14,8–15,3 g

Kandungan protein: 41,8–42,1%

Kandungan lemak: 17,2–18,6%

Kerebahan: Tahan rebah

Ketahanan thd penyakit : Moderat terhadap karat daun

Sifat-sifat lain: Polong tidak mudah pecah

Pemulia: Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M., Susanto, Darman M.A., dan M. Muchlish Adie

DEGA 1

Dilepas tahun: 5 September 2016

SK Mentan: 620/Kpts/TP.030/9/2016

Asal: Silang tunggal antara Grobogan dan Malabar

Tipe tumbuh: Determinit

Umur berbunga: ± 29 hari

Umur masak: ± 71 hari (69-73 hari)

Warna hipokotil: Ungu

Warna epikotil: Ungu

Warna daun: Hijau

Warna bunga: Ungu

Warna bulu: Coklat

Warna kulit polong: Coklat muda

Warna kulit biji: Kuning

Warna kotiledon: Ungu

Warna hilum: Coklat

Bentuk daun: Oval

Ukuran daun: Sedang

Percabangan: Bercabang (1-3 cabang/tanaman)

Jumlah polong per tanaman : ± 29 polong

Tinggi tanaman: ± 53 cm

Pecah polong: Agak tahan pecah polong

Ukuran biji: Besar

Bobot 100 biji: 22,98 gram

Bentuk biji: Lonjong

Potensi hasil: 3,82 ton/ha (pada KA 12%)

Ketahanan terhadap hama dan penyakit: Agak tahan terhadap penyakit karat daun (*Phakopsora pachirhyzi* Syd), rentan terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* F.)

Pemulia: Novita Nugrahaeni, Purwantoro, Gatut Wahyu A.S., Titik Sundari, dan

Suhartina
Peneliti: Eryanto Yusnawan, Kurnia Paramita S., Erliana Ginting,

Abdullah Taufiq, Alfi Inayati, Rahmi Yulifianti
Pengusul: Badan Penelitian dan

Pengembangan Pertanian

DETAP 1

SK Mentan : 341/Ktps/TP.030/5/2017

Nomor galur : G 551 H/Anjasmoro-1-2

Asal : Seleksi persilangan G 511 H dengan Anjasmoro

Tipe tumbuh : Determinit

Umur berbunga : ± 35 hari

Umur masak : ± 78 hari

Warna hipokotil : Ungu

Warna epikotil : Hijau

Warna daun : Hijau

Warna bunga : Ungu

Warna bulu : Putih

Warna kulit polong : Kuning

Warna kulit biji : Kuning

Warna kotiledon : Putih

Warna hilum : Kuning

Bentuk daun : Agak bulat

Ukuran daun : Sedang

Percabangan : 3 - 6 cabang/tanaman

Jumlah polong per tanaman : ± 51 polong

Tinggi tanaman : $\pm 68,70$ cm

Kerebahan : Agak tahan rebah

Pecah polong : Tahan pecah polong

Ukuran biji : Besar

Bobot 100 biji : $\pm 15,37$ gram

Potensi hasil : 3,58 ton/ha

Rata-rata hasil : $\pm 2,70$ ton/ha

Ketahanan terhadap hama : Tahan terhadap penyakit karat daun, peka terhadap penyakit virus SMV, tahan terhadap hama pengisap polong, agak tahan terhadap hama penggerek polong, dan peka terhadap hama ulat grayak

Pemulia : M. Muchlish Adie, Ayda Krisnawati, Gatut Wahyu AS.

Komoditas:	Kedelai Rajabasa
Tahun:	1992
Kerebahan:	Tahan
Ketahanan Penyakit:	Agak tahan karat daun
Kisaran Hasil:	0,79-1,27 ton/ha
Tinggi Tanaman:	57 cm
Umur Bunga:	31 hari
Umur Panen:	70 hari
	SK Mentan : 618/Kpts/TP.240/11/92
	Nomor galur : B 8217-II-12-13
	Asal : Persilangan varietas No. 1592 x Wilis
	Hasil rata-rata : - Lahan sawah 1,27 t/ha biji kering
	- Lahan kering 0,79 t/ha biji kering
	Warna hipokotil : Ungu
	Warna epikotil : Hijau
	Warna daun : Hijau
	Warna bulu : Coklat
	Warna bunga : Ungu
	Warna kulit biji : Kuning mengkilat
	Warna polong masak : Coklat
	Warna hilum biji : Coklat
Keterangan:	Tipe tumbuh : Determinit
	Umur berbunga : 31 hari
	Umur polong masak : 70 hari
	Tinggi tanaman : 57 cm
	Bobot 100 biji : 12 g
	Kandungan protein : 37%
	Kandungan lemak : 20%
	Kerebahan : Tahan rebah
	Ketahanan thd penyakit : Agak tahan karat daun
	Keterangan : Daya adaptasi baik dan cukup luas.
	Cocok untuk dataran rendah bekas padi sawah atau lahan tegalan akhir musim hujan
	Pemulia : Darman MA., Sumarno, Asadi, Rodiah, Ono Sutrisno, dan Cheppy Syukur



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : WAHYU DWI ANGGRAINI
NIM : 14620013
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil / Genap TA. 2020/2021
Pembimbing : Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd
Judul Skripsi : KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE
KEDELAI (*Glycine max* L Merrill)
TERHADAP PECAH POLONG
BERDASARKAN KARAKTERISTIK
MORFOLOGI DAN ANATOMI

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	13 Oktober 2019	Konsultasi Bab 1,2,3	
2	11 November 2019	Konsultasi Bab 1,2,3	
3	21 Januari 2020	Konsultasi Hasil Penelitian	
4	27 Januari 2020	Konsultasi Analisis Data	
5	14 Februari 2020	Konsultasi Bab 4	
6	12 Maret 2020	Konsultasi Bab 4	
7	22 Oktober 2020	Konsultasi Bab 4	
8	25 Oktober 2020	Konsultasi Bab 4,5	
9	6 November 2020	Konsultasi Bab 4,5	
10	10 November 2020	Konsultasi Bab 5	
11	27 November 2020	Konsultasi Naskah Keseluruhan	
12	28 November 2020	ACC	

Pembimbing Skripsi,

Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114999031 001



Malang, 7 Desember 2020
Ketua Program Studi Biologi,

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



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI AGAMA SKRIPSI

Nama : WAHYU DWI ANGGRAINI
NIM : 14620013
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil / Genap TA. 2020/2021
Pembimbing : Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
Judul Skripsi : KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE
KEDELAI (*Glycine max* L Merrill) TERHADAP
PECAH POLONG BERDASARKAN
KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN
ANATOMI

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	20 Desember 2018	Konsultasi Integrasi Bab 1	
2	31 Juli 2019	Konsultasi Bab 1,2,3	
3	21 Oktober 2020	Konsultasi Bab 4	
4	10 Desember 2020	ACC	

Pembimbing Skripsi,

Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212 199803 1 008



Malang, 7 Desember 2020
Ketua Program studi Biologi,

Dr. Erika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002