

**Uji Ketahanan Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L.) terhadap
Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)**

OLEH

HANIFAN AL-GHIFARI W.

MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2017

Uji Ketahanan Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L.) terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)

OLEH

HANIFAN AL-GHIFARI W.

125040201111038

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2017

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Uji Ketahanan Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L.)
terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)

Nama : Hanifan Al-Ghifari Wisanggeni

NIM : 125040201111038

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Antok Wahyu Sektiono, SP., MP.
NIK. 201304 841014 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr.Ir. Bambang Tri Rahardjo , SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Penguji II

Antok Wahyu Sektiono , SP., MP.
NIK. 201304 841014 1 001

Penguji III

Dr.Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Penguji IV

Dr.Ir. Mintarto Martosudiro, MS.
NIP. 19590705 198601 1 003

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

HANIFAN AL-GHIFARI WISANGGENI. 125040201111038. Uji Ketahanan Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L.) terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.) Dibawah bimbingan Syamsuddin Djauhari sebagai Pembimbing Utama dan Antok Wahyu Sektiono sebagai Pembimbing Pendamping.

Komoditas Jagung telah banyak dikenal masyarakat Indonesia sebagai salah satu makanan pokok. Selain dikenal sebagai makanan pokok, jagung juga banyak digunakan sebagai pakan ternak. Kebutuhan masyarakat yang begitu besar menyebabkan pemerintah harus mengambil kebijakan impor. Salah satu penyebab pengambilan kebijakan tersebut adalah produktivitas tanaman jagung di Indonesia mengalami penurunan, salah satu penyebabnya adalah serangan penyakit bulai.

Penyakit bulai merupakan salah satu penyakit penting bagi tanaman jagung. Penyakit ini juga dikenal sebagai tanaman yang berpotensi menyebabkan kegagalan panen total (puso). Pengendalian yang umum dilakukan oleh para petani dengan menggunakan fungisida yang berbahan aktif metalaxyl, namun beberapa penelitian melaporkan metalaxyl tidak lagi efektif. Sebagai sarana alternatif untuk pengendalian penyakit bulai dapat menggunakan tanaman tahan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ketahanan beberapa varietas jagung manis terhadap penyakit bulai di lapangan dan pengaruhnya terhadap hasil produksi tanaman jagung, serta pengaruh perlakuan benih terhadap besarnya intensitas penyakit.

Penelitian dilakukan di kebun percobaan PT BISI International, Tbk. Kecamatan Pagu, Kabupaten Kediri, Jawa Timur dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian telah dilaksanakan pada April sampai dengan September 2015. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan pengamatan terhadap 8 varietas tanaman jagung. Pada lahan jagung dibagi menjadi 8 plot, tiap plot terdiri dari 100 tanaman contoh (4 baris), dan diulang sebanyak 6 ulangan (dengan perlakuan benih dan tanpa perlakuan benih). Parameter penelitian yang diamati adalah intensitas serangan patogen, dan produktivitas tanaman.

Hasil penelitian antara lain, dari delapan varietas yang diuji tidak ada varietas jagung yang tahan sehingga menyebabkan tidak diperolehnya data produktivitas tanaman, karena dalam pengujian ini terjadi kegagalan panen secara total (puso).

SUMMARY

HANIFAN AL-GHIFARI WISANGGENI. 125040201111038. Resistance Test Varieties Sweet Corn (*Zea mays* L.) to downy mildew (*Peronosclerospora* sp.) Under the guidance Syamsuddin Djauhari as Main Supervisor and Antok Wahyu Sektiono as Supervising Companion.

Corn commodities has been known the people of Indonesia as one of the staple food and a staple food, maize is also mostly used as an animal feed. The needs of people are so likely to cause the government should take the import policy. One cause of the policy-making is the productivity of maize crop in Indonesia is decreasing, one reason is the downy mildew attack.

Downy mildew is one of the important diseases for corn. This disease is also known as a plant that could potentially lead to a total crop failure (puso). Common control by farmers using fungicide ingredient metalaxyl, but some studies reported metalaxyl wasn't effective. As an alternative means to control downy mildew resistant plants can use.

The purpose of this study to determine the resistance of some varieties of sweet corn to downy mildew in the field and its effect on crop production of maize, as well as the effect of seed treatment on the intensity of the disease.

The study was conducted in an experimental garden of PT BISI International Tbk., Kediri, East Java, and the Laboratory of Plant Physiology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences (MIPA), Universitas Brawijaya, Malang. Research has been conducted in April to September 2015. This study uses a Randomized Block Design (RAK), with observation of the eight varieties of corn. In the corn field is divided into 8 plots, each plot consists of 100 plants sample (4 lines), and repeated as many as six replications (with and without seed treatment). Parameter study observed were the intensity of the disease, and crop productivity.

The results of the study, the eight varieties tested no resistant varieties of corn, causing not obtaining plant productivity data, because in this case a total crop failure (puso).

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Uji Ketahanan Varietas Jagung Manis (*Zea mays* L.) terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora sp.*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. H. Syamsuddin Djauhari, MS dan Antok Wahyu Sektiono SP., MP selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan serta bimbingannya kepada penulis. Penulis juga berterima kasih pada karyawan Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua, kakek, nenek, dan ketiga adik serta seluruh keluarga besar atas cinta, kasih sayang, dukungan, semangat, dan doanya yang diberikan kepada penulis. Juga teman-teman HPT khususnya angkatan 2012 dan teman-teman Takmir Masjid Utsman bin Affan atas bantuan, dukungan, dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, 30 Januari 2017

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bondowoso pada tanggal 19 Juli 1993 sebagai putra pertama dari empat orang anak Bapak Hariyanto dan Ibu Linda Irma Tersiana.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Muhammadiyah 1 Panji pada tahun 2000 hingga tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan pendidikan lanjutan pertama di SMP Negeri 1 Situbondo pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2009. Pada tahun 2009 sampai tahun 2012, penulis melanjutkan studi di SMA Negeri 2 Situbondo. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui Jalur Undangan SNMPTN

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota kepanitiaian POSTER (Orientasi Mahasiswa Fakultas Pertanian) pada tahun 2013, dan anggota pengurus FORSIKA (Forum Studi Islam Insan Kamil) sebagai anggota bagian PSDM.



DAFTAR ISI

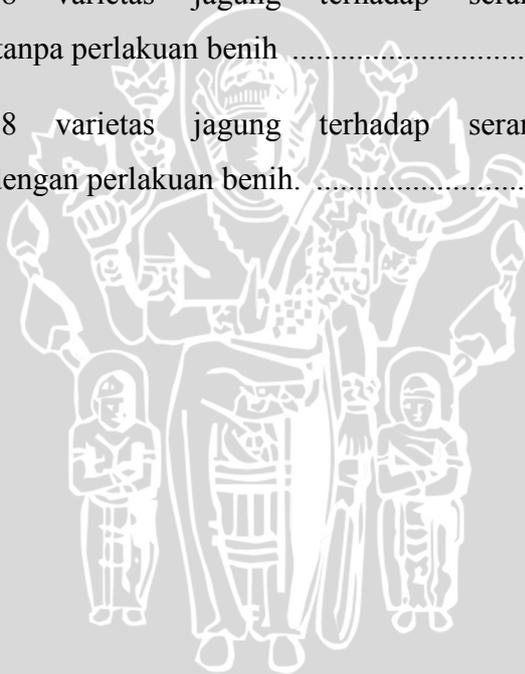
	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Hipotesis	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Jagung	4
2.1.1 Manfaat Tanaman Jagung	4
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Jagung	4
2.1.3 Morfologi Tanaman Jagung	5
2.2 Penyakit Bulai	8
2.2.1 Gejala Penyakit Bulai	8
2.2.2 Daur Penyakit Bulai	10
2.2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit	11
2.2.4 Epidemiologi dan Tanaman Inang	11
2.3 Ketahanan Tanaman	12
2.3.1 Ketahanan Tanaman secara Genetik	12
2.3.2 Ketahanan Jagung terhadap Penyakit Bulai	14
2.3.3 Pemuliaan Jagung untuk Ketahanan terhadap Penyakit	14

BAB III METODOLOGI	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Analisis Data	19
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Wilayah Pengamatan	20
4.2 Gejala Serangan <i>Peronosclerospora maydis</i> di Lapang	20
4.3 Intensitas Penyakit Tanaman Bulai	21
4.4 Hubungan antara Intensitas Serangan Patogen dan Produktivitas Tanaman Jagung	24
4.5 Kategori Ketahanan 8 Varietas terhadap Penyakit Bulai	25
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31



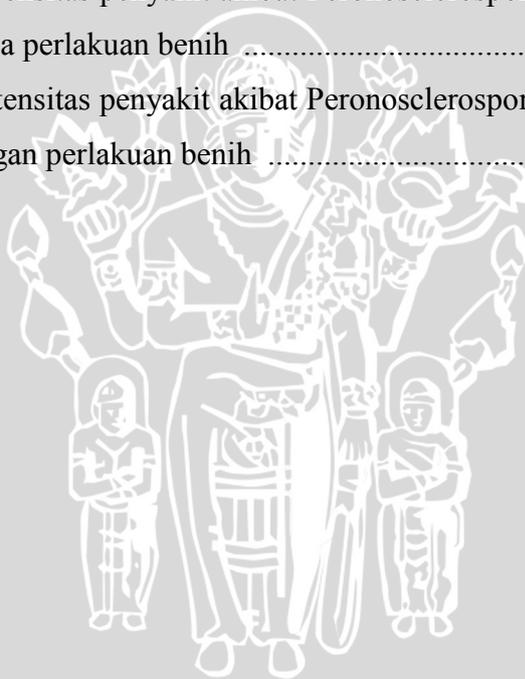
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Katagori ketahanan varietas hibrida jagung manis terhadap serangan penyakit bulai berdasarkan persentase serangan	17
2.	Intensitas Serangan Jamur <i>Peronosclerospora</i> sp. pada jagung non-seed treatment	19
3.	Intensitas Serangan Jamur <i>Peronosclerospora</i> sp. pada jagung seed treatment ..	21
4.	Tingkat Ketahanan 8 varietas jagung terhadap serangan patogen <i>Peronosclerospora</i> sp. tanpa perlakuan benih	23
5.	Tingkat Ketahanan 8 varietas jagung terhadap serangan patogen <i>Peronosclerospora</i> sp. dengan perlakuan benih.	24



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Struktur akar Tanaman Jagung	5
2.	Struktur Tanaman, Bunga dan Tongkol Jagung	7
3.	Gejala Jagung terserang Bulai	8
4.	Gejala Penyakit Bulai pada Jagung pada umur yang berbeda	9
5.	Gejala serangan <i>Peronosclerospora maydis</i> di Lapang	18
6.	Gejala penyakit bulai pada hamparan tanaman jagung	18
7.	Grafik perkembangan intensitas penyakit akibat <i>Peronosclerospora maydis</i> pada pengujian 8 varietas tanpa perlakuan benih	20
8.	Grafik perkembangan intensitas penyakit akibat <i>Peronosclerospora maydis</i> pada pengujian 8 varietas dengan perlakuan benih	22



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Jagung merupakan tanaman tropis yang telah diadopsi sebagai salah satu tanaman pangan yang sangat penting di Indonesia, sehingga dapat dikatakan jagung termasuk makanan pokok kedua di Indonesia (Talanca, 2011). Dalam perkembangannya dewasa ini, jagung juga digunakan untuk mencukupi kebutuhan industri pakan ternak (Aini, 2004).

Kebutuhan masyarakat akan komoditas jagung menyebabkan pemerintah harus mengimpor jagung untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hal tersebut dapat dilihat dari data ekspor-impor yang menunjukkan volume impor komoditas jagung sebesar 10,24 juta ton yang diperkirakan mencapai 3,09 miliar US\$ pada periode tahun 2010-2013. Besarnya volume impor jagung yang terjadi diakibatkan karena adanya penurunan produksi yang terjadi di Pulau Jawa sebesar 616 ribu ton (5,76%), dan di luar Pulau Jawa sebesar 264 ribu ton (3,05%) (Kementan, 2014). Penurunan produksi yang terjadi di Indonesia disebabkan beberapa faktor, salah satunya adalah serangan penyakit tanaman yang dapat menurunkan produksi.

Salah satu penyakit penting pada tanaman jagung yang menjadi faktor pembatas produksi jagung serta berpotensi menurunkan produksi jagung adalah penyakit bulai, yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis*. Patogen *P. maydis* sering menyerang pertanaman jagung di musim penghujan. *P. maydis* juga berpotensi menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% (puso) dan merupakan penyakit yang mendominasi penyebab kegagalan panen terutama di daerah endemik seperti Kediri (Jawa Timur), Blitar (Jawa Timur), dan beberapa daerah di luar Jawa (Hartatik, 2007).

Warsono (2008) melaporkan adanya 8,97 ha tanaman jagung mengalami puso akibat terserang bulai di daerah Kediri (Jawa Timur). Selain itu di Blitar (Jawa Timur) juga ditemukan adanya serangan bulai di 9 kecamatan yang tersebar di Blitar bagian selatan (Burhanuddin, 2009)

Pengendalian penyakit bulai paling efektif selama ini dengan menggunakan fungisida metalaxyl. Namun demikian, akhir-akhir ini keefektifan fungisida tersebut dalam mengendalikan penyakit bulai sudah mulai berkurang, bahkan di beberapa daerah di Indonesia sudah tidak efektif sama sekali (Muis, 2013). Tidak efektifnya pengendalian dengan fungisida menjadi alasan utama untuk mencari alternatif cara pengendalian penyakit bulai.

Salah satu cara untuk pelestarian lingkungan dan pertanian berkelanjutan adalah dengan penanaman varietas tahan (Hartatik, 2007). Varietas tahan sudah banyak yang dilepas di Indonesia namun perlu ada pengujian ketahanan terhadap penyakit bulai. Begitu pula varietas yang baru dirakit agar tahan terhadap penyakit bulai perlu juga untuk diuji ketahanannya terhadap bulai khususnya di daerah endemik seperti di Kabupaten Kediri (Jawa Timur).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada perbedaan ketahanan di antara delapan varietas jagung terhadap penyakit bulai ?
2. Apakah ada hubungan antara ketahanan delapan varietas jagung dan produksi tanaman ?
3. Apakah perlakuan benih mempengaruhi intensitas penyakit bulai ?

1.3 Hipotesis

1. Ada perbedaan ketahanan di antara delapan varietas jagung terhadap penyakit bulai.
2. Ada hubungan antara tingkat ketahanan delapan varietas jagung terhadap produksi tanaman.
3. Ada pengaruh perlakuan benih jagung terhadap intensitas penyakit bulai.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan beberapa varietas jagung manis terhadap penyakit bulai di lapangan dan pengaruhnya terhadap hasil produksi tanaman jagung, serta pengaruh perlakuan benih terhadap besarnya intensitas penyakit.

1.5 Manfaat

Secara empiris, dapat digunakan sebagai rujukan pada penelitian lanjutan yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Secara praktis, dapat menginformasikan ketahanan beberapa varietas jagung yang diuji dan dapat dijadikan pertimbangan sebagai salah satu teknologi pengendalian dengan varietas tahan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman Jagung berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang-orang Eropa ke Amerika (Mahendrata *et al.*, 2008). Jagung mulai berkembang di Asia Tenggara pada pertengahan tahun 1500an dan pada awal tahun 1600-an dan berkembang menjadi tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia, Filipina, dan Thailand. Hingga kini dikenal 50.000 varietas jagung, baik ras lokal maupun kultivar. (Iriany *et al.*, 2007).

2.1.1 Manfaat Tanaman Jagung

Jagung dinilai memiliki kandungan gizi yang tinggi, selain mengandung karbohidrat, biji jagung juga mengandung protein, lemak, kalsium, fosfor, ferum (Fe), vitamin A, vitamin B1, dan air (Purwono *et al.*, 2011). Karena kandungan gizinya yang tinggi, sehingga jagung dijadikan makanan pokok pengganti nasi seperti pernyataan Talanca (2013) bahwa Jagung di Indonesia merupakan makanan pokok kedua setelah beras dan salah satu dari lima komoditas program utama pemerintah dengan menitikberatkan pada swasembada yang berkelanjutan. Selain sebagai bahan pangan Manusia, jagung juga merupakan bahan baku industri pakan ternak, minyak, makanan, tekstil, farmasi dan industri lainnya.

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Jagung

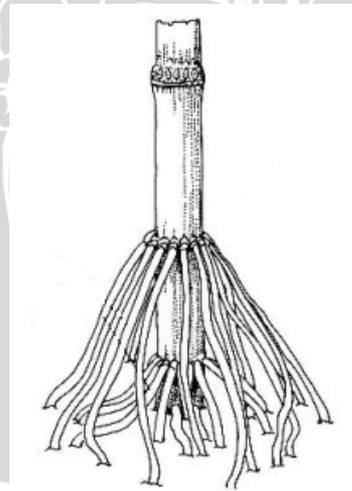
Jagung (*Zea mays* L) adalah tanaman semusim dan termasuk jenis rumputan/graminae yang mempunyai batang tunggal, meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu. Batang jagung terdiri atas buku dan ruas. Daun jagung tumbuh pada setiap buku, berhadapan satu sama lain. Bunga jantan terletak pada bagian terpisah pada satu tanaman sehingga lazim terjadi penyerbukan silang. Jagung merupakan tanaman hari pendek, jumlah daunnya ditentukan pada saat inisiasi bunga jantan, dan dikendalikan oleh genotipe, lama penyinaran, dan suhu (Subekti, 2006). Secara umum Tanaman Jagung dapat diklasifikasikan sebagai berikut

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Class : Monocotyledone
Ordo : Graminae
Famili : Graminaceae
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea mays* L.

(Purwono dan Hartono, 2008)

Jagung dapat dikelompokkan berdasarkan umur panen, yaitu jagung umur genjah dan umur dalam. Jagung umur genjah adalah jenis jagung yang dapat dipanen pada umur kurang dari 90 hari. Jagung umur dalam adalah jenis jagung yang masa panennya lebih dari 90 hari (Iriany *et al.*, 2008).

2.1.3 Morfologi Tanaman Jagung

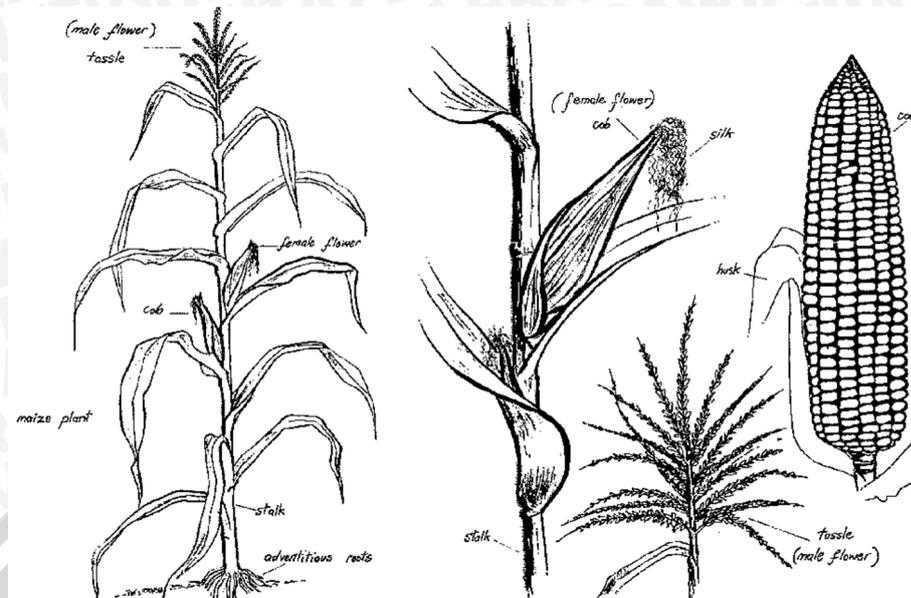


Gambar 1. Struktur akar Tanaman Jagung
(Sumber : Glimn, 2006)

Jagung termasuk tanaman berakar serabut yang terdiri dari tiga tipe akar, yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio, akar adventif (akar tunjang) tumbuh dari buku paling bawah yaitu sekitar 4 cm di bawah permukaan tanah, sementara akar udara merupakan akar yang muncul dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah (Purwono dan Hartono, 2008). Akar adventif tanaman jagung akan muncul (tumbuh) setelah jagung dewasa. Akar jagung dapat mencapai kedalaman 8 m walaupun sebagian besar hanya mencapai 2 m (Suprpto, 1999). Pemupukan nitrogen dengan takaran berbeda menyebabkan perbedaan perkembangan (plasticity) sistem perakaran tanaman jagung (Smith *et al.*, 1995).

Batang tanaman jagung bulat silindris dan tidak berlubang seperti halnya batang tanaman padi, tetapi padat dan berisi berkas-berkas pembuluh sehingga makin memperkuat berdirinya batang. Demikian juga jaringan kulit yang tipis dan keras yang terdapat pada batang bagian luarnya (kulit luar batang). Batang tanaman jagung beruas-ruas, dan pada bagian pangkal batang beruas cukup pendek dengan jumlah sekitar 8 – 20 ruas. Jumlah ruas tersebut tergantung pada varietas jagung yang ditanam dan umur tanaman (Warsino, 1998). Ruas terbungkus pelepah daun yang muncul dari buku (Rukmana, 1997). Tanaman jagung umumnya tidak bercabang kecuali pada jagung manis sering tumbuh bervariasi (Effendi dan Sulistiati, 1991). Panjang batang jagung umumnya berkisar antara 60-300 cm, tergantung tipe jagung. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin (Rukmana, 1997).

Daun jagung adalah daun sempurna, bentuknya memanjang, antara pelepah dan helai daun terdapat ligula, tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respons tanaman terhadap defisit air pada sel-sel (Bahri *et al.*, 2008).



Gambar 2. Struktur Tanaman, Bunga, dan Tongkol Jagung
(Sumber : http://www.becuo.com/corn_plant_diagram)

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (monoecious) (Suprpto, 1999). Sehingga, bunga jagung dapat digolongkan sebagai bunga tidak sempurna (Purwono dan Hartono, 2008). Tiap kuntum bunga memiliki struktur khas bunga dari suku Poaceae, yang disebut floret. Bunga jantan tumbuh di bagian puncak tanaman, berupa karangan bunga (inflorescence). Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol yang tumbuh diantara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga. Beberapa varietas unggul dapat menghasilkan lebih dari satu tongkol produktif, dan disebut sebagai varietas prolifk. (Suprpto, 1999).

Buah jagung terdiri dari tongkol, biji dan daun pembungkus. Biji jagung mempunyai bentuk, warna, dan kandungan endosperm yang bervariasi, tergantung pada jenisnya (AAK, 2006). Biji jagung tersusun rapi dalam satu tongkol dengan jumlah biji 200-400 biji tiap tongkol (Purwono dan Hartono, 2008). Umumnya buah jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok dan berjumlah antara 8-20 baris biji (AAK, 2006). Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (seed coat), endosperma dan embrio (Warisno, 1998).

2.2 Penyakit Bulai

Penyakit Bulai pada jagung yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora maydis*. (Soenartiningih dan Talanca, 2010). Namun, menurut Sastrahidayat (2009) dan Pracaya (1993) Penyakit bulai yang menyerang di Indonesia disebabkan oleh jamur patogen *Sclerospora maydis*, hal tersebut karena *Sclerospora* merupakan nama awal dari patogen penyebab penyakit bulai. Menurut Wakman (2002) Penyebab penyakit bulai di Jawa dan Lampung dengan bentuk konidia bulat adalah *P. maydis*. Penyakit bulai sangat berbahaya karena tanaman yang terinfeksi patogen tersebut mengalami hambatan dalam berfotosintesis, sehingga dapat menyebabkan kegagalan panen. Di Kabupaten Kediri, Jawa Timur penurunan produksi jagung karena serangan penyakit bulai dapat mencapai 10–90% (Soenartiningih dan Talanca, 2010). Selain itu, penyakit bulai juga merupakan penyakit jagung yang paling berbahaya karena penyebarannya sangat luas, meliputi semua daerah penghasil jagung di dunia seperti Filipina, Thailand, India, Indonesia, Afrika, dan Amerika. Kehilangan hasil dapat mencapai 90% (Shurtleff, 1980). Di Indonesia penyakit bulai banyak dikenal dengan sebutan penyakit putih, penyakit liyer, atau penyakit bule (Pracaya, 1993).

2.2.1 Gejala Penyakit Bulai



Gambar 3. Gejala Jagung terserang Bulai

(Sumber : Sinar Tani)

Penyakit bulai dapat menimbulkan gejala sistemik yang meluas ke seluruh tubuh tanaman, dan dapat menimbulkan gejala lokal. Hal tersebut tergantung dari meluasnya jamur penyebab penyakit di dalam tanaman yang terinfeksi (Semangun, 2004) dan umur tanaman ketika terjadi infeksi di mana gejala penyakit bulai pada tanaman muda dapat terjadi secara sistemik pada seluruh bagian tanaman sedangkan pada tanaman yang agak tua dapat berupa bercak-bercak klorotik lokal (White, 1999).

Bila serangan sudah mencapai titik tumbuh maka tanaman mengalami gejala sistemik yaitu tanaman menjadi kerdil dan kaku (Sekarsari, 2013). Pada tanaman yang masih muda daun-daun yang baru saja membuka mempunyai bercak klorotis kecil-kecil. Bercak ini berkembang menjadi jalur yang sejajar dengan tulang induk. Di sini jamur penyebab penyakit berkembang menuju ke pangkal daun. Pada umumnya pada daun yang berbercak itu tidak bergejala. Daun-daun yang berkembang sesudah itu mempunyai daun klorotis merata atau bergaris-garis (Gambar 3). Di waktu pagi hari sisi bawah daun ini terdapat lapisan beledu putih yang terdiri atas konidiofor dan konidium jamur.



Gambar 4. Gejala Penyakit Bulai pada Jagung pada umur yang berbeda.

(Sumber : Fitriani, 2009)

Gejala khas pada daun tanaman jagung manis yang masih muda, yaitu daun berwarna kuning keputih-putihan disebut “bulai” (Gambar 4a). Selain itu, pada daun yang agak tua terdapat bercak klorotik membentuk jalur yang sejajar dengan tulang daun (Gambar 4b) (Fitriani, 2009)

Karena adanya benang-benang jamur dalam ruang antarselnya, daun-daun tampak kaku, agak menutup, dan lebih tegak daripada biasanya. Akar kurang terbentuk, tanaman mudah rebah, sehingga di Jawa Barat penyakit ini disebut “hama liyeur”, yang berarti “penyakit pusing” (Semangun, 2004).

Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung yang terinfeksi di lapangan mulai nampak rata-rata pada umur 10-15 hst. dan selanjutnya intensitas serangannya meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal tersebut ditandai dengan adanya individu dalam populasi tanaman yang kerdil dan tidak tumbuh normal. Ini akibat dari patogen bulai yang masuk ke dalam jaringan tanaman dan mengeluarkan fytotoxin, selanjutnya berkembang dan merusak sel tumbuh tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman kerdil. Berbeda halnya pada tanaman yang tahan, mengeluarkan fytoalexin yang mampu membatasi laju infeksi sehingga tanaman tetap tumbuh normal (Abadi, 2003).

Tanaman yang terinfeksi pada waktu masih sangat muda biasanya tidak membentuk buah. Bila infeksi terjadi pada tanaman yang lebih tua, tanaman dapat tumbuh terus dan membentuk buah. Buah sering mempunyai tangkai yang panjang, dengan kelobot yang tidak menutup pada ujungnya, dan hanya membentuk sedikit biji (Semangun, 2004).

2.2.2 Daur Penyakit Bulai

Jamur *P. maydis* tidak membentuk oospora dan tidak dapat hidup secara saprofitik, selain itu tidak terdapat tanda-tanda bahwa jamur bertahan di dalam tanah. Inang yang sesuai bagi jamur *P. maydis* hanyalah jagung dan sampai saat ini belum ditemukan inang lain yang sesuai (Semangun, 2004). Penyakit lebih banyak terdapat pada tanaman jagung ketika musim hujan. (Van Hail, 1919 dalam Subandi *et al.*, 1988)

Konidia yang tumbuh dipermukaan daun, akan masuk pada jaringan tanaman melalui stomata. Konidiofor dan konidia terbentuk keluar dari stomata daun pada malam hari, dan akan segera dipencarkan oleh angin. Pada umumnya konidium tidak dapat terangkut jauh oleh angin. Konidium akan segera berkecambah dengan membentuk pembuluh kecambah yang akan mengadakan

infeksi pada daun muda dari tanaman muda melalui mulut kulit (Semangun, 2004). Air gutasi sangat membantu perkecambahan spora serta infeksi hanya terjadi jika ada air bebas, baik berupa air embun, air hujan maupun air gutasi (White, 1999).

2.2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit

Jamur *P. maydis* dapat terbawa biji atau benih yang masih muda dan basah. Penyakit bulai lebih banyak terdapat pada jagung saat musim hujan. Jika pada suatu tahun musim hujan awal datangnya, penyakit bulai akan lebih merata dan lebih merugikan (Semangun, 2004).

Perkembangan penyakit bulai dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu udara. Kelembaban udara di atas 80%, suhu 28-30°C dan adanya embun ternyata dapat mendorong perkembangan penyakit. Infeksi pada *P. maydis* pada jagung dilakukan oleh konidia melalui stomata. Konidia yang sudah masak akan disebarkan oleh angin pada pukul 02.00 sampai dengan 03.00 pagi dan berlangsung sampai 06.00 sampai dengan 07.00 pagi (Semangun, 2004). Pada siang hari tidak terjadi infeksi karena pelepasan konidia terhenti, diduga konidia tersebut tidak tahan terhadap cahaya matahari (Sudjadi *et al.*, 1973). Biasanya jamur ini menyerang pada musim hujan. Tanaman jagung yang sudah berumur tiga Minggu akan lebih tahan dibandingkan tanaman yang lebih muda (Semangun, 2004).

2.2.4 Epidemiologi dan Tanaman Inang

Pembentukan konidia jamur ini menghendaki air bebas, gelap, dan suhu tertentu, *P. maydis* di bawah suhu 24°C, *P. philippinensis* 21-26°C, *P. sorghi* 24-26°C, *P. sacchari* 20-25°C, *S. rayssiae* 20-22°C, *S. graminicola* 17-34°C, dan *S. macrospora* 24-28°C (Talanca, 2004)

Sampai sekarang belum ditemukan adanya tumbuhan inang lain dari *P. maydis* di alam. Pada percobaan infeksi terhadap bermacam-macam tanaman diketahui bahwa jamur dapat menginfeksi *Euchlaena Mexicanos* (teosinte) dan *Tripsacum*, namun di Indonesia kedua macam tanaman ini tidak terdapat di alam (Semangun, 2004).

2.3 Ketahanan Tanaman

2.3.1 Ketahanan Tanaman secara Genetik

Ketahanan tanaman terhadap penyakit didefinisikan sebagai satu karakter yang memungkinkan tanaman terhindar, mempunyai daya tahan atau daya sembuh dari serangan penyakit dalam kondisi yang akan menyebabkan kerusakan lebih besar pada tanaman oleh patogen (Hammerschmidt dan Dann, 2000 dalam Firmansyah, 2008). Ketahanan Genetik merupakan ketahanan yang diatur oleh faktor-faktor genetik yang ada pada tanaman maupun yang ada pada patogen. Adapun ketahanan genetik tanaman yang mengakibatkan sifat resisten pada tanaman terbagi menjadi 3 macam :

- **Ketahanan Bukan Inang (*Non-Host Resistance*)**

Kita temukan ada banyak tanaman sehat dibandingkan dengan tanaman sakit. Hal ini merupakan salah satu bentuk ketahanan tanaman yang harus kita akui. Patogen umumnya tersebar namun tidak semua tanaman menjadi sakit, hanya tanaman inang yang mampu terserang patogen tertentu. Sebenarnya hal ini adalah bentuk ketahanan dari tanaman bukan inang terhadap patogen yang hadir. Sehingga bisa dikatakan segala bentuk kegagalan interaksi antara patogen dan tanaman yang bukan inang merupakan hasil “Non-Host Resistance” ketahanan bukan inang (Agrios, 2005). Sedangkan menurut Heath (2000) Tumbuhan di alam pasti terpapar berbagai patogen, namun sebagian besar tidak dapat menginfeksi tumbuhan tersebut. Ketahanan suatu spesies tanaman terhadap semua strain patogen yang mampu menginfeksi tanaman lain disebut “non-host resistance”.

Jika satu tanaman terinfeksi oleh satu atau beberapa strain patogen, maka tanaman tersebut masuk (jatuh) dalam kisaran inang patogen. Keberhasilan infeksi patogen pada tanaman tergantung seberapa cepat reaksi tanaman dalam mengenali patogen dan mengaktifkan reaksi pertahanan yang sesuai (Dangl dan Jones, 2001).

- **Ketahanan Horizontal (*Horizontal Resistance*)**

Setiap tanaman, tentu saja, diserang oleh patogen yang sesuai, tetapi banyak ditemukan perbedaan besar tentang seberapa efektif tanaman dapat mempertahankan diri (bagaimana ketahanan tanaman) terhadap suatu patogen. Bahkan pada keadaan yang sesuai untuk perkembangan patogen, tanaman masih mampu bertahan (Agrios, 2005). Ellis *et al.*, (2007) menjelaskan Ketahanan Horizontal sebagai ketahanan yang bekerja tidak spesifik pada patogen tertentu, dan tidak bekerja dengan sistem penyesuaian gen, namun melibatkan respons nekrosis-hipersensitif dalam tanaman serta molekul tertentu yang dihasilkan tanaman secara berkala (kontinu).

Ketahanan Horizontal (Kuantitatif) merupakan tipe pertahanan yang di munculkan oleh banyak gen dan umumnya ketahanannya tidak spesifik dengan tingkat ketahanan menengah (Johal, 2009). Ketahanan Horizontal (ketahanan poligenik, umum, atau kuantitatif) merupakan ketahanan yang bergantung pada beberapa gen atau pembentukan beberapa struktur pertahanan dan untuk pertahanan awal atau induksi produksi beberapa senyawa racun untuk patogen (Agrios, 2005). Selain itu, ketahanan kuantitatif umumnya efektif pada patogen nekrotropik (patogen yang dapat menyerap nutrisi dari sel mati) (Johal, 2009). Intinya, Ketahanan Horizontal sebenarnya keadaan tanaman tetap rentan terhadap penyakit, akan tetapi perkembangan epideminya yang dihambat.

- **Ketahanan Vertikal (*Vertical Resistance*)**

Ketahanan Vertikal merupakan ketahanan yang dikontrol oleh gen tunggal atau majemuk satu kultivar, dan bersifat spesifik pada ras-ras patogen tertentu sehingga sering disebut sebagai ketahanan spesifik atau ketahanan vertikal (Sastrahidayat, 1992). Ketahanan Vertikal (Ketahanan Kualitatif –red) sering berkaitan dengan kecepatan kematian sel yang dikenal dengan istilah *Respon Hipersensitif* disekitar daerah infeksi patogen (Steffenson, 1992) Ketahanan Vertikal umumnya efektif pada patogen biotropik (patogen yang menyerap nutrisi dari sel hidup) (Johal, 2009).

Sifatnya yang spesifik sering dianggap sebagai kelemahan karena dapat menimbulkan serangan patogen lain dalam waktu yang relatif pendek (Poland, 2008). Contoh kasus pada strain baru *Puccinia graminis* yang menyebabkan penyakit karat batang pada gandum sehingga mengakibatkan frustrasi para petani, ahli penyakit tanaman dan pemulia tanaman (Ayliffe, 2008)

2.3.2 Ketahanan Jagung terhadap Penyakit Bulai

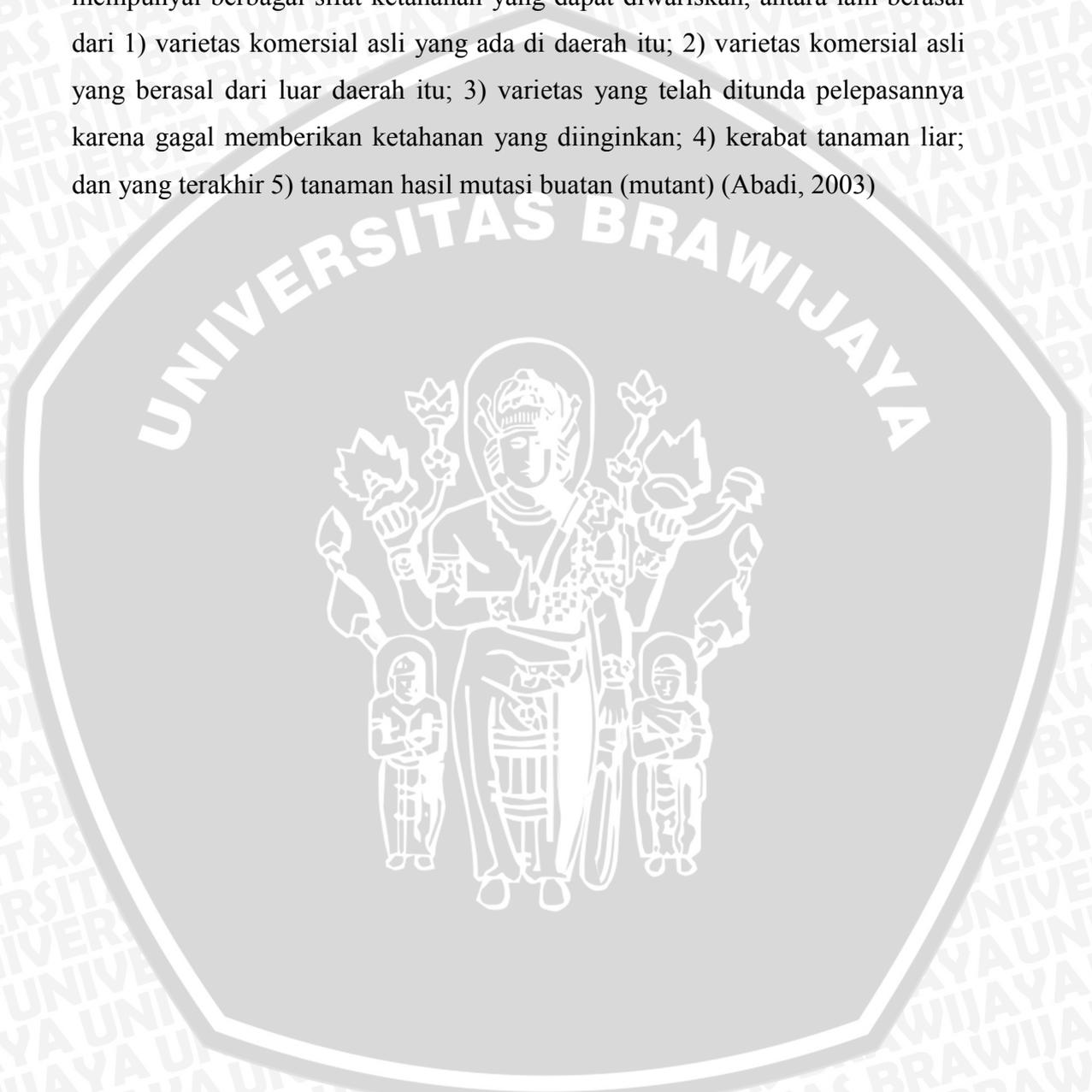
Sifat ketahanan tanaman sering dikendalikan oleh gen-gen inti dan atau gen-gen sitoplasma. Efek maternal akan muncul, jika gen-gen pengendali sifat adalah gen-gen sitoplasma. Akan tetapi, publikasi tentang efek maternal pada sifat-sifat kuantitatif pada tanaman jagung masih belum banyak. Informasi tentang efek maternal terhadap suatu sifat sangat penting dalam upaya penentuan arah dan metode seleksi (Permadi, 1991). Ketahanan tanaman jagung dikendalikan oleh gen-gen poligenik yang merupakan interaksi antara gen-gen inti dan atau gen sitoplasma (Kaneko, 1980) dan bersifat kuantitatif (Sastrahidayat, 1990).

Semangun (2001) menyatakan bahwa tanaman yang tahan maupun rentan menghasilkan fitoalexin, tetapi tanaman yang tahan membentuknya lebih cepat dan lebih banyak dan memiliki kadar fenol yang tinggi terdapat dalam jaringan muda yang tahan terhadap patogen. Ketahanan jagung yang ada di Indonesia terhadap penyakit bulai cukup beragam, bergantung pada variabilitas genetik, variabilitas fenotipik, dan interaksi antara genetik dengan lingkungannya (Prasanna, 2002). Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman jagung lokal lebih tahan terhadap penyakit bulai dibandingkan varietas impor.

2.3.3 Pemuliaan Jagung untuk Ketahanan terhadap Penyakit

Pemuliaan tanaman dilakukan untuk mendapatkan varietas yang memproduksi hasil dan kualitas tinggi serta memiliki ketahanan terhadap patogen, terutama tahan terhadap patogen yang berkembang di area yang akan dilepas varietas tersebut. Varietas yang terbukti rentan terhadap satu atau lebih patogen, biasanya disimpan untuk dijadikan sarana pemuliaan lebih lanjut (Abadi, 2003)

Metode pemuliaan tanaman yang umum digunakan untuk memperoleh sifat-sifat agronomis yang diinginkan juga digunakan dalam pemuliaan untuk ketahanan tanaman terhadap penyakit. Unsur utama yang digunakan dalam metode ini adalah gen. Sumber gen untuk ketahanan berasal dari tanaman yang mempunyai berbagai sifat ketahanan yang dapat diwariskan, antara lain berasal dari 1) varietas komersial asli yang ada di daerah itu; 2) varietas komersial asli yang berasal dari luar daerah itu; 3) varietas yang telah ditunda pelepasannya karena gagal memberikan ketahanan yang diinginkan; 4) kerabat tanaman liar; dan yang terakhir 5) tanaman hasil mutasi buatan (mutant) (Abadi, 2003)



BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan dilakukan di kebun percobaan PT BISI International, Tbk. Kecamatan Pagu, Kabupaten Kediri, Jawa Timur dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian akan dilaksanakan pada April sampai dengan September 2015.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat yang digunakan dalam budidaya jagung seperti cangkul, tugal berupa kayu runcing untuk membuat lubang tanam, meter ukur untuk mengukur luas petak, tali rafia dan bambu untuk membuat petak, label, kamera digital untuk dokumentasi, pisau arit, penggaris, alat tulis, dan buku pengamatan. Selain alat budidaya, juga dibutuhkan alat untuk pengamatan produksi berupa timbangan untuk menimbang dan alat pertumbuhan berupa meteran untuk mengukur tinggi tanaman. Untuk pengamatan di Laboratorium dibutuhkan mikroskop dan kaca preparat untuk mengamati anatomi daun.

Bahan yang digunakan adalah Inokulum Penyakit Bulai yang didapat dari varietas jagung yang rentan lalu materi genetik yang diuji berupa benih jagung manis hibrida yang terdiri dari varietas 14ES.901, 14ES.902, 14ES.903, Master Sweet, Jaguar, Bonzana, Jambore, Silo12. Untuk mendukung budidaya tanaman maka dibutuhkan Pupuk NPK, dan Carbofuran 3G yang diperlakukan pada benih untuk mencegah hama semut atau pemakan daun.

3.3 Metode Penelitian

Tanaman sampel diuji dengan menanam pada petak-petak lahan dengan setiap petak berisi satu varietas tanaman yang akan diuji.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 8 perlakuan varietas, dimana :

V1	: 14ES.901
V2	: 14ES.902
V3	: 13ES.900
V4	: Master Sweet
V5	: Jaguar
V6	: Bonanza
V7	: Jambore
V8	: Silo
Jumlah Ulangan	: 3 Ulangan
Jumlah Petak	: 24 Plot
Jarak Tanam	: 20 cm x 50 cm
Luas Petak	: 2 m x 5 m
Tanaman per Petak	: 100 Tanaman
Jumlah Seluruh Tanaman	: 2400 Tanaman

Penanaman tanaman uji dilakukan setelah tersedia sumber inokulum yang cukup, yaitu setelah 50% tanaman *spreader* menunjukkan gejala bulai.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

a. Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan bekas-bekas tanaman lama. Luas lahan yang digunakan seluas 306 m². Lahan dibagi menjadi 48 plot dengan diberi kode setiap plotnya sebagai penanda varietas dan ulangan. Setiap plot terdiri dari 4 baris dengan masing-masing baris terdiri dari 25 lubang tanam. Lubang tanam dibuat dengan tugal dengan kedalaman ± 5 cm dan diameter lubang ± 3 cm.

b. Penanaman Benih

Benih disiapkan dengan masing-masing varietas yang akan diuji ketahanannya. Tiap varietas disiapkan 150 biji setiap untuk setiap plotnya. Tiap lubang diisi dengan 1-2 biji, dan penanaman dilakukan pada pagi atau sore hari.

c. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penjarangan, penyulaman, dan pemupukan.

Penyiraman dilakukan minimal 3 kali setiap minggu, pada pagi atau sore hari. Pada musim hujan penyiraman cukup dilakukan saat kondisi tanah membutuhkan air.

Penjarangan dilakukan pada 2 mst (minggu setelah tanam). Penjarangan dilakukan pada tiap lubang tanam yang tumbuh lebih dari satu tanaman, sehingga setiap plotnya hanya terdapat 100 populasi tanaman.

Penyulaman dilakukan pada lubang tanam yang tidak terdapat tanaman (tidak tumbuh). Penyulaman dilakukan pada umur 7-14 hst (hari setelah tanam) atau dilakukan bersamaan saat penjarangan.

Pemupukan dilakukan di awal penanaman dengan pupuk kompos 10 kg.

d. Parameter Pengamatan

Intensitas Penyakit

Pengamatan intensitas serangan penyakit bulai dilakukan secara berkala setiap 7 hari sekali dengan cara persentase tanaman yang terserang dengan rumus :

$$I = \left(\frac{A}{B} \right) \times 100 \% , \text{ dimana :}$$

I = Persentase serangan penyakit bulai

A = Jumlah tanaman terserang penyakit bulai

B = Populasi tanaman yang tumbuh setiap plot

Dengan kategori ketahanan varietas hibrida jagung manis terhadap penyakit bulai berdasarkan kategori yang ada dalam Tabel. 1 berikut :

Tabel 1. Kategori ketahanan varietas hibrida jagung manis terhadap serangan penyakit bulai berdasarkan persentase serangan berdasarkan Budiarti et al., dalam Talanca, (2009)

Persentase Serangan	Kategori Ketahanan
0 – 10 %	Sangat Tahan
>10 – 20 %	Tahan
>20 – 40 %	Agak Tahan
>40 – 60 %	Rentan
>60 – 100 %	Sangat Rentan

Hasil Produksi

Pengamatan komponen hasil produksi jagung pada delapan tanaman contoh per petak yang ditentukan (diambil) secara acak dan bukan tanaman pinggir.

Adapun komponen produksi yang diamati adalah :

1. Jumlah tongkol per tanaman
2. Bobot basah dan bobot kering tongkol berkelobot yang diambil secara acak dari delapan tanaman contoh per petak
3. Bobot biji pipilan kering dari tongkol tanaman contoh yang diambil secara acak, bobot 100 biji, dan potensi hasil.

3.5 Analisis Data

Data dengan semua variabel yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Varian sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan, jika pengaruh perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

Kemudian, data ketahanan dan produksi tanaman dianalisis dengan uji korelasi dan regresi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Wilayah Pengamatan

Penelitian dilakukan di Desa Kandangan, Kecamatan Pagu, Kabupaten Kediri. Secara umum Kabupaten Kediri merupakan wilayah dataran rendah dan dialiri oleh aliran sungai Brantas yang mengalir dari selatan ke utara. Suhu udara berkisar antara 23 °C sampai dengan 31 °C dengan tingkat curah hujan rata-rata sekitar 1.652 mm per hari.

4.2 Gejala Serangan *Peronosclerospora* sp. di Lapang

Gejala penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp. mulai terlihat pada umur 2 mst. Gejala yang muncul selama pengamatan tanaman adalah adanya garis klorosis (hilangnya klorofil) pada daun tanaman mengikuti alur tulang daun. Jika pengamatan dilakukan pada pagi berembun sering ditemui adanya beledu putih. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Semangun (2008) bahwa, pada tanaman muda akan muncul bercak klorotis, kemudian bercak tersebut berkembang mengikuti jalur yang sejajar tulang induk.



Gambar 5. Gejala serangan *Peronosclerospora* sp. di Lapang

Jika dilihat menyeluruh maka hamparan tanaman jagung terlihat putih (memudar) dan pertumbuhannya tidak normal. Dan lama-kelamaan hamparan yang terserang terlihat banyak tanaman yang mati dan mengering.



Gambar 6. Gejala penyakit bulai pada hamparan tanaman jagung

4.3 Intensitas Penyakit Tanaman Bulai

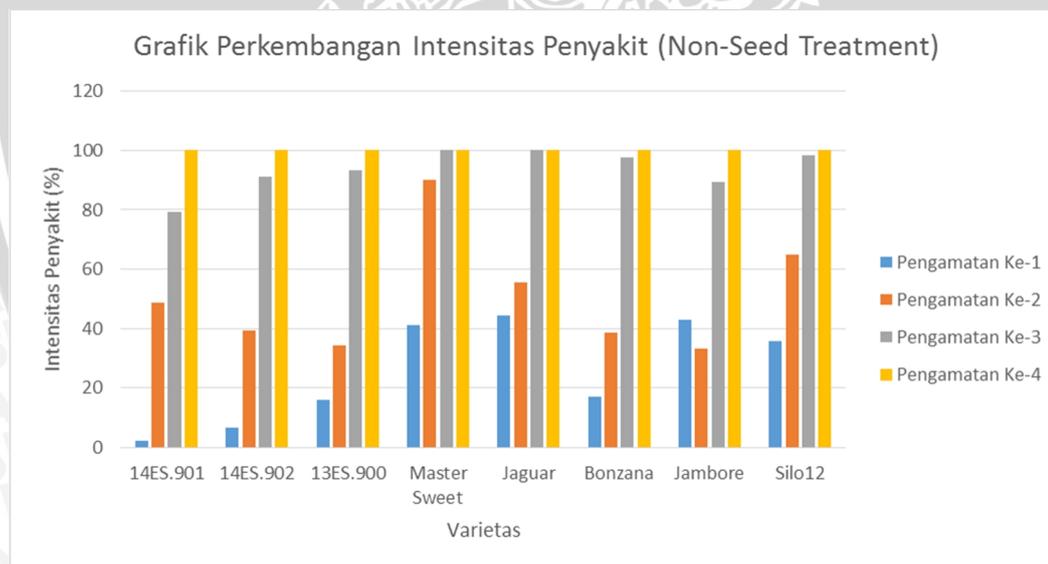
Hasil analisis ragam intensitas penyakit pada 8 varietas jagung (Tabel 1) yang diuji tanpa menggunakan perlakuan benih (Lampiran 1), menunjukkan perbedaan intensitas penyakit yang nyata pada setiap perlakuan varietas jagung manis. Pada pengamatan yang dilaksanakan di lahan, terlihat gejala mulai muncul pada tanaman yang berumur 14 hst.

Tabel 2. Intensitas Penyakit Jamur *Peronosclerospora* sp. pada jagung non-seed treatment.

No.	Perlakuan (Varietas)	Pengamatan ke (%)			
		1 (14 hst)	2 (21 hst)	3 (28 hst)	4 (35 hst)
1.	14ES.901	2,33 a	48,67 C	79,33 a	100,00
2.	14ES.902	6,67 a	39,33 B	91,00 bc	100,00
3.	13ES.900	16,00 b	34,33 A	93,33 c	100,00
4.	Master Sweet	41,00 cd	90,00 F	100,00 d	100,00
5.	Jaguar	44,33 d	55,33 D	100,00 d	100,00
6.	Bonzana	17,00 b	38,67 B	97,67 d	100,00
7.	Jambore	43,00 cd	33,33 A	89,33 b	100,00
8.	Silo12	35,67 c	65,00 E	98,33 d	100,00

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 2, terlihat bahwa hingga pengamatan terakhir pengamatan (35 hst) tidak terdapat tanaman yang tidak terserang penyakit bulai dan Intensitas penyakitnya cenderung mengalami peningkatan. Pada pengamatan pertama (14 hst), varietas yang intensitas penyakit tertinggi adalah varietas Jaguar yaitu 44,33 % dan tidak berbeda nyata dengan varietas Master Sweet dan Jambore, sementara varietas yang intensitasnya terendah adalah 14ES.901 yaitu 2,33 % dan tidak berbeda nyata dengan 14ES.902. Pada pengamatan kedua (21 hst), varietas yang intensitas penyakit tertinggi adalah varietas Master Sweet yaitu 90,00 %, sementara varietas yang intensitasnya terendah adalah Jambore yaitu 33,33 % dan tidak berbeda nyata dengan varietas 13ES.900. Pada pengamatan ketiga (28 hst), varietas yang intensitas penyakit tertinggi berpindah pada varietas Master Sweet dan Jaguar yaitu 100,00 % dan tidak berbeda nyata dengan varietas , sementara varietas yang intensitasnya terendah adalah 14ES.901 yaitu 79,33 %, hingga pada pengamatan terakhir (35 hst) terlihat intensitas penyakit seluruh perlakuan mencapai 100%, yang artinya semua tanaman terinfeksi (terserang) penyakit bulai.



Gambar 7. Grafik perkembangan intensitas penyakit akibat *Peronosclerospora* sp. pada pengujian 8 varietas tanpa perlakuan benih

Terlihat pada Gambar 7, bahwa intensitas penyakit terus mengalami peningkatan dalam setiap pengamatan (setiap minggunya). Peningkatan intensitas penyakit yang paling fluktuatif terjadi pada pengamatan ke-3 (28 hst).

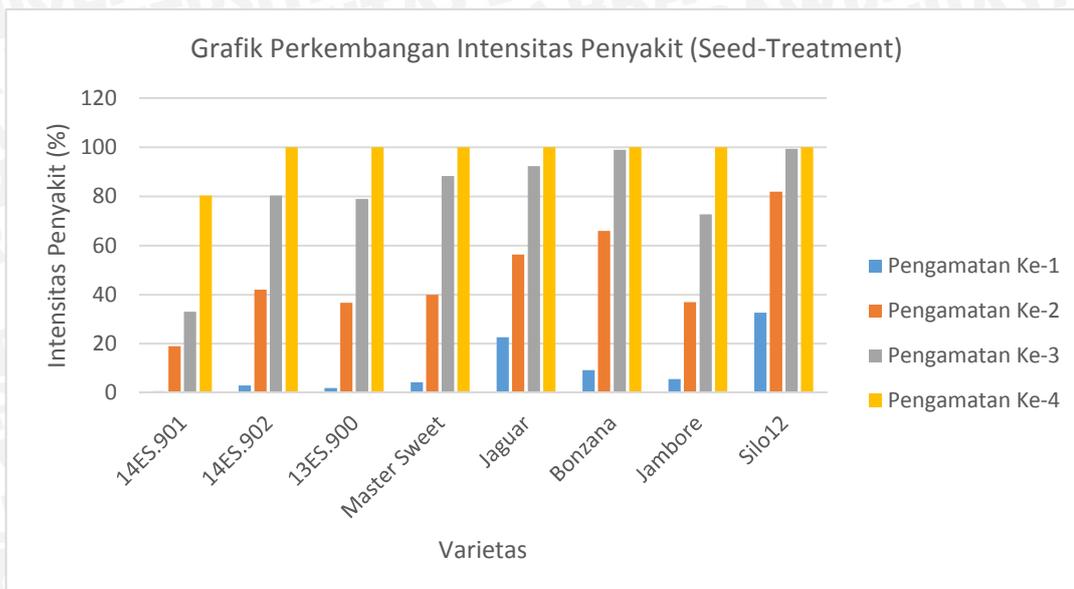
Hasil analisis ragam intensitas penyakit 8 varietas yang diuji dengan perlakuan benih (Lampiran 2), menunjukkan adanya pengaruh terhadap besarnya intensitas penyakit bulai. Kecuali pada masa awal pengamatan yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Tabel 3. Intensitas Penyakit Jamur *Peronosclerospora* sp. pada jagung seed treatment.

No.	Perlakuan (Varietas)	Pengamatan ke (%)			
		1 (14 hst)	2 (21 hst)	3 (28 hst)	4 (35 hst)
1.	14ES.901	0,67 tn	19,00 a	33,00 a	80,33
2.	14ES.902	3,00 tn	42,00 b	80,33 bcd	100,00
3.	13ES.900	2,00 tn	36,67 b	79,00 c	100,00
4.	Master Sweet	4,33 tn	40,00 b	88,33 bcde	100,00
5.	Jaguar	22,67 tn	56,33 c	92,33 cde	100,00
6.	Bonzana	9,33 tn	66,00 c	99,00 de	100,00
7.	Jambore	5,67 tn	37,00 b	72,67 b	100,00
8.	Silo12	32,67 tn	82,00 d	99,33 e	100,00

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata.

Pada pengujian 8 varietas tanaman jagung yang diberi perlakuan benih (Seed treatment), terlihat pada pengamatan pertama (14 hst) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada pengamatan kedua, nilai intensitas penyakit *Peronosclerospora* sp. tertinggi adalah varietas Silo12 yaitu 32,67 dan nilai intensitas terendah adalah varietas 14ES.901. Pada pengamatan ketiga, nilai intensitas tertinggi adalah varietas Silo12 yaitu 99,33 dan nilai intensitas terendah adalah varietas 14ES.901.



Gambar 8. Grafik perkembangan intensitas penyakit akibat *Peronosclerospora* sp. pada pengujian 8 varietas dengan perlakuan benih

Sama halnya dengan intensitas penyakit pengujian 8 varietas tanpa perlakuan benih (Non-seed treatment), intensitas penyakit pada pengujian 8 varietas dengan perlakuan benih (Seed treatment) menunjukkan peningkatan intensitas penyakit pada setiap pengamatan (Gambar 8). Peningkatan intensitas sangat fluktuatif juga terjadi pada saat pengamatan ke-3 (28 hst).

Jika dianalisis lebih lanjut, intensitas penyakit pada benih yang mendapat perlakuan benih (Seed Treatment) masih ada yang mampu bertahan hingga pengamatan ke-4 yaitu 5 minggu setelah tanam (35 hst) walaupun intensitasnya sudah tergolong besar, sehingga di hari berikutnya varietas tersebut juga tidak mampu bertahan (mampu berproduksi) sebagaimana respon varietas yang lainnya.

4.4 Hubungan antara Intensitas Serangan Patogen dan Produktivitas Tanaman Jagung

Data produktivitas hasil tanaman gagal didapatkan karena tanaman 100% mengalami kegagalan panen total (puso), hal tersebut dikarenakan intensitas serangan penyakit bulai hampir mendekati 100% pada semua varietas tanaman yang diuji, baik dengan ataupun tanpa menggunakan perlakuan benih (Seed treatment).

Kegagalan panen total kemungkinan terbesar karena serangan penyakit terjadi pada saat yang terlalu dini (muda). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Semangun (2008) bahwa, tanaman yang terinfeksi pada waktu masih sangat muda biasanya tidak membentuk buah. Bila infeksi terjadi pada tanaman yang lebih tua, tanaman masih dapat tumbuh hingga membentuk buah.

4.5 Kategori Ketahanan 8 Varietas terhadap Penyakit Bulai

Faktor yang menentukan perkembangan serangan patogen tanaman adalah inang, patogen, dan lingkungan yang mendukung sebagaimana dirumuskan sebagai segi tiga penyakit. Untuk mengetahui ketahanan suatu tanaman maka tanaman disesuaikan dengan kategori ketahanan sebagaimana yang ada dalam metodologi.

Dari hasil pengamatan intensitas penyakit (Tabel 2 dan Tabel 3), diketahui intensitas penyakit pada akhir pengamatan menunjukkan semua varietas yang diuji menunjukkan intensitas penyakit 100% kecuali pada 14ES.901. Namun untuk mengetahui ketahanan kita membutuhkan data pengamatan terakhir tanaman jagung tanpa adanya perlakuan benih, hal ini untuk mengetahui ketahanan tanaman yang nyata tanpa adanya intervensi dari bahan kimia yang digunakan dalam Seed treatment.

Tabel 4. Tingkat Ketahanan 8 varietas jagung terhadap serangan patogen *Peronosclerospora* sp.

Varietas	Intensitas Penyakit (%)	Tingkat Ketahanan
14ES.901	100,00	Sangat Rentan
14ES.902	100,00	Sangat Rentan
13ES.900	100,00	Sangat Rentan
Master Sweet	100,00	Sangat Rentan
Jaguar	100,00	Sangat Rentan
Bonzana	100,00	Sangat Rentan
Jambore	100,00	Sangat Rentan
Silo12	100,00	Sangat Rentan

Dari Tabel 4, diketahui tidak ada satu pun varietas tanaman jagung yang diuji menunjukkan ketahanan tanaman yang tahan terhadap penyakit bulai yang diakibatkan oleh patogen *Peronosclerospora* sp.



BAB V

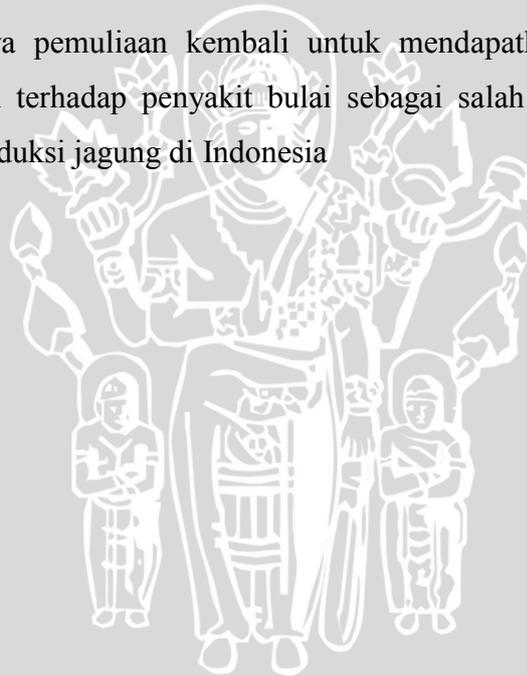
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Seluruh hasil pengujian ketahanan terhadap 8 varietas yang diuji (14ES.901, 14ES.902, 13ES.900, Master Sweet, Jaguar, Bonzana, Jambore, dan Silo12) menunjukkan ketahanan yang sangat rentan.
2. Adanya perlakuan benih tidak berpengaruh pada besarnya intensitas penyakit kecuali pada varietas 14ES.901 yang menunjukkan intensitas serangan sebesar 80,33 %.

5.2 Saran

Perlu adanya pemuliaan kembali untuk mendapatkan varietas yang benar-benar tahan terhadap penyakit bulai sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia



DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan II. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Bayumedia Publishing, Malang.
- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Academic Press. New York.
- Aksi Agrasis Kanisius (AAK). 1993. Teknik Bercocok Tanam Jagung. Kanisius. Yogyakarta.
- Andini, A. N. 2011. Anatomi Jaringan Daun dan Pertumbuhan Tanaman *Celosiacristata*, *Catharanthus roseus*, dan *Gomphrena globosa* pada lingkungan Udara Tercemar. Bogor. Departemen Biologi.
- Ayliffe, M. and Ellis, J. 2008. Durable Resistance to Wheat Stem Rust Needed. Plant Biology. Vol. 11. Hlm 187-192.
- Bahri, Nurnina Nonci, dan Amran Muis. 2008. Junkis: Teknologi Pendukung Pengembangan Agribisnis di Desa P4MI. Badan Litbang Pertanian. Sulawesi Tengah.
- Burhanuddin. 2009. Fungisida Metalaksil tidak Efektif Menekan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) di Kalimantan Barat dan Alternatif Pengendaliannya. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Sulawesi Selatan
- Campbell N.A. Mitchell L.G., Reece J.B., Taylor M.R., and Simon E.J. 2006. Biology, 5th ed. Benjamin Cummings Publishing Company, Inc., Redword City, England.
- Dangl, J.L. and Jones, J.D.G. 2001. Plant Pathogens and Integrated Defence Responses to Infection. Nature, 411, 826–833.
- Effendi, S dan Sulistiati. 1991. Bercocok Tanam Jagung. CV Yasaguna, Jakarta.
- Ellis, J.G.; Dodds, P.N. and Lawrence, G.J. 2007. Flax rust resistance gene specificity is based on direct resistance-avirulence protein interactions. Annual Review of Phytopathology vol. 45.
- Fitriani, F. 2009. Hama dan Penyakit Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt.) di Desa Benteng, Cibanteng dan Nagrog, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. [Skripsi]. Departemen Proteksi Tanaman. IPB.
- Glimm, J. and Peter B. K. 2006. Botany Illustrated, Second Edition. Springer. USA.
- Hartatik, S. 2007. Pewarisan Sifat Ketahanan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) terhadap Penyakit Bulai. Jurnal Agroteksos Vol.17. Jember
- Heath, M.C. 2000. Non-host Resistance and Non-specific Plant Defenses. Curr. Opin. Plant Biology. 3, 315–319.
- Iriany, R.N., M. Yasin H.G., dan A. Takdir M., 2007. Asal, sejarah, evolusi, dan taksonomi Tanaman Jagung. Di dalam : sumarno et al. (Editor). Jagung : teknik produksi dan pengembangan. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor

- Istiqomah, A. R. 2010. Pertumbuhan dan Struktur Anatomi Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa* [L.] Lamk.) pada Ketersediaan Air dan Intensitas Cahaya Berbeda. Jurnal EKOSAINS. Surakarta
- Mahendradatta, M., dan Abu B.T., 2008. Jagung dan Diversifikasi Produk olahannya. Masagena Press, Makassar.
- Muis, A., Marcia B.P. 2013. Keragaman Genetik *Peronosclerospora maydis* Penyebab Bulai pada Jagung Berdasarkan Analisis Marka SSR. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Pracaya. 1993. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Poland, J.A. 2008. Shades of Gray: The World of Quantitative Disease Resistance. Trend in Plant Science. New York. Hlm 2.
- Purwono dan R. Hartono. 2006. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Sawadaya, Jakarta.
- Rukmana, R. 1997. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 30-37.
- Sastrahidayat, I.R. 2009. Ilmu Jamur (Mikologi). Penerbit Karya Anda. Surabaya. Hlm 102.
- Sastrahidayat, I.R. 1992. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya. Hlm 301.
- Sekarsari, R. A. 2013. Pengaruh Beberapa Fungisida Nabati terhadap Keterjadian Penyakit Bulai pada Jagung Manis. Jurnal Agrotek Tropika. Lampung
- Semangun, H. 2004. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Diseases. Second Edition. The American Phytopathological Society, USA.
- Smith, M.E., C.A. Miles, and J. van Beem. 1995. Genetic improvement of maize for nitrogen use efficiency. In Maize research for stress Environment.
- Soenartiningih, A. Talanca, Juniarsih, Yasin HG, 2008. Pengujian Beberapa Varietas/galur Jagung Terhadap Penyakit Busuk Pelepah dan Bulai. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. Hal 8.
- Steffenson, B.J. 1992. Analysis of Durable Resistance to Stem Rust in Barley. Euphytica 63:153-167
- Subekti, H. 2006. Produksi Etanol Dari Hidrolisat Fraksi Selulosa Tongkol Jagung Oleh *Saccaromyches cerevisiae*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sudjadi, M. 1976. Pengujian Efektifitas Pestisida Sistemik : Terra Coat L21, Terraclor Super X EC, Terraclor 25% EC, dan Terraclor 1b EC terhadap penyakit bulai jagung. Laporan Percobaan pada Triwulan terakhir 1976. Komisi Pestisida Jakarta LP3. Bogor

- Suprpto. 1999. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 25-30.
- Talanca A. H., Burhanuddin, dan A. Tenrirawe. 2011. Uji resistensi cendawan (*Peronosclerospora maydis*) terhadap fungisida Saromil 35SD (b.a. metalaksil). Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XXI PEI, PFI, Balitsereal dan Disbun Propinsi Sulsel, 7 Juni 2011. Hlm. 119-122.
- Talanca A. H. 2011. Reaksi Beberapa Varietas Jagung Hibrida Terhadap Penyakit Bulai. Balai Penelitian Tanaman Serelaria. Sulawesi Selatan.
- Talanca, A. H. 2009. Resisrensi Varietas/galur Plasma Nutfah Jagung Terhadap Penyakit Bulai. Prosiding Seminar Nasional dan Workshop, Inovasi Teknologi Pertanian yang berkelanjutan mendukung pembangunan agribisnis dan agroindustri di pedesaan. Departemen Pertanian.
- Wakman, W. 2002. Sebaran dua spesies cendawan *Peronosclerospora* berbeda morfologi konidianya di Indonesia. Makalah disajikan pada pertemuan membahas Organisme Pengganggu Tanaman Karantina (OPTK) di Hotel Indo Alam. Cianjur, 9-12 September 2002.
- Warsino. 1998. Budidaya Jagung Hibrida. Kanisius. Yogyakarta



Lampiran 1. Tabel analisis ragam (ANOVA) pada pengujian 8 varietas jagung tanpa perlakuan benih

Pengamatan Ke-1

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%
Perlakuan	7	6173,83	881,98	7,66	2,76
Ulangan	2	425,25	212,63	1,85	3,74
Galat	14	1611,42	115,10		
Total	23	8210,50			

Pengamatan Ke-2

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%
Perlakuan	7	7853,83	1121,98	3,11	2,76
Ulangan	2	209,33	104,67	0,29	3,74
Galat	14	5050,67	360,76		
Total	23	13113,83			

Pengamatan Ke-3

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%
Perlakuan	7	1048,29	149,76	3,49	2,76
Ulangan	2	211,75	105,88	2,46	3,74
Galat	14	601,58	42,97		
Total	23	1861,63			

Lampiran 2. Tabel analisis ragam (ANOVA) pada pengujian 8 varietas jagung dengan perlakuan benih

Pengamatan Ke-1

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%
Perlakuan	7	2776,96	396,71	2,20	2,76
Ulangan	2	190,08	95,04	0,53	3,74
Galat	14	2529,92	180,71		
Total	23	5496,96			

Pengamatan Ke-2

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%
Perlakuan	7	8210,29	1172,90	9,71	2,76
Ulangan	2	1012,75	506,38	4,19	3,74
Galat	14	1690,58	120,76		
Total	23	10913,63			

Pengamatan Ke-3

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%
Perlakuan	7	9654,67	1379,24	18,90	2,76
Ulangan	2	1041,75	520,88	7,14	3,74
Galat	14	1021,58	72,97		
Total	23	11718,00			