

**UJI TINGKAT KETAHANAN DELAPAN VARIETAS
JAGUNG MANIS HIBRIDA (*Zea mays saccharata* Sturt L.)
TERHADAP SERANGAN PENYAKIT HAWAR DAUN
(*Helminthosporium maydis*) Leonard. (Hyphales: Dematiaceae)
DI DAERAH ENDEMIK KABUPATEN MALANG**

OLEH

MOCHAMMAD DIDIN SAPUTRO

MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2016

**UJI TINGKAT KETAHANAN DELAPAN VARIETAS
JAGUNG MANIS HIBRIDA (*Zea mays saccharata* Sturt L.)
TERHADAP SERANGAN PENYAKIT HAWAR DAUN
(*Helminthosporium maydis*) Leonard. (Hyphales:Dematiaceae)
DI DAERAH ENDEMIK KABUPATEN MALANG**

OLEH

MOCHAMMAD DIDIN SAPUTRO

125040200111004

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

SKRIPSI

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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 28 Januari 2016

Mochammad Didin Saputro



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

Judul Penelitian : **Uji Tingkat Ketahanan Delapan Varietas Jagung Manis Hibrida (*Zea mays saccharata* Sturt L.) Terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium maydis*) Leonard. (Hyphales: Dematiaceae) Di Daerah Endemik Kabupaten Malang.**

Nama Mahasiswa : Mochammad Didin Saputro

NIM : 125040200111004

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui Oleh : Dosen Pembimbing

Disetujui:

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



Ir. Abdul Cholil
NIP. 19510807 197903 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Lidi 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



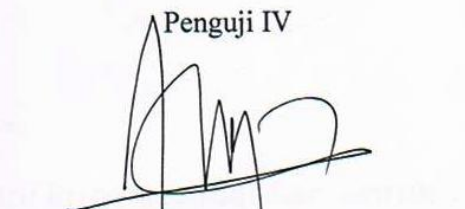
(Ir. Abdul Cholil)
NIP. 19510807 197903 1 002

Penguji III



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

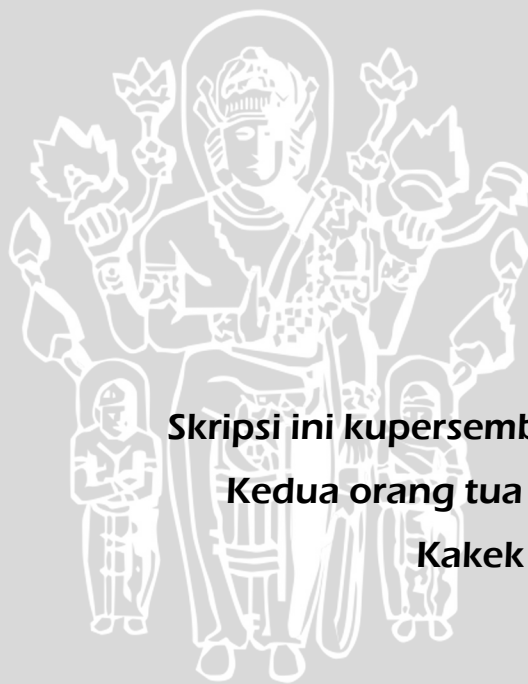
Penguji IV



(Luqman Qurata Aini, SP., MP., Ph.D.)
NIP. 19720919/199802 1 001

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**Skripsi ini kupersembahkan untuk
Kedua orang tua tercinta serta
Kakek dan nenekku
tersayang**

RINGKASAN

MOCHAMMAD DIDIN SAPUTRO. 125040200111004. Uji Tingkat Ketahanan Delapan Varietas Jagung Manis Hibrida (*Zea mays saccharata* Sturt L.) Terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium maydis*) Leonard. (Hyphales: Dematiaceae) di Daerah Endemik Kabupaten Malang. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. sebagai pembimbing utama dan Ir. Abdul Cholil sebagai pembimbing pendamping.

Jagung manis merupakan salah satu jenis jagung yang dikenal dengan nama *sweetcorn* dan telah banyak dikembangkan di Indonesia. Dalam pertumbuhannya, tanaman jagung tidak terlepas dari berbagai serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Hawar daun merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman jagung yang paling berbahaya. Penyakit ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen jagung hingga 70%. Berbagai macam strategi pengendalian telah diterapkan dalam pencegahan penyakit yang menyerang tanaman jagung, salah satunya adalah penggunaan varietas unggul. Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh pengetahuan tentang varietas jagung manis yang mempunyai tingkat ketahanan tertinggi dari serangan penyakit hawar daun di daerah endemik Kabupaten Malang, Jawa Timur sekaligus mendapatkan informasi tentang hubungan karakter morfologi daun jagung dengan tingkat ketahanan tanaman jagung setiap varietas serta dikaitkan dengan hasil produksi.

Penelitian dilaksanakan di Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang dan di Laboratorium jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya, Sub Laboratorium Fisiologi Tanaman pada bulan Mei hingga Agustus 2015. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 8 Perlakuan serta 3 kali ulangan, dilanjutkan Uji Duncan pada taraf kepercayaan 5%. Parameter yang diamati meliputi intensitas serangan *H. maydis*, karakter morfologi daun meliputi ketebalan epidermis, kerapatan stomata dan trikoma, serta komponen hasil produksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keberagaman intensitas penyakit *H. maydis* pada setiap varietas jagung manis. Varietas dengan intensitas penyakit terendah sekaligus masuk dalam kategori sangat tahan adalah 19ES.300 dengan intensitas penyakit hanya 9,25%. Pengamatan hasil produksi menunjukkan hasil yang berbeda nyata untuk semua parameter, varietas yang memperoleh hasil produksi tertinggi aspek berat tongkol adalah 13ES.900 yaitu sebesar 35,76 kg. Aspek morfologi daun dengan ketebalan epidermis paling besar adalah Silo 12 yaitu $5,15 \times 10^{-1}$ mm, kerapatan stomata tertinggi varietas 14ES.902 yaitu sebesar 105 unit/mm² dan untuk kerapatan trikoma tertinggi diketahui pada varietas 14ES.901 yaitu mencapai 1,84 helai/mm². Hasil analisis regresi dan korelasi menunjukkan tidak ada pengaruh antara intensitas penyakit dengan hasil produksi jagung manis, kedua parameter ini berkorelasi lemah. Analisis regresi dan korelasi karakter morfologi daun juga tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap intensitas penyakit hawar daun.

SUMMARY

MOCHAMMAD DIDIN SAPUTRO. 125040200111004. The Test Resistance Levels Of Eight Varieties Hybrid Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt L.) Attacks Toward Leaf Blight Disease (*Helminthosporium maydis*) Leonard. (Hyphales: Dematiaceae) in Endemic Regions Malang. Supervised by Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. and Ir. Abdul Cholil.

Sweet corn is one of corn known as *sweetcorn* and has been developed in Indonesia. The crop of corn can't be separated from the various attacks of plant disease organisms. Leaf blight is an important disease in maize are the most dangerous. The disease can result in loss of corn yields up to 70%. Various kinds of control strategies have been applied in the prevention of diseases that attack crops of corn, one of which is the use of high yielding varieties. This study is expected to gain knowledge of the varieties of sweet corn that has the level of the highest resistance against leaf blight in endemic areas of Malang, East Java, and obtain information about the relationship of morphological characters of corn leaves with the level of resistance of the corn crop each variety as well as linked with production.

The research was conducted in Ngijo village, Karangploso subdistrict, Malang and Laboratory of Plant Physiology, Biology Departement, University of Brawijaya, Malang on May until August 2015. The design used was a randomized block design with 8 treatments and 3 repetitions, followed by Duncan test at 5% confidence level. The parameters observed intensity of *H. maydis*, morphological characters include leaf epidermal thickness, density of stomata and trichomes, as well as productions components.

The results showed that is a diversity of *H. maydis* intensity of attacks on each variety of sweet corn. Varieties with the lowest attack at the same intensity in very resistant categories is 19ES.300 with the point of intensity 9.25%. Observations showed yield significantly different results for all parameters, varieties obtain the highest production output of heavy aspect cob is 13ES.900 that is equal to 35.76 kg. Morphological aspects of leaves with the greatest thickness of the epidermis is the highest stomatal density is Silo 12 with the point $5,15 \times 10^{-1}$ mm, the highest stomatal density is 14ES.902 varieties which amounted to 105 units/mm² and for the density of trichomes is 14ES.901 varieties known at the highest, reaching 1.84 strands/mm².

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayahNya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Uji Tingkat Ketahanan Delapan Varietas Jagung Manis Hibrida (*Zea mays saccharata* sturt L.) Terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium maydis*) di Daerah Endemik Kabupaten Malang”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. Selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya,
2. Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. Selaku dosen pembimbing utama dan Ir. Abdul Cholil, selaku dosen pembimbing pendamping atas segala kesabaran, nasehat, arahan dan bimbingannya dalam penyelesaian skripsi ini,
3. Bapak Kusaini serta Ibu Wariyani sebagai orangtua penulis, keluarga, dan semua saudara yang telah memberikan doa serta dukungan untuk kesuksesan penulis sampai saat ini,
4. Semua Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan serta Guru SMK Negeri 1 Plosoklaten atas dorongan dan motivasi yang selalu diberikan,
5. Semua pihak di PT BISI International, tbk. yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di PT BISI Farm Karangploso dan Farm Kambangan,
6. Keluarga besar Unit Aktivitas Marching Band Ekalavya Suara Brawijaya dan Bahana Eka Sapta Drum Corps yang selalu memberi semangat dan dukungannya,
7. Semua teman dan sahabat ROJA 2012, Alumni SMKN 1 Plosoklaten di UB, LasPhega's 2012, Alumni SMPN 2 Kepung 2009, Divkes PK2MU 2013-2014, Kos Sumbersari 1C-69, sahabat semester 2 sampai 5, HPT 2015, Magang Kerja BBKP Surabaya, Tim BISI baik Farm Karangploso dan Farm Kambangan, dan semua pihak yang telah mendukung penulis selama penelitian hingga diselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak serta bisa memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan. Kritik dan Saran yang membangun sangat penulis harapkan guna memperbaiki karya tulis selanjutnya.

Malang, Januari 2016

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Kediri pada 26 Mei 1994 sebagai anak semata wayang dari pasangan Bapak Kusaini dan Ibu Wariyani.

Pada tahun 1999 penulis mengawali pendidikan selama 1 tahun di bangku taman kanak-kanak RA Kusuma Mulia Bukaan. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Keling 1 tahun 2000 hingga 2006. Setelah lulus sekolah dasar penulis melanjutkan ke SMP Negeri 2 Kepung tahun 2006 sampai 2009. Kemudian Penulis masuk ke Sekolah Pertanian Menengah Atas Negeri Kediri (SPMA Negeri Kediri) yang saat ini berubah nama menjadi SMK Negeri 1 Plosoklaten dengan jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura tahun 2009 hingga 2012. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Kejuruan pada tahun 2012 penulis diterima di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SNMPTN Ujian Tulis sebagai penerima Beasiswa BIDIKMISI.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa Marching Band Ekalavya Suara Brawijaya sebagai player 2012-2013 sekaligus pengurus harian mulai tahun 2014 hingga 2016 serta telah mengikuti berbagai kompetisi Marching Band baik skala nasional maupun internasional. Pada tahun 2013 penulis menjadi bagian dari Kontingen Fakultas Pertanian pada ajang kompetisi Olimpiade Brawijaya. Berbagai kepanitiaan kampus telah diikuti oleh penulis seperti PASCA RANTAI III Agroekoteknologi 2012, Inagurasi FP-UB 2012, Agriculture Vaganza 2012-2013, PRISMA 3 2013, serta PK2MU 2013 dan 2014. Tahun 2015 penulis melaksanakan magang kerja di Balai Besar Karantina Pertanian Surabaya selama 3 bulan, sekaligus sebagai asisten praktikum matakuliah Hama Penyakit Penting Tanaman serta Manajemen Hama Penyakit Terpadu tahun ajaran 2015/2016.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Botani Tanaman Jagung	4
2.1.1 Daun Tanaman Jagung	4
2.1.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung	5
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung	7
2.2 Deskripsi Jagung Manis	8
2.3 Penyakit Hawar Daun pada Jagung	9
2.3.1 Daur Hidup dan Penyebaran Penyakit	10
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit	11
2.3.3 Gejala Serangan	12
2.3.4 Pengendalian Penyakit Hawar Daun	12
2.4 Macam Pengendalian Penyakit Tumbuhan	13
2.4.1 Pengelakan (<i>Disease Avoidance</i>)	13
2.4.2 Perlindungan (<i>Disease Protection</i>)	13
2.4.3 Pengendalian Hayati (<i>Biological Control</i>)	14
2.4.4 Penggunaan Benih Bebas Patogen	14
2.5 Ketahanan Tanaman	15
2.5.1 Mekanisme Resistensi Pasif	15
2.5.2 Mekanisme Resistensi Aktif	16
2.5.3 Mekanisme Ketahanan Genetik	16

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data	21
3.5.1 Pemantauan	21
3.5.2 Pengamatan Intensitas Serangan	21
3.5.3 Pengamatan Karakter Morfologi Daun Jagung	23
3.5.4 Pengamatan Komponen Hasil Produksi	24
3.6 Analisis Data	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	26
4.2 Gejala Seraanngan Penyakit Hawar Daun (<i>H.maydis</i>)	27
4.3 Intensitas Penyakit Hawar Daun	29
4.4 Hasil Produksi Jagung Manis	31
4.4.1 Jumlah Tongkol	32
4.4.2 Berat Total Tongkol	32
4.4.3 Kadar Kemanisan (<i>brix</i>)	33
4.4.4 Hubungan Intensitas Penyakit dengan Hasil Produksi	34
4.5 Kategori Ketahanan Setiap Varietas	38
4.6 Karakter Morfologi Daun (Ketahanan Struktural)	39
4.6.1 Ketebalan Lapisan Epidermis	39
4.6.2 Kerapatan Stomata	40
4.6.3 Kerapatan Trikoma	41
4.6.4 Hubungan Morfologi Daun dengan Intensitas Penyakit....	42

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA	48
-----------------------------	----

LAMPIRAN	52
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Perbedaan Ketahanan Vertikal dan Horizontal	17
2	Daftar Varietas Tanaman Jagung Manis yang Diuji	19
3	Kategori Ketahanan Varietas Jagung Manis Terhadap Serangan Hawar Daun Berdasarkan Intensitas Penyakit	22
4	Rerata Intensitas Penyakit Hawar Daun Setiap Pengamatan	29
5	Rerata Hasil Produksi Jagung Manis	31
6	Rerata Intensitas Penyakit Hawar Daun dan Kategori Tingkat Ketahanan	38
7	Rerata Ketebalan Lapisan Epidermis Daun Jagung Manis ...	40
8	Rerata Kerapatan Stomata Daun Jagung Manis	40
9	Rerata Kerapatan Trikoma Daun Jagung Manis	41

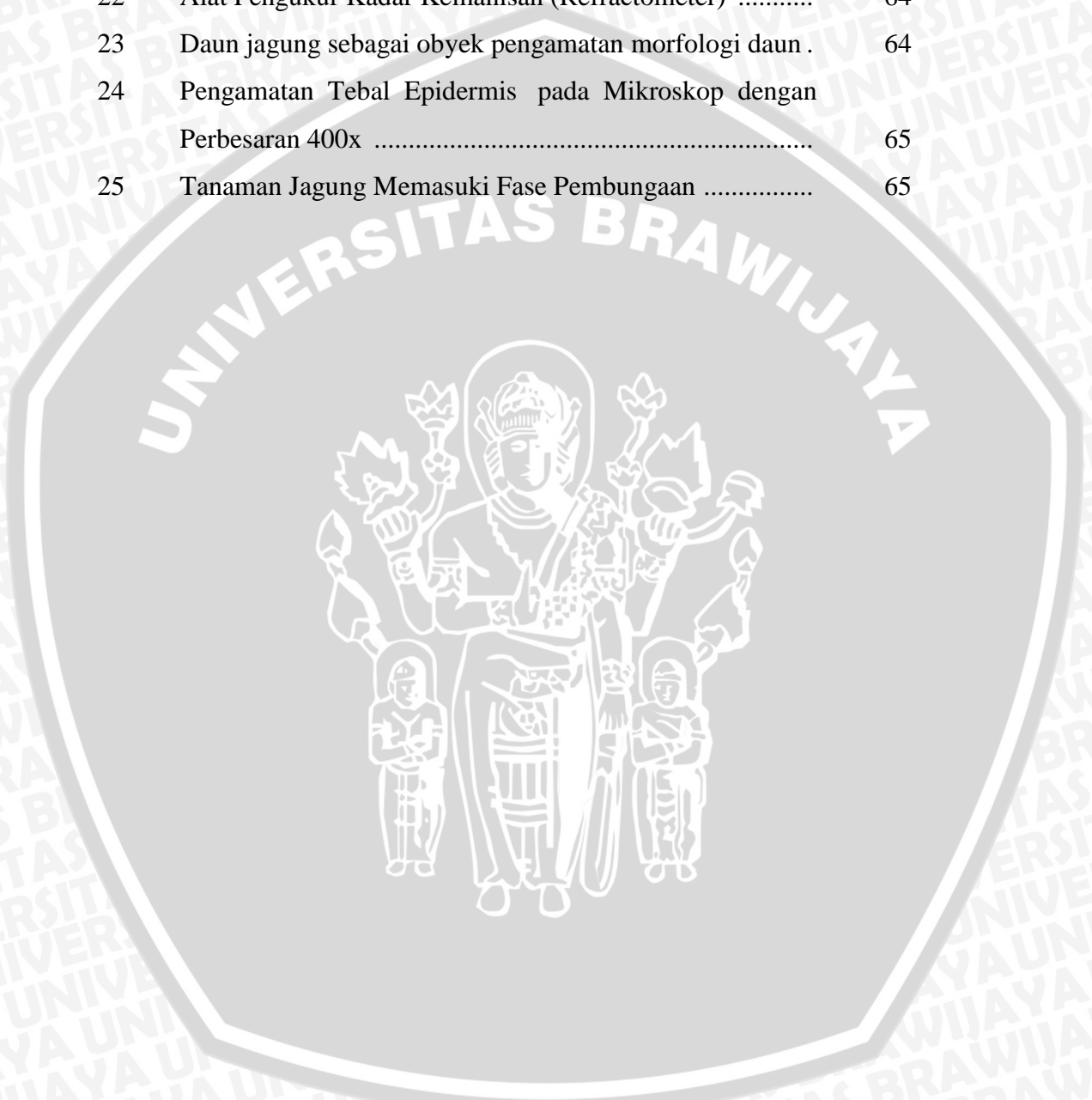
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Daun Tanaman Jagung	5
2	Siklus Hidup <i>Helminthosporium maydis</i>	11
3	Gejala Penyakit Hawar Daun Jagung	12
4	Petak Percobaan dan Ploting Tanaman	20
5	Kategori Skor Intensitas Serangan Hawar Daun.....	22
6	Pertanaman Jagung di Sekitar Lahan Penelitian	27
7	Gejala Awal Hawar Daun	28
8	Perkembangan <i>H. maydis</i> pada Fase Pembungaan	29
9	Grafik Perkembangan Intensitas Serangan <i>H. maydis</i>	30
10	Grafik Jumlah Tongkol 8 Varietas Jagung Manis	32
11	Grafik Berat Tongkol 8 Varietas Jagung Manis	33
12	Grafik Kadar Kemanisan 8 Varietas Jagung Manis	34
13	Grafik pola linear hubungan intensitas serangan <i>H. maydis</i> dengan jumlah tongkol	35
14	Grafik pola linear hubungan intensitas serangan <i>H. maydis</i> dengan berat total tongkol	36
15	Grafik pola linear hubungan intensitas serangan <i>H. maydis</i> dengan kadar kemanisan	37
16	Grafik pola linear hubungan ketebalan epidermis dengan intensitas penyakit <i>H. maydis</i>	43
17	Grafik pola linear hubungan kerapatan stomata dengan intensitas penyakit <i>H. maydis</i>	44
18	Grafik pola linear hubungan kerapatan trikoma dengan intensitas penyakit <i>H. maydis</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Analisis Ragam Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i> Pada Minggu ke V	52
2	Analisis Ragam Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i> Pada Minggu ke VI	52
3	Analisis Ragam Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i> Pada Minggu ke VII	52
4	Analisis Ragam Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i> Pada Minggu ke VIII	52
5	Analisis Ragam Ketebalan Lapisan Epidermis	53
6	Analisis Ragam Kerapatan Stomata	53
7	Analisis Ragam Kerapatan Trikoma	53
8	Analisis Ragam Jumlah Tongkol	53
9	Analisis Ragam Berat Tongkol Total	54
10	Analisis Ragam Kadar Kemanisan Jagung	54
11	Analisis Koefisien Korelasi Intensitas Penyakit dengan Jumlah Tongkol	55
12	Analisis Koefisien Korelasi Intensitas Penyakit dengan Berat Tongkol Total	55
13	Analisis Koefisien Korelasi Intensitas Penyakit dengan Kadar Kemanisan Jagung	55
14	Analisis Koefisien Korelasi Ketebalan Epidermis dengan Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i>	56
15	Analisis Koefisien Korelasi Kerapatan Stomata dengan Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i>	56
16	Analisis Koefisien Korelasi Kerapatan Trikoma dengan Intensitas Penyakit <i>H. maydis</i>	56
17	Kenampakan Stomata Pada Mikroskop Perbesaran 400x .	57

18	Kenampakan Trikoma Pada Mikroskop Perbesaran 100x .	59
19	Kenampakan Epidermis Pada Mikroskop Perbesaran 400x	61
20	Hasil Produksi Jagung Manis	63
21	Penimbangan Berat Tongkol Jagung	63
22	Alat Pengukur Kadar Kemanisan (Refractometer)	64
23	Daun jagung sebagai obyek pengamatan morfologi daun .	64
24	Pengamatan Tebal Epidermis pada Mikroskop dengan Perbesaran 400x	65
25	Tanaman Jagung Memasuki Fase Pembungaan	65



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis merupakan salah satu jenis jagung yang dikenal dengan nama *sweetcorn* dan telah banyak dikembangkan di Indonesia. Jagung jenis ini sering dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis, aroma lebih harum, dan mengandung gula sukrosa serta rendah lemak, sehingga baik dikonsumsi bagi penderita diabetes (Putri, 2011). Berdasarkan data BPS (2013), pada tahun 2013 produksi jagung di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 7,38% dibanding tahun 2012. Dari peningkatan produktivitas tersebut tidak diimbangi dengan permintaan pasar dalam negeri yang semakin tinggi, sehingga pada tahun 2014 impor jagung masih tetap dilakukan.

Dalam pertumbuhannya, tanaman jagung tidak terlepas dari berbagai serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Organisme yang sering mengganggu pertumbuhan tanaman jagung antara lain patogen penyebab penyakit baik dari kelompok jamur, bakteri, virus, nematoda dan mikoplasma (Sastrahidayat, 1990). Penyakit-penyakit utama yang menjadi masalah serius bagi pertumbuhan tanaman jagung adalah penyakit bulai yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora maydis*, penyakit karat daun yang disebabkan oleh jamur *Puccinia sorghi*, dan penyakit hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Helminthosporium maydis*. Penyakit-penyakit ini sudah menyebar di seluruh Indonesia, bahkan di beberapa daerah tertentu menjadi penyakit yang endemik (Semangun, 2004). Hawar daun merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman jagung yang paling berbahaya. Penyakit ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen jagung hingga 70% (Gupta, 2002).

Berbagai macam strategi pengendalian telah diterapkan dalam pencegahan penyakit yang menyerang tanaman jagung, salah satunya adalah penggunaan varietas unggul. Selain ramah lingkungan, pengendalian dengan cara ini merupakan suatu strategi yang terbukti mampu meningkatkan produksi tanaman budidaya. Hasil yang tinggi, tahan terhadap serangan hama dan penyakit utama, serta toleran terhadap kondisi lingkungan tertentu adalah sifat penting yang telah ada pada varietas unggul (Litbang, 2011). Berbagai macam varietas unggul yang merupakan produk dari pemuliaan tanaman telah terdapat dipasaran dan dapat

dijumpai dengan mudah oleh para petani. Banyak perusahaan benih telah mengembangkan varietas unggul jagung manis yang secara spesifik tahan terhadap hama dan penyakit tertentu. Namun dari berbagai macam varietas unggul yang diproduksi memiliki tingkat ketahanan yang berbeda.

Terbatasnya informasi tentang berbagai macam varietas unggul jagung manis yang memiliki tingkat ketahanan paling baik terhadap serangan penyakit hawar daun, maka penelitian tentang uji tingkat ketahanan berbagai macam varietas jagung manis terhadap serangan penyakit hawar daun ini perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang selama ini masih menjadi perhatian serius adalah tingkat ketahanan kultivar jagung unggul nasional terhadap serangan hawar daun masih bervariasi dan masih banyak diantaranya yang tetap terinfeksi atau rentan terhadap penyakit hawar daun terutama di daerah endemik. Selain itu masih belum adanya informasi tentang pengaruh ketahanan struktural tanaman jagung manis terhadap intensitas penyakit hawar daun.

1.3 Tujuan

- a. Mengkaji tingkat ketahanan delapan varietas jagung manis hibrida di daerah endemik Kabupaten Malang,
- b. Mendapatkan informasi tentang pengaruh karakter morfologi daun jagung terhadap intensitas penyakit hawar daun,
- c. Memperoleh pengetahuan pengaruh intensitas penyakit hawar daun terhadap hasil produksi jagung manis.

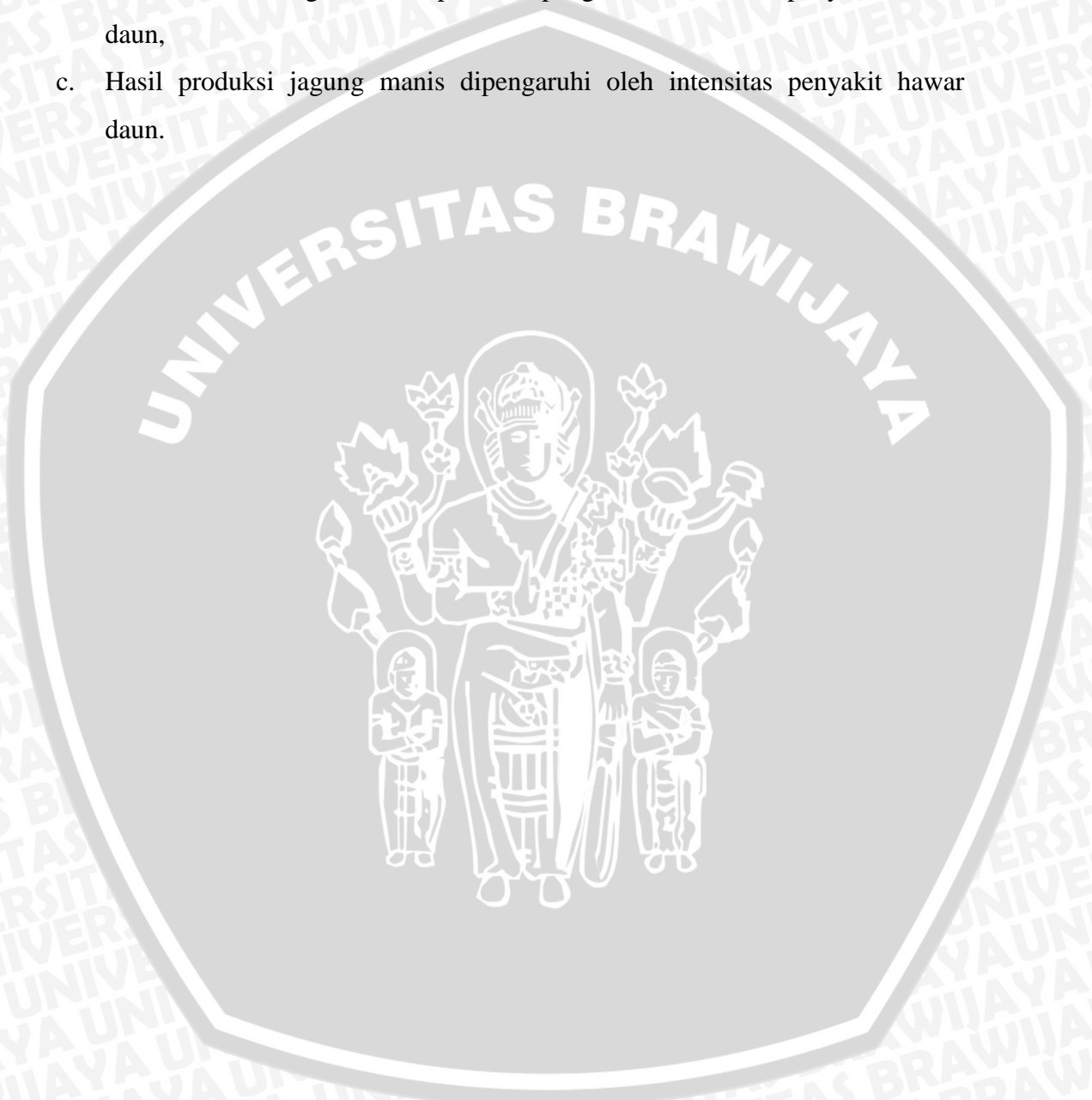
1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh pengetahuan tentang varietas jagung manis yang mempunyai tingkat ketahanan tertinggi dari serangan penyakit hawar daun di daerah endemik Kabupaten Malang, sekaligus mendapatkan informasi tentang pengaruh karakter morfologi daun terhadap intensitas penyakit hawar daun yang menyerang jagung manis, serta memperoleh informasi tentang pengaruh intensitas penyakit hawar daun terhadap hasil produksi jagung manis.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Jagung manis yang memiliki tingkat ketahanan tertinggi adalah varietas Master Sweet dan 13ES.900,
- b. Karakter morfologi daun dapat mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun,
- c. Hasil produksi jagung manis dipengaruhi oleh intensitas penyakit hawar daun.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Botani Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman semusim yang berbatang tinggi, tegak dan biasanya tunggal yang dominan walaupun ada beberapa tunas (anakan), kedudukan daunnya distik (dua baris daun yang keluar dalam kedudukan berselang), dengan pelepah-pelepah daun yang saling bertindih dan daun-daunya lebar serta relatif panjang (Rukmana, 1997). Siklus hidup tanaman jagung diselesaikan dalam waktu 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua adalah untuk pertumbuhan generatif (Purwono dan Rudi, 2007). Secara umum, jagung (*Zea mays* L.) biasa disebut sebagai jagung lokal, jagung biasa ataupun jagung pakan. Hal ini dikarenakan adanya perkembangan untuk pemanfaatan dari jagung, sebagai sumber pangan juga mulai dimanfaatkan sebagai bahan pakan atau sumber energi pakan ternak unggas (Tangendjaja, 2011). Menurut Purwono dan Rudi (2007), jagung diklasifikasikan sebagai Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisio: Angiospermae, Kelas: Monocotyledoneae, Ordo: Graminae, Famili: Graminaceae, Genus: *Zea*, Spesies: *Zea mays* L.

2.1.1 Daun Tanaman Jagung

Daun jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibanding jumlah daun jagung yang tumbuh di daerah beriklim sedang (*temperate*) (Paliwal, 2000). Genotip jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut dan warna pigmentasi daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Besar sudut daun mempengaruhi tipe daun. Sudut daun jagung juga beragam, mulai dari sangat kecil hingga sangat besar. Beberapa genotip jagung memiliki *antocyanin* pada helai daunnya, biasa terdapat pada tepi daun ataupun tulang daun jagung.

Berdasarkan letak posisi daun (sudut daun) maka terdapat dua tipe daun jagung, yaitu tegak (*erect*) dan menggantung (*pendant*). Daun *erect* biasanya memiliki sudut antara kecil sampai sedang, pola helai daun bisa lurus atau membengkok. Daun *pendant* umumnya memiliki sudut yang lebar dan pola daun

bervariasi mulai lurus sampai sangat bengkok. Jagung dengan tipe daun *erect* memiliki tipe kanopi kecil sehingga dapat ditanam dengan populasi yang tinggi (AAK, 2010).



Gambar 1. Daun Tanaman Jagung (Santoso, 2013)

Daun jagung akan mulai terbuka sesudah *koleoptil* muncul diatas permukaan tanah. Setiap daun terdiri atas helaian daun, lidah daun, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun (Subekti *et al.*, 2008). Daun tanaman jagung mampu berkembang hingga 20-21 helai daun, walaupun jagung memproduksi 20 helai daun, namun hanya 14-15 helai saja yang menyelesaikan stadia vegetatif (Farnham, Benson, dan Pearce, 2003).

2.1.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung

Tanaman jagung secara umum mempunyai pola pertumbuhan yang sama, tetapi untuk interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Fase pertumbuhan tanaman jagung telah dikelompokkan ke dalam tiga tahapan yaitu (1) fase perkecambahan, dimana saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase

mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai *tasseling* dan sebelum keluarnya bunga betina (*silking*), fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk; (3) fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah *silking* sampai masak fisiologis. Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji. Benih jagung akan berkecambah apabila kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat $>30\%$ (Mc Williams *et al*,1999).

Benih jagung umumnya ditanam pada kedalaman 5-8 cm. Bila kelembaban tepat maka pemunculan kecambah akan seragam dalam 4-5 hari setelah tanam. Semakin dalam lubang tanam maka semakin lama pula kecambah yang akan muncul ke atas permukaan tanah. Pada kondisi lingkungan yang berlangsung hingga 2 minggu setelah tanam atau bahkan bisa lebih. Keseragaman perkecambahan sangat penting untuk mendapatkan hasil yang tinggi. Perkecambahan akan tidak seragam apabila benih memiliki daya kecambah yang rendah. Tanaman yang terhambat pertumbuhannya akan ternaungi oleh tanaman lain yang tumbuh lebih cepat serta pertumbuhan tanaman tersebut akan tersaingi oleh keberadaan gulma, sehingga hal ini dapat mengakibatkan tanaman tumbuh tidak normal dan tongkolnya relatif lebih kecil dibandingkan tanaman yang tumbuh dengan normal (Suparyono, 1994).

Benih jagung yang sedang mengalami proses perkecambahan mula-mula menyerap air melalui proses imbibisi dan terjadi pembengkakan benih yang diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang semakin tinggi. Perubahan awal sebagian besar adalah katabolisme pati, lemak, dan protein yang tersimpan akan dihidrolisis menjadi zat-zat yang terjadi perpindahan. Gula, asam-asam lemak, dan asam amino yang diangkut ke bagian embrio yang tumbuh aktif. Pada awal perkecambahan, *koleoriza* memanjang menembus *perikarp*, kemudian radikul menembus *koleoriza*. Setelah radikul muncul, maka empat akar seminal lateral juga akan muncul. Pada waktu yang sama atau sesaat kemudian plumula akan tertutupi oleh koleoptil. Koleoptil terdorong keatas oleh pemanjangan mesokoti, yang akan mendorong koleoptil ke permukaan tanah. Mesokotil berperan penting dalam proses munculnya kecambah ke permukaan tanah. Ketika ujung koleoptil muncul ke permukaan tanah, pemanjangan mesokotil terhenti dan plumula

muncul dari koleotil serta akan menembus permukaan tanah (Iriany dan Takdir, 2007).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman dari daerah beriklim tropis dan dapat beradaptasi pada lingkungan di luar daerah tersebut. Daerah yang dikehendaki oleh sebagian besar tanaman jagung yaitu daerah beriklim sedang hingga daerah yang beriklim subtropis. Tanaman jagung dapat tumbuh di daerah yang terletak antara 50° LU- 40° LS. Pertumbuhan tanaman memerlukan curah hujan ideal sekitar 85-200 mm per bulan selama masa pertumbuhan, pada lahan yang tidak beririgasi. Intensitas sinar matahari sangat penting terutama dalam masa vegetatif tanaman jagung. Tanaman jagung yang ternaungi atau tidak terkena sinar matahari secara langsung pertumbuhannya dapat terhambat dan produksi biji yang akan dihasilkan kurang baik, bahkan tongkol bisa saja tidak akan terbentuk. Suhu yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah sekitar 27°-32° C. Panen jagung yang jatuh pada musim kemarau akan lebih baik daripada panen pada musim hujan, karena hal ini akan berpengaruh terhadap waktu pemasakan biji dan pengeringan hasil panen (Purwono dan Hartono, 2005).

Unsur hara yang cukup di dalam tanah harus tersedia guna memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman jagung untuk tetap tumbuh. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah, dan lahan pasang surut. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain Andosol (Andisol), Latosol (Inceptisol, Alfisol, Entisol) yang merupakan jenis tanah terbaik untuk pertumbuhan tanaman jagung, dan Grumosol (Vertisol). Tanah yang subur, gembur, dan kaya akan humus dapat memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (Purwono dan Hartono, 2005). Tanah yang tidak menjamin ketersediaan hara yang cukup harus dilakukan pemupukan. Dosis pupuk yang dibutuhkan tanaman bergantung pada kesuburan tanah dan diberikan secara bertahap. Anjuran dosis pemupukan jagung untuk setiap hektar adalah pupuk urea sebanyak 450 kg, pupuk SP36 sebanyak 100 kg, dan pupuk KCl sebanyak 100 kg (Pioneer Hi-Bred International, 2013).

Keasaman tanah (pH) yang baik untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah 5,6 – 7,5. Tanaman jagung tidak bisa tumbuh maksimal pada tanah yang

memiliki pH kurang dari 5,5 karena hal ini dapat mengakibatkan tanaman jagung akan keracunan alumunium. Kemiringan tanah yang optimum untuk tanaman jagung adalah tidak lebih dari 8%, hal ini dikarenakan dapat menghindari kemungkinan terjadinya erosi tanah. Daerah dengan kemiringan 5-8%, sebaiknya dilakukan pembuatan teras. Tanah dengan kemiringan lebih dari 8% tidak sesuai untuk penanaman jagung (Purwono dan Hartono, 2005).

Tanaman jagung membutuhkan air yang cukup banyak, terutama pada saat pertumbuhan vegetatif, saat pembentukan bunga, dan saat pengisian biji. Apabila pada fase-fase tersebut tanaman kekurangan air, maka hal ini dapat mengakibatkan penurunan hasil. Kebutuhan air pada setiap varietas jagung berbeda-beda. Secara umum tanaman jagung membutuhkan dua liter air per tanaman per hari pada saat kondisi panas dan berangin. Jika selama fase pembungaan jagung kekurangan air, maka akan mengurangi jumlah biji yang terbentuk (Purwono dan Hartono, 2005).

2.2 Deskripsi Jagung Manis

Jagung manis dikenal dengan nama *sweetcorn* banyak dikembangkan di Indonesia. Jagung manis banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis, aroma lebih harum, dan mengandung gula sukrosa serta rendah lemak sehingga baik dikonsumsi bagi penderita diabetes (Putri, 2011). Jagung manis memberikan keuntungan relatif tinggi bila dibudidayakan dengan baik (Sudarsana, 2000). Selain bagian biji, bagian lain dari tanaman jagung manis memiliki nilai ekonomis diantaranya batang dan daun muda untuk pakan ternak, batang dan daun tua (setelah panen) untuk pupuk hijau /kompos, batang dan daun kering sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar, buah jagung muda untuk sayuran, perkedel, bakwan dan berbagai macam olahan makanan lainnya (Purwono dan Hartono, 2005). Umur produksi jagung manis lebih singkat (genjah), sehingga dapat menguntungkan dari sisi waktu (Palungkun dan Asiani, 2004).

Permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat dan peluang pasar yang besar belum dapat sepenuhnya dimanfaatkan petani dan pengusaha Indonesia karena berbagai kendala. Produktivitas jagung manis di dalam negeri masih rendah dibandingkan dengan negara produsen akibat sistem budidaya yang

belum tepat (Palungkun dan Asiani,2004). Produktivitas jagung manis di Indonesia rata-rata 8,31 ton/ha (Muhsanati, Syarif, Rahayu, 2006). Potensi hasil jagung manis dapat mencapai 14-18 ton/ha.

Salah satu faktor pembatas pengembangan jagung manis di Indonesia adalah terbatasnya lahan produktif akibat adanya alih fungsi lahan pertanian ke lahan dengan kesuburan tanah rendah. Kesuburan tanah dapat diperbaiki dengan pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk menyediakan hara yang diperlukan oleh tanaman, baik dengan pupuk buatan maupun pupuk organik yang diberikan melalui tanah. Kelemahan pemberian pupuk melalui tanah adalah beberapa unsur hara mudah larut dalam air dan mudah hilang bersama air perkolasi atau mengalami fiksasi oleh koloid tanah, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Putri, 2011).

Peningkatan efektivitas dan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan menyemprotkan larutan pupuk melalui daun tanaman. Efektivitas daun menyerap hara sekitar 90%, sedangkan akar menyerap hara sekitar 10% (Triwanto dan Syarifudin, 2007). Prajnanta (2002) menyatakan bahwa penyemprotan pupuk melalui daun akan meningkatkan tekanan turgor. Tekanan turgor meningkat mengakibatkan sel-sel penjaga dari stomata menjadi penuh air dan mengakibatkan stomata terbuka, sehingga penyerapan larutan yang mengandung hara lebih mudah. Pemberian pupuk melalui daun dapat meningkatkan daya angkut hara dari dalam tanah ke jaringan melalui aliran massa, mengurangi kehilangan nitrogen dari jaringan daun, meningkatkan pembentukan karbohidrat, lemak dan protein, serta meningkatkan potensi hasil tanaman (Sutedjo, 2002).

2.3 Penyakit Hawar Daun pada Jagung

Hawar daun merupakan salah satu penyakit pada tanaman jagung yang paling berbahaya. Penyakit ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen jagung hingga 70%. Penyebab dari adanya penyakit hawar daun jagung adalah jamur *Exserohilum turcicum* (syn. *Drechslera turcica* Jain, *Helminthosporium maydis*) (Gupta, 2002). Salah satu pencegahan terjadinya penyakit ini adalah dengan menggunakan varietas tahan.

Klasifikasi jamur *Helminthosporium maydis* menurut Alexopoulos and Mims (1979) adalah:

Divisio	: Amastigomyceta
Sub Divisio	: Deuteromycotina
Kelas	: Deuteromycetes
Sub Kelas	: Hyphomycetidae
Ordo	: Hyphales
Family	: Dematiaceae
Genus	: <i>Helminthosporium</i>
Spesies	: <i>Helminthosporium maydis</i> (Pass.) Leonard et Suggs.

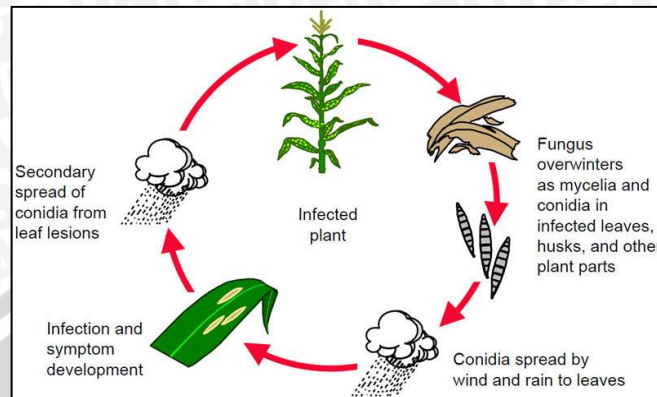
2.3.1 Daur Hidup dan Penyebaran Penyakit

Jamur dapat bertahan pada tanaman hidup yang terdapat di lapangan, pada rerumputan, sorgum, dan sisa tanaman yang sakit serta pada biji (Semangun, 1993). Selain itu jamur juga dapat bertahan pada spora vegetatifnya atau pada stadium aseksualnya pada jaringan daun tanaman jagung yang mati. Kemudian pada keadaan cuaca yang menguntungkan, stadium sempurna dapat kembali tumbuh menyebar dan menginfeksi tanaman yang hidup (Robert, 1975).

Pada kasus lain jamur ini mampu menyebar melalui benih. Sejumlah jamur tersebar melalui unit penyebaran tanaman inang, biasanya biji atau buah sebagai contoh caryopses serealia atau mericarps umbelliferae. Kelompok serealia yang terbawa benih adalah bercak bergaris oleh *Helminthosporium* spp. *H. Avenae* menyebabkan bercak bergaris pada daun dan bibit tanaman oat. Penyebaran tergantung pada biji yang terinfeksi yang mengandung miselium istirahat pada permukaannya dan mungkin juga membawa konidium. Selain itu konidium juga dapat terbawa oleh angin (Sastrahidayat, 2011).

Perkembangan penyakit hawar daun sangat cepat 10-14 hari setelah infeksi sudah terbentuk konidia baru yang dilepaskan dari bagian bawah daun dan disebarkan melalui angin ke tanaman yang sehat. Penyebaran penyakit ini melalui konidia yang terbawa angin atau percikan air hujan, infeksi terjadi apabila konidiospora berkecambah dan menembus permukaan jaringan daun atau melalui stomata. Jamur *H. maydis* dapat bertahan sebagai miselium dan konidia dalam

bagian tanaman yang terserang atau dalam bentuk klamidospora (Prematirosari, 2006).



Gambar 2. Daur Hidup *Helminthosporium maydis* (Pioneer, 2010)

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit Hawar Daun Jagung (*Helminthosporium maydis*)

Salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap perkembangan dan penyebaran penyakit *H. maydis* adalah iklim. Penyakit ini berkembang biak dengan baik pada kelembaban tinggi yaitu 90-95% selama sepuluh jam (Anonymous c, 2015). Jamur banyak melepaskan konidium pada siang hari setelah satu malam yang panas dengan kelembaban nisbi diatas 90%. Suhu optimum untuk pembentukan konidium adalah 20°-26°C. Tidak diperlukan air bebas untuk sporulasi hanya diperlakukan suatu masa gelap, namun agar dapat terjadi infeksi harus ada air bebas. Memerlukan 6-18 jam dalam menginfeksi dan pada suhu 18°-27°C (Semangun, 2004).

Perkembangan penyakit yang disebabkan *H. maydis* dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan intensitas penyinaran matahari yang kurang. Intensitas serangan patogen cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman (Dharma, 1993). Gejala penyakit tampak lebih berat pada daun bagian bawah dibandingkan dengan daun bagian atas. Hal ini disebabkan oleh keadaan iklim mikro pada bagian bawah lebih lembab dibandingkan keadaan daun pada bagian atas. Penyebab lain yang mungkin terjadi adalah dikarenakan konidia sebagai sumber inokulum, konidia yang telah jatuh ke tanah lebih dahulu dapat mencapai daun bagian bawah dengan bantuan percikan air hujan (Dharma, 1993).

2.3.3 Gejala Serangan Hawar Daun Jagung

Gejala awalnya muncul bercak-bercak kecil, jorong, hijau tua. Selanjutnya berubah warna menjadi coklat kehijauan, kemudian bercak membesar dan mempunyai bentuk yang khas. Beberapa bercak dapat bersatu membentuk bercak yang lebih besar sehingga dapat mematikan jaringan daun. Tanaman jagung yang terinfeksi penyakit hawar daun pada fase vegetatif menyebabkan tingkat penularan yang lebih berat dibanding bila penularan terjadi pada tanaman yang lebih tua dan ini akan berpengaruh terhadap kehilangan hasil (Wakman dan Burhanuddin, 2007).

Lebar bercak 1-2 cm dan panjang 5-10 cm, tetapi lebar dapat mencapai 5 cm dan panjang 15 cm. Setelah hujan atau banyak embun pada kedua sisi bercak terbentuk banyak sporangium menyebabkan bercak tampak berwarna hijau tua berbeledu yang makin ke tepi warnanya makin muda. Pertanaman yang sakit keras tampak kering seperti habis terbakar (Semangun, 1993).



Gambar 3. Gejala Penyakit Hawar Daun (Wise, 2015)

2.3.4 Pengendalian Penyakit Hawar Daun

Beberapa cara yang dapat diterapkan dalam pengendalian penyakit hawar daun adalah sebagai berikut:

- a. Sudjono (1989) di dalam Semangun (1993) menganjurkan agar penanaman jagung dilakukan apabila curah hujan rata-rata selama 10 hari, kurang dari 55 mm.
- b. Jika diperlukan, penyakit hawar daun dapat dikendalikan dengan fungisida *mankozeb*, meskipun kemungkinan usaha ini tidak akan menguntungkan (Semangun, 1993).

- c. Jamur yang terbawa oleh biji dapat dimatikan dengan thiram dan karboxin, atau dengan perawatan udara panas selama 17 menit dengan suhu 54-55° *Celcius* (Holliday, 1980).
- d. Penggunaan varietas tahan juga dapat menekan pertumbuhan penyakit hawar daun. Menurut Sudjono (1989) di dalam Semangun (1993) jenis Kalingga, Arjuna, dan Hibrida C1 adalah varietas yang tahan terhadap hawar daun.

2.4 Macam Pengendalian Penyakit Tumbuhan

Pengendalian adalah usaha untuk mengurangi ataupun mencegah terjadinya kerusakan tanaman yang tidak diinginkan pada saat budidaya. Pengendalian ini bermaksud untuk mencegah penyakit merusak tanaman dengan intensitas yang tinggi dan tetap berada dibawah ambang ekonomi. Menurut Martoredjo (1992), bahwa pengendalian penyakit dapat dilaksanakan dengan berbagai macam cara, diantaranya dalah pengelakan, perlindungan, pengendalian hayati, penggunaan benih bebas patogen, penggunaan tanah bebas patogen dan penyembuhan.

2.4.1 Pengelakan (*Disease Avoidance*)

Pengelakan ini adalah pencegahan agar tanaman dengan patogen tidak berada pada waktu yang bersamaan, terutama pada saat tanaman dalam kondisi rentan terhadap patogen tersebut. Dengan adanya tindak pengelakan ini maka tanaman tidak akan mendapat gangguan dari patogen. Adapun hal yang perlu diperhatikan dalam pengelakan adalah pemilihan tempat dan waktu, dan pergiliran tanaman.

2.4.2 Perlindungan (*Disease Protection*)

Perlindungan disini dengan kata lain adalah usaha untuk melindungi tanaman agar patogen tidak mampu menyerang tanaman karena tanaman cukup mempunyai daya tahan. Perlindungan ini dapat dilaksanakan dengan berbagai cara antara lain adalah pengaturan faktor lingkungan, penggunaan premunisasi, penggunaan pupuk, penggunaan fungisida, dan penggunaan varietas tanaman yang tahan serangan penyakit.

2.4.3 Pengendalian Hayati (*Biological Control*)

Pada pengendalian hayati ini menurut Palm *et al.* Pengendalian penyakit tanaman yang mendapat bantuan dari organisme lain. Akan tetapi menurut Martoredjo (1992), bahwa organisme yang membantu adalah bukan dari manusia ataupun organisme lain dan tanamannya sendiri. Kadang-kadang di dalam pengendalian ini juga digunakan senyawa kimia yang dapat berupa pupuk, pestisida, racun, enzim, zat pengatur tumbuh.

Pengendalian hayati untuk penyakit tanaman sedikit berbeda dengan pengendalian hayati untuk hama tanaman. Untuk hama tanaman biasanya ditekankan pada penggunaan predator dan parasit, sedangkan untuk penyakit tanaman ditekankan pada penggunaan antagonis yang dapat berupa persaingan atau peracunan.

2.4.4 Penggunaan Benih yang Bebas Patogen

Patogen yang terdapat pada benih ada yang hanya menempel dan ada juga yang menyerang bagian luar benih, bahkan ada yang sudah menginfestasi dan melakukan penetrasi pada benih. Oleh karena itu harus dilakukan pemilihan benih yang bebas patogen pada saat pengadaan perlakuan benih. Perlakuan benih dapat dilaksanakan secara fisik, misalnya dengan menggunakan air panas, uap panas, udara panas, dan lain sebagainya.

Untuk menjamin kualitas yang baik, di Indonesia telah didirikan Balai Sertifikasi Benih, yang mempunyai tugas selain mengetahui kemurnian benih juga menjaga kesehatan dan vigor benih. Kesehatan benih yang perlu diperhatikan adalah monitoring keberadaan serangan patogen terhadap benih baik pada bagian luar maupun bagian dalam benih. Patogen yang berada di bagian dalam benih ini akan menimbulkan dampak yang berbahaya terhadap kesehatan benih.

Selain pengendalian yang dapat dilakukan dengan cara-cara di atas ada upaya pengendalian penyakit tanaman yang dapat dilakukan dengan karantina tanaman baik dalam maupun luar negeri. Seperti yang dijelaskan oleh Sastrahidayat (1990), bahwa secara umum “Karantina Tumbuhan” merupakan suatu tindakan yang sah yang dilakukan oleh pemerintah dalam usaha mencegah pemasukan dan penyebaran hama/penyakit tumbuhan dari luar negeri dan usaha

mencegah penyebaran lebih lanjut hama/penyakit tumbuhan tertentu di dalam negeri, dengan berdasarkan peraturan perundang-undangan.

2.5 Ketahanan Tanaman

Pertumbuhan tanaman budidaya pada umumnya tidak terlepas dari serangan berbagai jenis penyakit. Penyakit yang menyerang tanaman baik dari jamur, virus, bakteri, nematoda, maupun mikoplasma akan menurunkan kualitas serta nilai ekonomis dari tanaman. Pada waktu tertentu saat patogen menyerang tanaman pada level yang tinggi atau di atas ambang ekonomi, maka dapat dipastikan petani akan mengalami kerugian dan bisa juga mengalami gagal panen.

Respon tanaman terhadap serangan berbagai jenis penyakit adalah berbeda-beda. Tanaman pada dasarnya telah memiliki sistem kekebalan yang dapat mengurangi dampak dari serangan patogen. Sistem kekebalan dari tanaman ini biasa disebut dengan resistensi. Menurut Sastrahidayat (1990), bahwa tumbuhan dan patogen mempunyai respon tersendiri satu sama lain dengan berbagai cara. Tidak semua patogen mampu menyerang berbagai macam tumbuhan, patogen mempunyai jarak tertentu terhadap tumbuhan inang. Sebaliknya, tidak semua tumbuhan dapat tahan terhadap serangan patogen.

Berdasarkan respon tumbuhan terhadap serangan patogen, resistensi dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu mekanisme resistensi pasif dan mekanisme resistensi aktif.

2.5.1 Mekanisme Resistensi Pasif

Mekanisme ini telah terdapat pada tumbuhan sebelum patogen melakukan penetrasi terhadap inang. Mekanisme ini berfungsi dalam pencegahan patogen agar tidak sampai masuk dan menginfeksi jaringan tanaman serta mencegah perkembangan patogen lebih lanjut.

Seperti pernyataan Sastrahidayat (1990), bahwa ada lima rintangan mekanis yang dimiliki masing-masing tanaman dalam pertahanan diri terhadap serangan patogen. Rintangan mekanis tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Lapisan epidermis :. Tumbuhan yang mempunyai lapisan epidermis tebal akan sulit dipenetrasi atau ditembus oleh patogen, sehingga tumbuhan tersebut lebih resisten terhadap serangan patogen.

- b. Lubang alami (stomata) : Beberapa patogen akan kesulitan masuk bahkan tidak dapat masuk apabila stomata dari tumbuhan sedang membuka kecil. Selain itu lenti sel yang berkembang cepat akan mencegah masuknya patogen penyebab penyakit.
- c. Kanopi tanaman : Bentuk daun mempunyai pengaruh yang cukup berarti terhadap efisiensi inokulum yang menempel pada permukaan daun. Daun yang berbentuk horizontal memang cocok untuk pengendapan spora.
- d. Trikoma : Kerapatan rambut daun atau trikoma memiliki fungsi dalam mengurangi intensitas cahaya matahari (Bio, 2015). Pada permukaan daun jagung terdapat trikoma meskipun jumlahnya tidak terlalu banyak.

2.5.2 Mekanisme Resistensi Aktif

Beberapa dari ketahanan ini merupakan hasil dari deferensiasi struktur jaringan atau diposisi dari senyawa-senyawa jaringan yang terdapat disekitar daerah serangan patogen, yang dikenal dengan nama pertahanan “Histologi”. Sedangkan pertahanan-pertahanan yang lain yang terbentuk akibat respon tumbuhan terhadap adanya patogen yang menyerang merupakan hasil perubahan morfologi dari sel-sel yang terserang, pertahanan ini biasa dikenal dengan nama pertahanan “Seluler”. Kemudian ada juga yang merupakan reaksi ketahanan sitoplasma, yaitu perubahan morfologi sitoplasma dari sel-sel yang terserang, hal ini dikenal dengan nama “reaksi ketahanan sitoplasma”. Adapula respon tersebut dengan mempercepat reaksi kematian sel-sel inang yang terserang patogen, dan biasa disebut pertahanan “Hypersensitive” (Sastrahidayat, 1990).

2.5.3 Mekanisme ketahanan Genetik

ketahanan penyakit yaitu secara ketahanan genetik sebagai perlindungan yang baik dari segala kemungkinan kerusakan menimbulkan imbulkan penyakit (Soetopo dan Saleh, 1992). Perbedaan ketahanan Vertikal dan Horizontal disajikan pada Tabel 1.

Tabel.1. Perbedaan Ketahanan Vertikal dan Horizontal (Kallo, 1988)

Ketahanan Vertikal	Ketahanan Horizontal
Sempurna namun tidak permanen	Tidak sempurna namun permanen
Mengentikan epidemik	Memperlambat epidemik
Menunjukkan perbedaan interaksi	Perbedaan bisa signifikan tapi juga kehilangan perbedaan interaksi
Patogen dapat berubah	Patogen tidak berubah
Pewarisan Oligogenik	Pewarisan Poligenik
Dapat diidentifikasi dengan mudah pada populasi	Sulit diidentifikasi pada populasi
Mudah dipatahkan saat patogen menyerang	Sulit dipatahkan
Keragaman diskontinu	Kontinu
Bekerja sistem satu gen ketahanan	Gen-gen minor bekerja aditif
Tidak stabil karena gen-gen dominan terlibat	Kestabilan ketahanan saat banyak gen terlibat

Ada beberapa pewarisan ketahanan pada tanaman meliputi (1) sifat pewarisan seperti monogenik, oligogenik dan poligenik (2) berdasarkan tahap pertumbuhan inang seperti ketahanan pada epidemiologi yaitu ketahanan vertikal dan ketahanan horizontal. Ketahanan vertikal adalah ketahanan utama, monogen, oligogen, spesifik ras, psikologis, hipersensitif dan tidak stabil. Ketahanan vertikal efektif untuk melawan beberapa ras patogen namun tidak semua. Ketahanan horizontal merupakan ketahanan yang umum, stabil, gen minor, parsial, seragam, dan tidak spesifik ras.

Ketahanan genetik tanaman jagung terhadap suatu penyakit adalah kestabilannya dalam berproduksi, baik pada saat ada penyakit maupun pada saat tidak ada penyakit (Azrai,2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di areal kebun percobaan PT Bisi Internasional, Tbk. Farm Karangploso Kabupaten Malang, Farm Kambingan Kabupaten Kediri dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya pada bulan Mei hingga Agustus 2015.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Peralatan di lapang berupa cangkul sebagai alat pengolah lahan, tugal untuk membuat lubang tanam, gembor untuk menyiram tanaman, tali rafia untuk tanda setiap tanaman yang diamati, label daun untuk menandai daun sampel, meteran untuk mengukur jarak penanaman, papan nama untuk menandai setiap plot varietas uji, alat tulis untuk mencatat, penggaris untuk mengukur bercak hawar daun, kamera untuk alat dokumentasi. Peralatan laboratorium berupa plastik sebagai wadah sampel daun, cutter untuk memotong daun, mikroskop untuk pengamatan mikroskopis karakter morfologi daun jagung manis, gelas ukur untuk mengukur jumlah bahan kimia cair, pipet tetes untuk mengambil dan meneteskan cairan, cawan petri untuk wadah bahan, obyek glass sebagai tempat media pengamatan, cover glass sebagai penutup media diatas obyek glass, mikrotom untuk memotong daun dengan ukuran mikro, gunting untuk memotong daun, solatip bening untuk mengambil permukaan daun yang diuji stomata, alat tulis, dan alat dokumentasi. Peralatan pasca panen berupa timbangan untuk menghitung hasil produksi, karung sebagai wadah hasil produksi, kertas label sebagai tanda setiap varietas yang diamati, alat tulis dan alat dokumentasi.

Bahan yang dibutuhkan ialah: Bahan di Lapang Benih jagung manis hibrida 8 varietas (14ES.901, 14ES.902, 13ES.900, Master Sweet, Jaguar, Bonanza, Jambore, dan Silo12), Carbofuran 3G yang berguna untuk mencegah hama semut atau hama pemakan daun, pupuk urea dan phonska sebagai sumber nutrisi tambahan untuk tanaman, insektisida untuk mengendalikan populasi serangga hama. Bahan laboratorium berupa sampel 8 varietas daun yang diambil dari lapang, chlorox sebagai bahan untuk sterilisasi daun uji, alkohol 75% untuk

sterilisasi peralatan yang digunakan dilaboratorium, aquades untuk mencuci dan media daun yang akan diuji, tisu untuk meniriskan bahan uji, safranin 0,25% untuk memberikan warna pada epidermis agar mudah diamati, gliserin 30% untuk mempermudah pengamatan ketebalan epidermis, cutek bening sebagai media pengamatan stomata, solatip bening untuk menempelkan stomata pada preparat. Bahan pasca panen berupa hasil panen jagung manis.

3.3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga pada satu petak lahan terdapat 24 plot percobaan. Dalam satu plot terdiri atas satu varietas dengan 100 tanaman per varietas. Dari 100 tanaman yang terdapat dalam satu plot, selanjutnya dipilih 10% dari total tanaman per plot yang akan digunakan sebagai sampel pengamatan intensitas serangan hawar daun.

Adapun materi genetik (tanaman jagung manis) yang akan diuji terdiri atas 8 varietas hibrida tanaman jagung manis seperti yang tersaji dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Daftar Varietas Tanaman Jagung Manis yang Diuji

No.	Hibrida	No. Plot		
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
1	14ES.901	102	202	308
2	14ES.902	106	208	306
3	13ES.900	108	207	302
4	Master Sweet	104	204	303
5	Jaguar	105	206	301
6	Bonanza	101	205	304
7	Jambore	103	203	307
8	Silo12	107	201	305

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dimulai dari pembersihan areal pertanian, lahan harus bebas dari sisa-sisa tanaman dan tumbuhan pengganggu. Setelah itu dilakukan pencangkulan dengan kedalaman 15-20 cm, tanah yang telah dicangkul digemburkan dan diratakan.

3.4.2 Pembuatan Plot Percobaan

Petak-petak percobaan dibuat dengan ukuran 3 m x 5 m sebanyak 24 petak dan jarak antar petak adalah 50 cm. Adapun petak percobaan seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Petak Percobaan dan Ploting Tanaman Jagung Manis

3.4.3 Penanaman Benih

Benih ditanam dengan cara tanah ditugal sedalam 4-5 cm dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm. Setiap lubang ditanam 2 benih dan diberi Carbofuran 3G untuk mencegah hama semut atau pemakan daun.

3.4.4 Penjarangan

Penjarangan tanaman dilakukan pada 7 HST, dengan menyisakan satu tanaman. Penjarangan ini dilakukan dengan cara memotong salah satu tanaman jagung.

3.4.5 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan secara bersama dan dilakukan setiap 2 minggu sekali.

3.4.6 Pemupukan

Aplikasi pemupukan pertama diberikan pada umur 10 HST, yaitu dengan menggunakan pupuk Urea dan Phonska masing-masing 100 kg/ha, dan 250 kg/ha.

3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data

3.5.1 Pemantauan

Pemantauan dilakukan setiap tujuh hari sekali guna mengontrol pertumbuhan tanaman sekaligus perkembangan penyakit yang menyerang tanaman jagung.

3.5.2 Pengamatan Intensitas Penyakit

Pengamatan terhadap intensitas penyakit hawar daun (*H. maydis*) dilakukan pada saat tanaman terinfeksi penyakit dilapangan yang diamati setiap tujuh hari sekali hingga tanaman berumur 85 HST. Pelaksanaan pengamatan dilakukan dengan cara mengamati 10 tanaman sampel setiap plot. Setiap satu tanaman diambil 5 daun sebagai sampel mulai dari daun bagian bawah hingga daun bagian atas tanaman.

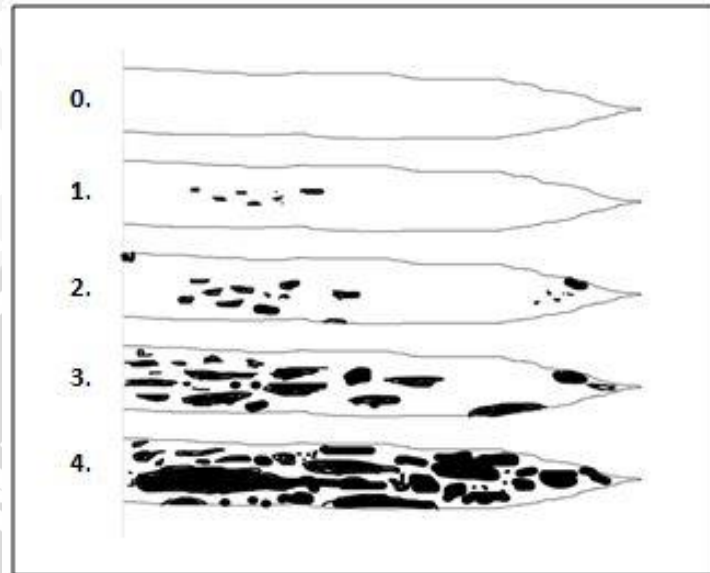
Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui intensitas penyakit hawar daun adalah :

$$IP = \frac{\sum ni \times vi}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

- IP : Intensitas penyakit
- ni : Jumlah setiapdaun yang terserang dengan skor vi
- vi : Nilai skor serangan pada daun ke-i
- Z : Nilai skala dari kategori serangan tertinggi
- N : Jumlah seluruh daun yang diamati

Nilai skoring hawar daun menggunakan skala dengan kategori serangan tertinggi adalah skor 4 dan tidak dinilai atau nilai 0 apabila tidak ada serangan pada daun. Contoh skoring daun yang terserang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Kategori Skor Intensitas Serangan Hawar Daun

Setelah dilakukan penilaian intensitas serangan penyakit hawar daun terhadap masing-masing varietas jagung manis, maka tahap selanjutnya adalah penentuan kategori ketahanan varietas hibrida jagung manis terhadap serangan penyakit hawar daun.

Kategori ketahanan varietas hibrida jagung manis terhadap serangan penyakit hawar daun bisa ditentukan berdasarkan Tabel berikut:

Tabel 3. Kategori Ketahanan Varietas Hibrida Jagung Manis Terhadap Serangan Hawar Daun Berdasarkan Presentase Serangan menurut Talanca (2009)

Presentase Serangan	Kategori Ketahanan
0-10%	Sangat Tahan
11-20%	Tahan
21-40%	Agak tahan
41-60%	Rentan
61-100%	Sangat rentan

3.5.3 Pengamatan Karakter Morfologi Daun Jagung

Karakter morfologi ini berkaitan dengan ketahanan yang dimiliki tanaman jagung pada setiap varietas. Pengamatan karakter morfologi tanaman jagung ini meliputi:

a. Ketebalan Epidermis

Pengukuran tebal epidermis dilakukan dengan cara membuat irisan tipis pada sampel daun menggunakan cutter steril yang telah dipasang pada mikrotom, selanjutnya dibuat preparat dan dilakukan pengamatan pada mikroskop dengan perbesaran 400x (Sugianto, 2015, Komunikasi Pribadi).

Hasil pengamatan ketebalan lapisan epidermis menurut Dewi (2013) adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = TKM \times K$$

Keterangan :

TK = Tebal Epidermis

TKM = Tebal Epidermis pada micrometer

K = Kalibrasi ($1\mu\text{m} = 0,0025\text{ mm}$)

b. Kerapatan trikoma pada permukaan daun

Pengukuran kerapatan trikoma dilakukan dengan cara pembuatan preparat dan langsung diamati pada mikroskop dengan perbesaran tertentu tergantung dengan jenis daun yang diamati (Sugianto, 2015, Komunikasi Pribadi).

Menurut Sulistyowati *et al.* (1997) Kerapatan trikoma dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KT = \frac{JTT}{LBP} \text{ dimana } LBP = \pi r^2$$

Keterangan:

KT = Kerapatan Trikoma

JTT = Jumlah Trikoma tiap luasan pandang

LBP = Luas Bidang Pandang ($2,54\text{ mm}^2$)

π = 3,14

r = Skala x perbesaran

c. Kerapatan stomata

Dari hasil komunikasi pribadi dengan Sugianto (2015) untuk mengetahui kerapatan stomata maka perlu dilakukan pengamatan dengan tahapan:

- Permukaan daun diolesi kutek,
- Selanjutnya menempelkan solatip pada permukaan daun yang telah diberi kutek, kemudian ditarik hingga bagian luar daun terkelupas,
- Membuat preparat dan diamati pada mikroskop dengan perbesaran 400x hingga stomata terlihat jelas.

Menurut Sulistyowati *et al.* (1997) Kerapatan stomata dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KS = \frac{JST}{LBP} \text{ dimana } LBP = \pi r^2$$

Keterangan:

KS = Kerapatan Stomata

JST = Jumlah stomata tiap luasan pandang

LBP = Luas Bidang Pandang ($0,16 \text{ mm}^2$)

π = 3,14

r = Skala x perbesaran

3.5.4 Pengamatan Komponen Hasil Produksi Jagung Manis

Hasil produksi tanaman jagung dapat dilihat dari segi kuantitas jagung pada saat panen, data hasil produksi ini meliputi:

a. Jumlah Tongkol

Jumlah tongkol hasil panen dilakukan perhitungan secara manual dan dipisah berdasarkan ukuran tongkol jagung. Tongkol dengan ukuran terbesar dikategorikan grade A, tongkol ukuran sedang dikategorikan grade B, dan untuk tongkol dengan ukuran kecil dikategorikan grade C. Selanjutnya dihitung total seluruh tongkol dari semua grade.

b. Berat Total Tongkol

Berat total jagung ditentukan menggunakan timbangan dengan menimbang keseluruhan hasil panen jagung setiap varietas.

c. Kadar Kemanisan (*Brix*)

Kadar Kemanisan atau biasa disebut *brix* dapat ditentukan melalui alat yang bernama *refractometer* (Gambar Lampiran 22). Ujung alat ditetesi dengan sari jagung manis pada setiap varietas, maka secara otomatis alat *refractometer* akan menunjukkan angka presentase kadar kemanisan dari jagung.

3.6 Analisis Data

Semua data hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) taraf 5%. Apabila dari analisis menunjukkan hasil berbeda nyata, maka akan diuji lanjut menggunakan Uji Duncan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Selain itu untuk mengetahui hubungan antar variabel pengamatan maka dilakukan uji regresi korelasi.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis Kecamatan Karangploso terletak pada posisi 7°20'-7°31' LS dan 109°08'-110°10' BT. Topografi desa ini adalah berupa daratan sedang yaitu sekitar 525 m di atas permukaan air laut. Berdasarkan data BPS Kabupaten Malang (2012) rata-rata suhu udara Kecamatan Karangploso berkisar 24,20°C – 31,75°C dengan curah hujan antara 301-400 mm/tahun dan memiliki tingkat kelembaban antara 74 hingga 94%.

Pada lokasi penelitian, menurut sejarah lahan sering ditanam komoditas pangan seperti jagung, hal ini sangat mendukung inokulasi jamur *H. maydis* dapat terjadi. Lahan yang semula telah ditanami komoditas yang sama dan pernah terserang penyakit maka pada lahan tersebut masih tertinggal bibit-bibit penyakit terdahulu. Jamur *H. maydis* merupakan salah satu organisme yang memiliki sifat parasit fakultatif dimana jamur ini masih bisa bertahan hidup meskipun pada jaringan yang mati. Hal tersebut dipertegas oleh pernyataan Robert (1975) bahwa jamur *H. maydis* dapat bertahan pada spora vegetatifnya atau pada stadium aseksualnya pada jaringan daun tanaman jagung yang mati. Kemudian pada keadaan cuaca yang menguntungkan, stadium sempurna dapat kembali tumbuh menyebar dan menginfeksi tanaman yang hidup.

Terjadinya penyakit pada lahan budidaya dipengaruhi oleh tiga faktor penting yaitu tingkat karakter tanaman inang dalam mempertahankan diri dari serangan organisme pengganggu, kondisi lingkungan disekitar tanaman yang mendukung perkembangan patogen, dan tingkat patogenitas yang dimiliki organisme. Pada saat penelitian tidak dilakukan inokulasi jamur *H. maydis* karena telah diketahui bahwa lahan merupakan daerah endemik *H. maydis*. Dapat dilihat dari gambar 6 bahwa tanaman jagung di sekitar lahan telah menunjukkan gejala serangan hawar daun.



A

B

Gambar 6. Pertanaman Jagung di Sekitar Lahan Penelitian;
(A) Lahan Pertanaman Jagung,
(B) Kenampakan Serangan Hawar Daun pada Tanaman Jagung

4.2 Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun (*H. maydis*) di Lapang

Hasil pengamatan di lapang menunjukkan bahwa tanaman jagung yang terserang penyakit hawar daun pertama kali terlihat pada daun tanaman bagian bawah. Gejala diawali dengan munculnya bercak kecil berwarna coklat kehijauan (gambar 7), kemudian bercak berkembang dengan ukuran yang lebih lebar dan terlihat zona kehitaman pada bagian tengah bercak. Zona hitam yang terbentuk merupakan kumpulan miselium dari *H. maydis*. Bercak yang melebar akan bersatu dengan bercak lainnya kemudian daun terlihat mengering dan mematikan jaringan daun. Seperti pendapat Adisarwanto dan Widyastuti (2002) yang menyebutkan bahwa bercak coklat pada daun akibat serangan jamur patogen *H. maydis* bisa meluas dari ujung daun hingga ke pangkal daun, bahkan sampai ke pelepah daun dan kemudian bercak tersebut menjadi berwarna coklat terang sampai daun mengering. Sementara itu menurut Semangun (1991), tanaman jagung yang terserang jamur *H. maydis* menampakkan gejala berupa bercak coklat kelabu seperti jerami pada permukaan daun dengan ukuran panjang 4 cm dan lebar 0,6 cm. Sisi-sisi bercak sejajar dengan tulang daun utama dan pada tingkat serangan yang berat dapat menyebabkan daun mengering.



Gambar 7. Gejala Awal Hawar Daun

Gejala paling berat untuk semua perlakuan hanya terlihat pada daun bagian bawah. Pada bagian bawah terlihat daun yang terserang mengering dan mati. Seperti penjelasan dari Dharma (1993), bahwa gejala penyakit tanaman tampak lebih berat pada daun bagian bawah dibandingkan dengan daun bagian atas, karena keadaan iklim mikro pada bagian bawah tanaman lebih lembab dibandingkan dengan bagian atas tanaman yang mempunyai sirkulasi udara lebih besar. Selain itu pendapat lain mengenai perkembangan penyakit *H. maydis* juga dibahas oleh Renfro and Ullstrup (1976) bahwa pertumbuhan dan perkembangan jamur *Helminthosporium sp.* dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Suhu optimum untuk perkecambahan konidia *H. maydis* sekitar 30°C, sedangkan untuk *H. turcicum* antara 20-26°C.

Gejala hawar daun yang diakibatkan oleh *H. maydis* berupa bercak coklat bisa memanjang dan diketahui juga banyak terdapat pada bagian tepi daun jagung. Gejala meluasnya bercak terjadi terutama pada saat tanaman memasuki masa generatif atau masa pembungaan (Gambar 8). Menurut Harlapur (2005), tanaman jagung lebih rentan terhadap serangan *H. maydis* pada masa pembungaan. Pada fase ini kondisi lingkungan diindikasikan lebih mendukung pertumbuhan jamur.



Gambar 8. Perkembangan *H. maydis* pada fase pembungaan; (A) Gejala hawar daun berupa satu bercak lebar varietas 19ES.901, (B) Gejala hawar pada tepi daun jagung yang memanjang varietas bonanza.

4.3 Intensitas Penyakit Hawar Daun

Data analisis ragam intensitas penyakit hawar daun (lampiran 1-4) menunjukkan bahwa beberapa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* mulai dari pengamatan pertama pada minggu ke V hingga pengamatan terakhir pada minggu ke VIII. Perbedaan secara nyata ditunjukkan pada pengamatan ke VII dan ke VIII dimana tanaman jagung mulai memasuki fase pembungaan. Rerata intensitas penyakit hawar daun pada setiap pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Intensitas Penyakit Hawar Daun Setiap Pengamatan

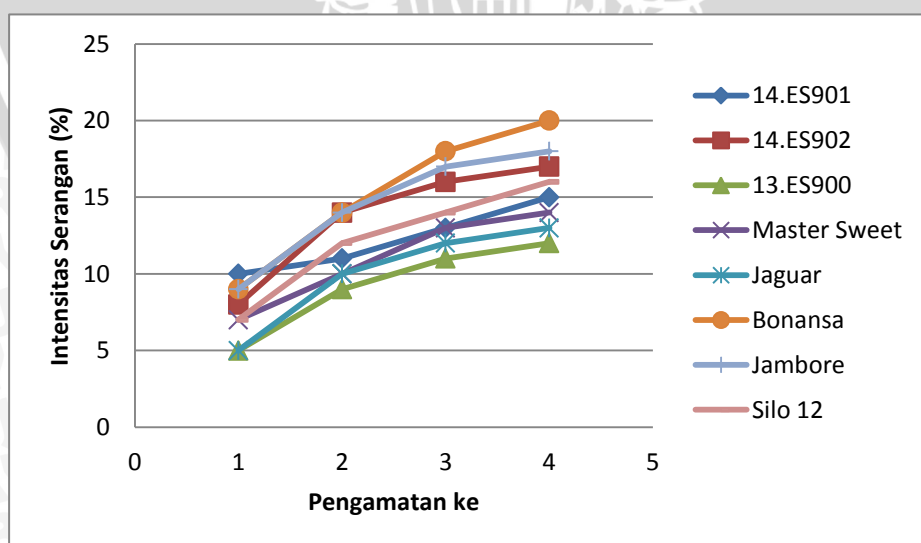
Varietas	Pengamatan IP (%) Minggu ke			
	V	VI	VII	VIII
14ES.901	9,6 c	11 ab	12,6 ab	15 abcd
14ES.902	7,6 abc	14,3 b	16 cd	17 cde
13ES.900	4,6 a	8,6 a	10,6 a	12,3 a
Master sweet	6,6 abc	10,3 a	12,6 ab	14,3 abc
Jaguar	5 ab	10,3 a	12 ab	13,3 ab
Bonanza	9 bc	14,3 b	17,6 d	20,3 e
Jambore	9,3 c	14,3 b	17 d	18,3 de
Silo 12	6 abc	12,3 ab	14 bc	16,3 bcd

Keterangan :

- Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa varietas 13ES.900 merupakan varietas dengan tingkat serangan terendah dibandingkan varietas yang lain mulai dari pengamatan minggu ke V hingga minggu ke VIII. Nilai presentase intensitas penyakit pada varietas 13ES.900 pengamatan terakhir adalah 12,3% dan diikuti oleh varietas jaguar yaitu sebesar 13,3%. Sementara intensitas serangan tertinggi pada pengamatan terakhir adalah varietas Bonanza dengan presentase serangan sebesar 20,3%.

Adanya perbedaan respon infeksi jamur *H. maydis* pada delapan varietas tanaman jagung manis dapat dipengaruhi oleh cara mempertahankan diri masing-masing varietas dari serangan patogen. Seperti pendapat dari Agrios (2005) bahwa variasi perbedaan tanggapan tanaman dalam pertahanan dari serangan patogen dapat dipengaruhi oleh adanya tingkat kesesuaian inang dengan patogen yang menyerang. Kondisi lingkungan juga dapat mempengaruhi perbedaan tingkat ketahanan suatu varietas terhadap penyakit, hal ini dikarenakan terjadinya suatu penyakit dipengaruhi oleh adanya interaksi antara patogen, inang serta lingkungan. Pendapat lain juga diungkapkan oleh Bos (1990) dalam Sutrisna (2011) bahwa ketahanan suatu varietas tanaman dipengaruhi oleh sifat masing-masing varietas, lingkungan, serta kemampuan patogen dalam beradaptasi dan menginfeksi inangnya. Untuk mengetahui tingkat perkembangan intensitas penyakit *H. maydis* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Grafik Perkembangan Intensitas Penyakit *H. maydis*

Grafik pada gambar 9 menunjukkan terjadinya perkembangan intensitas penyakit *H. maydis* pada setiap pengamatan. Hal ini membuktikan bahwa jamur *H. maydis* dapat berkembang dengan baik pada setiap penambahan umur tanaman. Sesuai dengan penelitian Rai (2000), yang menjelaskan bahwa tanaman lebih rentan terhadap serangan *H. maydis* pada masa pembungaan hal ini diakibatkan karena penyakit hawar daun berkembang dengan baik pada fase generatif tanaman jagung. Pada saat fase pembungaan (generatif) kondisi lingkungan mikro disekitar tanaman jagung tampak lebih lembab dibandingkan saat jagung masih dalam fase perkembangan (vegetatif).

4.4 Hasil Produksi Jagung Manis

Hasil analisis ragam produksi jagung manis (lampiran 8-10) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata pada setiap varietas dari semua parameter hasil produksi yang diamati baik jumlah tongkol jagung, berat tongkol, dan kadar kemanisan jagung (*brix*). Rerata hasil produksi delapan varietas jagung manis tersaji didalam tabel 5.

Tabel 5. Rerata Hasil Produksi Jagung Manis

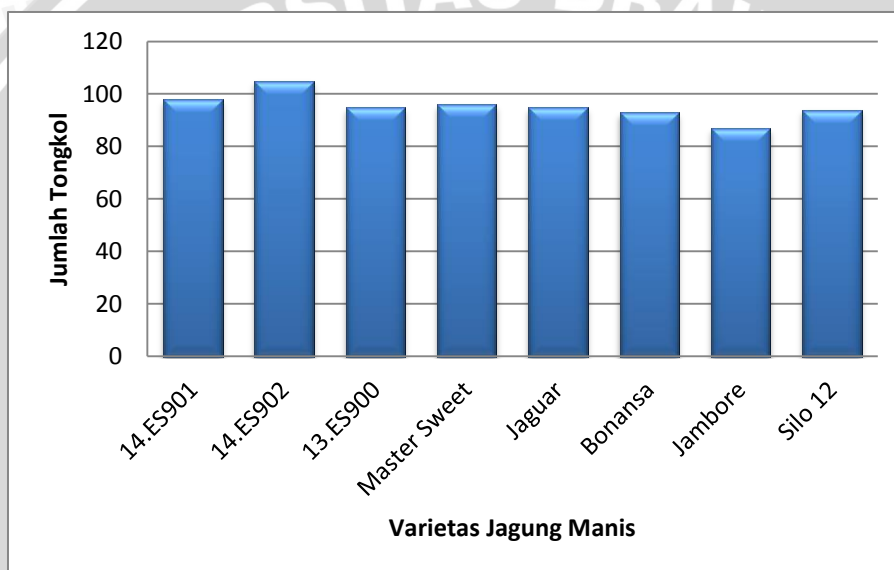
Varietas	Jumlah Tongkol	Berat Tongkol (kg)	Kadar Kemanisan (%)
14ES.901	98 bc	33,97 c	12,27 a
14ES.902	105 c	35,08 c	12,6 ab
13ES.900	95 ab	35,76 c	12,53 ab
Master Sweet	96 abc	34,99 c	12,6 ab
Jaguar	95 abc	30,39 b	12,47 ab
Bonanza	93 ab	35,04 c	12,6 ab
Jambore	87 a	27,54 a	13,07 b
Silo 12	94 ab	27,39 a	12,6 ab

Keterangan :

- Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

4.4.1 Jumlah Tongkol

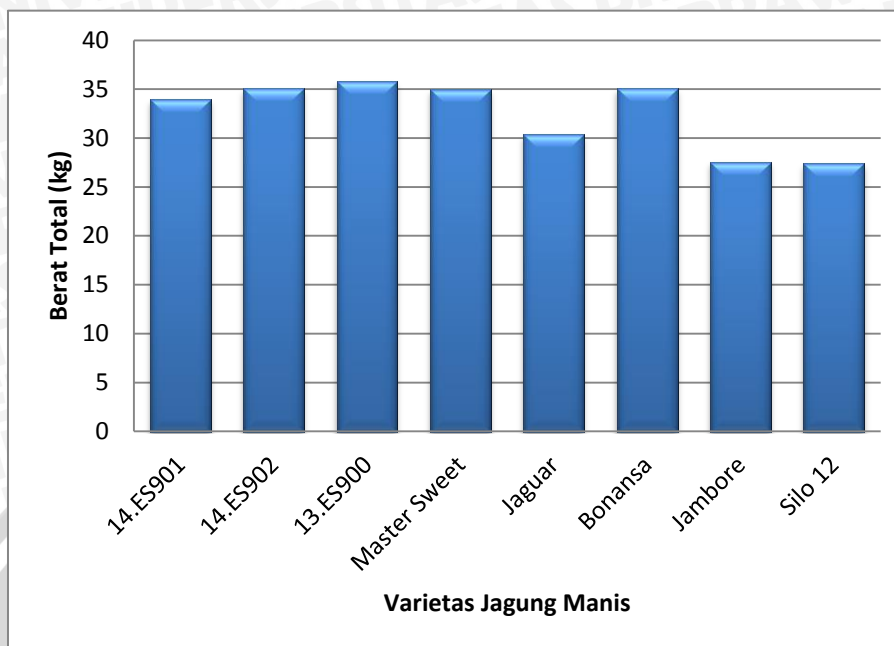
Berdasarkan hasil analisis jumlah tongkol (lampiran 8) menunjukkan bahwa jumlah tongkol keseluruhan jagung manis menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap semua varietas. Pada tabel 5 telah diketahui jumlah tongkol terbanyak dihasilkan oleh varietas 14ES.902 dengan total 105 tongkol jagung dan secara berurutan diikuti varietas 14ES.901 dengan total 98 tongkol, Master Sweet 96 tongkol, Jaguar dan 13ES.900 95 tongkol, Silo 12 94 tongkol, Bonanza 93 tongkol dan tongkol paling sedikit adalah jambore yang berjumlah 87 tongkol. Grafik jumlah tongkol 8 varietas jagung manis dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Grafik jumlah tongkol 8 varietas jagung manis

4.4.2 Berat Total Tongkol

Hasil analisis berat total tongkol (lampiran 9) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata pada beberapa varietas uji jagung manis. Dari tabel 5 rerata hasil produksi dapat diketahui bahwa varietas yang memiliki berat tongkol tertinggi adalah varietas 13ES.900 yaitu dengan total berat tongkol 35,76 kg, diikuti oleh varietas 14ES.902 dengan berat 35,08 kg, selanjutnya varietas Bonanza 35,04 kg, Master Sweet 34,99 kg, 14ES.901 sebesar 33,97 kg, Jaguar 30,39 kg, Jambore 27,54 kg dan yang paling rendah adalah Silo 12 yaitu 27,39 kg. Grafik berat tongkol 8 varietas jagung manis dapat dilihat pada gambar 11.



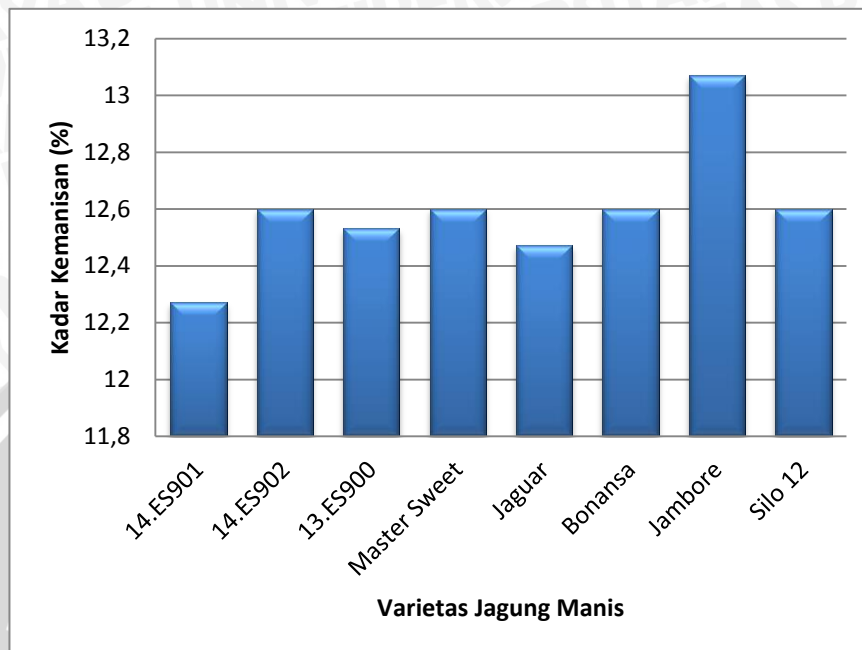
Gambar 11. Grafik berat tongkol 8 varietas jagung manis

4.4.3 Kadar Kemanisan Jagung (*brix*)

Dari hasil analisis kadar kemanisan jagung (lampiran 10) dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh secara nyata pada setiap varietas uji. Perbedaan nilai kadar kemanisan secara jelas ditunjukkan oleh varietas 14ES.901 sebagai varietas dengan kadar kemanisan terendah dan varietas Jambore dengan kadar kemanisan tertinggi, dimana masing-masing varietas memiliki nilai kadar kemanisan 12,27% dan 13,07%. Selain varietas 14ES.901 dan Jambore, semua varietas uji memiliki kadar kemanisan yang relatif sama yaitu antara 12,5% hingga 12,6%. Grafik berat kadar kemanisan 8 varietas jagung manis dapat dilihat pada gambar 12.

Semua pengamatan menunjukkan bahwa hasil produksi pada setiap perlakuan terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing varietas. Jagung manis dengan varietas yang berbeda menghasilkan kualitas dan kuantitas jagung yang berbeda pula. Menurut Efendi *et al* (2012) variasi hasil produksi yang terjadi antar varietas disebabkan karena setiap varietas memiliki faktor genetik dan karakter yang berbeda, hal ini erat kaitannya dengan gen yang mengendalikan sifat dari varietas tersebut. Selain pengaruh genetik, bahwa setiap varietas juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang dapat menyebabkan mutasi gen. Mutasi

gen akan terjadi apabila suatu tanaman yang berasal dari daerah bersuhu dingin kemudian hasilnya diperbanyak pada daerah bersuhu panas.



Gambar 12. Grafik kadar kemanisan 8 varietas jagung manis

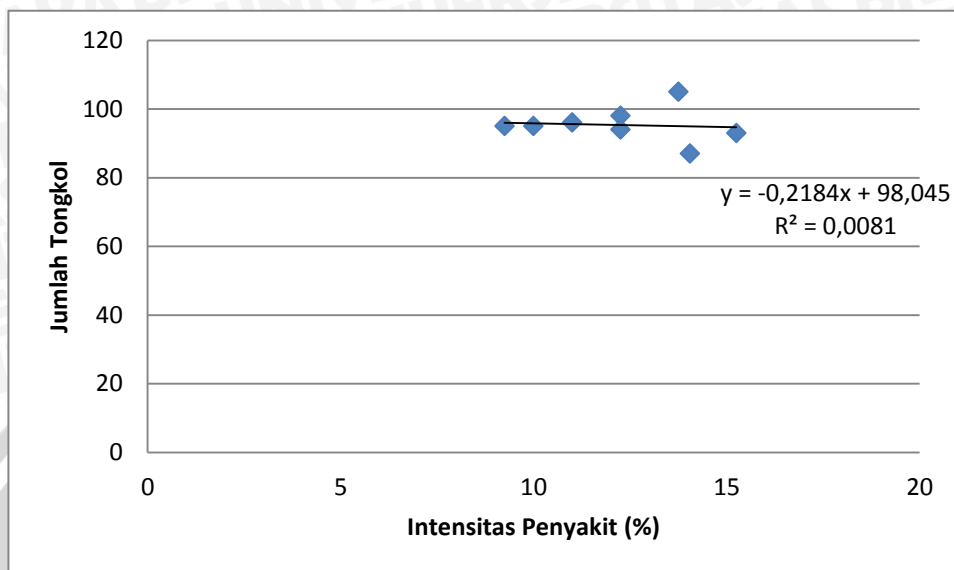
4.4.4 Hubungan Intensitas Penyakit Hawar Daun dengan Hasil Produksi Jagung Manis

Uji regresi dan korelasi yang digunakan dalam analisis ini adalah untuk menguji apakah terdapat pengaruh dan antara dua variabel pengamatan. Menurut Sujianto (2009) analisa korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara dua variabel yang tidak menyebabkan hubungan fungsional (saling berhubungan tetapi tidak selalu disebabkan). Pada analisis ini akan dikaji apakah ada hubungan antara intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dengan hasil produksi jagung manis yang meliputi jumlah tongkol, berat tongkol, dan kadar kemanisan (*brix*) pada masing-masing varietas yang diuji.

Jumlah Tongkol

Hasil pengamatan intensitas penyakit hawar daun jika dihubungkan dengan jumlah tongkol yang dihasilkan tanaman jagung manis menunjukkan bahwa setiap intensitas penyakit pada masing-masing varietas tidak berpengaruh terhadap jumlah tongkol yang dihasilkan tanaman jagung manis. Grafik hubungan

antara intensitas penyakit hawar daun dengan jumlah tongkol jagung manis disajikan pada gambar 13.



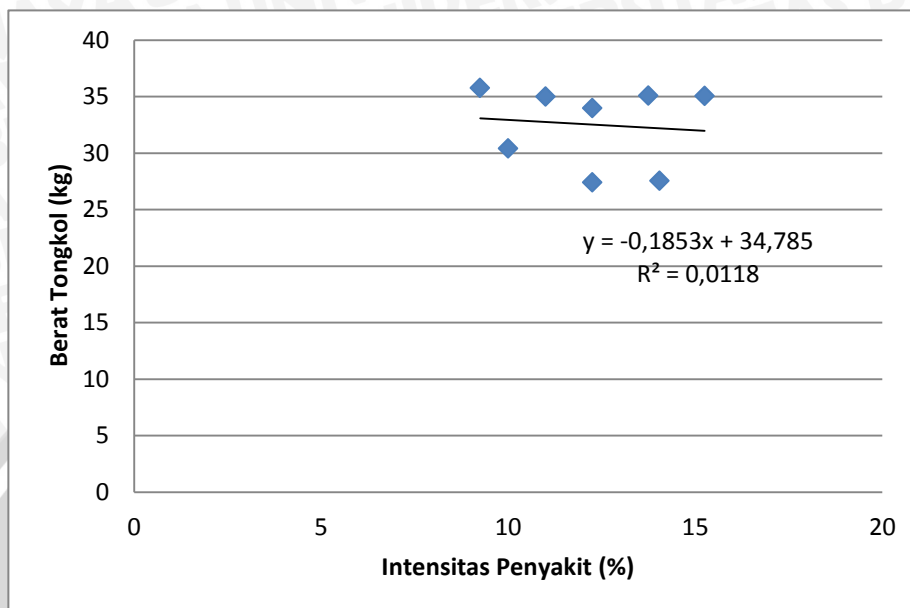
Gambar 13. Grafik pola linear hubungan intensitas penyakit hawar daun dengan jumlah tongkol yang dihasilkan jagung manis

Gambar 13 tentang persamaan regresi linier antara intensitas penyakit hawar daun dengan jumlah tongkol yang dihasilkan jagung manis menunjukkan hasil nilai $y = -0,0218x + 98,04$ dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,008. Dengan demikian intensitas penyakit memiliki kontribusi sebesar 0,8% terhadap jumlah tongkol yang dihasilkan jagung manis, sementara 99,2% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh jauh dari angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas penyakit hawar daun tidak memiliki pengaruh terhadap jumlah tongkol yang dihasilkan jagung manis. Hasil analisis koefisien korelasi (Lampiran 11) menunjukkan angka (R) sebesar 0,230 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan intensitas penyakit dengan jumlah tongkol jagung berkorelasi lemah.

Berat Total Tongkol

Hasil pengamatan intensitas penyakit hawar daun jika dihubungkan dengan berat total tongkol yang dimiliki jagung manis menunjukkan, bahwa setiap intensitas penyakit pada masing-masing varietas tidak berpengaruh terhadap berat total tongkol jagung manis. Grafik hubungan antara intensitas

penyakit *H. maydis* dengan berat total tongkol jagung manis disajikan pada Gambar 14.

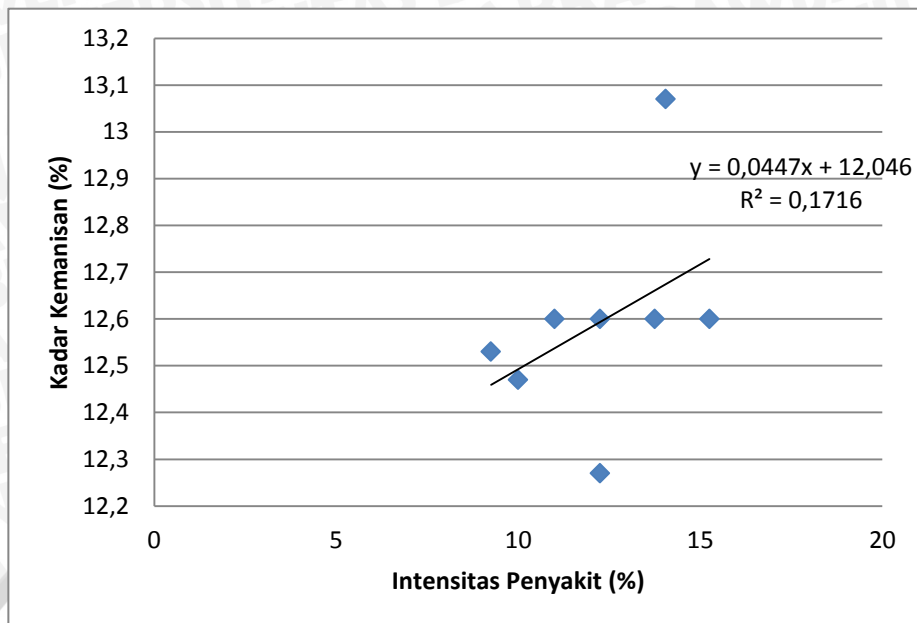


Gambar 14. Grafik pola linear hubungan intensitas serangan *H. maydis* dengan berat total tongkol jagung manis

Gambar 14 tentang persamaan regresi linier antara intensitas penyakit hawar daun dengan berat total tongkol jagung manis menunjukkan hasil nilai $y = -0,185x + 34,78$ dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,011. Dengan demikian intensitas penyakit memiliki kontribusi sebesar 0,11% terhadap berat total tongkol jagung manis, sementara 99,89% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh jauh dari angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas serangan hawar daun tidak memiliki pengaruh terhadap berat total tongkol jagung manis. Hasil analisis koefisien korelasi (Lampiran 12) menunjukkan angka (R) sebesar 0,175 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan intensitas penyakit dengan berat total tongkol jagung berkorelasi lemah.

Kadar Kemanisan Jagung (*Brix*)

Hasil pengamatan intensitas penyakit hawar daun jika dihubungkan dengan kadar kemanisan jagung manis menunjukkan bahwa setiap intensitas penyakit pada masing-masing varietas tidak berpengaruh terhadap kadar kemanisan jagung. Grafik hubungan linear antara intensitas penyakit *H. maydis* dengan kadar kemanisan jagung manis dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Grafik pola linear hubungan intensitas serangan *H. maydis* dengan kadar kemanisan jagung manis

Gambar 15 tentang persamaan regresi linier antara intensitas penyakit hawar daun dengan kadar kemanisan jagung menunjukkan hasil nilai $y = 0,044x + 12,04$ dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,171. Dengan demikian intensitas penyakit memiliki kontribusi sebesar 17,1% terhadap kadar kemanisan jagung, sementara 82,9% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh jauh dari angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas penyakit hawar daun tidak memiliki pengaruh terhadap kadar kemanisan jagung manis. Hasil analisis koefisien korelasi (Lampiran 13) menunjukkan angka (R) sebesar 0,482 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan intensitas penyakit dengan kadar kemanisan jagung berkorelasi sedang.

Tidak adanya hubungan antara intensitas penyakit hawar daun dengan hasil produksi jagung manis dapat disebabkan oleh rendahnya intensitas penyakit hawar daun yang menyerang tanaman jagung. Hal ini diindikasikan bahwa intensitas penyakit *H. maydis* yang rendah dan didukung dengan hasil analisis intensitas penyakit yang menunjukkan semua varietas masih tergolong dalam kategori tahan, tidak akan berpengaruh terhadap hasil produksi jagung. Seperti pendapat dari Gupta (2002) bahwa pada tingkat serangan yang tinggi penyakit hawar daun dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen jagung hingga 70%.

Hasil produksi jagung manis juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor internal tanaman jagung meliputi sifat genetik yang diwariskan tanaman induk dan hormon yang terkandung didalam tanaman jagung. Selain itu faktor eksternal juga sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman jagung seperti ketersediaan nutrisi dan kualitas bibit yang ditanam. Falconer dan Mackay (1996) menyebutkan bahwa pertumbuhan suatu tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh pengaruh genotip tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan interaksi genotip dengan lingkungan.

4.5 Kategori Ketahanan Setiap Varietas

Berdasarkan pengamatan hasil perhitungan rerata intensitas penyakit, bahwa semua varietas yang diuji masuk dalam kategori tahan. Rerata intensitas penyakit hawar daun dan kategori ketahanan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Intensitas Penyakit Hawar Daun dan Kategori Tingkat Ketahanan

VARIETAS	RATA-RATA (%)	KATEGORI KETAHANAN
14ES.901	12,25	Tahan
14ES.902	13,75	Tahan
13ES.900	9,25	Sangat Tahan
Master Sweet	11	Tahan
Jaguar	10	Sangat Tahan
Bonanza	15,25	Tahan
Jambore	14,05	Tahan
Silo 12	12,25	Tahan

Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa varietas dengan rerata intensitas penyakit hawar daun yang memiliki presentase terendah adalah varietas 13ES.900 dengan rerata intensitas penyakit hanya sebesar 9,25% dan diikuti dengan varietas Jaguar dengan rerata presentase intensitas penyakit 10%. Dengan nilai intensitas penyakit $\leq 10\%$ maka kedua varietas tersebut dapat dikategorikan sangat tahan. Sementara varietas yang lain diketahui rerata presentase intensitas penyakit antara 11% hingga 16% dan masuk dalam kategori tahan terhadap serangan penyakit hawar daun. Dari ke enam varietas yang masuk dalam kategori tahan, nilai presentase tingkat serangan hawar daun ada berbeda-beda dan ada pula yang sama. Varietas yang memiliki ketahanan terendah adalah varietas Bonanza dengan

presentase intensitas penyakit sebesar 15,25%, selanjutnya diikuti oleh varietas jambore 14,05%, varietas 14.ES902 13,75%, Silo 12 dan 19.ES901 12,25%, serta varietas Master Sweet 11%. Dengan demikian semua varietas yang diujikan masuk dalam kategori tahan terhadap serangan penyakit hawar daun dengan tingkat ketahanan dari delapan varietas yang diuji adalah berbeda-beda. Penetapan kategori ketahanan mengacu pada pernyataan dari Talanca (2009) bahwa dengan intensitas serangan dengan skor 0-10% masuk dalam kategori sangat tahan, skor 11-20% kategori tahan, skor 21-40% kategori agak tahan, skor 41-60% kategori rentan, dan 61-100% kategori sangat rentan.

Semua varietas yang diuji masuk dalam kategori tahan, hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor waktu dan keadaan lingkungan. Waktu penanaman dilaksanakan pada bulan april yang merupakan bulan pergantian musim dari musim penghujan ke musim kemarau, sehingga hal ini dapat dipastikan keadaan lingkungan akan lebih kering karena tingkat kelembaban yang rendah. Menurut Howard dan David (2005) bahwa lingkungan yang memiliki tingkat kelembaban tinggi akan berpengaruh terhadap perkembangan jamur *H. maydis*. Cendawan *Helminthosporium* sp. banyak membentuk konidia pada lingkungan dengan kelembaban udara yang tinggi antara 97 – 98% dan suhu antara 20-30°C.

4.6 Karakter Morfologi Daun Jagung Manis (Ketahanan Struktural)

4.6.1 Ketebalan Lapisan Epidermis

Hasil analisis ragam ketebalan epidermis (Lampiran 5) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pada setiap varietas yang diuji. Rerata ketebalan lapisan epidermis dapat dilihat dalam tabel 7. Adanya perbedaan ketebalan lapisan epidermis pada setiap varietas dapat dipengaruhi oleh faktor internal salah satunya adalah pewarisan sifat dari tetua. Seperti pendapat dari Kearsy dan Pooni (1996) bahwa terdapat perbedaan karakter atau sifat pada setiap individu yang berbeda tetua.

Tabel 7. Rerata tebal lapisan Epidermis Daun Jagung Manis

Varietas Jagung Manis	Rata-rata Tebal Lapisan Epidermis (10^{-3} mm)
14ES.901	2,04 ab
14ES.902	4,95 d
13ES.900	2,34 bc
Master Sweet	3,04 bc
Jaguar	1,13 a
Bonansa	3,40 c
Jambore	3,44 c
Silo 12	5,15 d

Keterangan :

- Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa varietas yang memiliki ketebalan paling tinggi adalah Silo 12 yaitu $5,15 \times 10^{-3}$ mm dan varietas yang memiliki ketebalan paling rendah adalah Jaguar yaitu $1,13 \times 10^{-3}$ mm. Rerata ketebalan lapisan epidermis yang dimiliki oleh jagung manis delapan varietas ini adalah bervariasi antara $1,13 \times 10^{-3}$ hingga $5,15 \times 10^{-3}$ mm.

4.6.2 Kerapatan Stomata

Hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata pada setiap varietas terhadap kerapatan stomata pada daun jagung. Hasil pengamatan rerata kerapatan stomata untuk 8 varietas jagung manis dapat dilihat dalam tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rerata Kerapatan Stomata Daun Jagung Manis

Varietas Jagung Manis	Rata-rata Kerapatan Stomata (unit/mm ²)
14ES.901	93,05 c
14ES.902	105,40 d
13ES.900	77,78 a
Master Sweet	83,67 ab
Jaguar	78,53 a
Bonansa	91,67 bc
Jambore	81,23 a
Silo 12	92,35 c

Keterangan :

- Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Dari tabel 8 menunjukkan bahwa varietas yang memiliki kerapatan tertinggi adalah varietas 14ES.902 yaitu sebesar 105 unit/mm². Sementara varietas dengan kerapatan terendah ditunjukkan oleh varietas 13ES.900 yang hanya sebesar 77,78 unit/mm².

Adanya perbedaan kerapatan stomata secara nyata pada setiap varietas dikarenakan kerapatan stomata tidak hanya bervariasi antar jenis tanaman tetapi juga antar daun dari jenis tanaman yang sama. Kimball dalam Sundari dan Atmaja (2011) menjelaskan bahwa tingkat kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti: suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban. Semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata di kedua permukaan daun juga semakin meningkat. Kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan proses adaptasi dari tanaman terhadap kondisi lingkungannya. Intensitas cahaya yang berbeda-beda dapat berpengaruh pada jumlah stomata. Jumlah stomata dapat berkurang seiring dengan menurunnya intensitas cahaya (Fahn 1991).

4.6.3 Kerapatan Trikoma

Dari hasil analisis (Lampiran 2) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata dari kerapatan trikoma pada semua varietas yang diuji. Perbedaan hanya terlihat pada dua varietas uji yaitu 14ES.901 dan 14ES.902. Rerata kerapatan trikoma delapan varietas daun jagung manis telah tersaji didalam tabel 9 berikut.

Tabel 9. Rerata Kerapatan Trikoma Daun Jagung Manis

Varietas Jagung Manis	Rata-rata Kerapatan Trikoma (helai/mm ²)
14ES.901	1,84 b
14ES.902	1,7 b
13ES.900	0,92 a
Master Sweet	0,79 a
Jaguar	0,52 a
Bonansa	0,78 a
Jambore	0,65 a
Silo 12	0,39 a

Keterangan :

- Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Dilihat dari tabel 9 menunjukkan bahwa kerapatan tertinggi diketahui pada varietas 14ES.901 yaitu mencapai 1,84 helai/mm², selanjutnya diikuti oleh varietas 14ES.902 yaitu sebesar 1,7 helai/mm², dan diikuti semua varietas uji yang memiliki kerapatan trikoma antara 0,5 sampai 0,9 helai/mm².

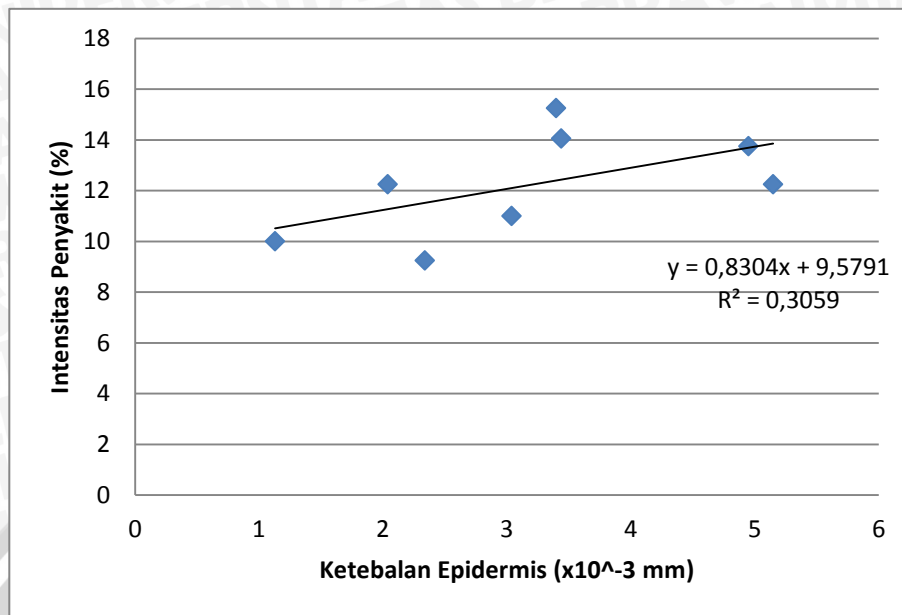
Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada setiap varietas, hal ini bisa dipengaruhi karena pada suatu tanaman yang masih tergolong satu spesies memiliki karakter rambut daun (trikoma) yang sama. Seperti apa yang dijelaskan oleh Agustina (2010) bahwa terdapat perbedaan jumlah dan karakter trikoma pada setiap jenis tanaman atau spesies yang berbeda.

4.6.4 Hubungan Morfologi Daun Jagung Manis dengan Intensitas Penyakit Penyakit *H. maydis*

Pengamatan morfologi daun tanaman jagung manis dikakukan untuk mengetahui tingkat ketebalan lapisan epidermis, kerapatan stomata dan kerapatan trikoma pada daun jagung manis. Karakter struktur morfologi daun dapat digunakan tanaman sebagai alat dalam mempertahankan diri dari serangan patogen. Daun dapat memberikan respon ketahanan pada saat terjadi serangan patogen. Mekanisme ketahanan yang terjadi meliputi perkembangan daun menjadi lebih sempit, kutikula yang semakin tebal, jumlah stomata pada lapisan epidermis, dan kemampuan stomata menutup dengan cepat (Courtois dan Lafitte, 1999).

Ketebalan Lapisan Epidermis

Hasil pengamatan ketebalan lapisan epidermis daun jagung manis jika dihubungkan dengan intensitas penyakit hawar daun menunjukkan bahwa setiap ketebalan lapisan epidermis pada masing-masing varietas tidak berpengaruh terhadap intensitas penyakit hawar daun. Grafik hubungan antara ketebalan lapisan epidermis dengan intensitas penyakit hawar daun yang menyerang jagung manis disajikan pada gambar 16.



Gambar 16. Grafik pola linear hubungan ketebalan epidermis dengan intensitas penyakit hawar daun

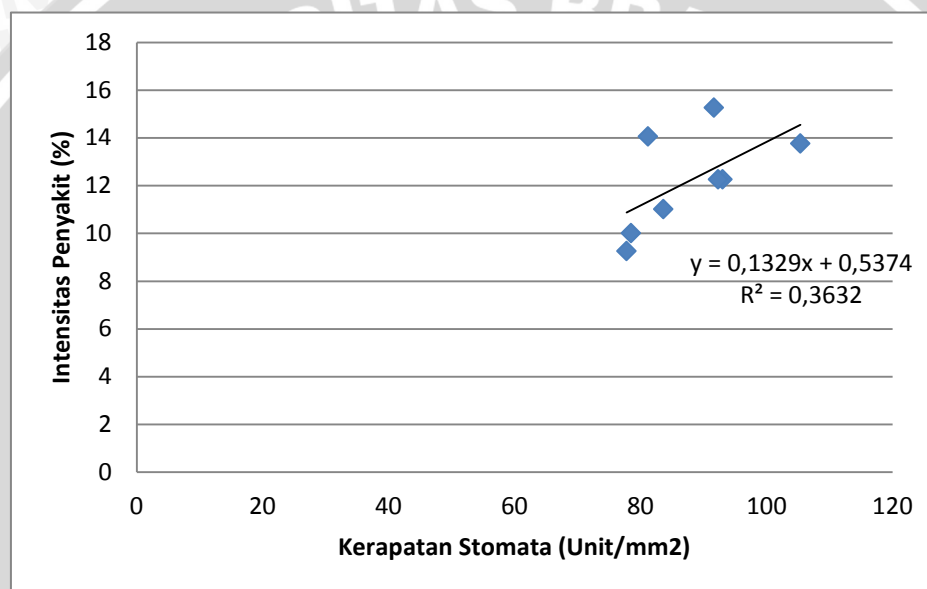
Hasil analisis persamaan regresi linier antara ketebalan lapisan epidermis bagian dengan intensitas penyakit hawar daun yang disebabkan *H. maydis* menunjukkan nilai $y = 0,830x + 9,578$ dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,305. Dengan demikian ketebalan epidermis daun jagung memiliki kontribusi sebesar 30,5% terhadap intensitas penyakit hawar daun, sementara 69,5% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh jauh dari angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa ketebalan lapisan epidermis daun jagung manis tidak memiliki pengaruh yang erat terhadap intensitas penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *H. maydis*. Hasil analisis koefisien korelasi (Lampiran 14) menunjukkan angka (R) adalah 0,542 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan ketebalan epidermis pada daun jagung manis dengan intensitas penyakit hawar berkorelasi sedang.

Hasil uji regresi dan korelasi antara ketebalan lapisan epidermis dengan intensitas serangan penyakit menunjukkan hasil tidak adanya hubungan yang kuat antar parameter pengamatan, akan tetapi masih ada beberapa varietas yang menunjukkan adanya pengaruh seperti varietas 13ES.900 merupakan varietas yang memiliki tingkat ketahanan tertinggi dibandingkan varietas lain ternyata pada hasil uji ketebalan epidermis menunjukkan angka yang memiliki ketebalan

tertinggi meskipun tidak terlalu signifikan dengan ketebalan epidermis varietas lain.

Kerapatan Stomata

Hasil pengamatan kerapatan stomata daun jagung manis jika dihubungkan dengan intensitas penyakit hawar daun menunjukkan bahwa setiap kerapatan stomata pada masing-masing varietas tidak berpengaruh terhadap intensitas penyakit hawar daun. Grafik hubungan antara kerapatan stomata dengan intensitas penyakit hawar daun yang menyerang jagung manis disajikan pada gambar 17.



Gambar 17. Grafik pola linear hubungan kerapatan stomata dengan intensitas penyakit hawar daun

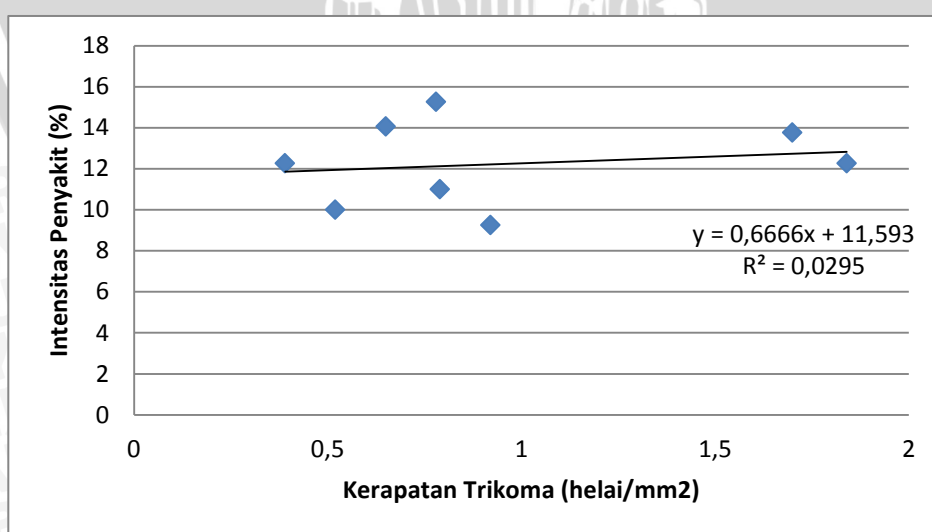
Hasil analisis persamaan regresi linier antara kerapatan stomata dengan intensitas serangan hawar daun yang disebabkan *H. maydis* menunjukkan nilai $y = 0,132x + 0,537$ dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,363. Dengan demikian kerapatan stomata daun jagung manis memiliki kontribusi sebesar 36,3% terhadap intensitas penyakit hawar daun, sementara 63,7% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh jauh dari angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa kerapatan stomata pada daun jagung manis tidak memiliki pengaruh yang erat terhadap intensitas penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *H. maydis*. Hasil analisis koefisien korelasi (Lampiran 15) menunjukkan nilai (R)

adalah 0,482 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan kerapatan stomata pada daun jagung manis dengan intensitas penyakit hawar berkorelasi sedang.

Tidak adanya pengaruh antara kerapatan stomata pada daun jagung manis dengan intensitas penyakit hawar daun ini dikarenakan tingkat intensitas penyakit tidak hanya ditentukan oleh kerapatan stomata yang dimiliki. Kondisi membuka dan menutupnya stomata serta ukuran stomata pada masing-masing varietas yang berbeda-beda juga dapat memicu kemudahan jamur *H.maydis* dalam melakukan penetrasi terhadap daun jagung. Selain itu ketahanan dari masing-masing varietas juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti reaksi-reaksi biokimia. Hal ini terkait dengan pernyataan dari Carson (1995), bahwa terdapat rangsangan biokimia dalam mekanisme ketahanan aktif tanaman, sehingga pada saat patogen mulai melakukan penetrasi pada tanaman inang, maka sistem biokimia akan segera bekerja. Pada umumnya mekanisme ketahanan aktif ini lebih besar daripada mekanisme ketahanan pasif seperti karakter morfologi daun.

Kerapatan Trikoma

Hasil pengamatan kerapatan trikoma daun jagung manis jika dihubungkan dengan intensitas penyakit hawar daun menunjukkan bahwa setiap kerapatan trikoma pada masing-masing varietas tidak berpengaruh terhadap intensitas penyakit hawar daun. Grafik hubungan antara kerapatan trikoma dengan intensitas penyakit hawar daun yang menyerang jagung manis disajikan pada gambar 18.



Gambar 18. Grafik pola linear hubungan kerapatan trikoma dengan intensitas penyakit hawar daun

Hasil analisis persamaan regresi linier antara kerapatan trikoma dengan intensitas serangan hawar daun yang disebabkan *H. maydis* menunjukkan nilai $y = 0,666x + 11,59$ dengan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,029. Dengan demikian kerapatan trikoma daun jagung manis memiliki kontribusi sebesar 2,9% terhadap intensitas penyakit hawar daun, sementara 97,1% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh jauh dari angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa kerapatan trikoma pada daun jagung manis tidak memiliki pengaruh terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *H. maydis*. Hasil analisis koefisien korelasi (Lampiran 16) menunjukkan nilai (R) adalah 0,013 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan kerapatan trikoma pada daun jagung manis dengan intensitas penyakit hawar berkorelasi lemah.

Kerapatan trikoma yang ada pada daun jagung tidak berhubungan dengan intensitas penyakit hawar daun bisa disebabkan karena pada daun jagung manis jarak antar trikoma lebih lebar daripada ukuran dari konidia *H. maydis*. Menurut Duveiller and Dubin (2002) bahwa *Helminthosporium sp.* memiliki ukuran antara 100-150 μm x 6-8 μm . Ukuran tersebut jauh lebih kecil daripada kerapatan trikoma yang ada pada daun jagung manis yang berkisar 1-2 helai/ mm^2 .

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Varietas jagung manis yang memiliki tingkat ketahanan paling tinggi adalah varietas 13ES.900 dengan presentase tingkat serangan 9,25% dan masuk kedalam kategori varietas sangat tahan sehingga hal ini sesuai dengan hipotesis yang diajukan, bahwa varietas 13ES.900 memiliki ketahanan paling tinggi dibandingkan dengan varietas yang lain.

Tidak terdapat pengaruh antara karakter morfologi daun jagung manis terhadap intensitas penyakit hawar daun. Selain itu intensitas penyakit hawar daun juga tidak berpengaruh terhadap hasil produksi jagung manis. Hal ini disebabkan adanya faktor lain yang mempengaruhi ketahanan tanaman jagung yaitu faktor genetik, rekasi biokimia yang terjadi dalam sel jaringan tanaman dan kondisi lingkungan disekitar tanaman, sehingga parameter pengamatan ini tidak sesuai dengan hipotesis yang diajukan.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai uji ketahanan jagung manis menggunakan varietas yang sama dengan inokulasi buatan jamur *H. maydis* di tempat yang berbeda, serta penambahan parameter informasi kandungan bahan kimia dari masing-masing varietas yang diuji, hal ini berkaitan dengan ketahanan aktif tanaman.

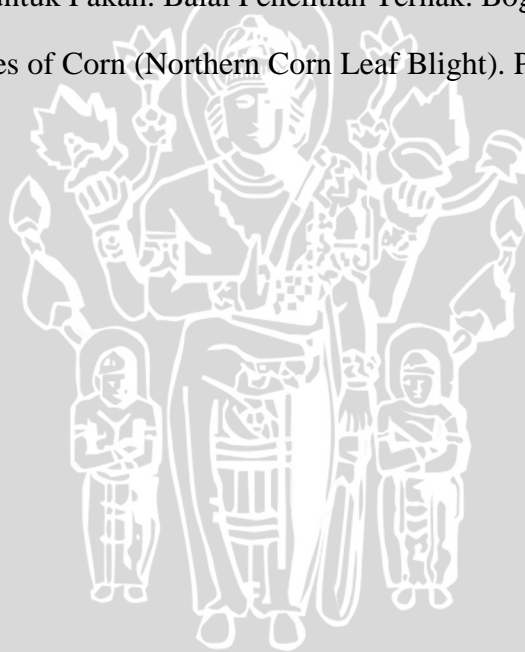
DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 2010. Jagung. Kanisius. Yogyakarta.
- Adisarwanto, T. dan Y. E. Widyastuti. 2002. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering dan Pasang Surut. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 50-51
- Agrios, G.N. 1978. Plant Pathology. Academic Press. San Diego.
- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology-fifth Edition. Departement of Plant Pathology. University of Florida. United States of Amrica. Pp 361.
- Agustina, T. W. 2010. Materi Pokok Ajar Anatomi Tumbuhan. Bandung. UIN Sunan Gunung Jati.
- Anonimous a. 2015. Profil Kota Batu (online). Tersedia pada <http://regionalinvestment.bkpm.go.id/newsipid/id/displayprofil.php?ia=357>. (Diakses 17 Maret 2015).
- Azrai, M. 2007. Integrasi gen untuk lisin dan triptofan dengan ketahanan penyakit bulai memanfaatkan marka molekuler (MAS) dalam pengembangan jagung hibrida. diss. IPB. Bogor. Jawa Barat.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Data Curah Hujan dan Kelembaban Badan Pusat Statistik. BPS Kabupaten Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Data Strategis Badan Pusat Statistik. Katalog BPS: 1103003. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Carson, M. L. 1995. Inheritance of Latent Period Length in Maize Infected with *Exserohilum turcicum*. Research Plant Pathologist, North Carolina State University, Raleigh. Plant Dis. 79:581-585
- CIMMYT. 1995. Understanding Global Trends in the Use of Wheat Diversity and International Flows of Wheat Genetic Resourch. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Dharma, A. 1993. Pengamatan Penyakit Penting Pada Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea* L.), Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) dan Kedelai (*Glycine max* L.) di kebun percobaan IPB Cikarawang, Kabupaten Bogor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Duveiller, E. and Dubin, H. J. 2002. Helminthosporium Leaf Blights. Spot blotch and tan spot. Dalam Rajaram and Gomez H. M. (Eds) Bread Improvement and Production. FAO Plant Production and Protection Series. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- Efendi, Halimursyadah, dan Simanjutak, H.R. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Plasma Nutfah Padi Lokal Aceh Terhadap Sistem Budidaya Aerob. Jurnal Agrista Vol. 16 No. 3.
- Falconer, D. S. and Mackay, C. Introduction to Quantitative Genetics. School of Biological Science, University of Edinburgh. United Kingdom.
- Farnham, D. E., G.O. Benson dan R.B. Pearce. 2003. Corn Prespective and Culture, In: White, P. J. and Johnson, L. A. eds. Corn Chemistry and Technology, 2nd dn. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 1-34 pp.
- Gupta, V.K. and Y.S. Paul. 2002. Disease of Field Crops. Published by M.L. Gidwani, Indus Publishing Company FS-5. Tagore Garden. New Delhi. 120 pp.
- Harlapur, S.I., 2005. Epidemiology And Management of Turcicum Leaf Blight of Maize Caused by *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs. Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Holliday, P. 1980. Fungus Disease of Tropical Crops. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Howard, F. S. and David, H. G. 2005. Sweet Corn XXXVI "Helminthosporium Leaf Blight. High Plains IPM Guide. Montana State University.
- Iriany, R.N, Takdir, A. 2007. Jagung Hibrida Unggul Baru. Warta Lingkungan. 29:13 pp.
- Jeniria, F., dkk. 2015. Struktur Anatomi Daun Jagung yang Terserang Penyakit Bercak dan Karat Daun. Jurnal Protobiont Vol.4 (1): 84-88.
- Kaloo. 1988. Vegetable Breeding. Vol II. CRS Press, Inc. Boca Raton. 213 pp.
- Kearsey, M. J. and Pooni, H. S. 1996. The Genetical Analysis of Quantitative Traits. Chapman and Hall. United Kingdom. 248 pp.
- Litbang. 2011. Varietas Unggul Baru Padi dan Jagung. Hlm.3-4 (Vol. 33 Nomor 1) Kementerian Pertanian. Bogor.
- Martoredjo, T. 1992. Pengendalian Penyakit Tanaman. Andi Offset. Yogyakarta.
- Mayee, C.F. And V.V.Datar.1986. Phytopathometry. Departement Of Plant Pathology. Maratwada Agricultural . India. 146 pp.
- Mc Williams, D.A, D.R. Bergland, and G.J. Endras. 1999. Corn Growth and Management Quick Guide. <http://www.ag.adso.edu/Corn/Growth/and/Management/Quick/Guide.html> (Diakses 17 Maret 2015).

- Muhsanati, Syarif, dan Rahayu. 2006. Pengaruh Beberapa Takaran Kompos *Tithonia* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). Jurnal Jerami Volume I (2) : 87-91 pp.
- Palungkun, R. dan B. Asiani. 2004. Sweet Corn-Baby Corn : Peluang Bisnis , Pembudidayaan dan Penanganan Pasca Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pioneer Hi-Breed International.Inc. 2010. CROPFOCUS Northern Corn Leaf Blight Pioneer Agronomy Sciences (online). Tersedia pada https://www.pioneer.com/CMroot/Pioneer/US/Non_Searchable/agronomy/cropfocus_pdf/northern_corn_leaf_blight.pdf. (Diakses 17 Maret 2015).
- Prajnanta, F. 2002. Melon, Pemeliharaan Secara Intensif, Kiat Sukses Beragribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prematirosari, M. B. 2006. Pengendalian Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium turcicum*) pada Jagung Manis dengan Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwono dan R. Hartono. 2005. Bertanam Jagung Unggul Seri Agribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Putri, H. A. 2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Lengkap (POCL) Bio Sugih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 48 pp.
- Renfro, B. L. and Ullstrup. A. J. 1976. A Comparison of maize disease in temperate and in tropical environment. PANS, 22(4) : 491 – 498.
- Rukmana, H. R. 1997. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, A. 2013. Agricultural Science Base “Morphology of Corn” (online). Tersedia pada <http://wheatcrop.blogspot.com/2013/11/morphology-of-corn.html> (Diakses 06 April 2015).
- Sastrahidayat, I. R. 1990. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Sastrahidayat, I. R. 2011. Mikologi (Ilmu Jamur). Malang. UB Press.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Hal. 449.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. UGM Press. Yogyakarta.
- Soetopo, L. dan Saleh, N. 1992. Perbaikan ketahanan genetik tanaman terhadap penyakit. Prosiding symposium Pemuliaan Tanaman. Perhimpunan Pemuliaan Tanaman Indonesia. Komisariat Daerah Jawa Timur.

- Subekti, N.A., Syarifuddin, R. Efendi, dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 508 pp.
- Sudarsana, K. 2000. Pengaruh EffectiveMicroorganism – 4 (EM-4) dan Kompos pada Produksi Jagung Manis (*Zea maysaccharata* L.) pada Tanah Entisols (online). Tersedia pada www.unmul.ac.id (Diakses 17 Maret 2015).
- Suprayono. 1994. Budidaya Jagung Manis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo, H.S. 2002 . Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Talanca. H. dan Soenartiningsih. 1997. Tingkat Serangan Penyakit Karat pada Beberapa Fase Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Kongres Nasioanl XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang 27-29 Oktober 1997. Hal. 135-139.
- Tangendjaja, B. dan E. Wina. 2011. Limbah Tanaman dan Produk Sampingan Industri Jagung untuk Pakan. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Wise, K. 2015. Diseases of Corn (Northern Corn Leaf Blight). Purdue University.



LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Analisis Ragam Intensitas Penyakit *H. maydis* (%) Pada Minggu ke V

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,001	2	0,000	0,853	0,447
Perlakuan	0,008	7	0,001	2,553 *	1,895
Galat	0,006	14	0,000		
Total	0,141	24			

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Intensitas Penyakit *H. maydis* (%) Pada Minggu ke VI

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,002	2	0,001	2,237	0,144
Perlakuan	0,010	7	0,001	3,616 *	1,895
Galat	0,006	14	0,000		
Total	0,361	24			

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Intensitas Penyakit *H. maydis* (%) Pada Minggu VIII

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,001	2	0,000	0,853	0,447
Perlakuan	0,008	7	0,001	2,553 *	1,895
Galat	0,006	14	0,000		
Total	0,141	24			

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Intensitas Serangan *H. maydis* (%) Pada Minggu VIII

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,002	2	0,002	2,237	0,144
Perlakuan	0,010	7	0,002	9,138 **	1,895
Galat	0,006	14	0,000		
Total	0,361	24			

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Ketebalan Lapisan Epidermis

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,67	2	0,33	0,95	
Perlakuan	8,32	7	0,83	2,36 *	1,895
Galat	7,03	14	0,35		
Total	16,02	24	0,50		

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 6. Analisis Ragam Kerapatan Stomata

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,24	2	0,12	0,42	
Perlakuan	14,80	7	1,48	5,20 *	1,895
Galat	5,68	14	0,28		
Total	20,72	24	0,64		

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 7. Analisis Ragam Kerapatan Trikoma

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	4,38	2	2,19	0,76	
Varietas	21,66	7	2,17	1,83	1,895
Galat	24,95	14	1,25		
Total	50,99	24	1,59		

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 8. Analisis Ragam Jumlah Tongkol

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,67	2	0,33	0,95	
Varitas	8,32	7	0,83	2,36 *	1,895
Galat	7,03	14	0,35		
Total	16,02	24	0,50		

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam Berat Tongkol Total

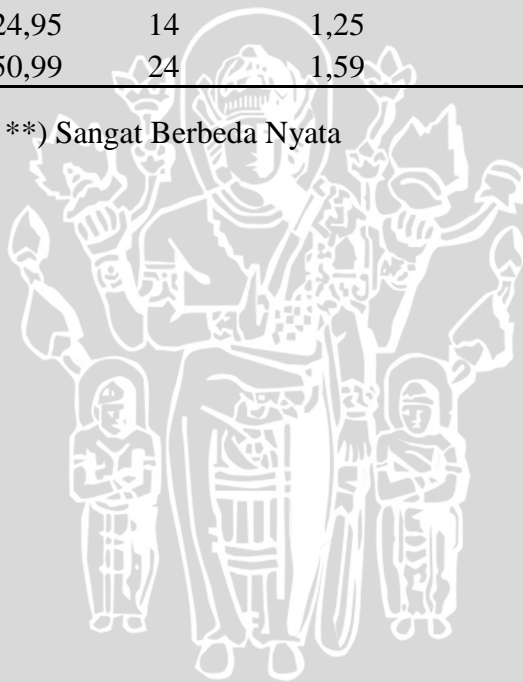
Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	0,24	2	0,12	0,42	
Varietas	14,80	7	1,48	1,20 *	1,895
Galat	5,68	14	0,28		
Total	20,72	24	0,64		

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 10. Analisis Ragam Kadar Kemanisan Jagung

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F _{tab} 5%
Ulangan	4,38	2	2,19	1,76	
Varietas	21,66	7	2,17	2,39 *	1,895
Galat	24,95	14	1,25		
Total	50,99	24	1,59		

*) Berbeda nyata ; **) Sangat Berbeda Nyata



Tabel Lampiran 11. Analisis Koefisien Korelasi Intensitas Penyakit dengan Jumlah Tongkol

Model		Koefisien ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,274	,200		1,368	,220
	Jumlah Tongkol	-,001	,002	-,230	-,578	,585

a. Variabel Terikat: Intensitas Penyakit

Tabel Lampiran 12. Analisis Koefisien Korelasi Intensitas Penyakit dengan Berat Tongkol Total

Model		Koefisien ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,201	,099		2,033	,088
	Berat Tongkol	-,001	,003	-,175	-,434	,679

a. Variabel Terikat: Intensitas Penyakit

Tabel Lampiran 13. Analisis Koefisien Korelasi Intensitas Penyakit dengan Kadar Kemanisan

Model		Koefisien ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,563	,535		-1,052	,333
	Kadar Kemanisan	,057	,042	,482	1,349	,226

a. Variabel Terikat: Intensitas Penyakit

Tabel Lampiran 14. Analisis Koefisien Korelasi Ketebalan Epidermis dengan Intensitas Penyakit *H. maydis*

Model		Koefisien ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,125	,023		5,511	,001
	Intensitas Penyakit	,010	,007	,542	1,578	,166

a. Variabel Terikat: Ketebalan Epidermis

Tabel Lampiran 15. Analisis Koefisien Korelasi Kerapatan Stomata dengan Intensitas Penyakit *H. maydis*

Model		Koefisien ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,038	,089		,430	,682
	Intensitas Penyakit	,001	,001	,482	1,348	,226

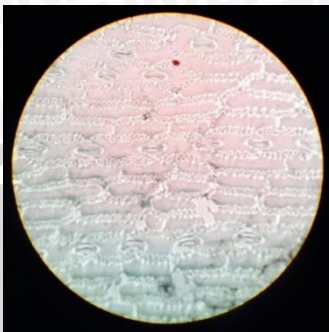



a. Variabel Terikat: Kerapatan Stomata


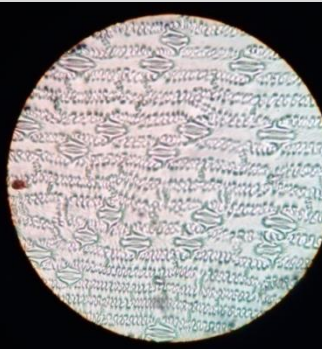


Tabel Lampiran 16. Analisis Koefisien Korelasi Kerapatan Trikoma dengan Intensitas Penyakit *H. maydis*

Model		Koefisien ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,159	,022		7,270	,000
	Intensitas Penyakit	-,001	,020	-,013	-,033	,975

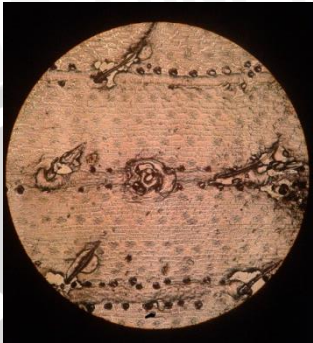
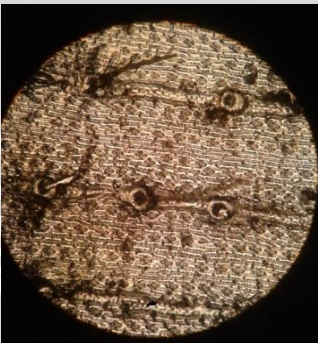
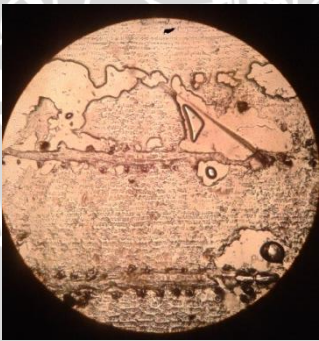
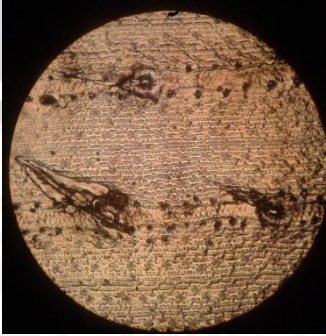
a. Variabel Terikat: Kerapatan Trikoma

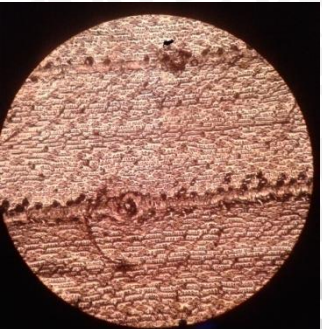
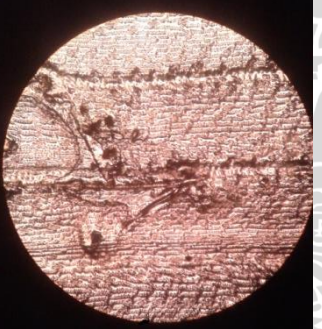
Gambar Lampiran 17. Kenampakan Stomata Pada Mikroskop Perbesaran 400x

No.	Varietas	Stomata Daun	Kerapatan
1	14ES.901		93,05 unit/mm ²
2	14ES.902		105,40 unit/mm ²
3	13ES.900		77,78 unit/mm ²
4	Master Sweet		83,67 unit/mm ²

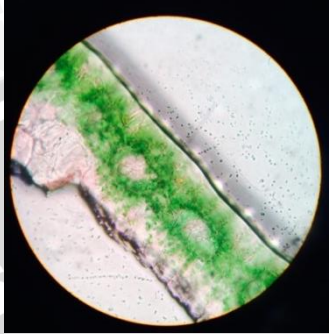
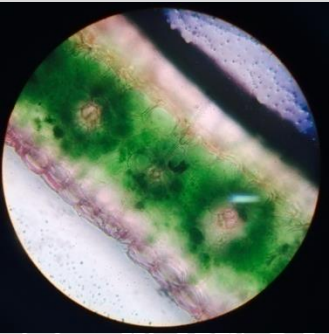
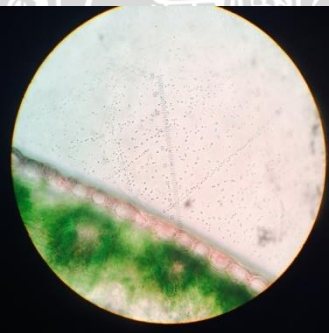
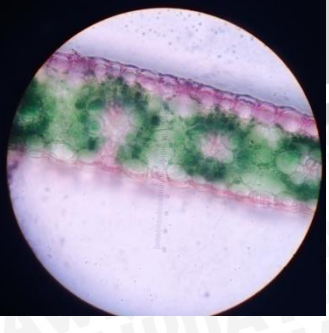
5	Jaguar		78,53 unit/mm ²
6	Bonanza		91,67 unit/mm ²
7	Jambore		81,23 unit/mm ²
8	Silo 12		92,35 unit/mm ²

Gambar Lampiran 18. Kenampakan Trikoma Pada Mikroskop Perbesaran 100x

No.	Varietas	Trikona Daun	Kerapatan
1	14ES.901		1,84 helai/mm ²
2	14ES.902		1,7 helai/mm ²
3	13ES.900		0,92 helai/mm ²
4	Master Sweet		0,79 helai/mm ²

5	Jaguar		0,52 helai/mm ²
6	Bonanza		0,78 helai/mm ²
7	Jambore		0,65 helai/mm ²
8	Silo 12		0,39 helai/mm ²

Gambar Lampiran 19. Kenampakan Epidermis Pada Mikroskop Perbesaran 400x

No.	Varietas	Epidermis Daun	Ketebalan
1	14ES.901		$2,04 \times 10^{-3} \text{mm}$
2	14ES.902		$4,95 \times 10^{-3} \text{mm}$
3	13ES.900		$2,34 \times 10^{-3} \text{mm}$
4	Master Sweet		$3,04 \times 10^{-3} \text{mm}$

5	Jaguar		$1,13 \times 10^{-3} \text{mm}$
6	Bonanza		$3,4 \times 10^{-3} \text{mm}$
7	Jambore		$3,44 \times 10^{-3} \text{mm}$
8	Silo 12		$5,15 \times 10^{-3} \text{mm}$

Gambar Lampiran 20. Hasil Produksi Jagung Manis



Gambar Lampiran 21. Penimbangan Berat Tongkol Jagung



Gambar Lampiran 22. Alat pengukur kadar kemanisan (Refractometer)



Gambar Lampiran 23. Daun jagung sebagai obyek pengamatan morfologi daun



Gambar Lampiran 24. Pengamatan tebal epidermis pada mikroskop dengan perbesaran 400x



Gambar Lampiran 25. Tanaman Jagung Memasuki Fase Pembungaan

