

**UJI KARAKTERISTIK KETAHANAN VARIETAS JAGUNG
PULUT MANIS (*Zea mays Ceratina*) TERHADAP PENYAKIT
HAWAR DAUN *Helminthosporium maydis* Nisik**

Oleh :

ANISA YUNITA MANTOVANNY



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2016

**UJI KARAKTERISTIK KETAHANAN VARIETAS JAGUNG
PULUT MANIS (*Zea mays Ceratina*) TERHADAP PENYAKIT
HAWAR DAUN *Helminthosporium maydis* Nisik**

**OLEH
ANISA YUNITA MANTOVANNY**

125040218113021

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

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

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

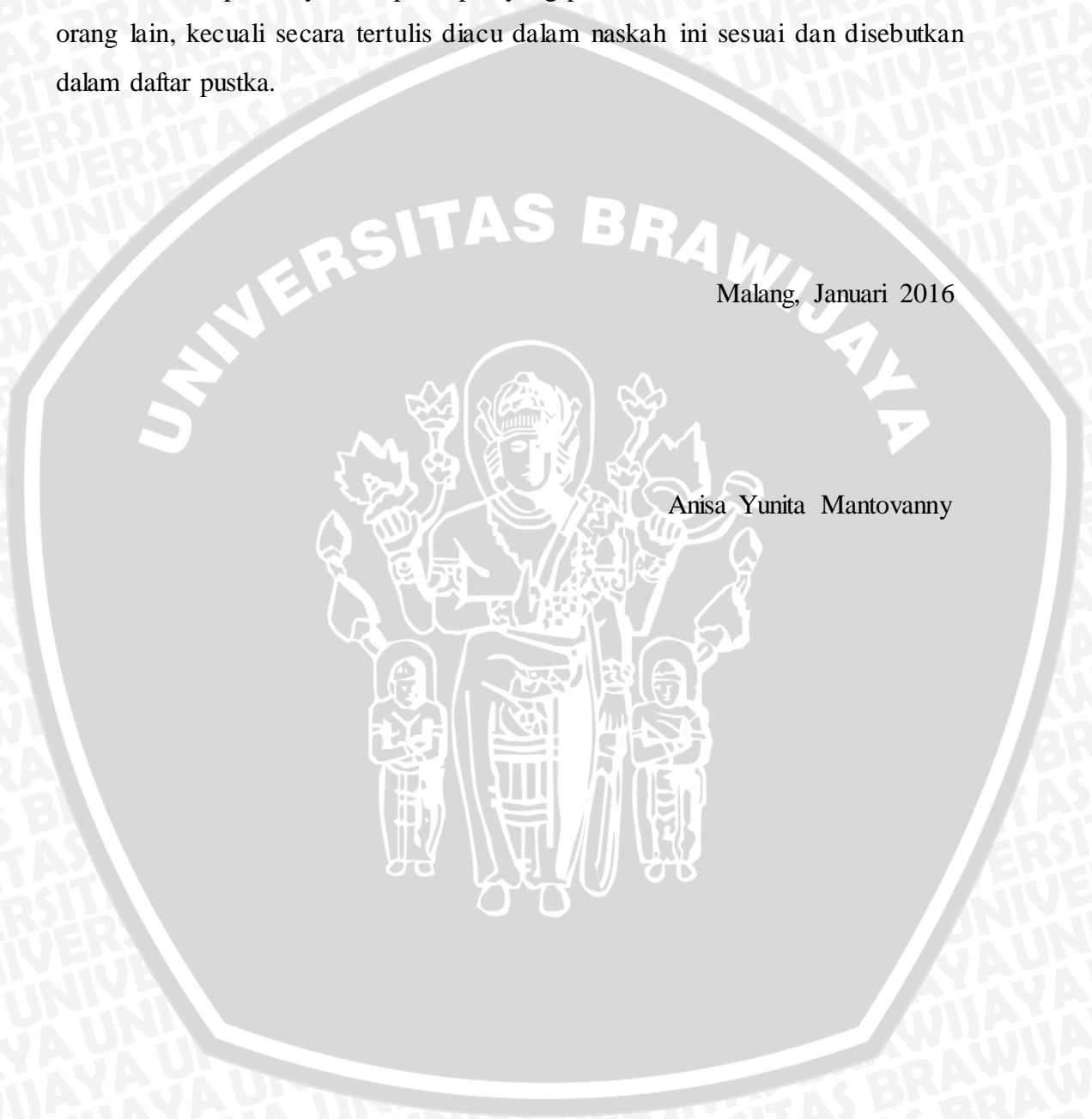
2016

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sesuai dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Januari 2016

Anisa Yunita Mantovanny



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **UJI KARAKTERISTIK KETAHANAN VARIETAS JAGUNG PULUT MANIS (*Zea mays Ceratina*) TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN *Helminthosporium maydis* Nisik**

Nama Mahasiswa : ANISA YUNITA MANTOVANNY

NIM : 125040218113021

Jurusan : HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI

Disetujui

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 195505221981031006

Pembimbing Pendamping II,



Ir. Abdul Cholil
NIP. 195108071979031002



Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Ludi Pantja Astuti, MS.
NIP. 195510181986012001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS.
NIP. 195205171979032001

Penguji II



Ir. Abdul Cholil
NIP. 195108071979031002

Penguji III



Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 195505221981031006

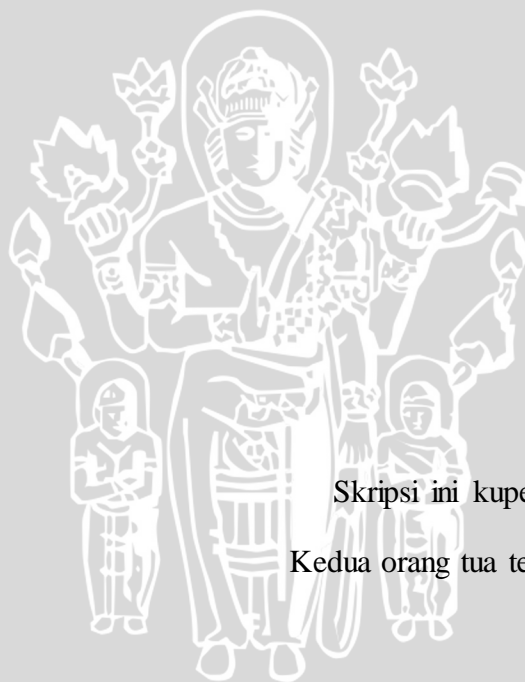
Penguji IV



Dr. Ir. Sri Karindah, MS.
NIP. 195205171979032001

Tanggal Lulus : 29 FEB 2016

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Skripsi ini kupersembahkan untuk
Kedua orang tua tercinta serta Kakak
dan Adikku
tersayang

RINGKASAN

ANISA YUNITA MANTOVANNY. 125040218113021. Uji Karakteristitik Ketahanan Varietas Jagung Pulut Manis (*Zea mays ceratina*) Terhadap Penyakit Hawar Daun *Helminthosporium maydis*. Di bawah bimbingan oleh Dr.Ir.Syamsuddin Djauhari,MS dan Ir. Abdul Cholil

Jagung merupakan tanaman yang berasal dari daerah tropis dan bisa ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi. Jagung memiliki sumber karbohidrat yang sama dengan beras dan dijadikan sebagai sumber perekonomian di Indonesia. Salah satu penyebab yang menurunkan hasil produksi jagung yaitu penyakit hawar daun yang ditimbulkan oleh jamur *Helminthosporium maydis*. Penyakit ini memiliki gejala berupa bercak coklat yang kemudian pada stadium lebih lanjut menyebabkan kekeringan pada daun. Salah satu upaya pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan untuk menghambat serangan penyakit Hawar Daun yaitu menanam varietas tahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui tingkat ketahanan, karakteristik morfologi daun jagung dan hasil produksi.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2015. Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan luas serangan penyakit hawar daun dan mengambil sampel untuk analisis struktural daun di selenggarakan di kebun percobaan PT BISI International Tbk, Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Pembuatan preparat stomata, trikoma, dan epidermis dilaksanakan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas MIPA jurusan Biologi Universitas Brawijaya Malang. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dan tiga kali ulangan. Perlakuan menggunakan tujuh tanaman indikator varietas tahan antara lain WXB1 13001, WXB1 13002, WXB1 13003, Victoria, BWX31, Kumala, Pulut Uri 2. Parameter yang diamati yaitu hubungan antara intensitas serangan penyakit hawar daun dan ketahanan varietas, hubungan kerapatan stomata, trikoma, epidermis dengan intensitas serangan penyakit hawar daun, hubungan aspek panen dan intensitas serangan penyakit hawar daun.

Hasil uji menunjukkan bahwa dari tujuh varietas jagung dalam kategori agak tahan yaitu varietas Victoria dan Pulut Uri 2 menjadi varietas sangat rentan. Tidak ada hubungan dan pengaruh pada stomata, trikoma, epidermis terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun. Tidak ada hubungan pengaruh intensitas serangan penyakit hawar daun terhadap aspek produksi.

SUMMARY

ANISA YUNITA MANTOVANNY. 125040218113021. Characteristics Test of Resistance Maize Varieties Pulut Manis (*Zea mays Ceratina*) Against Leaf Blight Disease *Helminthosporium maydis* In Malang. Supervised by Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. and Ir. Abdul Cholil

Maize plant is originated from the tropics, but it typically grows in lowland and highland. Maize has the same carbohydrate as rice, it serve as one of the main economic incomes of Indonesia. One of the causes that can reduce the production of maize is leaf blight disease, that caused by the *Helminthosporium maydis* fungus. This disease has symptoms such as brown spots on the leaves and then cause dryness of the leaves. One of the effective and environmentally friendly control to inhibit the growth leaf blight disease is by planting resistant varieties. The aims of this research is to identify and determine the level of resistance, morphological characteristics and production result of maize.

The research was conducted in May until July 2015. Several treatments that have been implemented include observations of maize growth, extensive development of disease leaf blight attack and sampling for structural analysis of leaves. That treatments was held in the experimental garden at PT BISI International Tbk, at Karangploso subdistrict, Malang. While making preparations stomata, trichomes, and the epidermis was conducted at Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas MIPA Biology's major at Universitas Brawijaya Malang. The experimental design is a randomized block design with three replications. The treatment used seven indicators of resistant varieties of maize plants, among others WXB1 13001, WXB1 13002, 13003 WXB1, Victoria, BWX31, Kumala, Pulut Uri 2. The Parameters object was observed that the relationship of the intensity leaf blight attack with the resistance of varieties, the stomata density relationship, trichomes and epidermis, as well as the relationship aspect of the harvest.

The test results showed that of the seven varieties of maize in rather resistant is Victoria and Pulut Uri 2. There is nothing relationship at influence on stomata, trichomes, epidermis with the intensity of leaf blight attack and there is nothing relationship influence the intensity of leaf blight attack on the production aspects.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Karakteristik Ketahanan Varietas Jagung Pulut Manis (*Zea mays Ceratina*) Terhadap Penyakit Hawar Daun *Helminthosporium maydis* Nisik”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. dan Ir. Abdul Cholil selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Sri karindah, MS. dan Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS. selaku penguji atas nasihat dan bimbingannya kepada penulis, dan terima kasih juga kepada pihak PT. BISI INTERNATIONAL Tbk. yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian, beserta kepada karyawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas fasilitas dan bantuan yang diberikan, serta teman-teman HPT serta sahabat-sahabat atas bantuan, doa dan dukungannya

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

Malang, Januari 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sidoarjo pada 14 Februari 1994, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, pasangan bapak Sumarmanto dan Ibu Darsih. Penulis memulai pendidikan di TK Tunas Handayani (1998–2000), kemudian menempuh pendidikan dasar di SDN Pucang III (2000-2006), setelah itu penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 2 Sidoarjo (2006-2009) dan pendidikan menengah atas di SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo (2009-2012). Pada tahun 2012 penulis diterima sebagai mahasiswi S1 Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas pertanian, Universitas Brawijaya. Selama menjadi mahasiswi penulis pernah melakukan kegiatan magang kerja di PT. Kusuma Agrowisata, Kota Batu selama 3 bulan pada tahun 2015.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Tanaman	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman	5
2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman	8
2.4 Penyakit Hawar Daun Jagung	9
2.4.1 Klasifikasi Patogen	10
2.4.2 Biologi Penyebab Penyakit	10
2.4.3 Daur Hidup Penyakit	11
2.4.4 Sebaran dan Dominasi Spesies	12
2.4.5 Gejala Serangan Penyakit	12
2.4.6 Faktor Yang Mempengaruhi Penyakit	13
2.4.7 Inang Alternatif	14
2.4.8 Pengaruh Lingkungan Abiotik	14
2.5 Pengendalian Penyakit	15
2.6 Penggunaan Varietas Tahan	15
2.6.1 Varietas Ketahanan Tanaman Inang	16
2.6.2 Struktur Anatomi Jagung	17

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu	19
3.2 Bahan dan Alat	19
3.3 Rancangan Percobaan	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Pemasangan Label	21
3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data	21
3.5.1 Pengamatan	21
3.6 Pengamatan Karakter Morfologi Daun	22
3.6.1 Kerapatan Stomata	22
3.6.2 Ketebalan epidermis	22
3.6.3 Kerapatan Trikoma	23
3.7 Aspek Panen	23
3.7.1 Rerata Hasil 20 Tongkol	23
3.7.2 Hasil panen	24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gejala Serangan <i>H. maydis</i>	25
4.2 Intensitas Penyakit	25
4.3 Hasil Produksi	27
4.3.1 Pengaruh Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>H.maydis</i> Terhadap Rerata Hasil 20 Tongkol dan Hasil panen	27
4.4 Kategori Ketahanan	30
4.5 Ketahanan Struktural.....	31
4.5.1 Kerapatan Stomata	31
4.5.2 Kerapatan Trikoma	32
4.5.3 Ketebalan Epidermis Adaksial.....	34
4.5.4 Ketebalan Epidermis Abaksial	36

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
----------------------	----

LAMPIRAN	44
----------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Varietas Tanaman Jagung Pulut Manis yang di ujikan	19
2.	Kategori Ketahanan Varietas Jagung	21
3.	Rata- Rata Intensitas Penyakit Hawar Daun Terhadap Beberapa Varietas Jagung Pulut Manis	26
4.	Hasil Rerata Hasil 20 Tongkol dan Hasil Panen jagung.....	28
5.	Rata-rata Hasil Intensitas Penyakit Hawar Daun dan Kategori Tingkat Ketahanan pada 7 Varietas Jagung.....	30
6.	Hasil Analisis Ragam Stomata.....	31
7.	Hasil Analisis Ragam Trikoma.....	33
8.	Hasil Analisis Ragam Epidermis Adaksial.....	34
9.	Hasil Analisis Ragam Epidermis Abaksial.....	36

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Sidik Ragam Intensitas Penyakit 5 MST	44
2	Sidik Ragam Intensitas Penyakit 6 MST	44
3	Sidik Ragam Intensitas Penyakit 7 MST	44
4	Sidik Ragam Intensitas Penyakit 8 MST	44
5	Sidik Ragam Intensitas Penyakit 9 MST	45
6	Sidik Ragam Stomata	45
7	Sidik Ragam Trikoma	45
8	Sidik Ragam Epidermis Abaksial	45
9	Sidik Ragam Epidermis Adaksial	46
10	Sidik Ragam Hasil Panen	46
11	Sidik Ragam Hasil Rerata 20 Tongkol	46
12	Korelasi Antara Intensitas Penyakit, Ketahanan Struktural Dari Aspek Panen	47



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
12	Fase Pertumbuhan Jagung	8
13	<i>Helminthosporium maydis</i>	10
14	Daur Hidup <i>Helminthosporium maydis</i>	11
15	Gejala Serangan <i>Helminthosporium maydis</i>	12
5.	Skor Penyakit Hawar Daun	20
6.	Grafik Hasil Rerata Intensitas <i>H. maydis</i> pada 7 Varietas Jagung	27
7.	Grafik Hasil Rerata Hasil Panen pada 7 Varietas Jagung	29
8.	Pola Grafik Linier Pengaruh Intensitas Penyakit Terhadap Hasil Panen	29
9.	Pola Grafik Linier Pengaruh Stomata Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>H.maydis</i>	32
10.	Pola Grafik Linier Pengaruh Trikoma Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>H.maydis</i>	33
11.	Pola Grafik Linier Pengaruh Epidermis Adaksial Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>H.maydis</i>	35
12.	Pola grafik Linier Pengaruh Epidermis Abaksial Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>H. maydis</i>	37

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Denah Perplot	48
2	Denah Perplot Varietas	49
3	Bentuk Sruktur Karakter Morfologi Kerapatan Stomata, Trikoma, dan Ketebalan Epidermis Daun	50



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia jagung adalah merupakan komoditas bahan pangan kedua setelah beras, dan banyak mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Jagung dapat pula sebagai bahan pakan hewan, bahan industri di perusahaan dan rumah (Yusuf, 2009). Indonesia mempunyai lahan tersedia yang cocok untuk ditanami jagung, dan dijadikan rekomendasi sebagai bahan pemasok jagung di dunia. Jagung dianggap memiliki potensi masuk perekonomian nasional, karena jagung mengandung kandungan karbohidrat yang sama dengan beras (Akil dan Hadijah, 2011). Jagung mulai diminati banyak konsumen, karena harganya cukup terjangkau bagi semua kalangan masyarakat. Jagung mengandung banyak komponen fungsional serat yang mudah diserap oleh tubuh antara lain, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg, K, Na, P, Ca dan Fe), antosianin, betakaroten (provitamin A), komposisi asam amino esensial, dan lainnya (Suarni et al, 2011). Ari Abdul Rouf et al, (2010) menyatakan bahwa jagung pulut manis (*waxy corn*) mempunyai amilopektin sebesar 100%, sedangkan jagung normal mengandung amilopektin 75 % dan amilosa 25 %. Definisi Amilopektin adalah sub unit bentuk pati yang terdiri dari sub unit glukosa bercabang, sedangkan amilosa terdiri dari molekul glukosa tidak bercabang. Jagung pulut ditemukan di Negara Cina pada tahun 1908 yang mempunyai sifat lilin (*waxy*) dan dikendalikan oleh gen resesif tunggal yaitu gen wx.

Tanaman jagung yang paling banyak digunakan sebagai makanan pokok adalah jagung pulut lokal. Hal ini memungkinkan adanya potensi sumberdaya genetik unggul yang dimiliki oleh jagung pulut lokal yang menyebar pada berbagai wilayah di Sulawesi Tenggara. Namun demikian di Indonesia belum ada informasi mengenai jagung pulut manis yang memiliki sifat dengan penampilan yang unggul. Oleh karena itu para pemulia tanaman mencoba menciptakan varietas jagung pulut manis yang memiliki penampilan yang unggul (Safuan La Ode et al, 2014).

Angka Tetap (ATAP) Tahun 2013 produksi Jagung Provinsi Jawa Timur sebesar 5,76 juta ton Pipilan Kering. Sedangkan pada tahun 2012 terjadi penurunan produksi yaitu sebesar 534,34 ribu ton. Penurunan produksi jagung

sebesar 0,31 kg/ha, sedangkan Luas Panen naik sebesar 2,76 ribu hektar (BPS Provinsi Jawa Timur, 2015).

Tanaman jagung sama seperti tanaman pada umumnya yaitu adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman jagung. Penyakit yang paling sering menyerang tanaman jagung adalah penyakit hawar daun *Helminthosporium maydis* Nisik yang menyebabkan kehilangan hasil panen sebesar 59% (Poy, C. 1970). Perkembangan penyakit ditentukan oleh kondisi lingkungan. Suhu optimal untuk perkembangan penyakit adalah 20-30⁰C (Schenck dan Steller 1974).

Untuk mengurangi penyebab penyakit hawar daun yaitu penanaman varietas tahan terhadap serangan patogen yang disebabkan oleh jamur *Helminthosporium maydis*. Penggunaan varietas tahan merupakan cara pengendalian yang paling efektif, murah dan ramah lingkungan (Tjubarjat *et al.*, 1999). Selain itu varietas tahan merupakan cara pengendalian paling umum dan mudah dilakukan oleh petani (IRRI, 2003). Agrios (2004) mengemukakan bahwa terdapat pertahanan struktural pada permukaan daun yang merupakan faktor utama pertahanan tanaman). Morfologi daun jagung menjadi karakteristik ketahanan struktural yaitu ketebalan epidermis, kerapatan stomata dan kerapatan trikoma yang ada di dalam jaringan sel tanaman yang bisa menghambat pertumbuhan dan perkembangan penyakit hawar daun.

1.2 . Tujuan

Mengidentifikasi tingkat ketahanan beberapa varietas jagung terhadap penyakit hawar daun, mengetahui pengaruh karakteristik ketahanan struktural yang terdapat pada beberapa varietas jagung.

1.3. Rumusan Masalah

Bagaimana reaksi ketahanan struktural pada stomata, trikoma dan epidermis terhadap serangan penyakit hawar daun.

1.4 . Hipotesis

Varietas jagung pulut manis Victoria, Kumala memiliki daya ketahanan tertinggi terhadap penyakit Hawar Daun dibandingkan dengan varietas jagung lainnya.

1.5. Manfaat

Diharapkan dapat memberikan bahan informasi mengenai jenis benih varietas tahan kelas hibrida untuk mengurangi serangan penyakit hawar daun *Helminthosporium maydis* Nisik.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Tanaman

Menurut Anonim (2010), jagung pulut (waxy corn) adalah jagung normal yang memiliki 100% amilopektin sedangkan jagung normal mengandung amilopektin 75 % dan 25 % amilosa. Amilopektin adalah bentuk pati yang terdiri dari subunit glukosa bercabang sedangkan amilosa terdiri dari molekul glukosa tidak bercabang. Jagung pulut ditemukan di Cina pada tahun 1908 yang mempunyai sifat lilin (waxy) dan dikendalikan oleh gen resesif tunggal, gen wx.

Menurut Iriani *et al* (2002) tanaman jagung (*Zea mays* L.) dalam sistematika taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klas	: Monocotyledonae
Ordo	: Poales
Family	: Poaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Akar tanaman jagung dapat tumbuh dan berkembang tergantung sumber daya lahan dan teknik pengolahannya. Seperti halnya pada kondisi tanah yang baik dan sesuai pertumbuhan jagung serta cara pengolahannya baik maka akar yang dihasilkan oleh tanaman jagung jumlahnya menjadi banyak dan sebaliknya (Warisno, 1998).

Batang jagung terdiri atas beberapa ruas buku yang nantinya akan tumbuh menjadi tongkol. Bentuk fisik batang jagung berbentuk oval, tidak bercabang. Pertumbuhan batang jagung tergantung pada jenis varietas dan lahan yang digunakan. Pada umumnya ukurannya kurang lebih antara 60-300cm (Purwono dan Hartono, 2006).

pelelah pembungkus batang jagung. Daun jagung menjadi parameter kualitas maupun kuantitas dalam produksi tanaman jagung (Warisno, 2009).

Buah jagung terdiri dari biji, tongkol, dan kulit pembungkus. Biji jagung tersusun barisan berurutan dan ada juga terkadang berkelok-kelok. Jumlahnya ada 6-12 barisan biji. Biji jagung dibagi atas 3 kategori yaitu endosperm, kulit biji, embrio (Rukmana, 2009).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman

Tanaman jagung membutuhkan air sekitar 100-140 mm/bulan. Oleh karena itu waktu penanaman harus memperhatikan curah hujan dan penyebarannya. Penanaman dapat dimulai bila curah hujan sudah mencapai 100 mm/bulan. Untuk mengetahui ini perlu dilakukan pengamatan curah hujan pola distribusinya selama 10 tahun ke belakang agar waktu tanam dapat ditentukan dengan baik dan tepat (Murni dan Ratna, 2008).

Tanaman jagung menginginkan curah hujan tinggi berkisar antara 500-700 mm per tahun. Cekaman akar paling kritis terjadi selama pembentukan rambut dan pengisian biji. Kekeringan air dalam waktu singkat biasanya dapat ditoleransi, dan hanya berpengaruh kecil terhadap perkembangan biji. Kekeringan air yang berkepanjangan setelah penyerbukan secara nyata menurunkan bobot kering biji. Pertumbuhan biji sebagian mobilisasi asimilat yang tersimpan di batang keseluruhan, tanaman agak tahan terhadap kekeringan, tetapi peka terhadap draenase tanah yang jelek dan tidak tahan genangan (Aqil, Firmansyah dan Akil, 2008).

Tanaman jagung berasal dari daerah tropis, tanaman jagung mampu beradaptasi terhadap sebaran iklim yang bervariasi, suhu optimum yang diperlukan tanaman jagung untuk dapat tumbuh dengan baik berkisar antara 24–30 °C. Jagung merupakan tanaman C4 yang sangat memerlukan sinar matahari penuh untuk dapat berfotosintesis secara sempurna. Jagung menghendaki keadaan cuaca yang cukup panas bagi pertumbuhannya, dimana tanaman jagung memerlukan panas dan lembab dari waktu tanam sampai periode mengakhiri pembuahnya (Muhadjir, 1988).

Kultivar tropika tidak akan berbunga di wilayah iklim sedang sampai panjang hari berkurang hingga kurang dari 13 atau 12 jam. Pada hari panjang, tipe tropika ini tetap vegetatif dan kadang-kadang dapat mencapai tinggi 5-6 m sebelum tumbuh bunga jantan. Namun, pada hari yang sangat pendek (8 jam) dan

suhu kurang dari 20⁰C juga menunda pembungaan. Ketika ditanam pada kondisi hari pendek pada daerah iklim sedang kultivar tropika cenderung berbunga lebih awal (Purwono, dan Purnawati, 2007).

Jagung dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi (daerah pegunungan) yang memiliki ketinggian dibawah 1.600 mdari permukaan laut (dpl). Umumnya jagung yang ditanam pada ketinggian kurang dari 800 m dpl akan memberikan hasil yang tinggi, jagung yang ditanam di tanah dengan ketinggian antara 800 m sampai 1.200 m dpl juga masih dapat berproduksi dengan baik (Iriani *et al.*, 2002).

Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus, hampir berbagai jenis tanah dapat diusahakan untuk pertanaman jagung, tetapi jagung yang ditanam pada tanah gembur, subur dan kaya akan humus dapat memberikan hasil dengan baik. Untuk pertumbuhan optimal pada tanaman jagung dibutuhkan pH 5,5 - 6,5. Tanah yang bersifat asam yaitu pH kurang dari 5,5 dapat diberikan pengapuran (Arief, 2009).

Jagung menghendaki tanah yang subur untuk dapat berproduksi dengan baik. Hal ini dikarenakan tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen(N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak (Murni dan Ratna, 2008).

Keadaan basah memang diperlukan ketika biji jagung mulai ditanam. Keadaan kering pada waktu penanaman adalah jelek, baik bagi pertumbuhan selanjutnya maupun bagi pembuahannya. Demikian pula keadaan yang terlalu basah tidak menguntungkan tanaman karena cenderung dapat mengundang berbagai penyakit. Pada tanah yang terlalu lembab penanaman hendaknya diatur sedemikian rupa agar buah jagung cukup matang untuk dipanen pada awal musim kering, supaya hasil panen dapat segera dikeringkan agar terhindar dari jamur yang dapat menurunkan kualits (Aqil *et al.*, 2008).

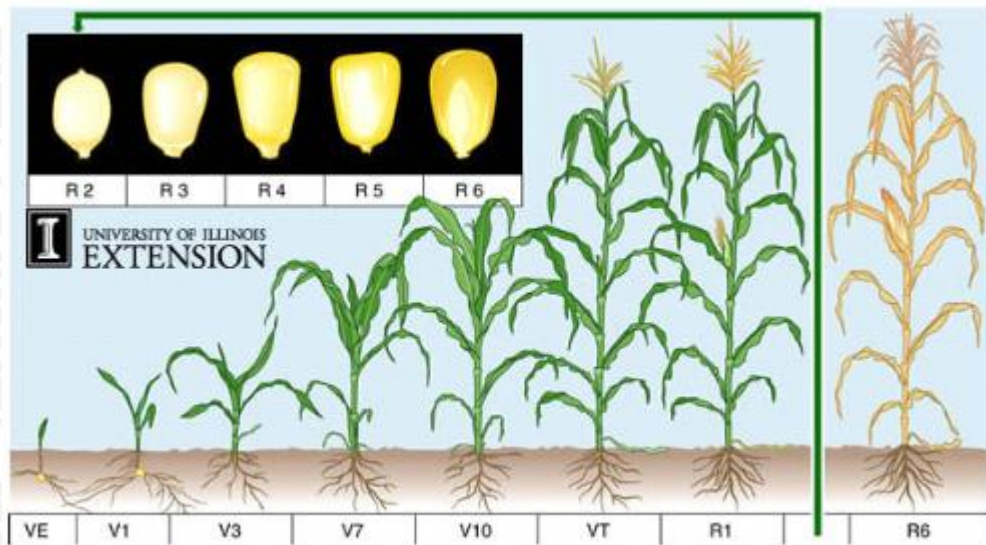
Tanaman jagung membutuhkan hara dalam jumlah besar, mempunyai akar serabut yang menyebar dangkal dan kurang toleran terhadap kandungan air berlebihan, menghendaki butiran tanah yang berukuran halus pada lapisan permukaannya. Tanah dengan kemiringan tidak lebih dari 8% masih dapat

ditanami jagung dengan arah barisan melintang searah kemiringan tanah supaya tidak terjadi erosi apabila terjadi hujan (Suprpto dan Marzuki, 2004).

Suhu optimum tanaman jagung adalah 21°C-30°C. Apabila suhu tinggi kelembapan rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan terutama pada pengisian biji dan masa pembungaan. Curah hujan ideal tanaman jagung pada umumnya sekitar antara 250 mm/tahun sampai 2000 mm/tahun (Warisno, 2007). Tanaman jagung tumbuh baik pada daerah dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian sekitar 2200 m dpl, membutuhkan curah hujan sekitar 600 mm – 1200 mm per tahun dengan temperatur rata-rata antara 14-30° C. Jenis tanah yang sesuai untuk jagung adalah tanah Alluvial atau tanah lempung yang subur dan bebas dari genangan air (Karta Sapoetra, 1988).

2.3. 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 imbisi 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.



Gambar 1. Fase Pertumbuhan Jagung (Agro, 2011)

2.3.1. Fase Reproduksi

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 pada benih yang selanjutnya 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 radikel menembus *koleoriza*. Setelah radikel muncul, maka empat akar seminal lateral yang timbul juga akan muncul. Pada waktu yang sama atau sesaat kemudian plumula akan tertutupi oleh koleptil. 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, maka pemanjangan mesokotil terhenti dan plumula muncul dari koleotil serta akan menembus permukaan tanah (Iriany dan Takdir, 2007).

2.4. Penyakit Hawar Daun Jagung

Menurut Massie (1973), sporulasi *H. maydis* di lapang terjadi pada permukaan tanaman yang terinfeksi. Setelah itu spora lepas, kemudian terbawa oleh angin dan hinggap pada permukaantanaman yang lain. Selanjutnya spora beradhesi, melakukan penetrasi awal, kemudian membentuk bercak dan berkembang.

2.4.1. Klasifikasi Patogen

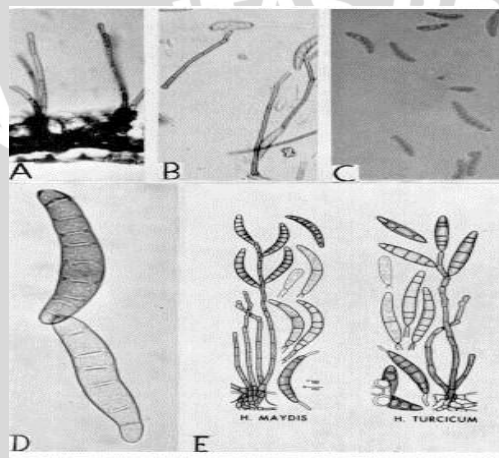
Menurut Alexopoulus (1996) klasifikasi dari jamur *Helminthosporium sp.* adalah sebagai berikut:

Divisio	: Amastigomyceta
Sub Divisio	: Deuteromycotina
Kelas	: Deuteromycetes
Sub Kelas	: Hyphomycetidae
Ordo	: Hypales
Family	: Dematiaceae
Genus	: <i>Helminthosporium</i>
Spesies	: <i>Helminthosporium turcicum</i> , <i>Helminthosporium sigmaideumm</i> dan <i>Helminthosporium oryzae</i> .

2.4.2 Biologi Penyebab Penyakit

Dematiaceae Phragmospore, genus *Helminthosporium* mempunyai konidiofor berwarna coklat, tegak berdiri lurus. Sementara konidiumnya berwarna coklat berdinding tebal seperti gada memanjang dan bersekat banyak jumlahnya. Genus *Helminthosporium* terbagi atas 3 marga yaitu Drechslera, Bipolaris, dan Exserohilum. (Semangun, 1996).

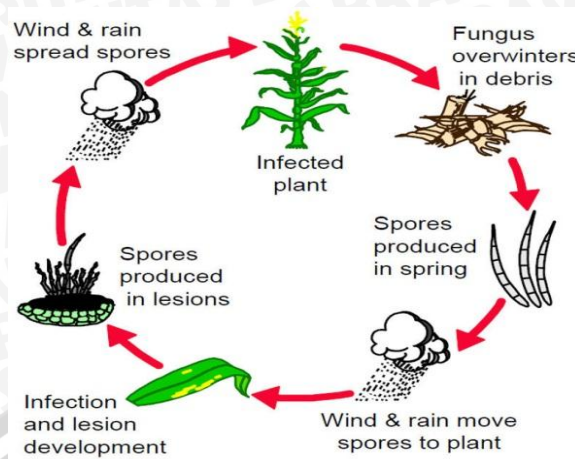
Genus Drechslera mempunyai konidium yang menonjol keluar. Stadium sempurna dari jamur ini disebut *Setosphaeria turcica* (Luttrell) Leonard et Suggs atau *Trichometasphaeria turcica* (Pass.) Luttrell (Holliday, 1980).



Gambar 2. *Helminthosporium maydis* (Luttrell, 1964)

2.5. Daur Hidup Penyakit

Dalam kondisi tidak ada tanaman jagung di areal pertanaman, miselium dan spora jamur Bipolaris dapat bertahan hidup pada sisa tanaman dan biji terinfeksi. Konidia diterbangkan oleh angin atau terbawa percikan air untuk sampai ke tanaman baru. Siklus hidup lengkapnya dapat mencapai 60-72 jam (Shurtleff 1980). Siklus hidup cendawan *H. maydis* berlangsung 2-3 hari. Dalam 72jam satu bercak mampu menghasilkan 100-300 spora (Govitawawong dan Kengpiem 1975). Dengan demikian penyakit bercak daun berpotensi berkembang cepat pada areal pertanaman jagung dan dapat menyebabkan kehilangan hasil yang berarti, sekitar 59% (Poy, 1970).



Gambar 3. Daur Hidup *Helminthosporium maydis*

2.5.1. Sebaran dan Dominasi Spesies

H. maydis merupakan spesies yang dominan di sentra-sentra pertanian jagung pada dataran rendah di Sulawesi Selatan. Di Indonesia baru dua spesies yang dilaporkan menyerang tanaman jagung, yaitu *H. turcicum* dan *H. maydis* (Sudjono 1988). Dickson (1956) juga mengidentifikasi tiga spesies *Helminthosporium* sp. yang sering ditemukan yaitu *H. maydis*, *H. turcicum*, dan *H. carbonum*. Spesies *H. maydis* ditemukan pada dataran rendah dengan suhu optimum 20–30°C (Shurtleff 1980).

2.5.2. Gejala Serangan Penyakit

Bagian tanaman yang terserang penyakit hawar daun menunjukkan gejala bercak-bercak coklat yang pada stadium serangan lanjut lapisan tertutup lapisan bubuk hitam atau kecoklatan yang merupakan kumpulan spora jamur. Tanaman mengalami serangan yang berat dan dapat menyebabkan kekeringan pada daun mirip tanaman yang tua (Cholil dan Abadi, 1991). Layu pada daun-daun jagung, disebabkan oleh bercak berbentuk O, panjangnya diantara tulang daun, berwarna coklat, panjang 2-6 x 3-22 mm, dengan tepi terbatas dan pembatas berwarna kuning kecoklatan.



Gambar 4. Gejala Serangan *Helminthosporium maydis*

Variasi ukuran bercak dan bentuk mungkin terjadi antara inbreds dan hybrid dengan latar belakang perbedaan genetik. Race O hanya menyerang pada bagian daun. Bercak yang dihasilkan oleh race T yaitu berwarna kuning, 0.6-1.2 x 0.6-2.7 cm, berbentuk kumparan atau elips, dengan kuning kehijauan atau halo klorotik. Kemudian bercak race T berwarna gelap, tepinya berwarna merah kecoklatan dan muncul pada daun, batang pelepah daun, tongkol, kulit tongkol dan bulir. Akibat biji yang terbawa patogen ini, akan muncul busuk tongkol dan bulir, akan kehilangan hasil selama panen dan penjualan. Kecambah dari biji yang terinfeksi Race T akan layu dan mati dalam 3 atau 4 minggu setelah penanaman. Kematian awal pada daun, hasil dari infeksi race lain, mempengaruhi tanaman menjadi busuk batang (Boothroyd, 1971). Gejala lain pada bagian tanaman: daun tidak normal warnanya, bercak pada daun, layu, benih busuk, perubahan warna, batang diskolorasi (Syahputra. 2011). Inang utama, *Zea mays* (maize), *Zea mays* subsp. (sweetcorn) Inang mays sekunder, *Arachis hypogaea* (groundnut), *Glycine max* (soyabean), *Helianthus annuus* (sunflower), *Oryza sativa* (rice), *Pennisetum glaucum* (pearl millet), *Pisum* (pea), *Populus deltoides* (poplar), *Sorghum bicolor* (sorghum), *Triticum* (wheat), *Vigna unguiculata* (cowpea), *Zea mexicana* (teosinte) (Syahputra. 2011).

2.4.6. Faktor Yang Mempengaruhi Penyakit

Penyakit hawar daun sering ditemukan di Indonesia. Selalu ada dari musim ke musim. Miselium mampu bertahan pada sisa tanaman jagung (Shurtleff 1980; Sumartini dan Srihardiningsih 1995).

Pertumbuhan dan perkembangan cendawan ini dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Suhu optimum untuk perkecambahan konidia *H. maydis* sekitar 30°C, sedangkan untuk *H. turcicum* antara 20 – 26°C (Renfro and Ullstrup 1976). Cendawan *Helminthosporium* sp. banyak membentuk konidia pada lingkungan dengan kelembaban udara antara 97 – 98% dan suhu antara 20 – 30°C (Semangun, 1991).

2.4.7. Inang Alternatif

Terdapat tiga spesies gulma yang dapat menjadi inang alternatif *H. maydis* yaitu *Leptochloa chinensis*, *Digitaria ciliaris*, dan *Echinochloa colona* (Koesnang et al. 1996). Hasil uji lanjut inang alternatif menunjukkan bahwa dari 28 jenis rumput yang diinokulasi, 13 jenis terinfeksi *H. maydis* dan *Rottboellia exaltata* tergolong yang paling rentan. Hal ini berarti 13 jenis rumput dapat menjadi inang *H. maydis* dan baru pertama kali dilaporkan di Indonesia. Govitawawong dan Kengpiem (1975) melaporkan terdapat enam jenis rumput yang terinfeksi *H. maydis*, yaitu Johnson grass, *R. exaltata*, *Setaria sphacelata*, *Pennisetum setosum*, *Sorghum vulgare*, dan *Brachiaria decumbens*. Spesies *R. Exaltata* pada kondisi lapang sangat rentan sehingga jenis rumput ini cukup potensial sebagai sumber inokulum awal. Spesies-spesies rumput tersebut dominan ditemukan pada areal pertanaman jagung sehingga dapat menjadi sumber inokulum awal yang penting. Akibatnya *H. maydis* selalu ditemukan pada setiap musim tanam.

2.4.8. Pengaruh Lingkungan Abiotik

Pertumbuhan miselia *H. maydis* cenderung meningkat mengikuti peningkatan suhu. Rata-rata kecepatan pertumbuhan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C berturut-turut adalah 3,30; 7,44; dan 12,32 mm/hari. Pada suhu 35°C pertumbuhan *H. maydis* tertekan dan hanya mencapai 1,47 mm/hari (Rahamma et al. 1997). Kelembaban juga mempengaruhi pertumbuhan *H. maydis*. Pada kelembapan >90% pertumbuhan miselia lebih cepat (11,51 mm/hari) dibanding

pada kelembaban <90% (7,44 mm/hari). Semakin rendah kelembaban, pertumbuhan miselia makin lambat. Data tersebut menunjukkan bahwa kondisi terbaik untuk perkembangan *H. maydis* adalah pada suhu sekitar 30°C dengan kelembaban > 90%. Pada varietas hibrida yang rentan, ukuran bercak *H. maydis* meningkat pada suhu 20–30°C. Demikian pula pada galur-galur inbrida, sporulasi dan ukuran bercak meningkat pada suhu 15–30°C (Nelson dan Tung 1973; Warren 1975). Sudjono (1990) mengemukakan bahwa dengan curah hujan yang rendah (6–16,50 mm/bulan) pada musim kemarau, intensitas penyakit hawar daun sangat rendah dibanding dengan pada musim hujan dengan curah hujan 210–480 mm/bulan. Perkembangan penyakit tersebut berkaitan dengan suhu dan kelembapan. Pada musim kemarau, suhu udara meningkat dan kelembapan pada siang hari menurun. Sebaliknya pada musim hujan suhu siang hari lebih rendah dan stabil serta kelembapan cenderung lebih tinggi dengan variasi tidak ekstrim. Kondisi tersebut mengakibatkan sporulasi *H. maydis* meningkat atau spora di udara cukup tersedia sehingga peluang terjadinya infeksi cukup besar. Akibatnya intensitas serangan selalu lebih tinggi pada musim hujan dibanding musim kemarau.

2.5. Pengendalian Penyakit

Cara-cara pengendalian yang efektif dapat berbeda menurut jenis penyakit, tanaman inang dan interaksi diantara patogen dan tanaman inang tersebut (Amirsjah, 1995). Beberapa cara yang dapat digunakan dalam upaya pengendalian penyakit hawar daun, antara lain:

1. Penanaman varietas tahan sangat berperan dalam mencegah tanaman terserang penyakit atau mencegah penyakit tidak dapat berkembang pada tanaman tersebut. Menurut Sudjono (1988) dalam Semangun (1991), ada beberapa jenis tanaman jagung yang tahan terhadap penyakit hawar daun antara lain : Aruna, Kalangga, Hibrida CI.
2. Secara mekanis dilakukan dengan mencabut tanaman yang terserang kemudian dimusnahkan atau dibakar.
3. Dengan melakukan sanitasi areal pertanaman untuk menjaga kondisi lahan agar tidak terlalu lembab, sehingga penyakit tidak mudah berkembang.
4. Melakukan penanaman serentak pada awal musim atau akhir musim kemarau.

5. Cara kimiawi, setelah cara pengendalian lain tidak dapat mengatasi perkembangan penyakit maka penyemprotan dengan fungisida dapat dilakukan. Fungisida yang dapat digunakan antara lain Mankozeb, Benladedan Delsen 200 Mx Semangun (1991).

2.6. Penggunaan Varietas Tahan

Cara ini merupakan cara yang paling murah, aman, relatif tahan lama dan mudah dilaksanakan oleh petani. Strategi pengelolaan dan peningkatan sifat resisten dilakukan untuk mempertahankan atau meningkatkan daya guna varietas unggul yang telah dihasilkan.

Ketahanan varietas terhadap OPT ada yang bersifat vertikal, horizontal dan toleran. Untuk mempermudah dalam memahami sifat tersebut, Triharso (1978) mengungkapkan fenomena ketahanan varietas tanaman terhadap penyebab penyakit (patogen). Apabila dilakukan sederetan inokulasi patogen pada tanaman inang, jumlah penyakit yang ditimbulkan sebagai hasil interaksi antara inang dan patogen tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, maka sifat ketahanan tanaman inang tersebut disebut horizontal, sedangkan jika ada perbedaan yang nyata maka ketahannya disebut vertikal. Ketahanan horizontal reaksinya tidak diferensial, bekerja tidak begitu menyolok (resistensinya rendah), tahan lama (stabil), dan dikendalikan oleh banyak gen. Ketahanan vertikal reaksinya diferensial, bekerja sangat kuat, tidak tahan lama, dikendalikan oleh satu gen (monogenic). Di antara dua jenis ketahanan tersebut terdapat yang disebut toleransi, yaitu tanaman masih mampu berproduksi meskipun tanaman tersebut sangat menderita.

Tiga strategi yang dapat dianjurkan untuk mengelola varietas dengan ketahanan vertikal (Galun dan Kush, 1980; *cit.* Triharso, 1993) yaitu:

- a. Melepas beruntun (*sequential release*) varietas yang memiliki resistensi gen tunggal,
- b. Membentuk system pyramid gen vertikal, bentuknya adalah menggabungkan dua atau lebih gen vertikal ke dalam suatu kultivar.
- c. Mengembangkan varietas multilini, maksudnya membentuk suatu varietas yang terdiri dari beberapa galur yang memiliki sifat agronomi yang sama, tetapi

berbeda dalam hal resistensinya terhadap sejumlah biotipe atau ras dari OPT penting.

Penggunaan varietas unggul secara bijaksana dan spesifik lokasi akan sangat bermanfaat bagi pembangunan pertanian, tetapi harus dikukung dengan system perbenihan yang tangguh. Selain ketahanan yang diatur oleh gen secara langsung, ada ketahanan yang disebut sebagai ketahanan terimbas sebagai akibat pengaktifan potensi ketahanan genetik pada tanaman oleh elisitor atau *inducer* yang berupa jasad non patogenik, patogen, atau bahan kimia. Ketahanan terimbas sering disebut juga *acquired resistance*, *acquired immunity*, *immunization*, maupun proteksi silang (*cross protection*). Menurut Sumardiyono (2000), pemanfaatan ketahanan terimbas dapat merupakan salah satu alternatif pengendalian patogen yang ramah lingkungan, sehingga layak dipertimbangkan untuk dimanfaatkan sebagai salah satu komponen pengendalian hama terpadu.

2.6.1. Varietas Ketahanan Tanaman Inang

Keberhasilan pelaksanaan pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul terlebih dahulu berpedoman pada nilai parameter genetik sebagai acuan dasar dalam mendapatkan informasi genetik. Parameter genetik yang dimaksudkan yaitu salah satunya berupa nilai variabilitas.

Penyebab variabilitas dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu variabilitas yang disebabkan oleh lingkungan (variabilitas lingkungan) dan variabilitas yang disebabkan oleh sifat atau pewarisan genetik (variabilitas genetik) (Huda, 2008). Menurut Welsh (1991) variabilitas yang terdapat dalam populasi bisa disebabkan karena pengaruh lingkungan, yaitu karena kondisi tempat tinggal organisme tersebut tidak seragam dan konstan. Lingkungan sering mengaburkan sifat genetik yang dimiliki oleh suatu organisme, sedangkan variabilitas genetik yaitu keragaman yang semata-mata karena perbedaan genetik akibat adanya segregasi dan interaksi dengan gen lain.

Mangoendidjojo (2003) menguraikan bahwa variabilitas genetik adalah keragaman sifat individu dalam suatu populasi yang timbul karena faktor genetik. Variasi genetik dapat terjadi karena adanya pencampuran material pemuliaan, rekombinasi genetik sebagai akibat adanya persilangan-persilangan

dan adanya mutasi ataupun poliploidisasi. Variabilitas genetik suatu populasi plasma nutfah dapat diketahui dengan mengevaluasi beberapa karakter. Variabilitas genetik sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proses seleksi dalam program pemuliaan. Sebelum menetapkan metode yang akan digunakan dan kapan seleksi dapat dimulai, perlu diketahui luas sempitnya variabilitas genetik suatu karakter pada tanaman yang diuji. Apabila suatu karakter memiliki variabilitas sempit, maka setiap individu dalam populasi tersebut hampir seragam, sehingga tidak mungkin dilakukan perbaikan karakter melalui seleksi. Dengan luasnya variabilitas genetik, maka peluang untuk mendapatkan kultivar unggul baru semakin besar (Ruchjaningsih et al., 2002).

2.6.2. Struktur Anatomi Jagung

Penelitian Rai, et al. (2000) menunjukkan adanya perbedaan struktur anatomi daun jagung yang bersifat rentan dan jagung yang bersifat tahan terhadap penyakit hawar daun. Daun budidaya yang resisten menunjukkan epidermis yang lebih luas, perbandingan jumlah stomata yang lebih sedikit per bidang pandang, dan jumlah ikatan pembuluh yang terinfeksi benang-benang hifa lebih sedikit dibandingkan dengan jagung budidaya yang rentan. Menurut Agrios (1996) ketebalan dan kekuatan dinding sel epidermis merupakan faktor penting untuk ketahanan tanaman karena epidermis merupakan jaringan terluar sebagai tempat penetrasi patogen, sel-sel epidermis akan memPERTEBAL dan memperkuat dinding sel bagian luar pada saat tanaman terserang patogen, hal ini untuk mempersulit penetrasi yang dilakukan oleh patogen. Penelitian Rai, et al. (2000) menunjukkan adanya perbedaan struktur anatomi daun jagung yang bersifat rentan dan jagung yang bersifat tahan, terhadap penyakit hawar daun. Daun budidaya yang resisten menunjukkan epidermis yang lebih tebal.

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan PT BISI International Tbk, Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang dan Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas MIPA jurusan Biologi Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2015.

3.2. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah penggaris, label, gunting, alat tulis, kamera, mikroskop, cutter, selotip bening, slide glass, mikrotom, kaca preparat, timbangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kuteks, gliserin, safranin, tanaman indikator yang digunakan adalah tanaman jagung pulut manis varietas WXB_i 13001, WXB_i 13002, WXB_i 13003, Victoria, BWX31, KUMALA, PULUT URI 2.

3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 7 varietas dan 3 kali ulangan. Tanaman jagung pulut manis 7 varietas hibrida antara lain WXB_i 13001, WXB_i 13002, WXB_i 13003, Victoria, BWX31, KUMALA, PULUT URI 2.

Tabel 1. Varietas Tanaman Jagung Pulut Manis yang diujikan.

No.	Hibrida	No. Plot		
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
1	WXB _i 13001	104	207	306
2	WXB _i 13002	101	205	302
3	WXB _i 13003	105	203	301
4	Victoria	103	204	307
5	BWX31	106	206	305
6	Kumala	102	202	304
7	Pulut Uri 2	107	201	303

3.4. Pelaksanaan Penelitian

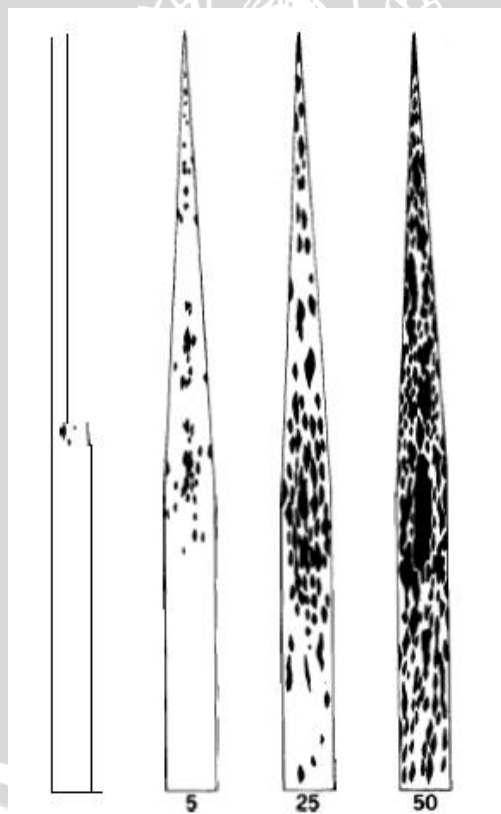
3.4.1. Pemasangan label

Pemasangan label dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemberian perlakuan pada saat sebelum tanam. Label dipasang pada 5 bagian daun mulai dari atas sampai bawah.

3.5. Pengamatan Dan Pengumpulan Data

3.5.1 Pengamatan

Pemantauan dilaksanakan setiap tujuh hari sekali bertujuan untuk meninjau dan mengamati pertumbuhan dan perkembangan luas serangan penyakit hawar daun di suatu areal pertanaman jagung.



Gambar 5. Skor Penyakit Hawar Daun (James, 1971)

Pengamatan menghasilkan data skor penyakit dari waktu ke waktu sehingga diperoleh gambaran dinamika penyakit di wilayah pengamatan tersebut. Rumus untuk menghitung intensitas penyakit hawar daun menurut Mayee dan Datar (1986).

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

Keterangan :

- I : Intensitas Serangan penyakit
- ni : Jumlah setiap tanaman yang terserang dengan skor vi
- vi : Nilai skor serangan pada tanaman ke-*i*
- Z : Nilai skala dari kategori serangan tertinggi
- N : Jumlah seluruh tanaman yang diamati

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

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

Tabel 2. Kategori Ketahanan Varietas Jagung (IRRI, 1994)

Presentase Serangan	Kategori Ketahanan
0	Tidak ada gejala
1-5%	Tahan
>5 - 12%	Agak tahan
>12-25%	Agak rentan
>25 -50%	Rentan
>50%	Sangat rentan

3.6. Pengamatan Karakter Morfologi Daun

3.6.1. Kerapatan Stomata

Menurut Haryanti (2010) bahwa daun- daun yang telah diambil permukaan bagian atas dan bawahnya dibersihkan kemudian ditiup atau dengan tissue untuk menghilangkan debu/kotoran. Olesi dengan kutek, dibiarkan 10 menit, agar

kering. Olesan yang sudah kering kemudian ditemplei isolasi dan diratakan. Isolasi dikelupas/diambil pelan-pelan, lalu tempelkan pada gelas benda. Diratakan dan diberi label pada sisi kiri dengan keterangan jenis tanamannya. Pengamatan jumlah stomata per luas bidang pandang menggunakan mikroskop dengan perbesaran yang sama (40x10). Cara penghitungan stomata dengan pembagian bidang pandang dalam beberapa sektor kemudian dikalikan jumlahnya (dikotil), sedang untuk stomata monokotil dihitung dalam satu deret (dari atas ke bawah) kemudian dikalikan jumlah deretnya. Jumlah yang diperoleh merupakan angka + .

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas bidang perbesaran}}$$

3.6.2. Ketebalan Epidermis

Pengamatan dilakukan dengan mengambil daun yang masih sehat. Pengambilan sampel daun dengan ciri-ciri mengambil daun yang sudah tua. Daun dijepit menggunakan batang singkong yang masih muda dan dibelah setengahnya menjadi 2 bagian. Menurut Andini (2011) daun dibilas dengan akuades. Kemudian daun dipotong menggunakan mikrotom geser secara melintang, dibilas dengan NaOCl 5% agar jernih, dibilas dengan akuades kembali, Celupkan daun pada pewarna safranin 0.25%, selanjutnya irisan daun diletakkan di kaca preparat yang telah diberi gliserin 30% lalu ditutup dengan gelas penutup yang bagian sampingnya telah diberi kuteks bening. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40 x 10 untuk mengamati parameter tebal kutikula adaksial dan abaksial dan epidermis adaksial dan abaksial. Tebal epidermis daun jagung yang diamati adalah tebal epidermis adaksial dan abaksial kemudian melakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$TK = TKM \times K$$

Keterangan : TK (tebal kutikula dan epidermis), TKM (tebal kutikula dan epidermis pada mikrometer), dan K ([kalibrasi [1mm = 0,0025 μ m])

3.6.3. Kerapatan Trikoma

Menurut Mukarromah (2011) Kerapatan trikoma (jumlah/cm²). Dihitung menggunakan digital mikroskop. Daun dipotong menggunakan gunting dan

kemudian diletakkan pada kaca objek. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400. Jumlah trikoma dihitung pada luas bidang pandang, sehingga didapat hasil jumlah trikoma per luasan bidang pandang. Diameter bidang pandang pada perbesaran 400 diukur menggunakan alat mikrometer untuk menghitung luasan bidang pandang.

Luas bidang pandang diukur menggunakan rumus $A = \pi r^2$.

Keterangan: A = Luas bidang pandang

π = Tetapan (3,14)

r = Jari-jari bidang pandang

Hasil berupa luas bidang pandang pada perbesaran 400x. Kemudian dimasukkan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Trikoma}}{\text{Luas bidang perbesaran}}$$

3.7. Aspek Panen

3.7.1. Rerata Hasil 20 Tongkol

Timbang masing-masing varietas jagung pulut manis, Sortir ukuran grade A, ditimbang sebanyak 20 tongkol. Cara menentukan tongkol jagung berukuran grade A yaitu dengan melihat kondisi fisik dan ukuran yang paling bagus melebihi ukuran grade B dan C. Kemudian hasil berat timbangan kemudian dimasukkan dalam rumus :

$$RH = \frac{\text{Berat 20 Tongkol}}{0,75 \times 0,2 \times 20} \times 1 \text{ Ton/Ha}$$

Keterangan:

0,75 = panjang jarak tanam 75 cm dikonversikan menjadi 0,75 m

0,2 = lebar jarak tanam 20 cm dikonversikan menjadi 0,2 m

20 = sampel 20 tongkol jagung grade A

3.6.6. Hasil Panen

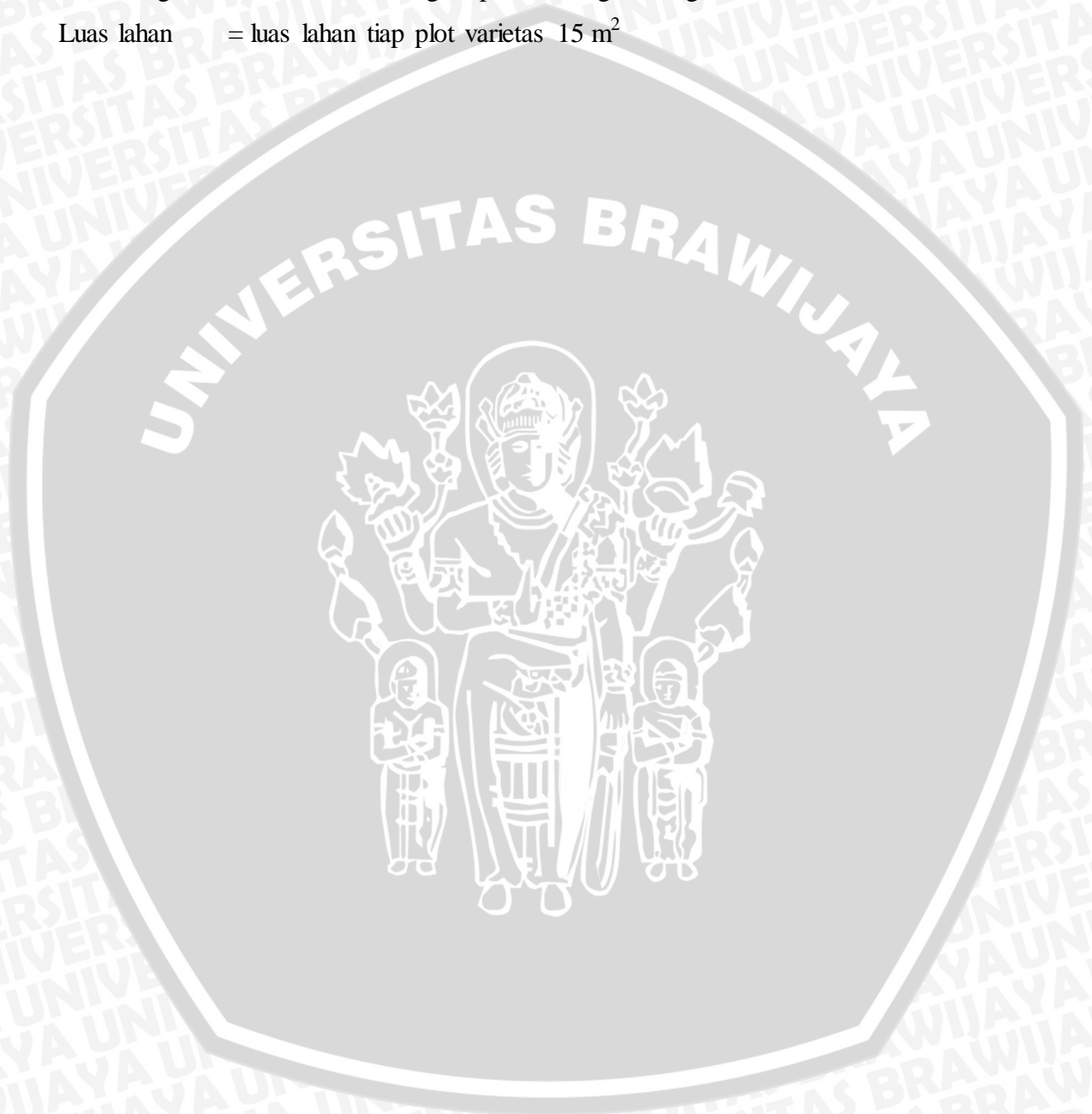
Karung berisi berat tongkol jagung yang berbeda-beda pada masing-masing varietas kemudian ditimbang. Hasil berat timbangan selanjutnya dihitung menggunakan rumus:

$$HP = \frac{1 \text{ Ha} \times \text{Berat Tongkol}}{\text{Luas Lahan}}$$

Keterangan :

Berat tongkol = hasil berat timbangan pada masing-masing varietas

Luas lahan = luas lahan tiap plot varietas 15 m²



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gejala Serangan *H.maydis*

Penyakit Hawar Daun yang disebabkan oleh jamur *H.maydis* dapat menginfeksi baik pada daun maupun batang tanaman jagung. Gejala penyakit Hawar Daun jagung diawali dengan jenis varietas yang rentan di tanam pada daerah yang di uji. Penyakit muncul dan menyerang di daun setelah berumur 5 MST dimulai dari daun bagian bawah hingga daun bagian atas.

Gejala penyakit Hawar daun yang terjadi diawali dengan bercak kecil transparan menyebar yang kemudian membesar hingga bersatu membentuk bercak kekuningan. Di bagian tengah bercak terdapat warna coklat gelap. Bercak berbentuk elips warna kuning kehijauan. Jamur *H. maydis* menyebabkan daun yang diserang menjadi mengering. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Cholil dan Abadi,1991) bagian tanaman yang terserang penyakit hawar daun menunjukkan gejala bercak-bercak coklat yang pada stadium serangan lanjut lapisan tertutup lapisan bubuk hitam atau kecoklatan yang merupakan kumpulanspora jamur. Tanaman mengalami serangan yang berat dan dapat menyebabkan kekeringan pada daun mirip tanaman yang tua.

4.2.Intensitas Penyakit

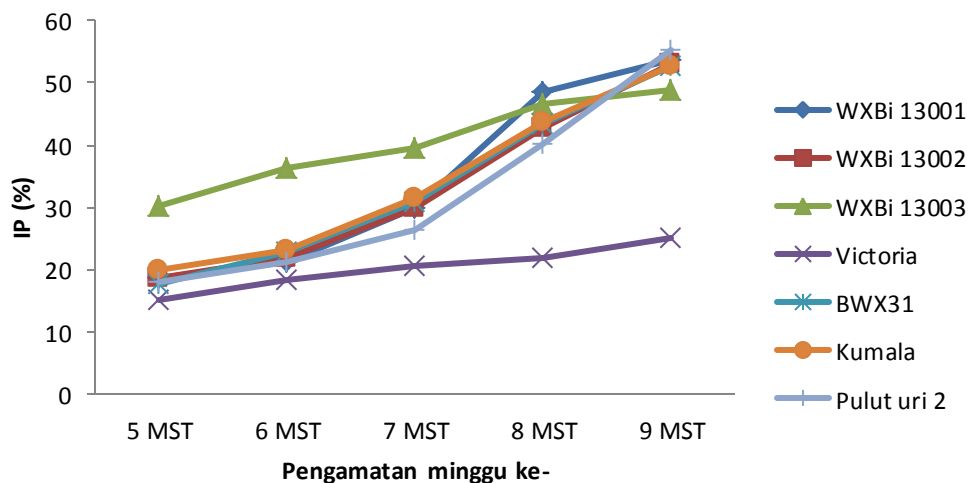
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing antar perlakuan tiap varietas jagung pulut manis terhadap intensitas serangan hawar daun *H.maydis* pada pengamatan 5 MST sampai dengan 9 MST (Tabel Lampiran 1-5) diperoleh hasil yang berbeda nyata. Hasil rata-rata uji lanjut DMRT pada 7 varietas terhadap intensitas serangan Hawar daun *H. maydis* dapat disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Intensitas Penyakit Hawar Daun (%) Terhadap Beberapa Varietas Jagung Pulut Manis

Varietas	Pengamatan minggu ke :				
	5	6	7	8	9
WXB _i 13001	18,67 ab	21,33 ab	29,83 b	48,67 c	53,55 bc
WXB _i 13002	18,83 ab	22,00 ab	29,83 b	42,83 bc	53,00 bc
WXB _i 13003	30,33 c	36,33 c	39,67 c	46,67 bc	49,00 b
Victoria	15,00 a	18,50 a	20,67 a	22,00 a	25,00 a
BWX31	17,83 ab	23,00 b	30,83 b	43,33 bc	52,67 bc
Kumala	19,83 b	23,33 b	31,50 b	43,67 bc	52,83 bc
Pulut uri 2	18,17 ab	21,33 ab	26,50 ab	40,33 b	55,17 c

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

Tabel 3 menjelaskan bahwa seluruh perlakuan varietas yang diujikan terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Intensitas penyakit paling tinggi pada pengamatan 5 MST sampai 9 MST terdapat pada varietas Pulut uri 2 sebesar 55,17% dan diikuti oleh jenis varietas lainnya yaitu WXB_i 13001 sebesar 53,55%. Nilai intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* paling rendah yaitu varietas Victoria dapat mengendalikan penyakit sebesar 25% dan di ikuti oleh WXB_i 13003 dengan intensitas serangan penyakit sebesar 49%. Hal ini sesuai pada penelitian Hidayah (2010) bahwa pada tanaman yang tahan seringkali ditemukan adanya kandungan senyawa anti mikroba yang dapat menghambat perkembangan patogen di dalam tanaman tersebut. Selain itu reaksi tahan terjadi karena adanya akumulasi filoeleksin dalam konsentrasi tinggi sehingga dapat membatasi area infeksi patogen. Perbedaan Intensitas serangan penyakit ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain adanya sumber inokulum yang tersedia, tanaman yang peka, lingkungan dan cuaca yang mendukung pertumbuhan penyebab penyakit hawar daun *H. maydis*.



Gambar 6. Grafik Hasil Rerata Intensitas Hawar Daun *H.maydis* pada 7 Varietas Jagung

Gambar 6 menyatakan bahwa perlakuan varietas terhadap intensitas hawar daun *H. maydis* pada 5 MST sampai 8 MST varietas Victoria paling rendah intensitas serangan hawar daun *H. maydis* dan WXB1 13003 paling tinggi intensitas hawar daun *H.maydis*, sedangkan untuk kelima varietas lainnya tidak ada perbedaan intensitas hawar daun *H. maydis*. tingkat penyakit antara 17-48%. Pada pengamatan 9 MST, varietas WXB1 13001 paling tertinggi intensitas hawar daun *H. maydis* dan diikuti varietas Kumala.

4.3. Hasil Produksi

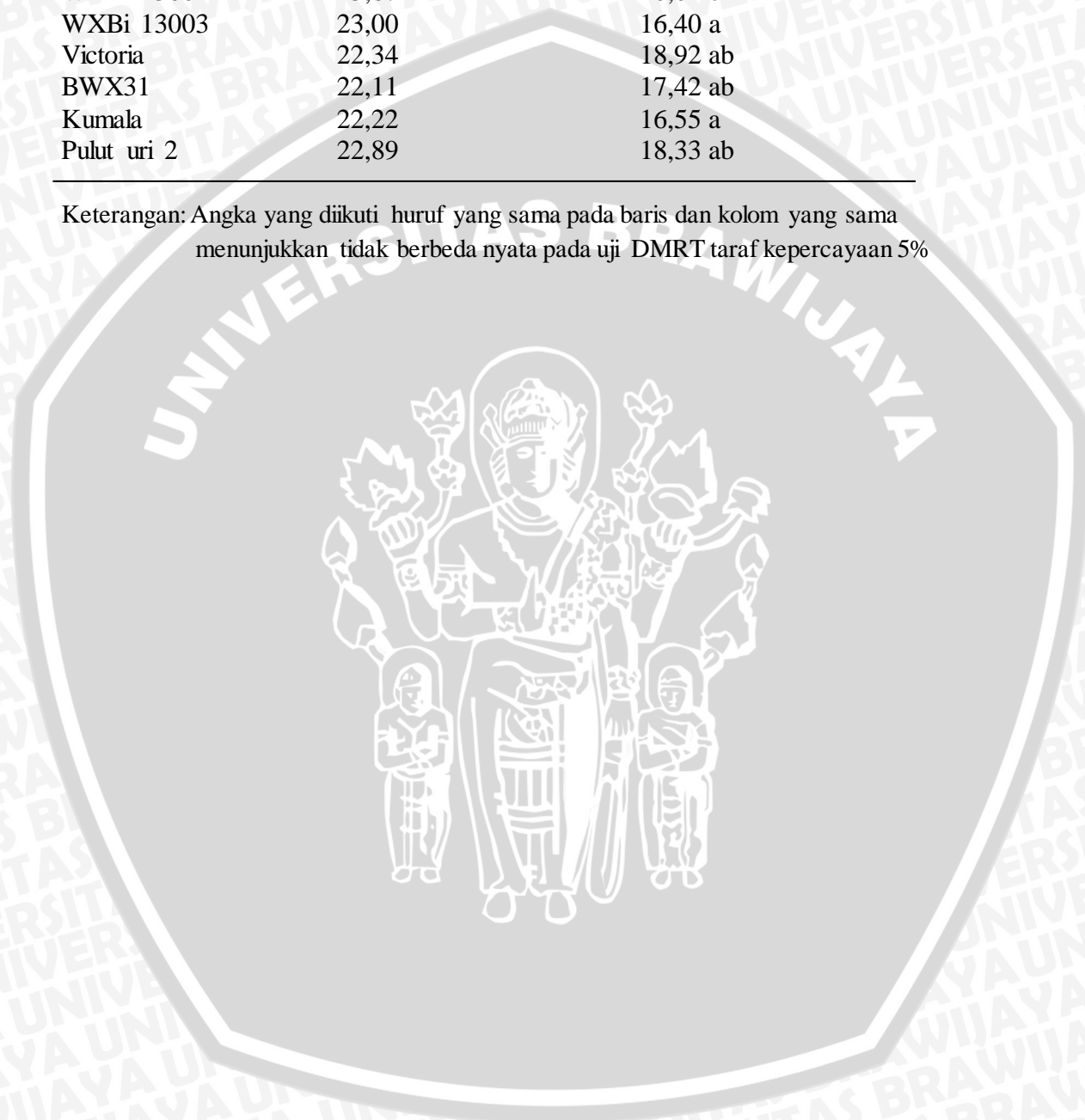
4.3.1. Pengaruh Intensitas Penyakit Hawar Daun *H.maydis* Terhadap Rerata Hasil 20 Tongkol dan Hasil Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa masing-masing intensitas hawar daun *H. maydis* terhadap hasil rerata dan Hasil panen. pada potensial hasil diperoleh hasil tidak berbeda nyata sedangkan hasil panen diperoleh hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 10-11). Hasil rata-rata uji lanjut DMRT pada intensitas hawar daun *H. maydis* terhadap potensial hasil dan hasil panen dapat disajikan dalam tabel 3.

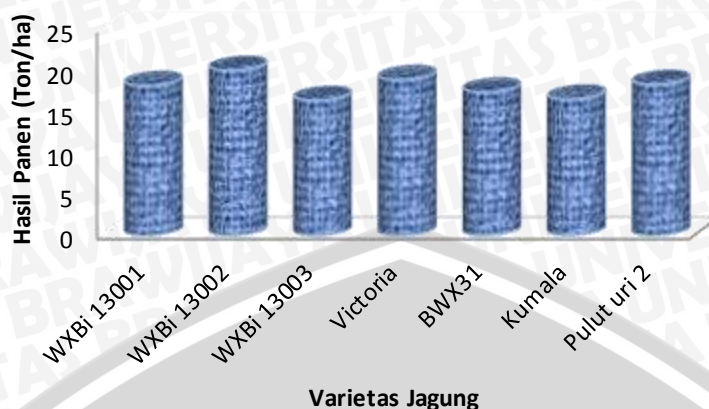
Tabel 4. Hasil Rerata Hasil 20 Tongkol dan Hasil Panen jagung

Varietas	Rerata Hasil 20 Tongkol (Ton/ha)	Hasil Panen (Ton/ha)
WXBi 13001	22,33	18,20 a
WXBi 13002	23,67	20,04 b
WXBi 13003	23,00	16,40 a
Victoria	22,34	18,92 ab
BWX31	22,11	17,42 ab
Kumala	22,22	16,55 a
Pulut uri 2	22,89	18,33 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf kepercayaan 5%

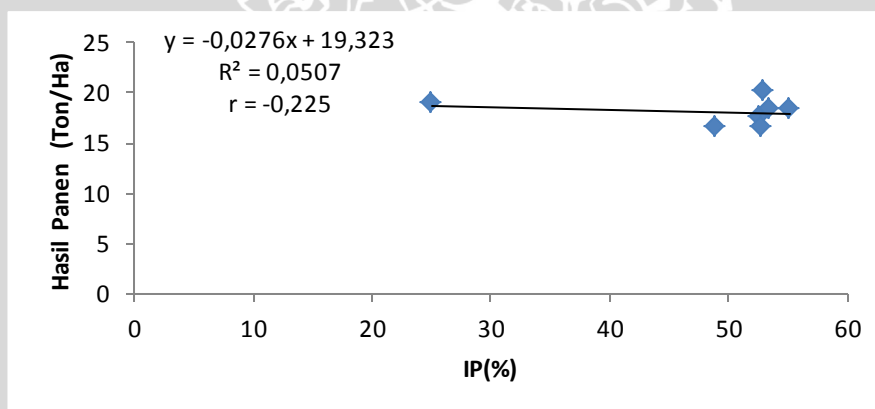


Berdasarkan tabel 4 analisis ragam dinyatakan bahwa Hasil Rerata 20 tongkol pada 7 varietas jagung tidak menunjukkan berbeda nyata (tabel lampiran 11). Hasil rerata 20 Tongkol dari 7 varietas mempunyai hasil rata-rata antara 22-23 ton/ha. Sedangkan hasil panen yang dihasilkan oleh 7 varietas jagung menunjukkan hasil yang berbeda nyata (tabel lampiran 10). Beberapa jenis varietas yang hasil panennya paling berat yaitu varietas WXBi 13002 sebesar 20,04 (ton/ha). Sedangkan varietas yang menghasilkan hasil panen paling ringan yaitu varietas WXBi 13003 sebesar 16,4 (ton/ha). Hal ini menunjukkan bahwa potensial hasil pada 7 varietas jagung menghasilkan tongkol jagung yang baik akibat dari perawatan dan faktor lingkungan juga baik. Penggunaan benih jagung hibrida menghasilkan produksi yang meningkat (Purwono dan Hartono R, 2008). Komponen hasil selain ditentukan oleh sifat genetik tanaman yang berhubungan dengan kemampuan tanaman untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, juga dipengaruhi oleh lingkungan dan perlakuan yang diberikan, sehingga interaksi dari pengaruh yang berasal dari dalam genetik maupun pengaruh luar seperti lingkungan dan perlakuan budidaya merupakan area interaksi tanaman yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, baik vegetatif maupun hasil tanaman itu sendiri (Gardner et al., 1991). Resistensi atau toleransi adalah kemampuan inang untuk membatasi pertumbuhan, reproduksi, atau produksi kapasitas patogen yang menyebabkan gejala yang lebih sedikit dan kurang mempengaruhi hasil produksi (Pataky, 2001).



Gambar 7. Grafik Hasil Rerata Hasil Panen Pada 7 Varietas Jagung

Pada gambar 7 Varietas WXB1 13002 dan Victoria memiliki hasil panen yang tinggi dibandingkan dengan varietas lain, namun untuk aspek ketahanannya terhadap serangan hawar daun, varietas WXB1 13002 tergolong sangat rentan dan Victoria tergolong agak tahan.



Gambar 8. Pola Grafik Linier Pengaruh Intensitas Penyakit Terhadap Hasil panen

Gambar 8 Berdasarkan data yang tersaji dalam gambar, dijelaskan bahwa hasil nilai koefisien (r) menunjukkan bahwa hubungan antara intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dengan hasil panen sebesar $-0,225$. Nilai koefisien (r) $-0,225$ yang termasuk dalam korelasi yang lemah dan nilai korelasi negatif. Artinya semakin meningkat intensitas penyakit hawar daun *H. maydis*, maka semakin menurun hasil panen dengan ketentuan memberikan efek yang rendah karena nilai korelasi yang lemah. Determinan sebesar $R^2 = 0,0507$. Hal ini mengartikan bahwa intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* tidak mempengaruhi hasil panen jika dilihat angka determinan $0,0507$.

4.4 Kategori Ketahanan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh varietas jagung yang diujikan mempunyai kategori ketahanan yang berbeda-beda. Rata-rata intensitas penyakit berasal dari nilai keparahan penyakit per daun, setiap tanaman diambil 5 sampel daun yang kemudian setiap daun diamati dan di sesuaikan berdasarkan skor penyakit. Menurut Stubbs (1976) data rata-rata persentase nilai intensitas penyakit diperoleh dari pengamatan keparahan penyakit dengan skala 0-4 untuk hawar daun. Hasil skoring penyakit dapat dihitung menggunakan rumus Mayee dan Datar (1986), maka data hasil intensitas serangan dapat ditentukan pada kategori ketahanan menurut IRRI (1994) pada beberapa masing-masing perlakuan varietas jagung.

Tabel 5. Rata-rata Hasil Intensitas Penyakit Hawar Daun dan Kategori Tingkat Ketahanan pada 7 Varietas Jagung

Varietas	Rata-rata Intensitas Serangan (%)	Kategori Ketahanan
WXBi 13001	53,55 bc	SANGAT RENTAN
WXBi 13002	53,00 bc	SANGAT RENTAN
WXBi 13003	49,00 b	RENTAN
Victoria	25,00 a	AGAK RENTAN
BWX31	52,67 bc	SANGAT RENTAN
Kumala	52,83 bc	SANGAT RENTAN
Pulut uri 2	55,17 c	SANGAT RENTAN

Keterangan:

Rata-rata intensitas yang di peroleh dapat di kategorikan ketahanan

Berdasarkan hasil rata-rata intensitas hawar daun terhadap ketahanan 7 varietas jagung menampakan hasil pengaruh nyata pada parameter intensitas penyakit hawar daun yang berlokasi di lapangan. Jenis varietas yang masuk dalam kategori tingkat ketahanan agak tahan yaitu varietas Victoria yang memiliki rata-rata intensitas penyakit hawar daun sebesar 25%. Varietas yang ditetapkan kategori rentan yaitu varietas WXBi13003 yang tertera intensitas hawar daun sebesar 49%. Sedangkan jenis varietas yang ditentukan pada tingkat kategori sangat rentan terhadap hawar daun >50% antara lain WXBi 13001 sebesar 53,5%, WXBi 13002 sebesar 53%, BWX31 sebesar 52,67%, Kumala sebesar 52,83%, Pulut uri 2 sebesar 55,17%. Tanaman yang termasuk

dalam kategori agak rentan atau toleran dimana, tanaman tersebut terserang penyakit dalam kategori sedang, dan masih dapat ditolerir oleh tanaman artinya tanaman masih mampu menghasilkan tanaman produk yang ekonomis (Adinugroho, 2008).

4.5. Ketahanan Struktural

4.5.1. Kerapatan Stomata

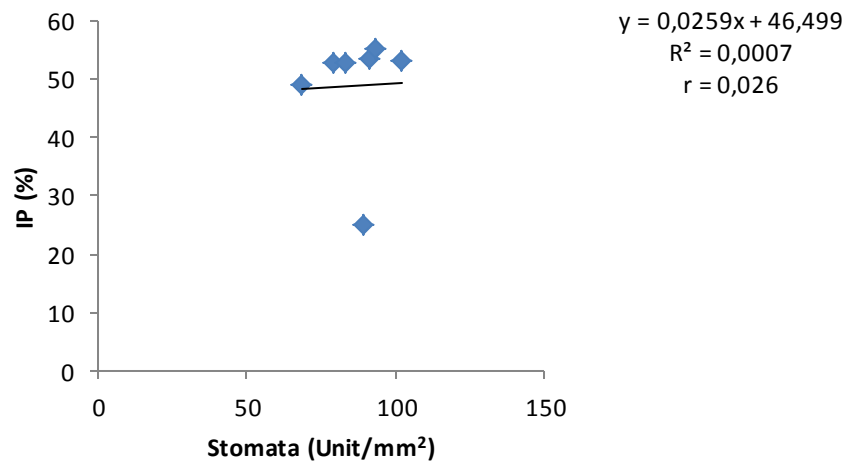
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kerapatan stomata terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis*. pada kerapatan stomata diperoleh hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 6). Hasil rata-rata uji lanjut DMRT pada kerapatan stomata terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dapat disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Ragam Stomata

Varietas	Kerapatan Stomata (Unit/mm ²)
WXBi 13001	91,67 bc
WXBi 13002	102,08 c
WXBi 13003	68,75 a
Victoria	89,58 abc
BWX31	79,17 ab
Kumala	83,33 abc
Pulut uri 2	93,75 bc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf kepercayaan 5%

Tabel 6 menunjukkan hasil varietas yang memiliki kerapatan stomata paling rendah yaitu varietas WXBi 13003 sebesar 68,75 (Unit/mm²) dan di ikuti varietas BWX31 sebesar 79,17 (Unit/mm²). Sedangkan varietas yang memiliki kerapatan stomata paling banyak yaitu varietas WXBi 13002 sebesar 102,08 (Unit/mm²) dan diikuti varietas Pulut Uri sebesar 93,75 (Unit/mm²). Arisanti (2005) menambahkan bahwa terdapat kenderungan stomata untuk memiliki ukuran yang lebih kecil jika jumlahnya banyak.



Gambar 9. Pola Grafik Linier Pengaruh Stomata Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun *H.maydis*.

Gambar 9 berdasarkan data yang tersaji dalam gambar, dijelaskan bahwa nilai koefisien (r) menunjukkan bahwa hubungan antara kerapatan stomata dengan intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* sebesar 0,026. Nilai koefisien (r) 0,026 yang termasuk dalam korelasi yang lemah dan nilai korelasi positif. Artinya kerapatan stomata daun jagung semakin rapat maka semakin meningkat intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dengan ketentuan memberikan efek yang rendah karena nilai korelasi yang lemah. Determinan sebesar $R^2 = 0,0219$. Hal ini mengartikan bahwa kerapatan stomata tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan 0,0219.

4.5.2. Kerapatan Trikoma

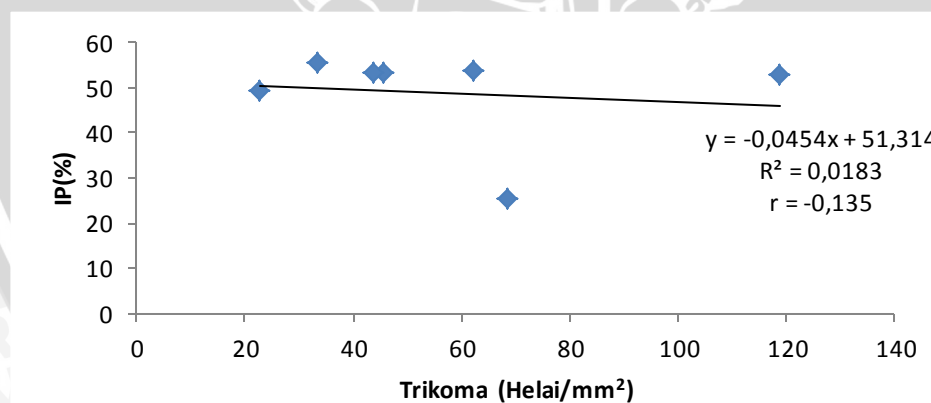
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kerapatan trikoma terhadap intensitas hawar daun *H. maydis*. pada kerapatan trikoma diperoleh hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 7). Hasil rata-rata uji lanjut DMRT pada kerapatan trikoma terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dapat disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Ragam Trikoma

Varietas	Kerapatan Trikoma (Helai/mm ²)
WXB _i 13001	62,50 c
WXB _i 13002	45,83 b
WXB _i 13003	22,92 a
Victoria	68,75 c
BWX31	118,75 d
Kumala	43,75 b
Pulut uri	233,33 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf kepercayaan 5%

Hasil analisis ragam yang dilihat dari kerapatan kerapatan trikoma rata-rata untuk 7 varietas jagung yang berbeda nyata. Kerapatan trikoma paling sedikit yaitu dimiliki oleh varietas Pulut uri 2 sebesar 33,33 Helai/mm² dan diikuti oleh varietas Kumala sebesar 43,75 Helai/mm². Sedangkan kerapatan trikoma paling banyak yaitu dimiliki oleh varietas BWX31 sebesar 118,75 Helai/mm² dann diikuti oleh varietas Victoria sebesar 68,75 Helai/mm². Menurut Djauhari (2008), kerapatan bulu daun/trikoma menjadi penghambat bagi spora jamur untuk kontak terhadap stomata daun.



Gambar 10. Pola Grafik Linier Pengaruh Trikoma Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun *H.maydis*.

Berdasarkan data yang tersaji dalam gambar 10, dijelaskan bahwa nilai koefisien (r) menunjukkan bahwa hubungan antara kerapatan trikoma dengan intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* sebesar -0,135. Nilai koefisien (r) -0,135 yang termasuk dalam korelasi yang lemah dan nilai korelasi negatif.

Artinya kerapatan trikoma daun jagung semakin rapat maka semakin menurun intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dengan ketentuan memberikan efek yang rendah karena nilai korelasi yang lemah. Hasil determinan sebesar $R^2 = 0,0183$. Hal ini mengartikan bahwa kerapatan stomata tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan 0,0183. Hal ini menyatakan bahwa kerapatan trikoma tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan 0,0183.

4.5.3. Ketebalan Epidermis Adaksial

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ketebalan epidermis adaksial terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* pada ketebalan epidermis adaksial diperoleh hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 8). Hasil rata-rata uji lanjut DMRT pada epidermis adaksial terhadap intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dapat disajikan dalam tabel 8.

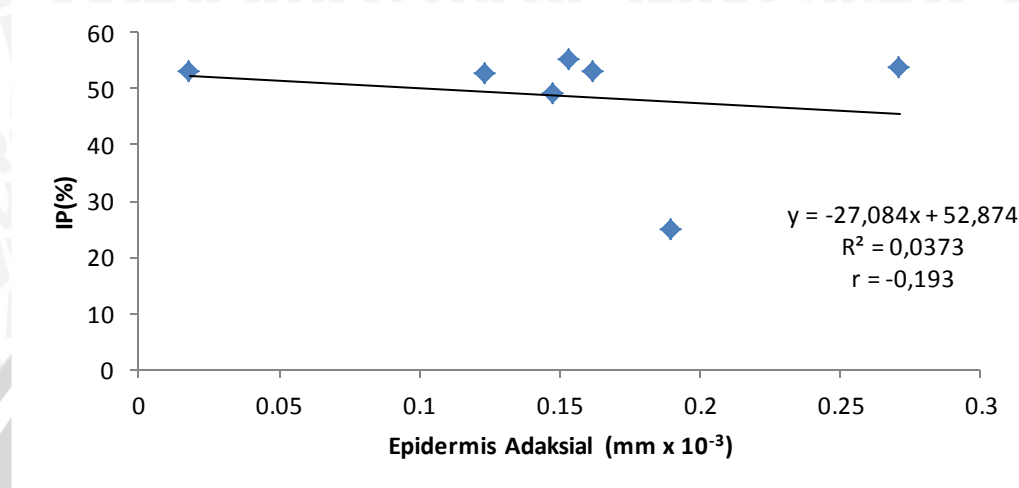
Tabel 8. Hasil Analisis Ragam Epidermis Adaksial

Varietas	Epidermis Adaksial (mm x 10 ⁻³)
WXB _i 13001	0,271 d
WXB _i 13002	0,162 bc
WXB _i 13003	0,148 bc
Victoria	0,190 c
BWX31	0,124 b
Kumala	0,018 a
Pulut uri 2	0,154 bc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf kepercayaan 5%

Hasil analisa ragam menampilkan ketebalan epidermis adaksial rata-rata untuk 7 varietas jagung yang berbeda nyata. Ketebalan epidermis adaksial yang paling tipis dimiliki oleh varietas Kumala sebesar 0,018 (mm x 10⁻³) diikuti oleh varietas Victoria sebesar 0,19 (mm x 10⁻³). Sedangkan ketebalan epidermis paling tebal dimiliki oleh varietas WXB_i 13001 sebesar 0,271 (mm x 10⁻³) diikuti oleh varietas WXB_i 13002 sebesar 0,162 (mm x 10⁻³). Tebal epidermis merupakan salah satu pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan bahkan sebelum patogen datang dan berkontak langsung dengan tumbuhan (Agrios, 1996). Sel-sel

epidermis yang berding kuat dan tebal akan membuat atau membatasi penetrasi jamur patogen secara langsung mengalami kesulitan atau bahkan tidak mungkin dilakukan sama sekali. Kuatnya dinding sel disebabkan oleh keberadaan endapan kersik (silisium) (Mariana, 2004).



Gambar 11. Pola Grafik Linier Pengaruh Epidermis Adaksial Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun *H.maydis*

Gambar 11 berdasarkan data yang tersaji dalam gambar, dijelaskan bahwa hasil nilai koefisien (r) menunjukkan bahwa hubungan antara ketebalan epidermis adaksial dengan intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* sebesar $-0,193$. Nilai koefisien (r) $-0,193$ yang termasuk dalam korelasi yang lemah dan nilai korelasi negatif. Artinya ketebalan epidermis adaksial daun jagung semakin rapat maka semakin menurun intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dengan ketentuan memberikan efek yang rendah karena nilai korelasi yang lemah. Hasil determinan sebesar $R^2 = 0,0183$. Hal ini mengartikan bahwa ketebalan epidermis adaksial tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan $0,0183$. Hal ini menyatakan bahwa ketebalan epidermis adaksial tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan $0,0183$. Hal ini menyatakan bahwa ketebalan epidermis adaksial tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan $0,0183$.

4.5.4. Epidermis Abaksial

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ketebalan epidermis abaksial

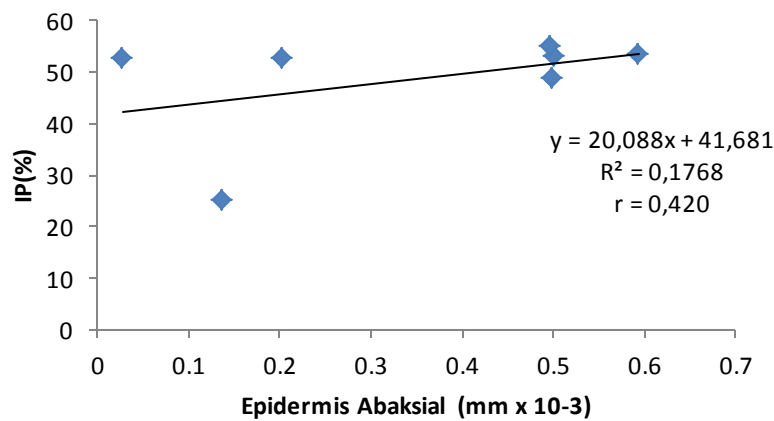
terhadap intensitas hawar daun *H.maydis*. pada ketebalan epidermis abaksial diperoleh hasil berbeda nyata (Tabel Lampiran 9). Hasil rata-rata uji lanjut DMRT pada epidermis abaksial terhadap intensitas hawar daun *H. maydis* dapat disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Ragam Epidermis Abaksial

Varietas	Epidermis Abaksial (mm x 10 ⁻³)
WXB _i 13001	0,595 c
WXB _i 13002	0,501 bc
WXB _i 13003	0,500 bc
Victoria	0,137 a
BWX31	0,204 ab
Kumala	0,028 a
Pulut uri 2	0,497 bc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf kepercayaan 5%

Hasil Analisis ragam menampilkan ketebalan epidermis abaksial rata-rata untuk 7 varietas jagung yang berbeda nyata. Ketebalan epidermis abaksial yang paling tipis dimiliki oleh varietas Kumala sebesar 0,028 (mm x 10⁻³) diikuti oleh varietas Victoria sebesar 0,137 (mm x 10⁻³). Sedangkan ketebalan epidermis paling tebal dimiliki oleh varietas WXB_i 13001 sebesar 0,595 (mm x 10⁻³) diikuti oleh varietas WXB_i 13002 sebesar 0,501 (mm x 10⁻³). Tebal epidermis merupakan salah satu pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan bahkan sebelum patogen datang dan berkontak langsung dengan tumbuhan (Agrios, 1996). Sel-sel epidermis yang berdinding kuat dan tebal akan membuat atau membatasi penetrasi jamur patogen secara langsung mengalami kesulitan atau bahkan tidak mungkin dilakukan sama sekali. Kuatnya dinding sel disebabkan oleh keberadaan endapan kersik (silisium) (Mariana, 2004).



Gambar 12. Pola Grafik Linier Pengaruh Epidermis Abaksial Terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun *H. maydis*

Gambar 12 berdasarkan data yang tersaji dalam gambar, dijelaskan bahwa hasil nilai koefisien (r) menunjukkan bahwa hubungan antara ketebalan epidermis abaksial dengan intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* sebesar 0,420. Nilai koefisien (r) 0,420 yang termasuk dalam korelasi yang lemah dan nilai korelasi positif. Artinya ketebalan epidermis abaksial daun jagung semakin rapat maka semakin meningkat intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* dengan ketentuan memberikan efek yang rendah karena nilai korelasi yang lemah. Hasil determinan sebesar $R^2 = 0,1768$. Hal ini mengartikan bahwa ketebalan epidermis abaksial tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan 0,1768. Hal ini menyatakan bahwa ketebalan epidermis abaksial tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan 0,1768. Hal ini menyatakan bahwa ketebalan epidermis abaksial tidak mempengaruhi intensitas penyakit hawar daun jika dilihat angka determinan 0,1768.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil uji hubungan intensitas serangan penyakit dengan ketahanan varietas adalah Varietas yang memiliki serangan intensitas dengan kelas kategori agak tahan yaitu varietas Victoria sebesar 25% dan 49% varietas WXBi 13003 masuk kedalam kategori rentan. Sedangkan varietas WXBi 13001, WXBi13002, BWX31, Kumala, Pulut Uri 2 menunjukkan bahwa varietas tersebut sangat rentan.

Hasil uji morfologi daun jagung antara lain kerapatan stomata, trikoma, dan ketebalan epidermis abaksial dan adaksial termasuk dalam korelasi yang lemah, dan tidak memberikan pengaruh yang kuat dengan intensitas serangan penyakit hawar daun.

Hasil korelasi intensitas penyakit hawar daun *H. maydis* termasuk dalam korelasi yang lemah dan tidak memberikan pengaruh yang kuat dengan aspek panen seperti hasil panen.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai pengembangan bahan-bahan kimia pada tanaman yang berperan sebagai racun bagi patogen serta penambahan parameter mengenai bagian anatomi struktur daun seperti membuka dan menutupnya stomata, ukuran panjang dan lebar stomata.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu penyakit tumbuhan. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. hlm 465.
- Adinugroho dan Wahyu. 2008. Konsep Timbulnya Penyakit. Makalah. Mayor Silvikultur Tropika Paskasarjana IPB, Bogor.
- Amirsjah, L.Y.A. 1995. Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Anonim. 2008. Potensi Jagung Pulut, QPM, dan Provit – A Untuk Pangan Fungsional.(online).<http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/bjagung/.pdf>. diakses tanggal 11 Juli 2015.
- Anonim. 2010. Specialty Corns: Waxy, High-Aiamylose, High-Oil, and High-Lysine Corn. Ohio State University Extension.(online). <http://ohioline.osu.edu/agf-fact/0112.html> . Diakses tanggal 25 Mei 2015.
- Andini, A. N. 2011. Anatomi Jaringan Daun dan Pertumbuhan Tanaman *Celosiacristata*, *Catharanthus roseus*, dan *Gomphrena globosa* pada lingkungan. Udara Tercemar. Bogor. Departemen Biologi.
- Areif, P. 2009. Agribisnis Jagung, Pustaka Grafika. Bandung. hlm 172.
- Aqil, M, I.U. Firmansyah, dan M. Akil. 2008. Pengelolaan Air Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serelia, Maros. Jurnal Jagung. hlm 219 – 230
- Azrai, M. 2006. Sinergi marka molekuler dalam pemuliaan tanaman jagung. J.Litbang Pertanian. 25 (3): 81-89.
- BPS. 2015. Data Produksi Jagung.(online). jatim.bps.go.id. Diakses 6 Juni 2015.
- BMKG. 2016. Prakiraan Cuaca Propinsi Jawa Timur. (online).<http://karangploso.jatim.bmkg.go.id>. Diakses 1 Februari 2016.
- Cholil, A. Dan A. L. Abadi. 1991. Penyakit-Penyakit Penting Tanaman Pangan. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Surabaya.
- Dickson, J.G. 1956. Diseases of Field Crops. Tata Mc.Graw-Hill Publishing Co. Ltd. and Aroon Pupie at Thomson Press Limited. Faridabat, Haryana. p 517.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman Budidaya. Universitas indonesia . Jakarta. pp 38-128
- Govitawawong, P. and Kengpiem. 1975. Studies on southern corn leaf blight (*Helminthosporium maydis*). Thailand National Corn and Sorgum Program. 1975. Annual Report. Kasetsart University, Thailand. pp 293–298.

- Holliday, P. 1980. *Fungus Diseases of Tropical Crops*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. p 607.
- Hartatik, S. 2007. Pewarisan Sifat Ketahanan Tanaman Jagung (*zea mays* L) Terhadap Penyakit Bulai. Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember. 17(2): 99-103.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 58(2): 21-28.
- Huda, N. 2008. Variabilitas genetik daya hasil 10 galur mentimun (*Cucumis sativus* L.) berdasarkan morfologi buah [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Iriany. R. N, M.Yasin.H.G dan M.A.Takdir. 2002. Asal, Sejarah, Evolusi dan Taksonomi Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serelia. Maros. hlm 1- 15.
- IRRI International Rice Research Institute. 1994. *A Manual of Rice Seed Health Testing*. Los Banos, Philippines: IRRI.
- IRRI. 2003. Bacterial Leaf Blight. (Online). http://www.knowledgebank.org/rice/Doctor_MX/Fact_Sheets/Disease/Bacterial_Leaf_Blight.htm. Diakses tanggal 15 Januari 2015.
- Kartasapoetra, A. G. 1988. Jagung (*Zea mays*) dalam Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di daerah Tropik – Bina Aksara, Jakarta. pp 90-104.
- Koesnang, S., Pakki, A, Muis, dan A.M. Usman. 1996. Identifikasi inang alternatif penyakit hawar daun (*Helminthosporium* sp.) jagung dan sorgum. Dalam Hasil-hasil Penelitian Hama dan Penyakit Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia, Maros. hlm 86–89.
- Luttrell, E. S. 1964. Morphology of *Trichometasphaeria turcica*. *Amer. Jour. Bot.* 51(2): 213-219.
- Mahrub, E. 2002. Potensi Pengendalian Hayati dalam Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Pertanian, UGM. Yogyakarta. hlm 27.
- Mangoendidjojo W. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Mayee, C.F. and V.V. Datar. 1986. *Phytopathometry*. Departement of Plant Pathology. Maratwada Agricultural Univ. India. p 146.
- Akil, M., dan A.D. Hadijah. 2011. *Budidaya Jagung dan Desiminasi Teknologi. JAGUNG. Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan.

- Muhammad Yusuf, R. 2006. dari Minyak Inti Sawit, Jurnal Saintek, 24 (2) : 55 – 58.
- Murni, A. M. dan Ratna W.A. 2008. Teknologi Budidaya Jagung. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Muhadjir, F. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. hlm 423.
- Mukarromah, S. 2011. Ketahanan Morfologi dan Biokimiawi Beberapa Varietas Kedelai yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik *Synechococcus sp.* Terhadap Serangan Hama Utama pada Musim Tanam MK-1. Skripsi. Universitas Jember, Malang.
- Nelson, R.R. and G. Tung. 1973. Effect of dew temperature, dew period, and post-dew temperature on infection of a male sterile corn hybrid by races O of *Helminthosporium maydis*. Plant Dis. Rep. 56(9): 767–770.
- Pataky, J. 2001. Controlling common rust in sweet corn (*Puccinia sorghi*). Departement of Crop Science, University of Illionis, Urbana.
- Poy, C. 1970. Corn seed production of *Helminthosporium maydis* and future seed prospects. Plant Dis. Rep. 54(12): 1118–1121.
- Purwono dan R. hartono. 2008. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm 67.
- Purwono, M. S dan H. Purnawati. 2007. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm 143.
- Rahamma, S., M.S. Kontong, S. Pakki, dan W.Wakman. 1997. Pengaruh suhu dan kelembapan udara terhadap perkembangan *Helminthosporium sp.* pada tanaman jagung. Kumpulan Seminar Mingguan Hasil Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Lain. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia, Maros. hlm 19–27.
- Rai, B., Jha, M.M., Roy, S. Ojha, K. L. 2000. Studies on leaf anatomical structures in relation to turicum leaf blight disease of maize, Journal of Applied Biology, 10(2): 166-168.
- Renfro, B.L., and A.J. Ullstrup. 1976. A Comparison of maize disease in temperate and in tropical environment. PANS, 22(4) : 491 – 498.
- Ruchjaningsih A., Imaraman, M. Thamrin M., dan M.Z Kanro. 2002. Penampilan Fenotipik dari Beberapa Parameter Genetik Delapan Kultivar Kacang Tanah pada Lahan Sawah. Zuriat 11(1): 110.
- Ode, S.L., D, Boer, T, Wijayanto, dan N, Susanti. 2014. Analisis Variabilitas Kultivar Jagung Pulut (*Zea mays* Ceritina Kulesh) Lokal Sulawesi Tenggara. 4(2): 107-111.

- Schenk, N.C., and T.J. Steller. 1974. Southern Corn Leaf Blight Development Relative to Temperature Moisture and Fungicide Application. *Phytopathology* 64:619-624.
- Subekti, N.A., Syafruddin, R, Efendi, dan S, Sunarti. 2011. Fase Perkecambahan Tanaman Serealia Maros.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press. hlm 449.
- Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Disease. Second Ed. The American Phytopathological Society. p 105.
- Suarni dan M. Yasin. 2011. Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan. Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.* 6 (1): 41-56.
- Sudaryono, A., Taufik dan S. Soegijatni. 1996. Rakitan teknologi usaha tani jagung di lahan sawah. *Edisi Khusus Balitkabi* 8 : 190-201.
- Sudjono, M.S. 1990. Influence of planting date and meteorological factor on leaf blight and purple ear rot and yield of maize. *Prosiding Lokakarya Hasil Penelitian Komoditas dan Studi Khusus Proyek Pembangunan Penelitian Terpadu (AARP), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian bekerjasama dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Jakarta.* pp 243-259
- Sudjono, M.S. 1988. Penyakit jagung dan pengendaliannya. Dalam *Jagung. Subandi, Mahyuddin Syam, dan Adi Wijono (Ed). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.* hlm 204-241.
- Sumardiyono, C. 2000. Ketahanan Terimbas, Kendala dan Prospeknya Dalam Pengendalian Penyakit Tumbuhan. *Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Fakultas Pertanian UGM, 11 Maret 2000.* hlm 28.
- Sumartini dan Srihardiningsih. 1995. Penyakit Jagung dan Pengendaliannya. *Monograf Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang No. 13.*
- Suprpto dan A.R. Marzuki. 2004. *Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.* hlm 80.
- Surtikanti. 2011. *Hama Dan Penyakit Penting Tanaman Jagung Dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Serealia.*
- Syahputra, A., D, Ruhayat, I.D.M. Kusumawati. 2011. *Pengenalan Gejala Penyakit Di Lapangan. Balai Uji Terap Teknik Dan Metode Karantina Pertanian. Badan Karantina Pertanian. Bekasi.*
- Takdir. A., N, Iriany, dan A, Subekti. 2006. *Evaluasi Daya Gabung Hasil 28 Galur Jagung dengan Tester MR4 dan MR14 di Malang dan Bajeng. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. J. Agrivitor* 5 (2):173-181.

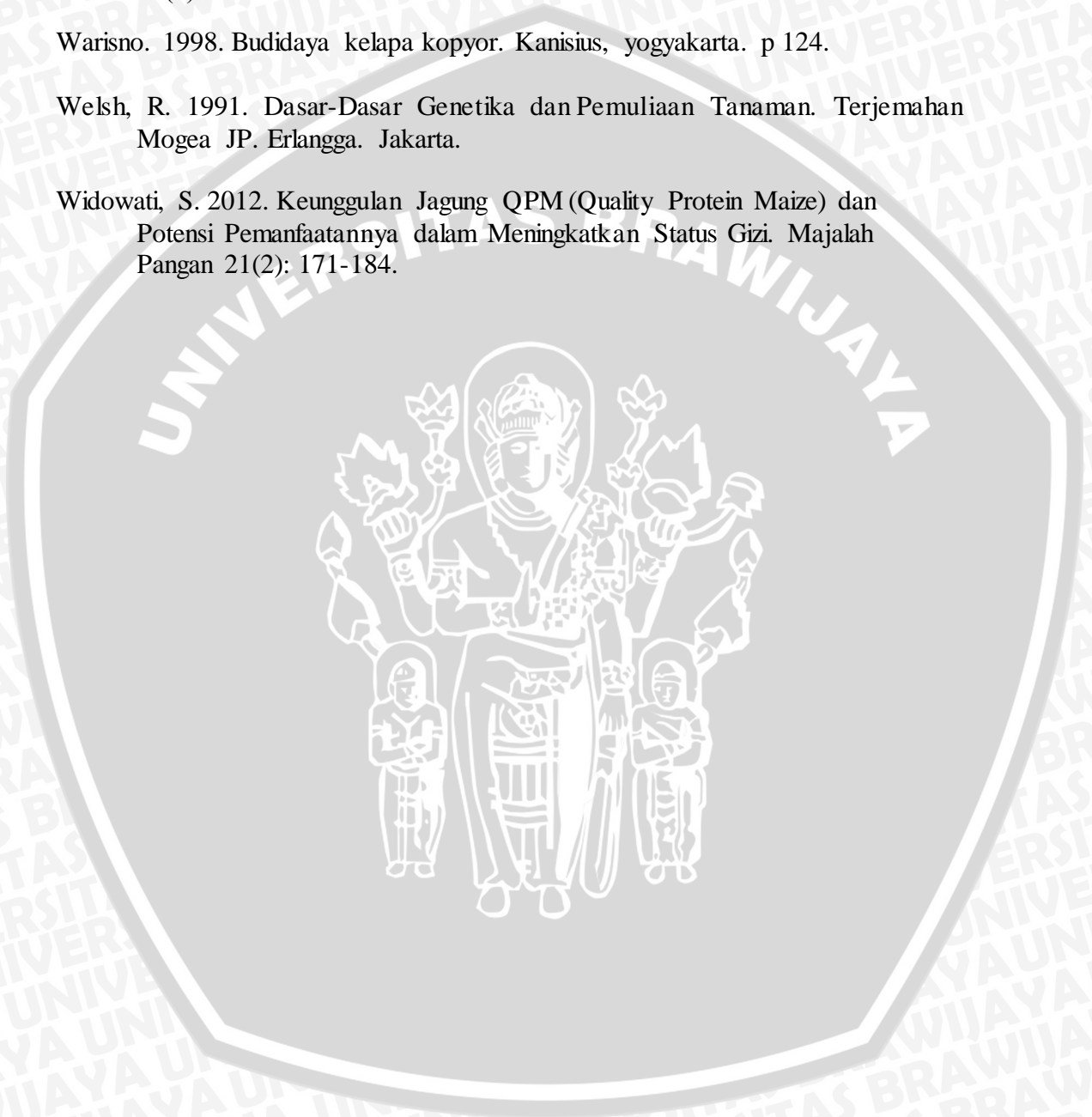
Tjubarjat, T., T.S. Kadir, dan E. Sumadi. 1999. Skrining Varietas terhadap Hawar Daun Bakteri. Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI, Purwokerto, 16-18 September.

Warren, H.L. 1975. Temperature effects on lesion development and sporulation after infection by races O and T of *Bipolaris maydis*. *Phytopathology* 65(5): 623-626.

Warisno. 1998. Budidaya kelapa kopyor. Kanisius, yogyakarta. p 124.

Welsh, R. 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Terjemahan Mogeia JP. Erlangga. Jakarta.

Widowati, S. 2012. Keunggulan Jagung QPM (Quality Protein Maize) dan Potensi Pemanfaatannya dalam Meningkatkan Status Gizi. *Majalah Pangan* 21(2): 171-184.



Tabel Lampiran 1. Sidik Ragam Intensitas Penyakit 5 MST

Sumber					
Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	6,59	2	3,29	0,33	
Varietas	428,23	6	71,37	7,17**	0,002
Galat	119,4	12	9,95		
Total	554,24	20	27,71		

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Intensitas Penyakit 6 MST

Sumber					
Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	21,59	2	10,79	1,40	
Varietas	604,07	6	100,67	13,12**	0,0001
Galat	92,07	12	7,67		
Total	717,73	20	35,88		

Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Intensitas Penyakit 7 MST

Sumber					
Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	10,67	2	5,34	0,23	
Varietas	586,83	6	97,81	4,15*	0,0173
Galat	282,67	12	23,56		
Total	880,17	20	44,01		

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Intensitas Penyakit 8 MST

Sumber					
Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	5,36	2	2,68	0,11	
Varietas	1404,64	6	234,11	9,42**	0,0005
Galat	298,14	12	24,85		
Total	1708,14	20	85,41		

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Intensitas Penyakit 9 MST

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	18,02	2	9,01	0,73	
Varietas	2033,81	6	338,97	27,40**	2,46
Galat	148,48	12	12,37		
Total	2200,31	20	110,02		

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Stomata

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	271,58	2	135,79	0,59	
Varietas	2127,98	6	354,66	1,55*	0,244
Galat	2749,26	12	229,10		
Total	5148,81	20	257,44		

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Trikoma

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	159,97	2	79,99	0,57	
Varietas	18324,96	6	2617,85	18,55**	0,00002
Galat	1552,27	12	141,12		
Total	20037,20	20	1001,86		

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Epidermis Abaksial

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	0,004	2	0,002	0,05	
Varietas	0,89	6	0,15	3,38*	0,034
Galat	0,53	12	0,04		
Total	1,42	20	0,07		

Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Epidermis Adaksial

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	0,02	2	0,011	8,98	
Varietas	0,10	6	0,017	13,03**	0,0001
Galat	0,01	12	0,001		
Total	0,14	20	0,007		

Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Hasil Panen

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	12,74	2	6,37	1,44	
Varietas	30,41	6	5,07	1,15**	0,39
Galat	52,92	12	4,41		
Total	96,08	20	4,80		

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Hasil rerata 20 Tongkol

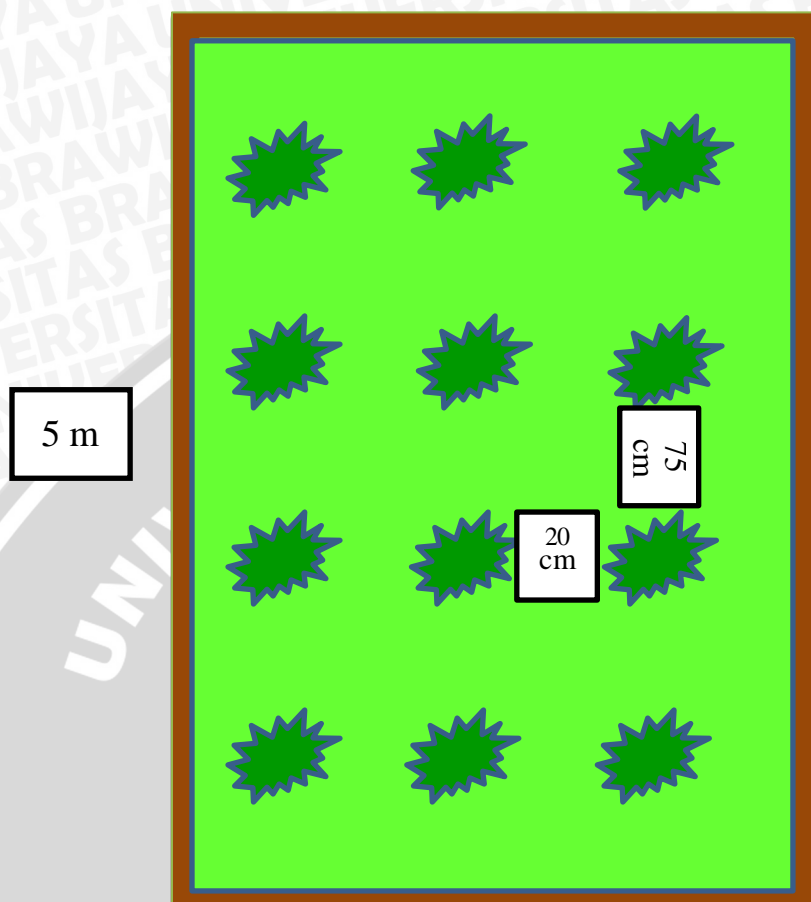
Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F Hitung	F 5%
Kelompok	8,89	2	4,44	3,57	
Varietas	5,68	6	0,94	0,76	0,61
Galat	14,92	12	1,24		
Total	29,49	20	1,47		

	Intensitas	Stomata	Trikoma	Epidermis Abaksial	Epidermis Adaksial	Rerata Hasil 20 Tongkol	Hasil Panen
Intensitas	1	0,026429876	-0,135103033	0,420486867	-0,193036022	0,220815458	-0,225210305
stomata	0,026429876	1	-0,041409341	0,237772638	0,324112784	0,385307071	0,887944546
trikoma	-0,135103033	-0,041409341	1	-0,382969765	0,078300277	-0,58172501	0,077673445
epidermis abaksial	0,420486867	0,237772638	-0,382969765	1	0,686582176	0,595090263	0,300121296
epidermis adaksial	-0,193036022	0,324112784	0,078300277	0,686582176	1	0,125810493	0,501781825
potensial hasil	0,220815458	0,385307071	-0,58172501	0,595090263	0,125810493	1	0,498689605
hasil panen	-0,225210305	0,887944546	0,077673445	0,300121296	0,501781825	0,498689605	1

Tabel Lampiran 12. Korelasi Antara Intensitas Penyakit, Ketahanan Struktural Dan Aspek Panen



Lampiran 1. Denah Perplot



KETERANGAN :

1. Luas petak keseluruhan 3 x 5 m
2. Jarak tanam 75 x 20 cm
3. Luas lahan penelitian 35 x 9 m

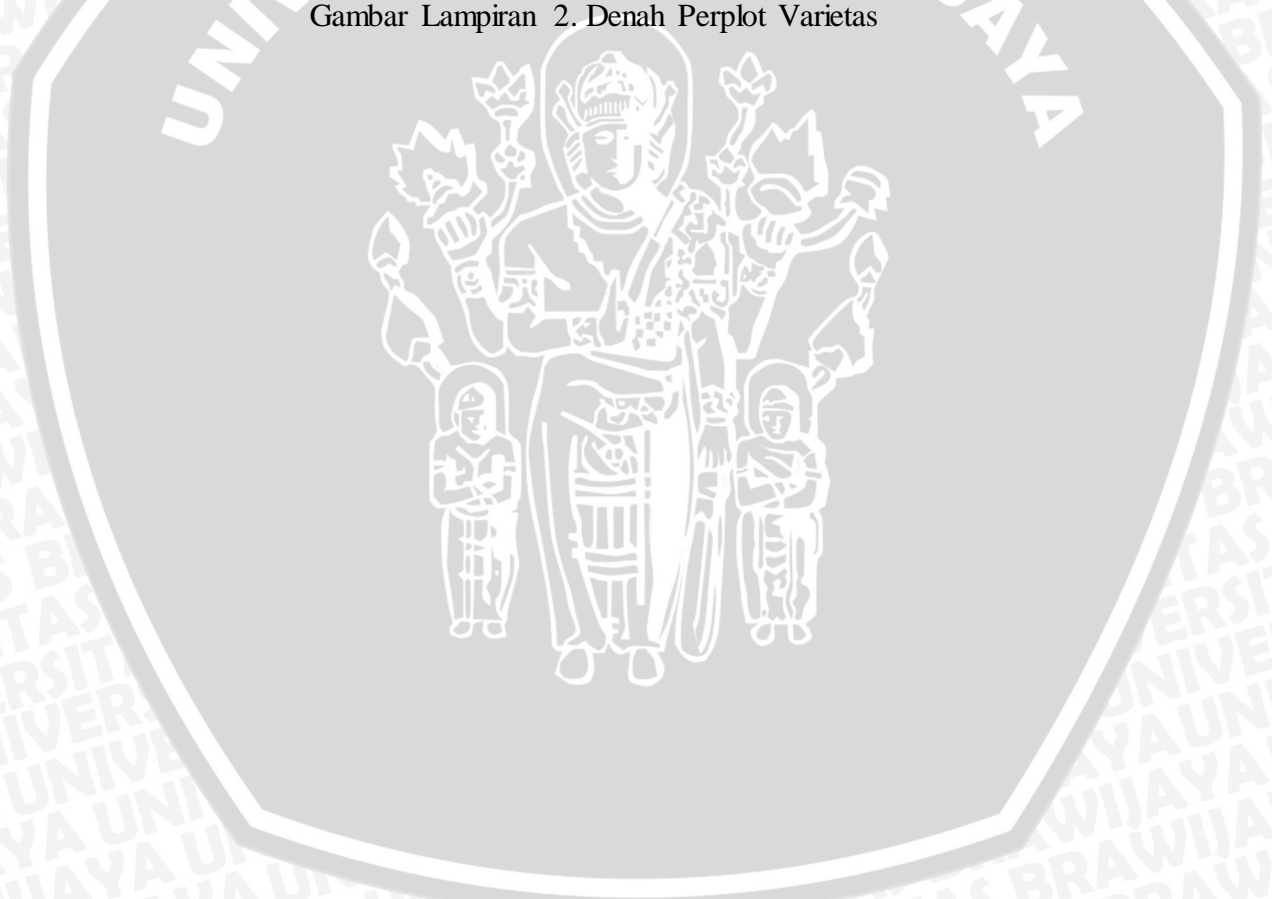
Tanaman	101	102	103	104	105	106	107	Tanaman
Border	V2	V6	V4	V1	V3	V5	V7	Border

JALAN PENGAMATAN





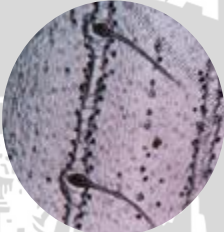




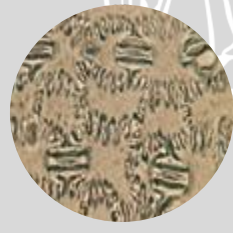
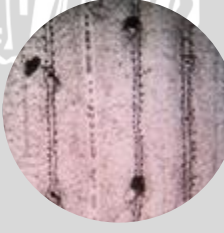

Tanaman	207	206	205	204	203	202	201	Tanaman
Border	VI	V5	V2	V4	V3	V6	V7	Border


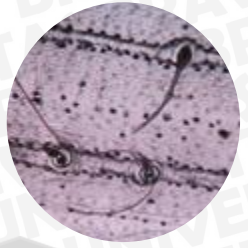
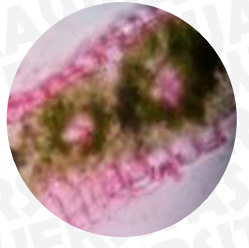





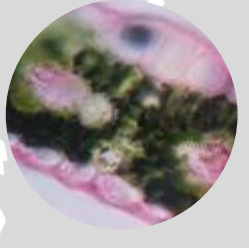
Tanaman	301	302	303	304	305	306	307	Tanaman
Border	V3	V2	V7	V6	V5	V1	V4	Border

Gambar Lampiran 2. Denah Perplot Varietas



Gambar Lampiran 3. Bentuk Struktur Karakter Morfologi Kerapatan Stomata, Trikoma, dan ketebalan Epidermis Daun

No.	Varietas	Stomata	Trikoma	Epidermis
1	WXBi 13001	 Kerapatan: 91,67 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 62,5 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,595- 0,271 (mm x 10 ⁻³)
2	WXBi 13002	 Kerapatan: 102,8 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 45,83 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,501- 0,162 (mm x 10 ⁻³)
3	WXBi 13003	 Kerapatan: 68,75 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 22,92 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,5- 0,148 (mm x 10 ⁻³)
4	Victoria	 Kerapatan: 89,58 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 68,75 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,137- 0,19 (mm x 10 ⁻³)

5	BWX31	 Kerapatan: 79,17 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 118,75 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,204- 0,124 (mm x 10 ⁻³)
6	Kumala	 Kerapatan: 83,33 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 43,75 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,028- 0,018 (mm x 10 ⁻³)
7	Pulut Uri 2	 Kerapatan: 93,75 (Unit/mm ²)	 Kerapatan: 33,33 (Helai/mm ²)	 Ketebalan: 0,497- 0,154 (mm x 10 ⁻³)

