

## RINGKASAN

**NUR LATIFAHANI. 0910480256. Ketahanan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun (*Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss.). Di bawah Bimbingan Ir. Abdul Cholil sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. sebagai Pembimbing Pendamping.**

Jagung merupakan sumber bahan pangan penting setelah beras di Indonesia. Selain menjadi sumber bahan pangan, bagi sebagian besar peternak di Indonesia, jagung menjadi bahan pakan ternak. Tahun 2012 produksi jagung diperkirakan mengalami peningkatan sebesar 7,38% namun, hingga tahun 2013 impor jagung masih tetap dilakukan. Hal ini dikarenakan masalah kadar air yang dinilai belum sesuai dengan standar industri pakan nasional dan akibat jamur patogen yang dapat menurunkan mutu jagung. Salah satu penyakit utama yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil hingga 70% yaitu hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss. Penanaman varietas tahan merupakan cara pengendalian yang paling efektif dan dianjurkan karena aman bagi lingkungan. Oleh karena itu, uji ketahanan beberapa varietas jagung terhadap serangan penyakit hawar daun perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari tingkat ketahanan beberapa varietas tanaman jagung terhadap serangan penyakit hawar daun serta varietas yang paling tahan terhadap serangan penyakit hawar daun sehingga akan diperoleh informasi mengenai penyakit hawar daun dan tingkat ketahanan beberapa varietas jagung terhadap serangan jamur *E. turcicum*.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penyakit, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dan di Desa Gunungsari, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu pada bulan Maret 2013 hingga Juli 2013. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sepuluh varietas tanaman jagung sehat yaitu V1 = Lokal Batu; V2 = P12; V3 = P23; V4 = P29; V5 = P31, V6 = P21; V7 = P27; V8 = NK 33; V9 = NK 22 dan V10 = PERTIWI 3, masing-masing diulang tiga kali. Penyediaan inokulum dilakukan dengan inokulasi suspensi patogen dengan kerapatan  $10^3$  spora/ml dan inokulasi alami dengan menanam tanaman border cek rentan P21, cek tahan P29 untuk menciptakan lingkungan yang endemik.

Hasil penelitian adalah:

1. Gejala serangan penyakit hawar daun yaitu bercak kecil berwarna coklat kehijauan berbentuk lonjong pada daun, kemudian bercak berkembang menjadi ukuran yang lebih lebar 5-15 cm. Zona hitam terbentuk pada bercak yang merupakan miselium jamur *E. turcicum*. Bercak yang semakin melebar menyebabkan daun mengering dan mati (gejala nekrotik).
2. Sepuluh varietas yang diuji menunjukkan tingkat ketahanan yang berbeda terhadap serangan penyakit hawar daun yaitu varietas Lokal Batu, P12, P29, P31, NK 33, NK 22 dan Pertiwi 3 merupakan varietas agak tahan, varietas P23, P21 dan P27 merupakan varietas rentan.
3. Tidak ada varietas yang masuk dalam kategori tahan terhadap serangan penyakit hawar daun namun, varietas P29 merupakan varietas yang paling

tahan di antara kesembilan varietas yang telah diuji karena rata-rata intensitas serangan paling rendah.

4. Terdapat hubungan yang erat antara masa inkubasi dengan intensitas serangan penyakit hawar daun yang menunjukkan bahwa semakin lama masa inkubasi, maka intensitas serangan penyakit lebih rendah sehingga masa inkubasi yang lama menampakkan tingkat ketahanan tanaman yang lebih baik.
5. Perbedaan varietas tidak mempengaruhi jumlah tanaman panen tetapi mempengaruhi bobot per tongkol panen.



## SUMMARY

**NUR LATIFAHANI. 0910480256. Resistance of Maize Varieties (*Zea mays* L.) on Attact of Leaf Blight Disease (*Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss.). Supervised by Ir. H. Abdul Cholil as the Main Supervisor and Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. as the Supervisor's Companion**

Maize is the most important staple food crop in Indonesia after rice. Aside from being a source of food, maize is also produced as an animal feed ingredient for the poultry farmers in Indonesia. In 2012 production of maize predicts a increased by about 7.38%, however, corn imports still do until 2013. It is due to the moisture problem has not been assessed in accordance with the industry standards of national and fungal pathogens that can degrade the quality of maize. One of the major diseases that reduce maize yield with yield losses reaching 70% is leaf blight disease caused by *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss. Planting resistant varieties is the most effective way of controlling and recommended as safe for the environment. Therefore, test resistance of maize varieties to leaf blight disease need to be done. This research aims to understand and learn about the type of resitance level of maize varieties on attack of leaf blight disease and the most varieties resistant to leaf blight disease so that it will be informed of the leaf blight disease and type of resitance level of maize varieties to *E. turcicum*.

This research done in the Laboratory of Disease, Faculty of Agriculture, Brawijaya University and Gunungsari village, Kecamatan Bumiaji, Batu City from March to July 2013. Randomized block design with 3 replications was used in this experiment. The treatment used are ten varieties among others is Lokal Batu, P12, P23, P29, P31, P21, P27, NK 33, NK 22 and Pertiwi 3, each treatment was repeated 3 times. The inoculum was prepared by spraying conidial suspensions on the leaves about  $10^3$  spore/mL conidial concentration and P21 could be used as susceptible cultivated checks (spread of the disease), P29 could be used as resistant cultivated checks for natural inoculation, both variety be planted too close to test material plots called border.

Research results are:

1. The symptom started appearing small elliptical brow greenish colour spots on the leaves, then spots extended along the length of the leaf becoming enlarged about 5-15 cm. As the lesions mature, they become tan with distinct with dark zones that the mycelium of *E. turcicum*. The elongated brown lesions cause the leaf dying and dead (necrotic lesion).
2. There are different type of level of resistance in ten varieties of maize to *E. turcicum* and found that the varieties namely Lokal Batu, P12, P29, P31, NK 33, NK 22, Pertiwi 3 were grouped to moderate resistant and P23, P21, P27 were grouped to susceptible.
3. There is no variety is resistant to *E. turcicum* present in this research, but percentage of attack of disease lowest there is at variety P29 more resistant variety than the other nine tested varieties.

4. There is strength correlation between latent period and disease severity which indicates that the plant resistance response was inferred by longer latent period.
5. Maize varieties did not affect the number of plant population on yield of maize but maize varieties affect each ear weight.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T. atas rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Ketahanan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Serangan Penyakit Hawar Daun (*Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss.)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Penulis banyak menerima bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, sehingga tak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Abdul Cholil dan Bapak Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan pada Bapak Dr. Ir. Toto Himawan, SU., Bapak Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS. dan Bapak Dr. H. Anton Muhibuddin, SP. MP. selaku penguji atas segala nasihat dan arahan kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ketua Jurusan Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. dan Bapak Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS. selaku dosen pembimbing akademik atas segala nasehat dan bimbingannya kepada penulis, serta kepada karyawan Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, FP, UB, atas fasilitas dan bantuan yang diberikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua dan kakak-kakakku yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan. Kepada rekan-rekan HPT khususnya angkatan 2009 atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, November 2013

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

*Bismillahirrahmanirrahim.* Segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam, berkat rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada tauladan, Nabi Muhammad SAW, beserta para keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa istiqomah dalam sunnahnya hingga akhir jaman.

Dengan perasaan senang dan bangga penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada banyak pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini selain dosen pembimbing skripsi. Melalui kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Aba, Ibunda dan Ka Nur Kholidi, Ka Arqom Nirwansyah dan Ka Nashrullah yang senantiasa memberikan dukungan, bimbingan, kesabaran, cinta, pengorbanan dan doa kepada adinda. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ridho-Nya kepada aba, ibu dan kakak-kakak tercinta.
2. Aminuddin Roveik Kurniawan dan Chandra Mulia selaku senior beserta tim riset Jagung di DuPont Pioneer Malang Selatan atas segala kontribusi dalam penelitian ini.
3. Frans Soetrisno Lasmono PE, M.Sc. of RE atas motivasi, bimbingan dan kontribusi selama proses penelitian.
4. Bapak Joko beserta istri dan anak, Bapak Haryanto beserta istri atas kerjasama di lahan selama proses penelitian.
5. Kawan seperjuangan penelitian, Mbak Maulidatur Rahmawati Ningrum dan Feny Sasmita Mufidah atas bantuan, semangat, motivasi, kerjasama hingga akhir penelitian ini.
6. Esti Yuliastri, Lilik Nur Kholidah, Endah Apriliani, Nia Erfiana, Wagiaty Ningsih, Dinariani, atas segala bantuan dan menyempatkan waktu untuk diskusi serta Rahma Pramita Sari yang selalu sedia meminjamkan sepeda motor.
7. Abidatul Khusna, kawan seperjuangan sejak SMA; Auria Ratna P. yang mengarahkan penulis untuk penelitian di Batu; Ka Stephanie, kaka kos gue

yang paling HOT; Siti Nurjannah; Imadatul Imamah; Vebri Anita; Sherly Priscilia S; R. Ayu Dini Mahardika; ka Lulu D. Anggraini; ding Martina Lintin (Ayu), ading tersayang; Zulfina dan Novi, arek2 gresik euy; Ribka Tabita L. Tampubolon, Endruw!!adek sekamar gue yang paling WOW; Ifaaf Maziyyah; Eriah Putri; Monica C. Gabbyella adek-adek yg ulala dan semua anggota kLaibo atas motivasi dan kebersamaannya selama ini.

8. Bayu Widhayasa, Ahmad Tijani W., Zheva Yunade Ganda T., Andik Setiawan, *especially my bestfriend* Oktavia Shinta Dwi P., Redha Qadiani A., Rezyta Tri Yuli H., Yunita Dian, Nilasari Martha D., Dian Wulandari, Dhewyangga Bismi, BIRTHA Niken P., Kartika T. R. Herlambang, Rizkiana Intan P., Istiqomah, selaku penghuni Lab. Mikologi '09 Ceria atas kesempatan untuk menempati ruang persaudaraan bersama kalian.
9. Sahabat-sahabat *Excellent Community 2009 (EC)* atas kekompakan selama ini, serta rekan-rekan Agroekoteknologi 2009 yang namanya tak bisa disebutkan satu persatu.
10. Noor Janah, sahabat saya di Gresik yang selalu setia mendukung dan sedia menampungku di rumahnya serta Mar'atus Sholikhah kawan yang tak hentinya memberikan motivasi meskipun hanya lewat sms dan bersedia mampir kekos cuma buat ngasih kado spesial "Jangan Berputus Asa".
11. Benda-benda elektronik yang selalu siap siaga menemani dan membantu dalam pembuatan laporan penulis.

Semoga kita selalu dalam lindungan-Nya, salam sukses untuk mengejar mimpi kita masing-masing. Aamiin.

Akhirnya,..segala keluh kesah dan rasa syukur hanya ditujukan pada-Nya.

*Alhamdulillahirobbil'alamin.*

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gresik pada tanggal 5 Mei 1990 sebagai putri keempat dari empat bersaudara dari Bapak Nachwani Bustani dan Ibu Djumiati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Muhammadiyah Gresik Kota Baru pada tahun 1997 sampai tahun 2003, kemudian penulis melanjutkan ke SMP N 1 Gresik pada tahun 2003 sampai tahun 2006. Penulis melanjutkan tingkat menengah atas di SMA Muhammadiyah 1 Gresik pada tahun 2006 sampai tahun 2009. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program studi Agrokoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jawa Timur melalui jalur SNMPTN pada tahun 2009.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Genetika Tumbuhan dan Biokimia pada tahun 2010-2011, Fisiologi Tumbuhan, Bioteknologi dan Biokimia pada tahun 2011-2012, Teknologi Produksi Benih aspek Hama Penyakit Tumbuhan, Manajemen Hama Penyakit Terpadu serta Hama dan Penyakit Penting Tumbuhan pada tahun 2012-2013.

Penulis pernah aktif dalam organisasi Forum Studi Islam Insan Kamil (FORSIKA) menjabat sebagai staff anggota Biro Finansial Dakwah tahun 2009, staff anggota Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia tahun 2010 dan sekretaris Biro Kesekretariatan tahun 2011-2013. Penulis pernah mengikuti magang anggota Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa (PRISMA) dalam bidang kesekretariatan tahun 2011 dan kepanitiaan PROTEKSI tahun 2012 sebagai sie hubungan masyarakat serta ikut andil menjadi panitia dalam pemilihan presiden Eksekutif Mahasiswa (EM). Penulis juga pernah berpartisipasi dalam kegiatan UJI BUSS Jagung Hibrida Pioneer di Malang pada tahun 2012.

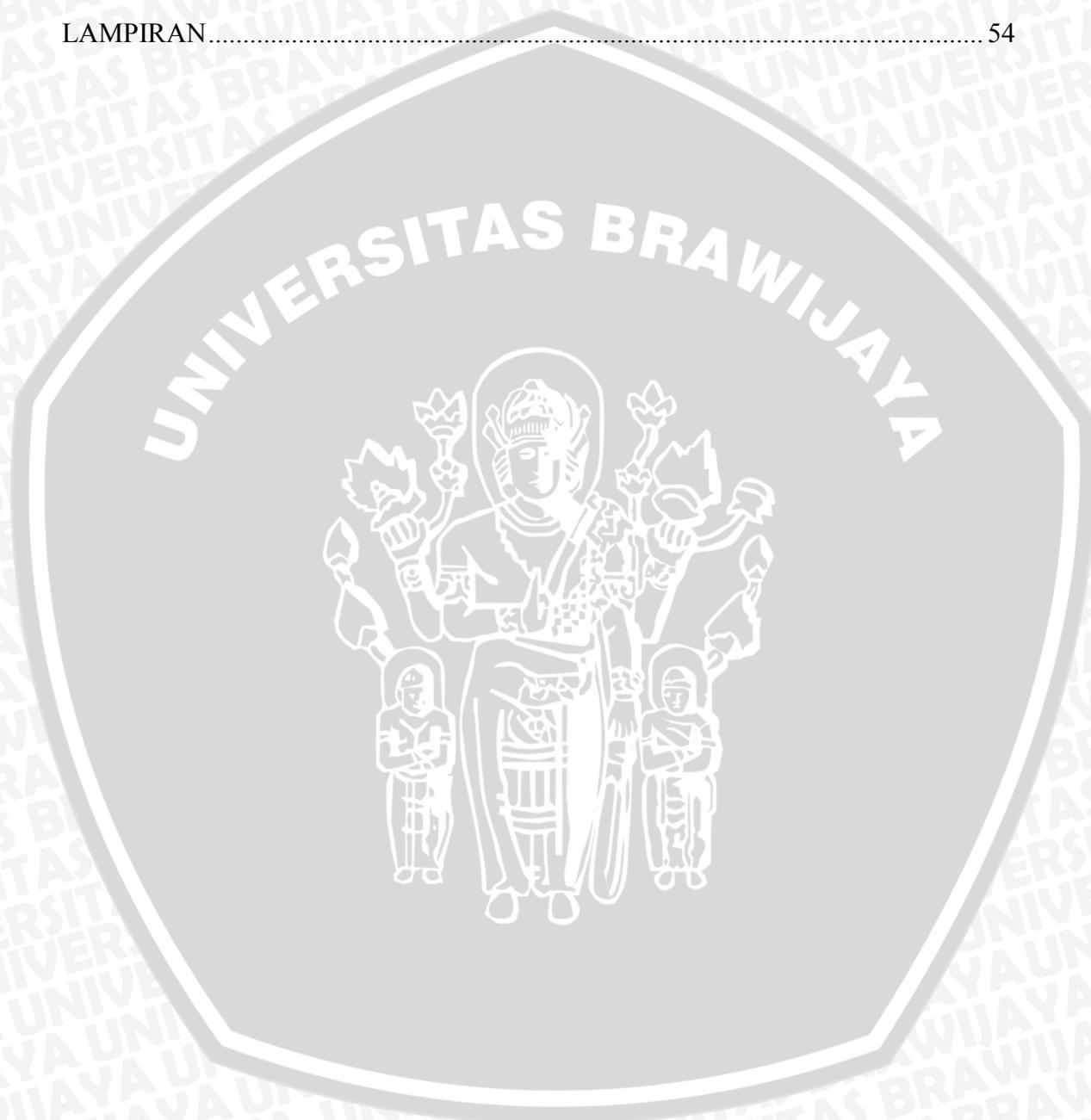
Penulis pernah membuat karya tulis dalam rangka Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang berjudul "Peluang Usaha Es Krim Amphou (Amphas Tahu dan Krim Telo Ungu) sebagai Jajanan Alternatif yang Bernilai Ekonomis, Unik dan Bergizi" dan "PePi-Phone, Pelepeh Pisang Kantong Handphone".

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
UCAPAN TERIMAKASIH .....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung .....	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung .....	5
2.3 Teknik Budidaya Tanaman Jagung .....	7
2.4 Biologi Jamur <i>E. turcicum</i> .....	9
2.5 Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun ( <i>E. turcicum</i> ) .....	10
2.6 Siklus Hidup Penyakit Hawar Daun ( <i>E. turcicum</i> ) .....	11
2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit Hawar Daun ( <i>E. turucicum</i> ) .....	12
2.8 Pengendalian Penyakit Hawar Daun ( <i>E. turcicum</i> ) .....	13
2.9 Pertahanan Tumbuhan .....	13
2.10 Tipe Ketahanan Tanaman .....	15
III. METODOLOGI .....	17
3.1 Kerangka Penelitian .....	17
3.2 Tempat dan Waktu .....	18
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	18
3.4 Metode Penelitian .....	18
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.6 Parameter Pengamatan .....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	28
4.2 Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun ( <i>E. turcicum</i> ) di Lapang .....	29
4.3 Intensitas Serangan Penyakit .....	32
4.4 Masa Inkubasi .....	39
4.5 Hubungan Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun ( <i>E. turcicum</i> ) .....	41
4.6 Pengaruh perbedaan Varietas terhadap Aspek Panen .....	43

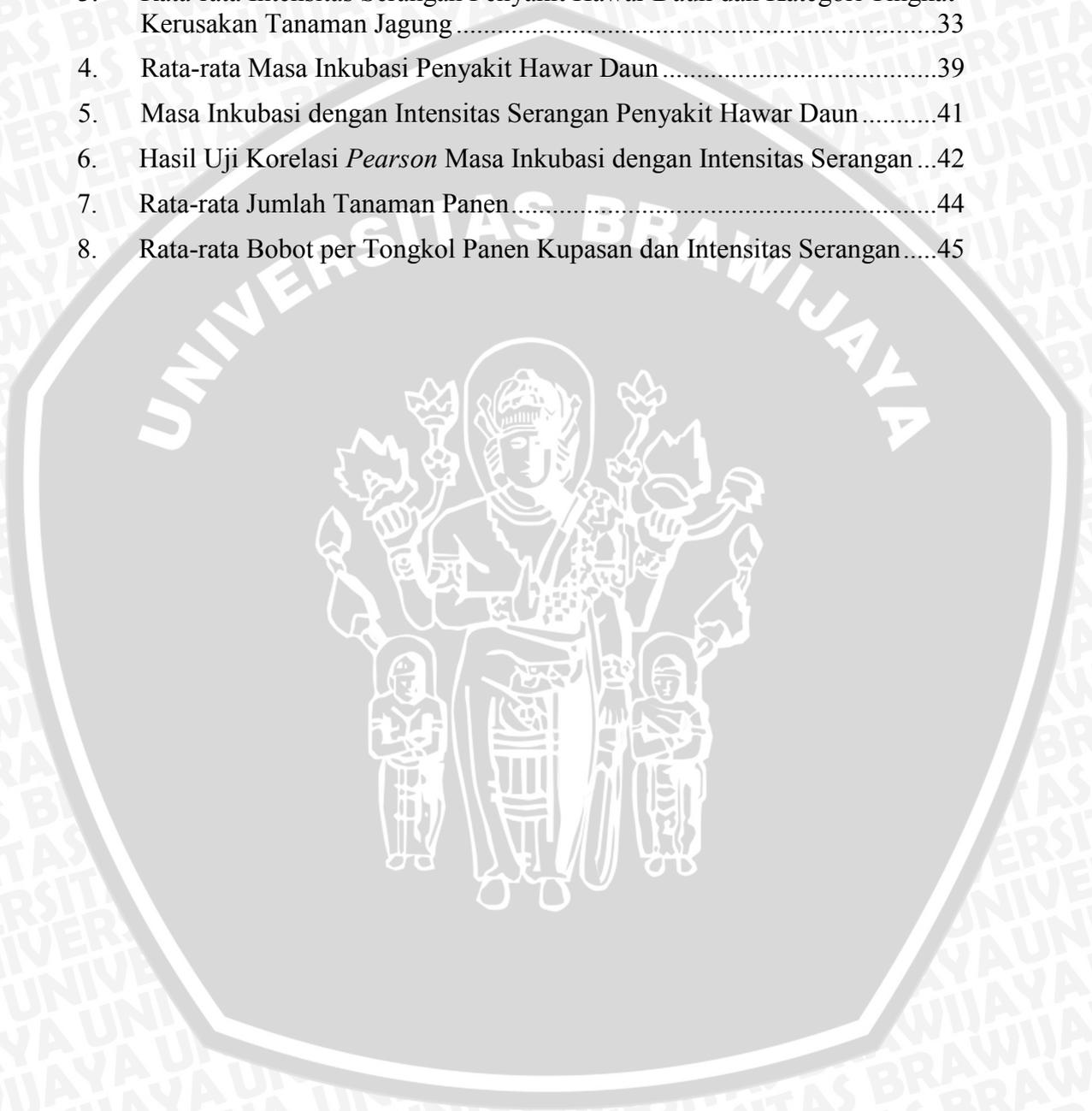


V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	54



**DAFTAR TABEL**

Nomor	Teks	Hal
1.	Tanaman Jagung Berdasarkan Tujuh Kategori Serangan Penyakit.....	25
2.	Kategori Tingkat Ketahanan.....	27
3.	Rata-rata Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun dan Kategori Tingkat Kerusakan Tanaman Jagung.....	33
4.	Rata-rata Masa Inkubasi Penyakit Hawar Daun.....	39
5.	Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun.....	41
6.	Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan...	42
7.	Rata-rata Jumlah Tanaman Panen.....	44
8.	Rata-rata Bobot per Tongkol Panen Kupasan dan Intensitas Serangan....	45



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Hal
1.	Tanaman Jagung .....	5
2.	Mikroskopis <i>E. turcicum</i> .....	9
3.	Konidia <i>E. turcicum</i> .....	9
4.	Gejala <i>Northern Leaf Blight</i> .....	11
5.	Gejala Hawar Daun Merambat dari Pangkal Daun ke Pucuk Daun Atas ..	11
6.	Siklus Hidup <i>E. turcicum</i> .....	12
7.	Kerangka Penelitian .....	17
8.	Tanaman Border .....	21
9.	Inokulasi Suspensi Jamur <i>E. Turcicum</i> pada Tanaman Jagung .....	24
10.	Varietas P21 sebagai Cek Rentan Menunjukkan Gejala Umur 25 hst .....	28
11.	Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun Jagung: .....	29
12.	Mikroskopis <i>E. turcicum</i> Skala 400x .....	30
13.	Gejala Penyakit Hawar Daun pada Varietas P23 Berumur 107 hst .....	31
14.	Gejala Penyakit Hawar Daun pada Daun Bagian Bawah Varietas P31 .....	32
15.	Grafik Persentase Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun pada Setiap Pengamatan .....	38
16.	Foto NK 22 di setiap ulangan .....	47
17.	Foto P29 di setiap ulangan .....	47
18.	Foto P27 di setiap ulangan .....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Unggul Jagung Hibrida .....	54
2.	Hasil Analisis Perhitungan .....	63
3.	Gambar Penelitian .....	64



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan sumber bahan pangan penting setelah beras di Indonesia. Jagung dapat memberikan sebagian kebutuhan protein dan karbohidrat yang diperlukan manusia karena memiliki kalori yang hampir sama dengan kalori yang terkandung pada padi (AAK, 1993). Selain menjadi sumber bahan pangan, bagi sebagian besar peternak di Indonesia, jagung merupakan salah satu bahan campuran pakan ternak bahkan menjadi bahan pakan utama (Purwono dan Hartono, 2005).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2012) angka tetap produksi jagung pada tahun 2011 sebesar 17.64 juta ton pipilan kering atau turun sebanyak 684.39 ribu ton (3.73%) dibandingkan tahun 2010. Penurunan produksi terjadi di Jawa sebesar 477.29 ribu ton dan di luar Jawa sebesar 207.10 ribu ton. Tahun 2012 angka ramalan (ARAM 1) produksi jagung diperkirakan mengalami peningkatan sebanyak 1.30 juta ton (7.38%) dibandingkan tahun 2011 namun, impor jagung di Indonesia masih tetap dilakukan. Lonjakan volume impor terjadi karena kebutuhan pakan ternak dalam negeri yang semakin besar tidak diikuti dengan ketersediaan produk jagung lokal. Pernyataan Sekjen Gabungan Pengusaha Makanan Ternak (GMPT) Desianto Budi Utomo bahwa impor komoditas jagung 2013, khusus untuk industri pakan ternak, diperkirakan melonjak 86.6% dari volume impor tahun 2012. Impor akan meningkat dari 1.3 juta ton menjadi 2,8 juta ton pada 2013 dibanding 1.5 juta ton pada tahun 2012 (Madji, 2013). Lebih dari 55% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan ternak, sedangkan untuk konsumsi pangan hanya sekitar 30% dan selebihnya untuk kebutuhan industri lain serta benih. Peran jagung sudah berubah lebih banyak sebagai bahan baku industri dibanding sebagai bahan pangan (Kasryno, 2002).

Kualitas atau mutu jagung lokal yang dinilai belum sesuai dengan standar industri pakan nasional, merupakan salah satu alasan impor masih terus dilakukan meskipun ARAM 1 tahun 2012 untuk produksi jagung meningkat. Penurunan mutu tersebut disebabkan oleh kadar air jagung yang tidak bisa mencapai 14%

sesuai standar industri pakan ternak dan masalah jamur patogen (Madji, 2013). Salah satu penyakit utama yang menyerang tanaman jagung yaitu hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss (syn. *Helminthosporium turcicum*) (Semangun, 2004). Penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Helminthosporium* sp. adalah salah satu penyakit penting pada tanaman jagung yang mempunyai arti ekonomi diurutan kedua setelah bulai (Poy, 1970).

Penyakit hawar daun jagung atau *Northern Leaf Blight* pertama kali dilaporkan berjangkit di dataran tinggi Sumatera Utara pada tahun 1917. Gejala penularan ditandai oleh munculnya bercak pada daun yang kemudian berkembang melebar hingga daun jagung mengering (Wakman, 2005). Jamur patogen *E. turcicum* menghasilkan mikotoksin atau racun sitokalasin A, B, F yang berpengaruh pada sel mamalia (Aldridge *et al.*, 1967 dalam Makfoeld; 1993) dan dapat bertahan hidup pada sisa-sisa tanaman jagung namun, tidak pada tanaman yang terpendam di dalam tanah (Semangun, 2004). Kehilangan hasil akibat hawar daun bisa mencapai 40-70% (Ogliari *et al.*, 2005) dan pada tingkat penularan yang berat kehilangan hasil bisa mencapai 100% atau puso Roliyah (2000). Tanaman akan mati jika penularan terjadi pada varietas rentan (Wakman, 2005).

Penggunaan pestisida pada jagung hibrida untuk mengendalikan penyakit hawar daun biasanya tidak dilakukan dan tidak bisa diharapkan karena biaya yang dikeluarkan untuk pestisida tidak sebanding dengan hasil panen (Omo-Eboh, 2003). Selain itu, penggunaan fungisida untuk pengendalian penyakit hawar daun berpengaruh negatif terhadap lingkungan sehingga hanya diaplikasikan dalam keadaan yang mendesak (Soenartiningih, 2011). Penanaman varietas tahan merupakan cara pengendalian yang paling efektif dan dianjurkan hingga saat ini karena aman bagi lingkungan (Omo-Eboh, 2003). Tanaman dapat dikategorikan tahan apabila tanaman yang menderita kerusakan lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman lain (Untung, 2001). Beberapa varietas atau galur jagung nasional yang telah diuji pada tahun 2003 di dataran tinggi Karo Sumatera Utara yang tergolong tahan yaitu, Pioneer 8, NK 11, Kenia-1, Kenia-2 dan Kenia-3 (Wakman, 2005). Berdasarkan data Kementerian Pertanian RI (2013), varietas

hibrida seperti P12, P23, NK 33, NK 22 tergolong varietas agak tahan sedangkan varietas P29 dan Pertiwi 3 varietas yang tahan terhadap penyakit hawar daun.

Pengujian benih belum banyak dilakukan di dataran tinggi Jawa Timur terutama pada sentra produksi jagung. Oleh karena itu, uji ketahanan beberapa varietas jagung terhadap serangan penyakit hawar daun perlu dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan di dataran tinggi Kota Batu, karena suhu optimum pembentukan konidium jamur patogen *E. turcicum* adalah 20°-26°C. Varietas yang akan diuji ketahanannya terdiri dari varietas Lokal Batu, P12, P23, P29, P31, P21, P27, NK 33, NK 22 dan PERTIWI 3. Manfaat yang diharapkan adalah dapat memberikan informasi mengenai penyakit hawar daun dan mengetahui tingkat ketahanan beberapa varietas jagung terhadap serangan jamur *E. turcicum*.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah:

Bagaimana tingkat ketahanan beberapa varietas tanaman jagung terhadap serangan penyakit hawar daun dan varietas manakah yang paling tahan terhadap serangan penyakit hawar daun.

### **1.3 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari tingkat ketahanan beberapa varietas tanaman jagung terhadap serangan penyakit hawar daun serta varietas yang paling tahan terhadap serangan penyakit hawar daun.

### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan adalah terdapat perbedaan respon ketahanan pada beberapa varietas jagung terhadap serangan penyakit hawar daun dan varietas jagung P29 merupakan varietas yang paling tahan terhadap serangan penyakit hawar daun.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penyakit penting hawar daun pada tanaman jagung dan mengetahui tingkat ketahanan beberapa varietas jagung terhadap serangan penyakit hawar daun.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung

Kedudukan tanaman jagung dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan kerajaan Plantae, superdefisi Spermatophyta, defisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida–Monocotyledonae, bangsa Cyperales, suku Poaceae, marga Zea L. dan jenis *Zea mays* L (Natural Resources Conservation Service, 2013).

Jagung merupakan tanaman semusim (*annual*). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Susunan morfologi tanaman jagung terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah (Gambar 1) (Wirawan dan Wahab, 2007).

Jagung termasuk tanaman berakar serabut yang terdiri dari tiga tipe akar, yaitu akar seminal, akar adventif dan akar udara. Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio. Akar adventif disebut juga akar tunjang. Akar udara adalah akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat dengan permukaan tanah. Batang jagung tidak bercabang, berbentuk silinder dan terdiri dari beberapa ruas dan buku ruas. Pada buku ruas akan muncul tunas yang berkembang menjadi tongkol. Tinggi batang jagung tergantung varietas dan tempat penanaman, umumnya berkisar antara 60-300 cm. (Purwono dan Hartono, 2005).

Daun jagung adalah daun sempurna. Bentuknya memanjang, antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun licin dan ada yang berambut. Stoma pada daun jagung berbentuk halter, yang khas dimiliki familia Poaceae. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun (Wirawan dan Wahab, 2007).

Jagung disebut tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga jantan terdapat di ujung batang. Bunga betina terdapat di ketiak daun ke-6 atau ke-8 dari bunga jantan. Penyerbukan pada jagung umumnya terjadi penyerbukan silang (*cross pollinated crop*). Sangat jarang terjadi penyerbukan yang serbuk sarinya berasal dari tanaman sendiri. Satu tongkol terdapat 200–400 biji jagung. Biji jagung terdiri

dari tiga bagian. Bagian paling luar disebut *pericarp*. Bagian atau lapisan kedua yaitu endosperm yang merupakan cadangan makanan biji. Sementara bagian paling dalam yaitu embrio atau lembaga (Purwono dan Hartono, 2005).



Gambar 1. Tanaman Jagung

## 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung berasal dari daerah tropis dan dapat beradaptasi dengan lingkungan di luar daerah tersebut. Daerah yang dikehendaki oleh sebagian besar tanaman jagung yaitu beriklim sedang hingga beriklim subtropis atau tropis basah. Tanaman jagung dapat tumbuh di daerah yang terletak antara  $50^{\circ}$  LU- $40^{\circ}$  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 pertumbuhan tanaman jagung. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan produksi biji yang dihasilkan kurang baik, bahkan buah tidak dapat terbentuk. Suhu yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman jagung antara  $27^{\circ}$ - $32^{\circ}$ C. Sementara pada proses perkecambahan benih, tanaman jagung memerlukan suhu sekitar  $30^{\circ}$ C. Panen jagung yang jatuh pada musim kemarau akan lebih baik daripada musim hujan karena akan mempengaruhi waktu pemasakan biji dan pengeringan hasil (Purwono dan Hartono, 2005).

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman jagung harus mempunyai kandungan hara yang cukup. Jagung dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di lahan kering, sawah dan 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 gembur, subur, dan kaya akan humus dapat memberi hasil yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (Purwono dan Hartono, 2005). Tanah yang tidak menjamin ketersediaan hara yang cukup maka harus dilakukan pemupukan. Dosis pupuk yang dibutuhkan tanaman sangat 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. Pemupukan dapat dilakukan dalam tiga tahap. Pada tahap pertama (pupuk dasar) dosis pupuk urea 150 kg/Ha, SP36 100 kg/Ha dan KCl 100 kg/Ha. Pupuk diberikan bersamaan dengan waktu tanam. Pada tahap kedua (pupuk susulan I), pupuk urea dengan dosis 150 kg/Ha diberikan setelah tanaman jagung berumur 3 minggu setelah tanam. Pada tahap ketiga (pupuk susulan II), pupuk urea dengan dosis 150 kg/Ha diberikan setelah tanaman jagung berumur 6 minggu (Pioneer Hi-Bred International, 2013).

Keasaman tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung antara 5.6-7.5. Tanaman jagung tidak bisa tumbuh maksimal pada tanah yang memiliki pH kurang dari 5.5 karena keracunan ion alumunium. Kemiringan tanah yang optimum untuk tanaman jagung maksimum 8% dikarenakan kemungkinan terjadi erosi tanah sangat kecil. Daerah dengan kemiringan 5-8%, sebaiknya dilakukan pembentukan teras. Tanah dengan kemiringan lebih dari 8% kurang sesuai untuk penanaman jagung (Purwono dan Hartono, 2005).

Tanaman jagung membutuhkan air cukup banyak terutama pada saat pertumbuhan awal, saat berbunga dan saat pengisian biji. Jika pada stadium tersebut kekurangan air maka hasil akan menurun. Kebutuhan jumlah air setiap varietas sangat beragam. Secara umum tanaman jagung membutuhkan dua liter air per tanaman per hari saat kondisi panas dan berangin. Jika selama pembungaan kekurangan air akan mengurangi jumlah biji yang terbentuk (Purwono dan Hartono, 2005).

## 2.3 Teknik Budidaya Tanaman Jagung

### Penyiapan Lahan

Lahan yang mengandung liat tinggi, pengolahan tanah mutlak diperlukan. Selain untuk menekan pertumbuhan gulma saat awal tanam, juga untuk mengoptimalkan lingkungan tumbuh akar tanaman jagung. Penyiapan lahan dapat dilakukan dengan pemberian herbisida lima hari sebelum tanam. Hal ini untuk menghindari pengaruh herbisida terhadap perkecambahan benih (Zubachtirodin *et al.*, 2011).

### Penanaman Benih

Populasi tanaman yang dianjurkan adalah 66.600-70.000 tanaman per hektar yaitu dengan jarak 75 cm × 20 cm atau 70 cm × 20 cm satu biji per lubang. Benih yang ditanam dianjurkan memiliki daya tumbuh lebih dari 95%. Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan menggunakan tugal, benih dimasukkan dalam lubang, kemudian ditutup dengan tanah atau pupuk organik. Benih yang ditanam hanya satu biji per lubang, pertumbuhannya relatif lebih baik karena peluang persaingan antar tanaman lebih kecil. Benih akan tumbuh di atas permukaan tanah setelah 4-5 hari (Zubachtirodin *et al.*, 2011).

### Pemupukan

Ada tiga sesi dalam pemberian pupuk. Pada saat penanaman, dosis Urea 150 kg/ha, SP36 100 kg/ha dan KCL 100 kg/ha setara dengan 2.25 g urea per lubang, 1.50 g SP36 per lubang dan 1.50 g KCL per lubang. Pada saat umur 3 minggu dan 6 minggu hanya pemberian urea 150 kg/ha sehingga total pemakaian pupuk urea 450 kg/ha; SP36 100 kg/ha dan KCL 100 kg/ha. Sebelum pemberian pupuk, tugal sedalam 5 cm untuk meletakkan pupuk dan tutup kembali lubang dengan tanah untuk menghindari pupuk menguap (Pioneer Hi-Bred International, 2013).

### Pengairan

Tiga hari sebelum tanam, lahan terlebih dahulu diairi untuk menciptakan kondisi tanah yang lembab dan hangat, sehingga mempercepat terjadinya perkecambahan benih serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pengairan juga diberikan setiap kali selesai pemupukan. Jagung membutuhkan banyak air pada saat penanaman, fase pembungaan yakni berumur 45–55 HST dan pada saat

pengisian biji yakni sekitar 60–80 HST. Drainase yang baik, penting untuk pertumbuhan jagung yang optimal dan hindarkan tanaman dari genangan air. Pengairan juga penting karena berfungsi sebagai pelarut pupuk sehingga unsur hara dapat diserap dengan mudah bagi tanaman (Pioneer Hi-Bred International, 2013).

### **Pengelolaan Gulma dan Pembumbunan**

Pertumbuhan gulma sudah mulai dikendalikan dengan cara penyiangan sebelum tanaman jagung mencapai 30 hst. Karena tanaman jagung menjadi sangat rentan jika terjadi kompetisi dengan gulma saat berumur 30 sampai 60 hst. Penyiangan pertama dilakukan saat tanaman berumur 21 hst sekaligus dilakukan pembumbunan. Penyiangan kedua saat tanaman jagung berumur 5-6 minggu setelah tanam atau peyiangan bisa dilakukan sesuai dengan kondisi pertumbuhan gulma pada saat itu. Penyiangan bisa dilakukan dengan menggunakan herbisida, namun harus tetap berhati-hati jika tanaman jagung masih relatif kecil (Zubachtirodin *et al.*, 2011).

### **Pengelolaan Hama**

Hama utama tanaman jagung adalah lalat bibit (*Atherigona exigua*), penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*) dan kumbang bubuk (*Sitophilus zeamais*). Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan varietas yang toleran, pengaturan waktu tanam, penggunaan mulsa dan insektisida. Pengendalian yang dilakukan untuk hama kumbang bubuk yaitu dengan fumigasi methylbromida pada saat penyimpanan dalam skala besar (Zubachtirodin *et al.*, 2011).

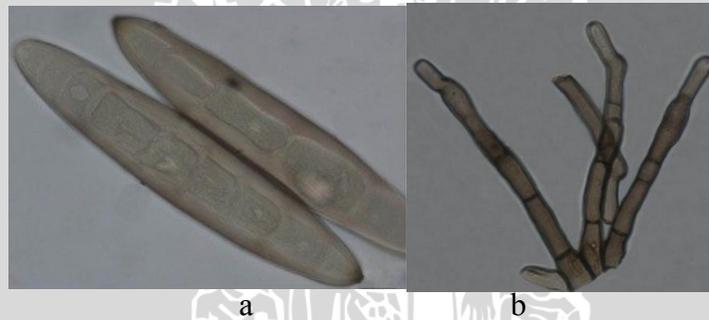
### **Panen**

Panen dilakukan jika kondisi tanaman mulai mengering dan kelobot berwarna coklat serta bijinya mengkilat. Ada tanda hitam (*black layer*) pada pangkal bijinya. Pada kondisi hujan, hendaknya tongkol tidak disimpan dalam karung melainkan diangin-anginkan sementara sampai menunggu saat penjemuran. Hal ini dilakukan untuk mencegah serangan jamur patogen yang dapat menurunkan kuantitas dan kualitas produksi jagung (Zubachtirodin *et al.*, 2011).

## 2.4 Biologi Jamur *E. turcicum*

Fase seksual (*teleomorph*) patogen *Exserohilum turcicum* (syn. *Drechslera turcica* Jain, *Helminthosporium turcicum*) adalah *Setosphaeria turcica*. Jamur patogen ini termasuk dalam defisi Eumycota, subdefisi Deuteromycotina, bangsa Moniliales dan kelas Dematiaceae. Pada fase sempurna termasuk dalam defisi Eumycota, subdefisi Ascomycotina, bangsa Pleosporales dan suku Pleosporaceae (Gupta, 2002). *E. turcicum* yang menyebabkan hawar pada daun jagung termasuk dalam kelas Ascomycota, subkelas Dothideomycetidae, bangsa Pleosporales, suku Pleomassariaceae dan marga *Helminthosporium* (Levitin, 2009).

Konidia jamur *E. turcicum* berwarna coklat pucat dan berbentuk kumparan dengan ukuran  $5 \times 20 \mu\text{m}$  dan 1-9 septa (Gambar 2a). Konidia memiliki hilum yang menonjol dengan jelas yang merupakan ciri khas dari *E. turcicum* (Gambar 3) (Gupta, 2002).



Gambar 2. Mikroskopis *E. turcicum*: a) Konidia *E. turcicum*  
b) Konidiofor *E. turcicum*  
(Khampanich *et al.*, 2011)



Gambar 3. Konidia *E. turcicum*.  
(Nomiya dan Kasuga, 2004)

Jamur *E. turcicum* membentuk konidiofor yang keluar dari mulut kulit satu atau dalam dalam kelompok, lurus atau lentur, berwarna coklat, panjang bisa mencapai 300  $\mu\text{m}$  dan tebal 7-11  $\mu\text{m}$  kebanyakan 8-9  $\mu\text{m}$  (Gambar 2b). Konidium lurus atau agak melengkung, jorong atau berbentuk gada terbalik, pucat atau berwarna coklat jerami, halus, mempunyai 4-9 sekat palsu dengan panjang 50-144 (115)  $\mu\text{m}$ , di bagian yang paling lebar berukuran lebar 18-33  $\mu\text{m}$ , kebanyakan 20-24  $\mu\text{m}$  (Semangun, 2004).

### 2.5 Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun (*E. turcicum*)

Gejala awal tanaman jagung yang tertular *E. turcicum*, muncul bercak-bercak kecil, jorong, hijau tua atau hijau kelabu kebasahan. Kemudian, bercak-bercak berubah warna menjadi coklat kehijauan, membesar dan mempunyai bentuk yang khas, berupa kumparan atau perahu. Lebar bercak 1-2 cm dan panjang 5-10 cm, tetapi lebar dapat mencapai 5 cm dan panjang 15 cm (Gambar 4). Spora banyak terbentuk pada kedua sisi bercak pada kondisi banyak embun atau setelah turun hujan, menyebabkan bercak berwarna hijau tua berbeledu, semakin ke tepi warna semakin muda. Beberapa bercak dapat bersatu membentuk bercak yang lebih besar sehingga dapat mematikan jaringan daun pertanaman jagung yang tertular berat tampak kering seperti habis terbakar (Semangun, 2004). Penyakit hawar daun dapat menyebabkan kerusakan jaringan daun atau defoliiasi (pengguguran daun), maka proses fotosintesis akan menurun, karena permukaan yang berfotosintesis pada tumbuhan menjadi berkurang (Agrios, 1996).

Bercak coklat pada daun akibat serangan jamur patogen *E. turcicum* bisa meluas dari ujung daun hingga ke pangkal daun, bahkan sampai ke pelepah daun (Gambar 5) dan kemudian bercak tersebut menjadi berwarna coklat dan mengering (Adisarwanto dan Widyastuti, 2002). Jamur *E. turcicum* biasanya tidak pernah menyerang tongkol jagung. Gejala dapat timbul pada bunga jantan di ujung batang tanaman sehingga bunga tersebut akan tampak hitam berbulu. Ukuran bercak yang timbul pada daun dapat mencapai 3-15 cm (White, 2000).



Gambar 4. Gejala *Northern Leaf Blight*.



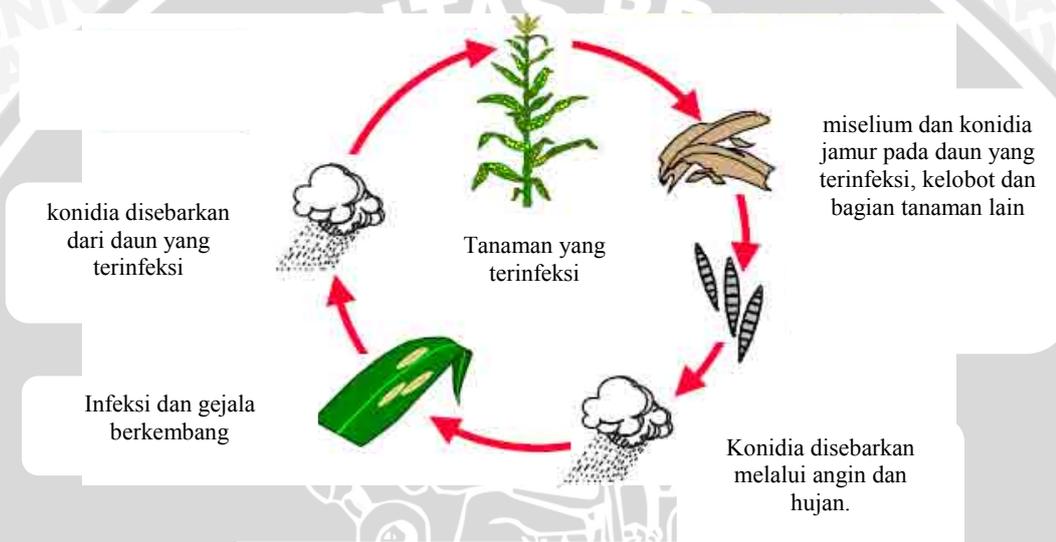
Gambar 5. Gejala Hawar Daun Merambat dari Pangkal Daun ke Pucuk Daun Atas (Kloppers dan Tweer, 2009).

*Zea mays* (jagung), *Zea mays* subsp. *mays* (jagung manis), *Sorghum bicolor* (sorghum), *Pennisetum glaucum* (*pearl millet* atau semacam padi-padian) merupakan tanaman inang utama (primer) jamur patogen *E. turcicum*. Selain itu jamur patogen ini juga menyerang *Sorghum halepense* (rumput Johnson), *Panicum miliaceum* (*millet* atau sejenis padi-padian), *Pennisetum purpureum* (rumput gajah), *Sorghum sudanense* (rumput Sudan) (Kloppers dan Tweer, 2009).

### 2.6 Siklus Hidup Penyakit Hawar Daun (*E. turcicum*)

Jamur *Exserohilum turcicum* dapat bertahan hidup pada tanaman jagung yang masih hidup, beberapa jenis rumput-rumputan termasuk sorgum, pada sisa-sisa tanaman jagung sakit dan pada biji jagung. Konidium jamur ini disebarkan melalui angin dan paling banyak terdapat menjelang tengah hari di udara. Konidium berkecambah dan pembuluh kecambah mengadakan infeksi melalui mulut kulit atau dengan mengadakan penetrasi secara langsung, yang didahului dengan pembentukan apresorium (Semangun, 2004).

Perkembangan penyakit hawar daun ini 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 (Gambar 6) (Soenartiningih, 2011). Jamur *E. turcicum* dapat bertahan sebagai miselium dan konidia dalam bagian tanaman yang terserang atau dalam bentuk klamidospora. (Prematirosari, 2006)



Gambar 6. Siklus Hidup *E. turcicum* (PHII, 2010)

### 2.7 Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit Hawar Daun (*E. turucicum*)

Faktor iklim merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan dan penyebaran penyakit. *E. turcicum* berkembang biak dengan baik pada kelembaban tinggi yaitu sekitar 90-95% selama sepuluh jam (Anonymous<sup>b</sup>, 2013). Jamur melepaskan banyak 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 waktu 6-18 jam dalam menginfeksi dan pada suhu 18°-27°C (Semangun, 2004). Hasil penelitian menyebutkan perkembangan penyakit yang

disebabkan *E. turcicum* dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan intensitas penyinaran matahari yang kurang. Intensitas serangan patogen cenderung semakin meningkat dengan bertambah umur tanaman. Intensitas serangan penyakit pada saat tanam jagung berumur 66 hari mencapai 78,72% (Dharma, 1993).

Gejala penyakit tampak lebih berat pada daun bagian bawah dibanding daun bagian atas. Hal ini disebabkan oleh keadaan iklim mikro pada bagian bawah lebih lembab dibandingkan keadaan di bagian atas tanaman. Kemungkinan penyebab lain adalah konidia sebagai sumber inokulum, konidia yang telah jatuh ke tanah lebih dahulu dapat mencapai daun bagian bawah dengan bantuan percikan air hujan (Dharma, 1993).

### **2.8 Pengendalian Penyakit Hawar Daun (*E. turcicum*)**

Usaha-usaha pengendalian penyakit hawar daun dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti penggunaan varietas tahan, sanitasi kebun, penggunaan biji yang sehat, penggunaan fungisida jika diperlukan (Semangun, 2004). Pengamatan di Sumatera Utara menunjukkan bahwa varietas tanaman yang termasuk dalam kategori agak tahan terhadap serangan hawar daun yang disebabkan oleh *E. turcicum* yaitu DK 979 dan Pertiwi (Soenartiningsih, 2011).

Salah satu usaha yang turut menentukan penyebaran penyakit hawar daun jagung adalah pengetahuan masyarakat terhadap penyakit tersebut sehingga dapat dilakukan pengendalian secara dini terhadap penyebaran penyakit yang lebih luas.

### **2.9 Pertahanan Tumbuhan**

Penyakit sangat ditentukan oleh ketahanan tanaman. Tanaman dikatakan tahan apabila tanaman menderita kerusakan lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman lain (Untung, 2001). Varietas jagung yang tahan terhadap hawar daun dapat mengurangi jumlah bercak (tipe jumlah bercak) baik bercak yang berupa nekrotik maupun bercak tipe klorotik (Semangun, 2004). Secara umum, tanaman mampu bertahan terhadap serangan patogen karena ada kombinasi dua penghalang, yaitu sifat struktural dan reaksi-reaksi biokimia dalam sel dan jaringan tanaman.

### **(1) Sifat struktural**

Sifat struktural berfungsi sebagai penghalang fisik yang menghambat patogen masuk dan atau berkembang dalam tanaman. Ada dua jenis pertahanan struktural yakni pertahanan struktural sebelum infeksi disebut juga pertahanan pasif dan pertahanan struktural setelah infeksi. Pertahanan struktural meliputi (a) jumlah serta kualitas lapisan lilin dan kutikula yang ada pada permukaan sel epidermis; (b) struktur dinding sel epidermis; (c) ukuran serta bentuk stomata dan lentisel; (d) ketebalan dinding sel dalam jaringan yang akan menghambat perkembangan patogen dan setelah infeksi. Pertahanan struktural setelah infeksi menyangkut (a) reaksi pertahanan sitoplasmik; (b) struktur pertahanan dinding sel; dan (c) struktur pertahanan histologis (pembentukan lapisan gabus, lapisan absisi, tilosis dan deposit gum) (Abadi, 2003).

Proses infeksi jamur patogen yang membedakan antara resisten dan rentannya suatu varietas tanaman jagung berada pada jaringan xilem. Hifa jamur patogen tetap berada dalam jaringan xilem, dan miselium memenuhi vessel atau sel-sel pembuluh dan trakeid pada varietas jagung yang rentan, sedangkan pada varietas tahan, tidak satupun hifa tumbuh memanjang dan melebar (Jennings dan Ulstrup, 1975). Infeksi oleh hifa bercabang atau menyebar dan melebar menyamping setelah penetrasi pada varietas rentan, sedangkan pada varietas tahan tidak satupun hifa melebar dan menyebar (Aden, 1991).

### **(2) Reaksi biokimia**

Reaksi-reaksi biokimia dalam sel dan jaringan tanaman yang menghasilkan senyawa racun yang dapat meracuni patogen atau menimbulkan kondisi yang menghambat pertumbuhan patogen dalam tanaman. Pertahanan kimia yang terjadi sebelum infeksi meliputi (a) penghambat yang dikeluarkan tanaman ke lingkungan dan bersifat menghambat aktivitas patogen; (b) penghambat yang ada dalam sel tanaman sebelum infeksi seperti senyawa fenol, tanin, diene (menyerupai asam lemak) dalam konsentrasi tinggi pada jaringan muda dan lektin; (c) pertahanan karena tidak ada faktor esensial yaitu tidak ada: pengenalan antara inang dan patogen, reseptor pada inang dan sisi sensitif untuk toksin serta substansi esensial untuk patogen. Pertahanan kimia yang terjadi setelah infeksi meliputi (a) pengenalan patogen oleh tanaman inang; (b) respon

hipersensitif; (c) fitoaleksin; (d) detoksifikasi toksin patogen; (e) senyawa fenol sederhana; (f) protein; (g) pertahanan melalui inokulasi buatan dan (h) pertahanan melalui plantibodi (Abadi, 2003).

*E. turcicum* memproduksi racun HT yaitu zat racun metabolit bagi jagung. Racun tersebut menjadi inhibitor aktivitas oksidasi asam askorbat pada daun jagung (Yan *et al.*, 2013). Tanaman jagung yang rentan mempunyai sisi sensitif untuk toksin tersebut. Beberapa toksin mengalami metabolisme lebih cepat dalam varietas tahan atau toksin tersebut bersenyawa dengan substansi lain sehingga akan membentuk senyawa kurang beracun bahkan tidak beracun. Pembentukan senyawa tidak beracun inilah berkaitan dengan tingkat resistensi dari suatu varietas (Abadi, 2003).

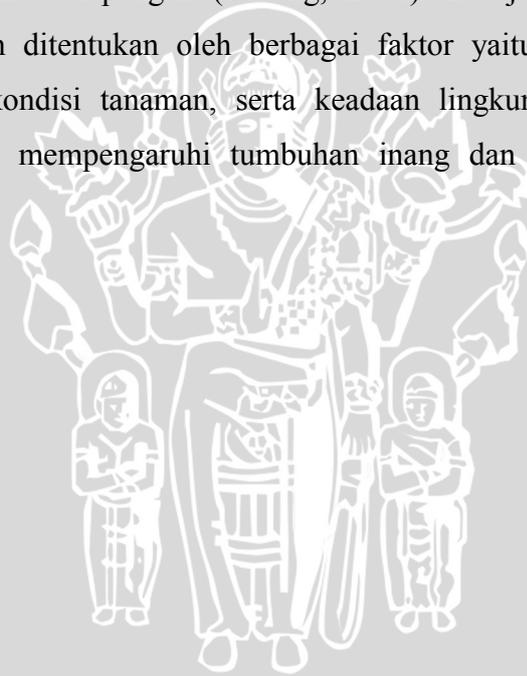
### 2.10 Tipe Ketahanan Tanaman

Tanaman yang tahan terhadap serangan patogen tertentu karena mempunyai kelompok taksonomi yang berada di luar kisaran inang dari patogen yang disebut dengan ketahanan bukan-inang atau karena tanaman mempunyai gen ketahanan langsung melawan gen-gen avirulen dari patogen (ketahanan horizontal dan ketahanan vertikal) yang disebut dengan ketahanan sejati atau karena tanaman lolos dan toleran terhadap infeksi oleh patogen yang disebut sebagai ketahanan semu (Abadi, 2003).

Ketahanan vertikal adalah ketahanan yang dikendalikan oleh satu gen mayor yang bersifat kuat terhadap patogen ras tertentu saja. Jika tanaman yang mempunyai ketahanan vertikal ditanam pada hamparan yang luas dapat menimbulkan tekanan seleksi yang mendorong terbentuknya ras patogen baru yang kuat (Purnomo, 2007). Varietas yang mempunyai ketahanan tersebut, antara inang dan patogen terlihat tidak saling cocok, inang bereaksi dengan reaksi hipersensitif dan patogen tidak dapat bertahan dalam tubuh inang. Ketahanan vertikal umumnya hanya menghambat penyerangan awal patogen yang berasal dari tanaman inang yang tidak mempunyai gen mayor atau tanaman yang mempunyai gen mayor yang berbeda untuk ketahanan. Jadi, ketahanan vertikal menghambat perkembangan epidemik dengan membatasi inokulum awal (Agrios, 1996).

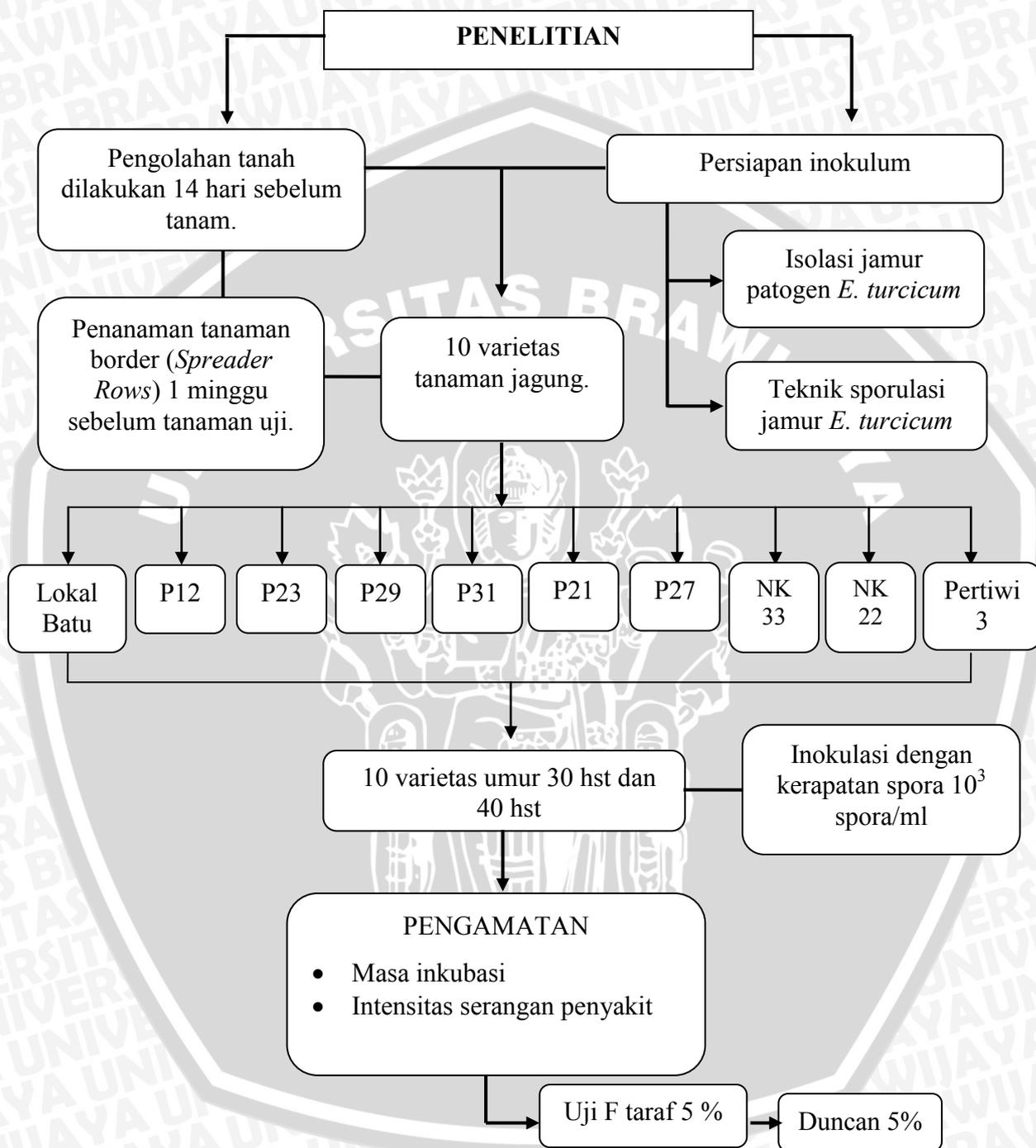
Ketahanan horizontal dikendalikan oleh banyak gen yang dikenal dengan ketahanan poligenik yaitu setiap dari gen itu sendiri agak kurang efektif melawan patogen dan memainkan peran kecil dalam ketahanan horizontal secara keseluruhan. Banyak jumlah gen yang terlibat dalam ketahanan horizontal dan memiliki pengaruh terhadap pengendalian sejumlah tahapan proses fisiologi dalam tanaman yang berkaitan dengan mekanisme pertahanan tanaman. Umumnya ketahanan horizontal menyebabkan titik infeksi berkembang lambat sehingga epidemik juga berjalan lambat (Abadi, 2003).

Keadaan cuaca, tanah dan cara bercocok tanam merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kenampakan ketahanan genetik. Faktor ini berpengaruh terhadap proses fisiologis tanaman yang berperan dalam menentukan kenampakan ketahanan di lapangan (Untung, 2001). Derajat ketahanan yang tampak pada tanaman ditentukan oleh berbagai faktor yaitu derajat virulensi patogen, umur dan kondisi tanaman, serta keadaan lingkungan di sekeliling tanaman yang sangat mempengaruhi tumbuhan inang dan patogen (Karuna, 2012).



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Kerangka Penelitian



Gambar 7. Kerangka Penelitian

### 3.2 Tempat dan Waktu

Penelitian ini diawali dengan pembuatan isolat murni jamur patogen *E. turcicum* di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Pelaksanaan uji varietas di Desa Gunungsari, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu dengan suhu 17°–29°C dan kelembaban 88–96% pada bulan april hingga juli 2013 (Purcahyo, 2013). Waktu pelaksanaan dimulai bulan Maret 2013 sampai dengan Juli 2013.

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, tugal (kayu runcing untuk membuat lubang tanam), tali rafia, label, bambu, tanki semprot (*knapsack sprayer*), pisau arit, gembor, kamera digital, alat tulis, cawan petri (diameter 6 cm dan 9 cm), autoklaf, termohigrometer digital, LAFC (*Laminar Air Flow Cabinet*), pipet, gunting, pinset, bunsen, jarum ose, pelubang gabus (*cork borer*), kaca preparat dan gelas penutup (*cover glass*), haemositometer, gelas ukur, tabung reaksi, erlenmeyer dan mikroskop.

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian adalah benih jagung yang terdiri dari 10 varietas, pupuk PHONSKA, urea, insektisida, daun jagung sehat, inokulum *E. turcicum* (suspensi isolat jamur patogen), media PDA (*Potato Dextrose Agar*), media LCH (*Lactose Casein Hydrolysate*), S-Medium (*Sporulation Medium*), Biji Jagung (*Corn Kernels*), spiritus, alkohol dan aquades steril.

### 3.4 Metode Penelitian

Percobaan yang dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari sepuluh varietas tanaman jagung sehat yaitu V1 = Lokal Batu; V2 = P12; V3 = P23; V4 = P29; V5 = P31, V6 = P21; V7 = P27; V8 = NK 33; V9 = NK 22 dan V10 = PERTIWI 3, masing-masing diulang tiga kali. Varietas tanaman yang diuji dikelilingi dengan tanaman jagung sebagai border (*spreader*).

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Persiapan Inokulum

##### Isolasi jamur patogen *E. turcicum*

Isolat jamur patogen diperoleh dari contoh tanaman yang bergejala hawar daun di lahan Desa Gunungsari, Batu. Daun bergejala dikoleksi dan dimasukkan ke dalam plastik kemudian dibawa ke Laboratorium.

Contoh daun jagung yang terinfeksi dicuci dengan air mengalir. Kemudian di dalam LAFC daun jagung dipotong selebar 0,5 cm sebanyak tiga potong. Potongan daun diambil dengan menggunakan pinset satu persatu dan dicelupkan pada Clorox untuk sterilisasi permukaan selama satu menit, pada larutan alkohol 96% selama satu menit. Agrios (1996) menjelaskan isolasi patogen dari hawar atau bercak daun yang disebabkan oleh jamur dibuat dengan mensterilkan permukaan daun yang dipotong dengan larutan Clorox. Potongan daun kemudian diangkat dan direndam dalam aquades steril dua kali yang berbeda agar alkohol di permukaan daun larut dalam air. Setelah itu potongan daun diambil dengan pinset steril dan dikeringanginkan di atas tisu steril. Kemudian potongan daun ditanam atau diletakkan pada media agar LCH.

Jamur patogen yang tumbuh dari potongan daun pada media LCH diamati setiap hari. Saat pertumbuhan hifa mencapai 2–3 cm ambil bagian tepi koloni dengan jarum ose atau pelubang gabus dan dipindahkan pada media LCH yang baru (purifikasi) untuk mendapatkan biakan murni. Biakan murni dibiarkan tumbuh beberapa hari hingga koloni memenuhi seluruh permukaan cawan petri. Selanjutnya pembuatan preparat yaitu dengan diambil bagian permukaan koloni dengan jarum ose disertai sedikit media agar yang baru untuk nutrisi jamur selama inkubasi dan ditempatkan pada permukaan gelas objek, ditutup dengan gelas penutup (*cover glass*). Preparat diinkubasi selama lima hingga enam hari kemudian diamati di bawah mikroskop berdasarkan kunci identifikasi menurut Barnett and Barry (1992) serta literatur yang mendukung dan didokumentasikan.

##### Teknik Sporulasi Jamur *E. turcicum*

Media LCH merupakan media yang cukup sesuai untuk pertumbuhan jamur *E. turcicum* sedangkan pertumbuhan *E. turcicum* pada media PDA lambat (Aden, 1991; Damanik, 2010). Berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan,

untuk mengetahui media yang sesuai terhadap pertumbuhan *E. turcicum*, didapatkan hasil media LCH paling sesuai (Lampiran 3 gambar 2). Bahan pembuatan media LCH dalam satu liter aquades steril adalah laktosa 37,5 g; kasein hidrolisat 3 g; potasium dihidrogen fosfat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) 1 g; magnesium sulfat ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) 0,5 g; mikroelemen 2 ml ( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  723,5 mg;  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  439,8 mg;  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  203 mg) dan agar 10 g (Atlas, 2010).

Inokulum yang berasal dari biakan murni yang berumur 14 hari dilubangi dengan pelubang gabus berdiameter 4 mm. Biakan tersebut diletakkan di atas daun jagung sehat kemudian diinkubasikan selama 4-7 hari pada suhu ruang dalam kondisi gelap (Lampiran 3 gambar 3).

## 2. Pengolahan Lahan

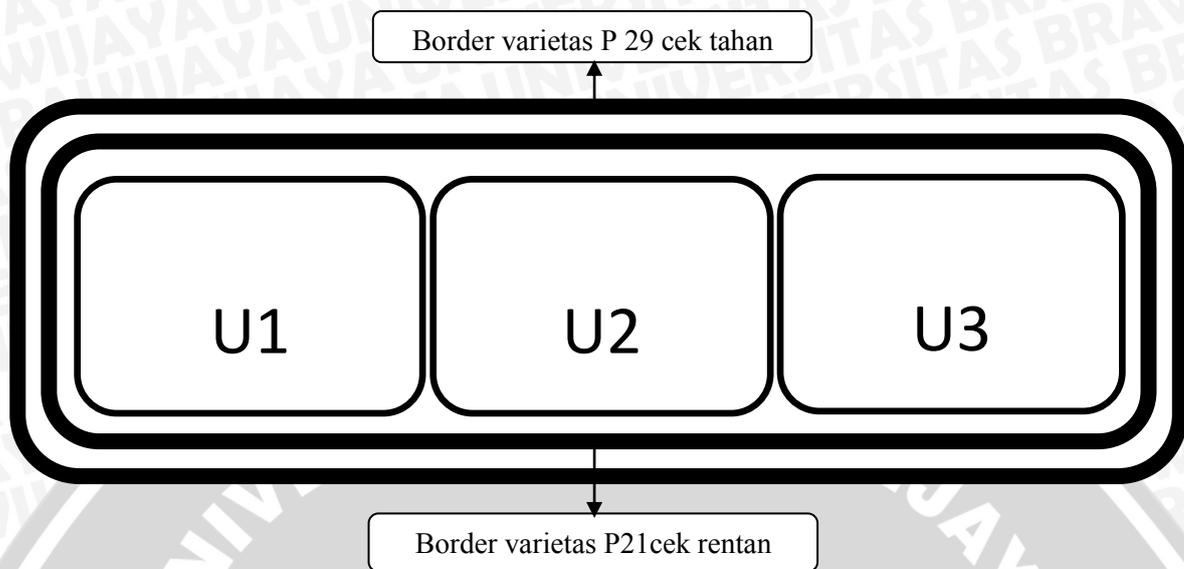
Pengolahan tanah dilakukan 14 hari sebelum tanam dengan cara membalik tanah dan memecah bongkah tanah dengan menggunakan cangkul agar diperoleh tanah yang gembur. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pengawasan dalam kegiatan pengamatan. Tiga hari sebelum tanam, lahan terlebih dahulu diairi untuk menciptakan kondisi tanah yang lembab sehingga mempercepat terjadinya perkecambahan benih serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

## 3. Penanaman Tanaman Border (*Spreader Rows*)

Tanaman border yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas P21 sebagai cek rentan dan varietas P29 sebagai cek tahan. Jagung varietas P29 ditanam di bagian luar kemudian jagung varietas P21 ditanam di samping varietas P29 dengan jarak 20 cm dekat dengan sepuluh varietas yang diuji. Penanaman tanaman border dilakukan satu minggu sebelum tanam varietas yang diuji sebagai sumber inokulasi alami. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir patogen menyebar keluar dari area penanaman dan patogen lain yang masuk dalam area tanaman uji (Gambar 8). Selain itu, untuk menjaga kelembaban agar tetap stabil.

Keragaman ketahanan tanaman dapat diperoleh jika patogen (sumber parasit) yang menyerang secara alami mencukupi karena jika keberadaannya kurang cukup dan penyebarannya tidak merata, keragaman yang ditimbulkan akan kurang dapat dipercaya atau bias. Hal tersebut bisa dilakukan dengan cara inokulasi buatan (*artificial inoculation*) dan pada petak-petak pertanaman ditanam

barisan varietas yang rentan yang juga diinokulasi (*spreader rows*) sebagai sumber inokulum alami. (Mangoendidjo, 2004)



Gambar 8. Tanaman Border

#### 4. Penanaman Benih dan Pemeliharaan

Penanaman benih dilakukan menggunakan tugal dengan kedalaman 2,5–5 cm dan jarak tanam 75×20 cm. Setiap lubang tanam dimasukkan dua benih jagung dan pemberian insektisida butiran sebanyak 0,25 g pada tiap lubang benih atau dosis 17 kg/ha. Pemberian pupuk PHONSKA 350 kg/ha setara dengan 5,25 g per lubang di sebelah kanan tanaman, kemudian ditutup dengan tanah yang gembur. Kebutuhan benih yang diperlukan adalah 120 benih per varietas.

Saat umur tiga minggu dan enam minggu hanya pemberian urea 150 kg/ha setara dengan 2,25 g per lubang. Tanah ditugal sedalam 5 cm untuk meletakkan pupuk kemudian lubang ditutup segera untuk menghindari pupuk menguap.

Pengairan dilakukan setiap hari pada waktu pagi atau sore hari tergantung kondisi lingkungan dengan menggunakan gembor. Jagung membutuhkan banyak air pada saat penanaman, fase pembungaan yakni berumur 45–55 hst (hari setelah tanam) dan pada saat pengisian biji yakni sekitar 60–80 hst. Tanaman dihindarkan dari genangan air. Pengairan juga berfungsi sebagai pelarut pupuk sehingga unsur hara dapat diserap dengan mudah bagi tanaman.

Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 18 hst dengan tujuan dapat memaksimalkan fungsi dari pupuk yang diberikan ke tanaman sehingga

tidak terjadi persaingan unsur hara, cahaya dan lainnya antar tanaman, dipilih satu tanaman yang paling baik kenampakan secara morfologis.

Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang tidak tumbuh dan tanaman yang rusak akibat serangan hama atau penyakit. Penyulaman dilakukan bersamaan dengan penjarangan. Bibit sulam yang digunakan sebelumnya telah ditanam di lahan lain dan bersamaan dengan waktu tanam.

Pengendalian gulma dilakukan dengan dua cara yakni secara mekanis dan secara kimiawi. Untuk mekanis penyiangan gulma cukup dilakukan pengguludan saja sehingga gulma terangkat dan tidak mengganggu tanaman lagi. Sedangkan secara kimia dilakukan dengan memberikan herbisida. Pengendalian hama dilakukan sesuai dengan kondisi serangan di lapangan.

Pembumbunan dilakukan menggunakan cangkul dengan meninggikan tanah ke arah barisan tanaman setinggi 10 cm sehingga akar tanaman jagung tidak terlihat di permukaan tanah. Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 42 hst (Busyra, 2002).

## 5. Penyediaan Suspensi Inokulum Patogen

Pembuatan suspensi dilakukan dengan cara menuangkan 10 ml aquades steril dalam satu cawan petri yang penuh biakan murni jamur patogen *E. turcicum*. Kemudian miselium jamur dikerat secara perlahan dengan menggunakan pengaduk "L" agar media tidak ikut hancur dalam suspensi tersebut. Suspensi jamur *E. turcicum* juga dibuat dari isolat yang ditumbuhkan pada media biji jagung. Hal ini dilakukan karena setiap inokulasi membutuhkan sebanyak 20 liter suspensi.

Biji jagung direbus dengan aquades steril 1-2 jam hingga perikarp mulai pecah, kemudian disterilisasi pada autoklaf dengan tekanan 15 psi selama 45 menit. Saat biji jagung dingin, dimasukkan enam hingga delapan potongan 1 cm<sup>2</sup> isolat *E. trusicum* dari biakan murni dan diinkubasikan selama tiga minggu pada suhu ruang, 12 jam dalam kondisi gelap atau 12 jam kondisi terang hingga biji jagung tertutupi oleh miselium jamur *E. trusicum* (Lampiran 3 gambar 4) (Reid dan Zhu, 2005).

Suspensi kemudian diambil dengan pipet sebanyak 0,5 ml lalu diteteskan di atas haemositometer dan dihitung jumlah konidia yang ada dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400×. Kerapatan spora yang dipakai adalah  $10^3$  spora/ml aquades steril. Menurut Pataky *et al.* (1998) kerapatan spora jamur *E. turcicum* dalam pembuatan suspensi yang digunakan di lapangan adalah berkisar  $10^3$  spora/ml dan disemprotkan secara langsung pada daun tanaman jagung.

## 6. Teknik Inokulasi

Ada lima hal yang perlu diperhatikan pada pelaksanaan penelitian di lapang adalah waktu atau kapan inokulasi dilakukan, stadia pertumbuhan tanaman yang diperlakukan, bagian tanaman yang diberi perlakuan, kondisi lingkungan waktu perlakuan dan takaran parasit yang digunakan. Kelima hal tersebut erat hubungannya dengan bagian tanaman yang diserang dan dipakai sebagai parameter ketahanannya (Mangoendidjojo, 2004).

Tanaman diinokulasi sebanyak dua kali untuk mencapai infeksi yang sukses. Pertama, pada saat jumlah daun jagung mencapai enam sampai delapan helai yaitu berumur 30 hst dan yang kedua daun mencapai sebelas hingga duabelas helai yaitu berumur 40 hst (Reid dan Zhu, 2005).

Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan tanki semprot volume 20 liter (*knapsack sprayer*) (Gambar 9). Aplikasi dilakukan pada sore menjelang malam hari dengan kelembaban relatif 92%. Aden (1991) menyebutkan suspensi konidia jamur patogen *E. turcicum* yang disemprotkan pada setiap daun tanaman adalah 10-15 ml.



Gambar 9. Inokulasi Suspensi Jamur *E. Turcicum* pada Tanaman Jagung

### 3.6 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah (1) intensitas serangan penyakit hawar daun untuk menentukan tingkat ketahanan varietas; (2) masa inkubasi sebagai data pendukung parameter intensitas serangan dalam menentukan kategori ketahanan tanaman; (3) produksi yang meliputi jumlah tanaman panen dan bobot per tongkol panen.

#### 1. Masa Inkubasi

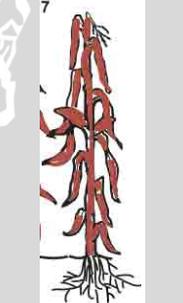
Masa inkubasi adalah waktu yang dibutuhkan oleh patogen sejak patogen tersebut menginfeksi hingga muncul gejala hawar daun pertama kali. Pengamatan dilakukan setiap hari sejak inokulasi patogen.

#### 2. Intensitas Serangan Penyakit

Skala keparahan penyakit ditentukan berdasarkan metode skoring visual yang dikemukakan oleh Reid dan Zhu (2005). Setiap tanaman sampel percobaan di lapang diamati keparahan penyakitnya. Penghitungan keparahan penyakit sesuai dengan persentase keparahan penyakit untuk per tanaman sampel setiap varietas yang diamati di lapang kemudian dijumlahkan lalu dirata-rata. Tujuh kategori serangan untuk menentukan skala keparahan penyakit pada tabel 1.

Tabel 1. Tanaman Jagung Berdasarkan Tujuh Kategori Serangan Penyakit.

Skor	Kategori serangan	Gambar
1	Tidak terdapat gejala	
2	Terdapat gejala hawar pada setiap daun <1%.	
3	Gejala hawar mencapai 1% – 5% tetapi tidak saling bertautan atau menyambung antara satu lesio dengan lesio lain.	
4	Gejala hawar pada tanaman mencapai 6%-20%. Beberapa lesio saling bertautan membentuk area nekrotik (jaringan yang mati).	

Skor	Kategori serangan	Gambar
5	Gejala hawar 21% - 50 %. Terdapat lesio pada daun–daun bagian bawah > 50%, lesio mencapai bagian tengah (empat daun terdekat dengan tongkol atas) dan daun bagian atas < 25%. Gejala nekrotik saling bertautan.	
6	Serangan hawar daun mencapai > 50%. Daun–daun bagian bawah mati, lesio pada daun bagian tengah > 50% dan lesio pada daun bagian atas < 25%.	
7	Tanaman mati.	

(Reid dan Zhu, 2005)

Dari hasil skoring dapat dihitung intensitas serangan *E. turcicum* dengan menggunakan rumus menurut Mayee dan Datar (1986):

$$I = \frac{\sum n \times v}{ZN} \times 100\%$$

Keterangan: I (intensitas serangan), n (jumlah setiap tanaman yang terserang), v (nilai skor serangan pada setiap tanaman yang terserang), N (jumlah total tanaman yang diamati), Z (nilai skor tertinggi). Rata-rata persentase penyakit untuk setiap perlakuan dikalkulasikan dari ketiga ulangan.

Pengamatan pertama dilakukan tiga hari setelah inokulasi. Pengamatan selanjutnya dilakukan dengan interval dua minggu sekali hingga tanaman menjelang panen untuk melihat perkembangan keparahan penyakit.

Nilai intensitas serangan penyakit tiap varietas, digunakan untuk menentukan tingkat ketahanan masing-masing varietas. Semakin tinggi intensitas serangan hawar daun, maka tanaman tersebut semakin kurang tahan terhadap penyakit. Tingkat ketahanan dikategorikan menurut Soenartiningsih (2011) sebagai berikut (Tabel 2):

Tabel 2. Kategori Tingkat Ketahanan

Kategori Ketahanan	Persentase Tingkat Ketahanan
Sangat Tahan	0-5%
Tahan	>5-20%
Agak Tahan	>20-40%
Rentan	>40-60%
Sangat Rentan	>60%

### 3. Aspek Panen

Tanaman dapat dipanen bila sudah mencapai umur 95–130 hari setelah tanam. Tanda–tanda bahwa jagung siap dipanen adalah klobot berwarna coklat muda dan kering serta bijinya mengkilat. Ada tanda hitam (*black layer*) pada pangkal bijinya (Pioneer Hi-Bred International, 2013). Data pengamatan aspek panen sebagai data pelengkap membantu dalam mengamati pengaruh antara perbedaan varietas dan aspek panen. Parameter yang diamati dalam aspek panen adalah:

1. jumlah tanaman panen. Jumlah tanaman panen pada petak contoh tiap varietas tanaman uji.
2. bobot tongkol panen. Bobot tiap tongkol kupasan pada petak contoh tiap varietas dan tiap ulangan tanaman uji ditimbang.

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan uji F taraf 5% dan apabila dalam pengujian sidik ragam diperoleh pengaruh perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5% untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kota Batu berada pada ketinggian 680-1200 meter di atas permukaan laut (Anonymous<sup>b</sup>, 2013) dengan suhu tertinggi 29°C dan terendah 17°C, kelembaban udara berkisar antara 88%-96%, curah hujan berkisar 83-328 mm pada bulan April 2013-Juli 2013 (Purcahyo, 2013). Kondisi lahan demikian yang dapat memicu perkembangan jamur *E. turcicum* dan menyebabkan lahan penelitian cukup endemik terhadap penyakit hawar daun. Hal tersebut didukung Anonymous<sup>a</sup> (2013) yang menyatakan bahwa penyakit *E. turcicum* berkembang biak dengan baik pada kelembaban tinggi yaitu sekitar 90-95% selama sepuluh jam. Menurut Semangun (2004), suhu optimum untuk pembentukan konidium adalah 20°-26°C.

Lahan penelitian merupakan lahan yang pernah ditanami sayur-sayuran dan tidak pernah ditanami jagung sebelumnya. Maka harus dilakukan inokulasi jamur *E. turcicum* sebagai sumber inokulum buatan. Varietas P21 sebagai cek rentan menunjukkan gejala ketika memasuki umur 25 hst (Gambar 10). Varietas ini memiliki sifat yang rentan terhadap penyakit hawar daun namun, tetap dipergunakan masyarakat petani karena memiliki potensi hasil yang tinggi, biji berkualitas baik dan cukup tahan terhadap kerobohan.

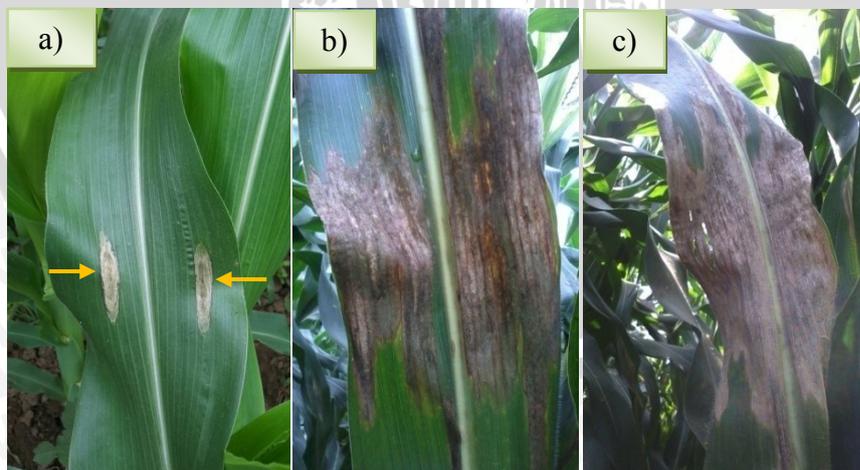


Gambar 10. Varietas P21 sebagai Cek Rentan Menunjukkan Gejala Umur 25 hst

Ada dua penyakit utama yang ditemukan di lahan penelitian yaitu penyakit hawar daun *E. turcicum* dan penyakit busuk tongkol (diduga jamur *Gibberella zeae* fase aseksual: *Fusarium graminearum*). Selain itu, juga ditemukan penyakit karat (*Puccinia* sp.), penyakit gosong (*Ustilago* sp.), penyakit busuk batang, hama ulat penggerek batang, penggerek tongkol, gejala serangan tikus dan burung.

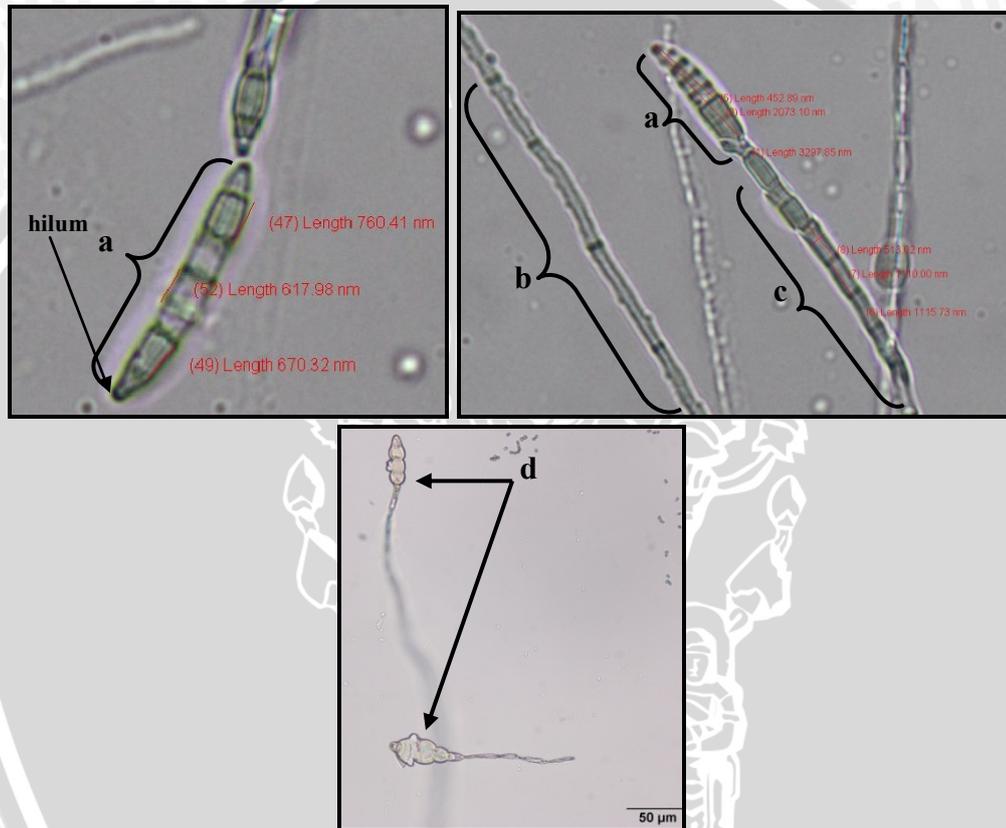
#### 4.2 Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun (*E. turcicum*) di Lapang

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa jamur *E. turcicum* yang menginfeksi daun jagung menghasilkan perkembangan gejala penyakit hawar daun. Gejala penyakit hawar daun *E. turcicum* pertama kali terlihat pada tanaman *spreader* berumur 25 hst, kemudian gejala muncul pada tanaman contoh 4 hari setelah inokulasi saat tanaman berumur 36 hst. Gejala penyakit hawar daun jagung diawali dengan muncul bercak kecil berwarna coklat kehijauan berbentuk lonjong, kemudian bercak berkembang menjadi ukuran yang lebih lebar 5-15 cm. Zona hitam terbentuk pada bercak yang merupakan miselium jamur *E. turcicum*. Satu gejala bercak yang semakin melebar dapat bersatu dengan bercak yang lain dan kemudian bercak akan mengering sehingga menyebabkan jaringan daun mati (gejala nekrosis) (Gambar 11). Hal ini didukung oleh Semangun (2004) bahwa beberapa bercak dapat bersatu membentuk bercak yang lebih besar sehingga dapat mematikan jaringan daun, dan pertanaman jagung yang tertular berat tampak kering seperti habis terbakar.



Gambar 11. Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun Jagung: Gejala penyakit yang muncul 4 hari setelah inokulasi ketika tanaman berumur 36 hst dan b) Serangan terparah menyerang varietas P21 ketika tanaman berumur 61 hst dan c) tanaman berumur 77 hst.

Berdasarkan pengamatan pada mikroskop, konidia *E. turcicum* berbentuk oval atau elips, konidia lurus agak melengkung, konidia memiliki hilum sedikit menonjol dan terdiri dari 4-5 septa (Gambar 12). Menurut Semangun (2004), jamur *E. turcicum* membentuk konidiofor yang keluar dari mulut kulit satu atau dalam kelompok, lurus atau lentur, berwarna coklat. Konidium lurus atau agak melengkung, jorong mempunyai 4-9 sekat palsu dengan panjang 50-144 (115)  $\mu\text{m}$ , konidium mempunyai hilum yang menonjol dengan jelas.



Gambar 12. Mikroskopis *E. turcicum* Skala 400x:  
a. Konidia *E. turcicum*; b. Hifa *E. turcicum*; c. Konidiofor *E. turcicum*; d. Spora yang berkecambah

Gejala hawar daun akibat *E. turcicum* berupa bercak coklat bisa memanjang dan meluas hingga ke pangkal daun dengan bertambah umur tanaman terutama pada saat tanaman memasuki masa pembungaan (Gambar 13). Menurut Harlapur (2005), tanaman akan lebih rentan terhadap serangan *E. turcicum* pada masa pembungaan. Lesio yang terdapat pada tanaman dewasa, paling banyak terlihat pada daun bagian bawah (Gambar 14). Dharma (1993) menjelaskan bahwa gejala penyakit tampak lebih berat pada daun bagian bawah dibanding

daun bagian atas karena keadaan iklim mikro pada bagian bawah lebih lembab dibandingkan keadaan di bagian atas tanaman. Kemungkinan penyebab lain adalah konidia sebagai sumber inokulum, konidia yang telah jatuh ke tanah lebih dahulu dapat mencapai daun bagian bawah dengan bantuan percikan air hujan. Agrios (1996) menyatakan bahwa inokulum yang bersifat *airborne* atau penularan melalui udara, akan terlepas ke udara dan mendarat ke permukaan tanaman dengan gaya gravitasi dan tercuci oleh air hujan.



Gambar 13. Gejala Penyakit Hawar Daun pada Varietas P23 Berumur 107 hst



Gambar 14. Gejala Penyakit Hawar Daun pada Daun Bagian Bawah Varietas P31

### 4.3 Intensitas Serangan Penyakit

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah tanaman yang terserang, bahwa dari varietas yang diuji tidak terdapat varietas yang tahan terhadap serangan *E. turcicum* (Tabel 3). Data rata-rata persentase intensitas serangan, pertama diperoleh dari pengamatan keparahan penyakit dengan skala 1-7 menurut Reid dan Zhu (2005), kemudian dihitung dengan menggunakan rumus menurut Mayee dan Datar (1986), sehingga diperoleh persentase intensitas serangan tiap ulangan dan tiap pengamatan. Hasil rata-rata persentase intensitas serangan pada 10 varietas jagung ditentukan tingkat ketahanannya menurut Soenartiningih (2011) yaitu nilai intensitas serangan 0-5% masuk dalam kategori sangat tahan, nilai >5-20% kategori tahan, nilai >20-40% kategori agak tahan, nilai >40-60% kategori rentan dan >60% kategori sangat rentan.

Tabel 3. Rata-rata Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun dan Kategori Tingkat Kerusakan Tanaman Jagung

VARIETAS	*DAERAH ADAPTASI	RATA-RATA (%)	*DATA SEKUNDER TINGKAT KETAHANAN	**DATA PRIMER TINGKAT KETAHANAN
Lokal Batu	Dataran tinggi	38.79	Tahan	Agak Tahan
P12	Dataran rendah/tinggi	34.18	Agak Tahan	Agak Tahan
P23	Dataran rendah	40.38	Agak Tahan	Rentan
P29	Dataran rendah	26.34	Tahan	Agak Tahan
P31	Dataran rendah	39.93	Agak Tahan	Agak Tahan
P21	Dataran rendah	40.43	Rentan	Rentan
P27	Dataran rendah	44.84	Agak Tahan	Rentan
NK 33	Dataran rendah sampai ketinggian 850 mdpl	32.94	Agak Tahan	Agak Tahan
NK 22	Dataran rendah sampai ketinggian 850 mdpl	29.96	Agak Tahan	Agak Tahan
Pertiwi 3	Dataran rendah/tinggi	29.91	Tahan	Agak Tahan

Keterangan: \*Data didapat dari petani Kota Batu, petani Kota Malang dan Deskripsi Varietas Unggul Jagung yang dirilis oleh Kementerian Pertanian RI (2013). \*\*Data Primer didapat dari hasil penelitian yang dikategorikan menurut Soenartiningih (2011).

#### a. Varietas Lokal Batu

Varietas Lokal Batu adalah varietas yang digunakan oleh kebanyakan petani di Kota Batu selain jagung manis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Lokal Batu termasuk dalam kategori tanaman agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun namun, menurut salah satu petani Kota Batu, varietas ini termasuk varietas yang cukup tahan terhadap serangan penyakit terutama hawar daun. Hal ini terjadi diduga karena (1) benih Lokal Batu tidak lebih unggul dari 9 varietas jagung hibrida yang diuji yang menunjukkan perbedaan penampilan atau tidak seragam disetiap ulangan, sehingga dapat mempengaruhi tingkat ketahanan terhadap serangan patogen. Menurut Kuruseng dan Kuruseng, (2008) varietas hibrida mempunyai perpaduan sifat unggul dari masing-masing galur murni seperti daya adaptasi terhadap lingkungan luas, pertumbuhan yang lebih seragam sehingga lebih tahan terhadap serangan

penyakit; (2) dilakukan inokulasi patogen *E. turcicum* pada lahan penelitian sebanyak dua kali untuk menciptakan lingkungan yang endemik.

#### **b. Varietas P12**

Berdasarkan hasil penelitian dan data sekunder (Tabel 3), varietas P12 termasuk dalam kategori agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun *E. turcicum*. Deskripsi varietas unggul yang dirilis oleh Kementerian Pertanian RI (2013) menyebutkan bahwa varietas P12 beradaptasi luas pada dataran tinggi dan rendah kemudian memiliki ketahanan terhadap penyakit karat daun, busuk tongkol (*Diplodia* sp.), busuk batang bakteri, agak tahan terhadap bulai dan busuk batang (*Pythium* sp.) (Lampiran 1). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa (1) varietas P12 termasuk varietas yang cukup adaptif jika ditanam di dataran dengan ketinggian >1000 mdpl; (2) varietas P12 diduga memiliki gen ketahanan horizontal yaitu ketahanan yang dikendalikan oleh banyak gen sehingga kurang efektif melawan patogen tertentu tetapi lebih efektif terhadap banyak ras patogen. Agrios (1996) memaparkan bahwa, ketahanan horizontal dipengaruhi oleh lingkungan dan sifatnya kemungkinan akan bervariasi di bawah kondisi lingkungan yang berbeda.

#### **c. Varietas P23**

Berdasarkan hasil penelitian, varietas P23 tergolong dalam varietas rentan namun pada deskripsi varietas (Lampiran 1) varietas P23 adalah varietas yang agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun. Hal ini terjadi diduga karena (1) varietas P23 lebih cocok ditanam di dataran rendah sehingga pertumbuhan kurang optimum jika ditanam pada lahan dataran tinggi. Berdasarkan data suhu dan kelembaban pada bulan april hingga juli 2013, Kota Batu memiliki suhu 17°–29°C, kelembaban berkisar 88-96% dan curah hujan tinggi pada bulan april 328 mm, mei 247 mm dan awal juni 84 mm (Lampiran 3 tabel 1). Kondisi yang demikian akan memicu perkembangan penyakit hawar daun yang disebabkan oleh jamur *E. turcicum*. Menurut Agrios (1996) penyakit hawar daun *E. turcicum* lebih banyak ditemukan di dataran tinggi dibantu dengan curah hujan yang tinggi, suhu yang relatif rendah dan kelembaban nisbi di atas 90%; (2) adanya penanaman tanaman border cek rentan dan cek tahan satu minggu sebelum tanam tanaman uji sebagai sumber inokulasi alami guna menciptakan inokulum awal.

#### d. Varietas P29

Berdasarkan data hasil penelitian, varietas P29 tergolong varietas agak tahan namun dalam deskripsi varietas unggul (Lampiran 1), varietas P29 termasuk varietas yang tahan terhadap penyakit hawar daun. Deskripsi varietas unggul menyatakan bahwa varietas P29 baik ditanam di dataran rendah dengan ketinggian <300 mdpl dan termasuk varietas yang tahan terhadap penyakit busuk tongkol (*Gibberella* sp.), busuk tongkol (*Diplodia* sp.) dan tahan terhadap penyakit bercak daun kelabu (*Grey Leaf Spot*). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa (1) pertumbuhan varietas P29 menjadi tidak optimum jika ditanam pada dataran yang lebih tinggi sehingga tingkat ketahanan terhadap penyakit hawar daun menjadi moderat atau agak tahan; (2) varietas P29 diduga memiliki gen ketahanan horizontal sehingga kurang kuat untuk melawan ras patogen tertentu. Menurut Agrios (1996) dalam ketahanan horizontal, banyak gen yang terlibat untuk mengendalikan langkah-langkah proses fisiologis pada tanaman sehingga bisa dikatakan bahwa secara umum ketahanan horizontal tidak melindungi tumbuhan dari infeksi yang terjadi, tetapi memperlambat perkembangan individu-individu lokus infeksi pada tanaman. Hal inilah yang mampu menurunkan penyebaran penyakit.

Jika dibandingkan dengan 9 varietas yang diuji, varietas P29 adalah varietas yang paling tahan terhadap serangan penyakit hawar daun, karena memiliki intensitas serangan yang paling rendah yaitu 26.34%.

#### e. Varietas P31

Varietas P31 pada deskripsi varietas unggul tidak memiliki catatan ketahanan terhadap serangan penyakit hawar daun yang disebabkan jamur *E. turcicum* (Lampiran 1). Hal ini menunjukkan bahwa varietas P31 belum pernah dilakukan uji *screening* hawar daun namun, menurut petani di Malang varietas P31 termasuk varietas yang agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 3), varietas P31 termasuk dalam kategori agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun. Keterangan tersebut menunjukkan, bahwa varietas P31 termasuk varietas yang cukup adaptif jika ditanam di dataran yang lebih tinggi. Menurut deskripsi varietas, varietas P31 lebih tahan terhadap

serangan penyakit yang disebabkan jamur *Peronosclerospora maydis* dan *Puccinia polysora* yang bersifat parasit obligat.

#### **f. Varietas P21**

Menurut sebagian petani, varietas P21 termasuk varietas yang agak rentan (Tabel 3) terhadap serangan penyakit hawar daun, oleh karena itu dalam penelitian ini varietas P21 dijadikan varietas cek rentan sebagai penyedia inokulum awal. Data tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa, varietas P21 termasuk dalam kategori rentan terhadap serangan penyakit hawar daun.

Penyakit hawar daun yang disebabkan *E. turcicum* akan berkembang dengan baik pada kelembaban yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa varietas P21 diduga tidak memiliki gen ketahanan terhadap serangan penyakit hawar daun sehingga jika ditanam di dataran rendah pun, varietas P21 tetap mudah terserang penyakit hawar daun.

#### **g. Varietas P27**

Berdasarkan hasil penelitian, varietas P27 tergolong dalam varietas yang paling rentan jika dibandingkan dengan 9 varietas lain yang diuji namun, pada deskripsi varietas unggul, varietas P27 termasuk varietas yang tahan terhadap berbagai serangan penyakit daun (Lampiran 1). Hal ini bisa terjadi diduga karena (1) daerah adaptasi varietas P27 yaitu di dataran rendah sehingga apabila varietas P27 ditanam pada dataran yang lebih tinggi dapat mempengaruhi sifat ketahanannya. Menurut Untung (2001), faktor lingkungan dapat mempengaruhi proses fisiologis tanaman yang berperan dalam menentukan kenampakan ketahanan di lapangan; (2) varietas P27 memiliki gen ketahanan vertikal (mayor) yang hanya melibatkan gen ketahanan dari serangan patogen tertentu, karena pada deskripsi varietas disebutkan bahwa varietas P27 hanya tahan terhadap serangan penyakit karat daun.

#### **h. Varietas NK 33**

Berdasarkan hasil penelitian dan data sekunder (Tabel 3), varietas NK 33 termasuk dalam kategori agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun. Varietas NK 33 beradaptasi luas pada dataran rendah hingga ketinggian 850 mdpl (Lampiran 1). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa varietas NK 33 termasuk varietas yang cukup adaptif jika ditanam di dataran dengan ketinggian >750 mdpl.

**i. Varietas NK 22**

Berdasarkan hasil penelitian dan data sekunder (Tabel 3), varietas NK 22 termasuk dalam kategori agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun *E. turcicum*. Hal ini menunjukkan bahwa varietas NK 22 mampu bertahan dari serangan penyakit hawar daun di dataran rendah maupun di dataran yang lebih tinggi. Menurut deskripsi varietas unggul, varietas NK 22 mampu bertahan lebih baik walaupun ditanam di dataran dengan ketinggian 850 mdpl (Lampiran 1).

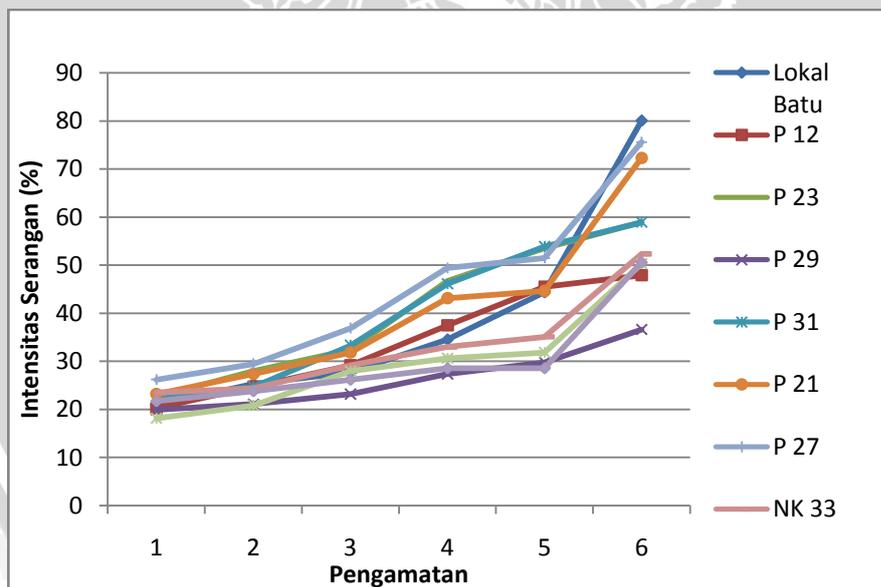
Hasil penelitian Soenartiningih (2011) di Sumatera Utara menyebutkan bahwa varietas NK 22 termasuk varietas yang sangat peka terhadap serangan penyakit hawar daun. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa varietas NK 22 bersifat toleran terhadap serangan penyakit hawar daun di lahan penelitian. Hal ini diduga karena lahan penelitian yang kurang endemik bagi varietas NK 22 meskipun suhu dan kelembaban sangat mendukung terjadinya serangan penyakit hawar daun. Lahan penelitian merupakan lahan yang tidak pernah ditanami jagung sebelumnya sedangkan lahan di Sumatera Utara kemungkinan lahan yang digunakan untuk uji varietas selalu ditanami jagung sehingga cukup endemik terhadap serangan penyakit hawar daun.

**j. Varietas Pertiwi 3**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Pertiwi 3 termasuk dalam kategori tanaman agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun namun, menurut deskripsi varietas unggul, varietas ini termasuk varietas yang tahan terhadap serangan penyakit terutama hawar daun. Menurut petani yang menanam varietas Pertiwi 3 di Malang, varietas tersebut memang menunjukkan gejala serangan penyakit hawar daun namun, sangat sedikit bahkan masalah penyakit tersebut bisa diabaikan. Hal ini terjadi diduga karena (1) pengaruh lingkungan seperti suhu, angin, kelembaban dan curah hujan pada masa tanam, sangat menguntungkan jamur *E. turcicum* dalam proses infeksi. Menurut Soenartiningih (2011) penyebaran penyakit hawar daun *E. turcicum* yaitu melalui konidia yang terbawa angin atau percikan air hujan; (2) kerapatan spora *E. turcicum* dalam suspensi yang digunakan untuk inokulasi yaitu  $10^3$  spora/ml mampu menginfeksi tanaman; (3) teknik bercocok tanam tidak sesuai dengan anjuran deskripsi varietas yang menyebutkan bahwa varietas Pertiwi 3 memiliki daerah pengembangan yang

cukup luas, di dataran rendah maupun yang lebih tinggi dengan anjuran jarak tanam 75 cm x 20 cm 1 tanaman/lubang sedangkan ada beberapa tanaman yang tidak dilakukan penjarangan sehingga masih terdapat 2 tanaman dalam satu lubang. Hal ini bisa mengakibatkan daerah sekitar pertanaman varietas lebih lembab dan memicu perkembangan jamur *E. turcicum*.

Berdasarkan data persentase intensitas serangan penyakit hawar daun pada tanaman jagung, intensitas serangan terus mengalami peningkatan pada setiap pengamatan (Gambar 15). Hal tersebut berarti bahwa penyakit hawar daun *E. turcicum* berkembang dengan baik pada fase generatif tanaman jagung. Menurut Harlapur (2005), tanaman akan lebih rentan terhadap serangan *E. turcicum* pada masa pembungaan. Rata-rata persentase intensitas serangan penyakit juga meningkat pada pengamatan yang terakhir (Lampiran 2 tabel 3). Sesuai dengan penelitian oleh Dharma (1993) menyatakan bahwa intensitas serangan penyakit hawar daun *E. turcicum* cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman.



Gambar 15. Grafik Persentase Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun pada Setiap Pengamatan

#### 4.4 Masa Inkubasi

Masa inkubasi adalah waktu dari permulaan infeksi hingga timbulnya gejala pertama yang dihitung mulai dari inokulasi pertama sampai muncul gejala awal pada tanaman jagung. Berdasarkan pengamatan di lapangan, sepuluh varietas jagung yang diuji menunjukkan gejala hawar daun sekitar 5-18 hari setelah inokulasi. Menurut Harlapur (2005), penyakit *Turcicum Leaf Blight* akan nampak pada tanaman yang diinokulasi dalam 12 hari setelah inokulasi. Hasil penelitian Muiru *et al.* (2010) bahwa periode inkubasi penyakit hawar daun akibat infeksi jamur *E. turcicum* yang bersifat menyerang yaitu berkisar 2 sampai 6 hari setelah inokulasi. Lesio akan nampak pada hari ketiga dan akan berlanjut hingga hari kelima. Menurut hasil penelitian Chang (1986) gejala nekrotik akibat *E. turcicum* pada varietas jagung yang diuji terlihat pada 2 hingga 3 minggu setelah inokulasi.

Gejala penyakit hawar daun yang paling cepat timbul yaitu pada varietas P27 setelah 5 hari inokulasi pertama dan gejala yang paling lama timbul yaitu pada varietas P29 setelah 18 hari inokulasi pertama. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketahanan varietas P27 lebih rendah terhadap serangan jamur *E. turcicum* dibandingkan dengan kesembilan varietas yang diuji (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata Masa Inkubasi Penyakit Hawar Daun

VARIETAS	RATA-RATA (HARI)
Lokal Batu	10.77
P12	10.71
P23	8.31
P29	18.09
P31	9.15
P21	7.60
P27	5.35
NK 33	9.31
NK 22	15.04
Pertiwi 3	12.07

Keragaman masa inkubasi diduga disebabkan karena (1) beberapa varietas yang diuji mempunyai gen mayor yang bersifat kuat untuk melawan gen avirulen dari patogen tertentu yang disebut dengan ketahanan vertikal. Adanya gen ketahanan pada masing-masing varietas menyebabkan respon tanaman terhadap infeksi jamur *E. turcicum* menjadi berbeda. Menurut Agrios (1996) salah satu yang menyebabkan adanya variasi dalam kerentanan tanaman terhadap infeksi patogen adalah perbedaan dari jumlah gen untuk ketahanan yang terdapat pada masing-masing varietas. Varietas yang memiliki ketahanan vertikal, antara inang dan patogen terlihat tidak saling cocok, inang bereaksi dengan reaksi hipersensitif dan patogen tidak dapat bertahan dalam tubuh inang; (2) jumlah inokulum yang terdapat pada masing-masing varietas tidak sama ketika dilakukan inokulasi dengan cara disemprot keseluruhan. Jika jumlah inokulum yang dekat atau banyak terdapat pada tanaman inang, maka peluang untuk terjadinya infeksi yang cepat lebih besar. Menurut Agrios (1996) semakin besar jumlah spora, sklerotium suatu patogen yang terdapat pada atau dekat dengan tanaman inang, maka inokulum yang mampu mencapai tanaman inang lebih banyak dan lebih awal mencapai tanaman yang mengakibatkan terjadinya epidemi penyakit; (3) faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, angin dan curah hujan mempengaruhi proses fisiologis masing-masing varietas sebagai tanaman inang dan perkembangan jamur *E. turcicum* sebagai patogen. Menurut Untung (2001), faktor lingkungan dapat mempengaruhi proses fisiologis tanaman yang berperan dalam menentukan kenampakan ketahanan di lapangan. Lingkungan akan memberikan peran dalam penampakan karakter yang sebenarnya terkandung dalam gen-gen yang beragam dari masing-masing varietas, sehingga tiap varietas mempunyai karakter yang beragam. Lingkungan mempengaruhi penampilan gen yang labil, sehingga sering didapatkan tanaman sejenis tetapi dengan karakter yang berbeda (Kuruseng dan Kuruseng, 2008). Penyebaran penyakit hawar daun yang disebabkan oleh jamur *E. turcicum* yaitu melalui konidia yang terbawa angin atau percikan air hujan dan suhu optimum untuk pembentukan konidium adalah 20°-26°C (Soenartiningih, 2011; Semangun, 2004).

#### 4.5 Hubungan Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun (*E. turcicum*)

Uji korelasi digunakan untuk menguji ada atau tidak ada hubungan serta arah hubungan antara dua variabel atau lebih. Menurut Sujianto (2009) mengemukakan bahwa uji korelasi dilakukan untuk melihat bagaimana hubungan dari dua variabel, yang tidak menyebabkan hubungan fungsional (saling berhubungan tetapi tidak selalu disebabkan). Hasil uji korelasi di antara masa inkubasi dengan intensitas serangan menunjukkan bahwa lamanya masa inkubasi berhubungan dengan tingkat intensitas serangan.

Tabel 5. Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun

VARIETAS	MASA INKUBASI (HARI)	INTENSITAS SERANGAN (%)
Lokal Batu	10.77	38.79
P12	10.71	34.18
P23	8.31	40.38
P29	18.09	26.34
P31	9.15	39.93
P21	7.60	40.43
P27	5.35	44.84
NK 33	9.31	32.94
NK 22	15.04	29.96
Pertiwi 3	12.07	29.91

Hasil korelasi antara masa inkubasi dan intensitas serangan diperoleh nilai korelasi sebesar -0.902 dan nilai signifikansi  $<0.05\%$  yaitu sebesar  $0\%$  yang berarti bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa inkubasi dengan intensitas serangan (Tabel 6). Menurut Sujianto (2009), hubungan antar dua variabel dikatakan sangat kuat apabila memiliki nilai 0.80–1.00 sehingga dapat disimpulkan bahwa masa inkubasi dengan intensitas serangan penyakit hawar daun memiliki korelasi yang sangat erat. Nilai yang bertanda negatif berarti bahwa semakin tinggi nilai masa inkubasi maka semakin rendah intensitas serangan penyakit hawar daun. Hal ini ditunjukkan dengan masa inkubasi varietas P29 yang paling lama maka intensitas serangan penyakit lebih rendah, dan masa inkubasi varietas P27 paling cepat maka intensitas serangan penyakit hawar daun paling tinggi (Tabel 5).

Tabel 6. Hasil Uji Korelasi *Pearson* Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan

		Intensitas serangan	Masa inkubasi
Intensitas serangan	Korelasi Pearson	1	-.902
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	10	10
masainkubasi	Korelasi Pearson	-.902	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	10	10
Tabel r 5% db 2 =		0.6319	

Hal ini didukung oleh pernyataan Harlapur (2005) bahwa genotip atau varietas yang tidak tahan akan lebih cepat merespon serangan penyakit dibandingkan tanaman yang toleran atau tahan setelah dilakukan inokulasi patogen sehingga apabila patogen menyerang tanaman yang tidak tahan, maka intensitas serangan pun akan lebih parah dibandingkan dengan tanaman yang tahan. Menurut Admojo (2006), tanaman yang tahan memiliki mekanisme pertahanan tertentu baik dari segi morfologis maupun fisiologisnya terhadap serangan patogen sehingga bisa memperlambat terjadinya infeksi.

Masa inkubasi varietas NK 33 lebih cepat dibandingkan dengan masa inkubasi varietas Lokal Batu namun, intensitas serangan penyakit pada varietas Lokal Batu (38.79%) lebih tinggi daripada varietas NK 33 (32.94%) (Tabel 5). Hal ini juga terjadi pada varietas Pertiwi 3 dan NK 22. Masa inkubasi Pertiwi 3 selisih tiga hari lebih cepat dari masa inkubasi NK 22 namun, intensitas serangan terhadap penyakit hawar daun *E. turcicum* tidaklah berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa cepat atau lama masa inkubasi tidak selalu berhubungan dengan tingkat intensitas serangan. Menurut Sudarnoto (2011) mengungkapkan bahwa, korelasi tidak selalu berarti salah satu variabel dianggap sebagai sebab atau akibat. Hal ini bisa terjadi karena adanya pengaruh kondisi lingkungan yang mendukung atau bahkan tidak mendukung untuk terjadinya infeksi. Faktor angin dan air hujan merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi perkembangan dan penyebaran jamur *E. turcicum*. Angin dapat membawa spora *E. turcicum* dengan jarak ber mil-mil dari sumber inokulum dan membuat penyebaran penyakit tidak merata setelah dilakukan inokulasi. Jadi, tidak semua

varietas mendapat perlakuan inokulasi dengan jumlah konidia yang sama persis. Menurut Purnomo (2007), spora hawar daun yang terlepas ke udara dan disebarkan oleh angin ke jarak yang bervariasi. Agrios (1996) mengungkapkan bahwa faktor lingkungan seperti angin juga dapat mempengaruhi serangan patogen. Angin mungkin berhembus ke arah yang dapat menjauhkan spora dari tanaman sehingga apabila permukaan tanaman mengering dengan cepat, patogen belum berkecambah dan tidak bisa melakukan infeksi.

Jumlah kerapatan konidia ketika dilakukan inokulasi juga mempengaruhi tingkat kerusakan tanaman. Hasil penelitian Aden (1991) menyebutkan bahwa tingkat kerusakan daun yang paling tinggi mencapai 40% adalah tanaman yang diinokulasi dengan kerapatan konidia *E. turcicum*  $10^4$  spora/ml dan tingkat kerusakan yang paling rendah, kurang dari 10% diinokulasi dengan kerapatan  $10^3$  spora/ml.

#### **4.6 Pengaruh perbedaan Varietas terhadap Aspek Panen**

Evaluasi sifat ketahanan dapat dilihat dari sisi tanaman dan parasit. Sisi tanaman dapat bersifat langsung dengan melihat produksi tanaman sehingga apabila terjadi kerugian produksi maka secara tak langsung dengan melihat kerusakan bagian tanaman yang akhirnya berpengaruh terhadap produksi yang diberikan (Mangoendidjojo, 2004). Aspek panen yang diamati pada penelitian ini adalah:

##### **a. Jumlah Tanaman Panen (JTP)**

Jumlah tanaman panen adalah jumlah tanaman jagung yang dipanen dari petak contoh tiap varietas tiap ulangan. Jumlah normal tanaman dalam satu petak contoh terdapat 16 tanaman yang bisa dipanen atau sebanyak dua baris tanaman. Jumlah tanaman yang dipanen akan mempengaruhi besar kecilnya hasil atau produksi tanaman. Kriteria tanaman panen adalah ketika tanaman telah mencapai masak fisiologis.

Berdasarkan hasil analisis ragam dari data jumlah tanaman panen, menunjukkan bahwa perbedaan varietas tidak memberikan hasil yang berbeda nyata atau tidak mempengaruhi jumlah tanaman panen (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Tanaman Panen

VARIETAS	RATA-RATA JTP (Tanaman)
Lokal Batu	14.67
P12	15.67
P23	15.67
P29	15.33
P31	15.00
P21	15.00
P27	15.00
NK 33	15.00
NK 22	15.33
Pertiwi 3	16.00

Keterangan: Angka-angka pada baris rata-rata JTP yang tidak diikuti huruf menyatakan perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata karena F-Hitung perlakuan lebih kecil dari F-tabel 5% pada tabel anova (Lampiran 2 tabel 1).

Tabel 7 menunjukkan rata-rata jumlah tanaman panen terletak antara 14-16 tanaman dari petak contoh tiap varietas tiap ulangan. Varietas P31, P21, P27 dan NK 33 menunjukkan rata-rata jumlah tanaman panen yang sama yakni 15 tanaman. Varietas dengan rata-rata jumlah tanaman panen yang tertinggi yaitu Pertiwi 3 berjumlah 16 tanaman sedangkan varietas dengan rata-rata jumlah tanaman panen yang terendah yaitu Lokal Batu. Hal tersebut berarti bahwa 9 varietas hibrida menunjukkan rata-rata pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan seragam dibandingkan dengan Lokal Batu. Kiruseng dan Kiruseng (2008) menyatakan bahwa varietas adalah kelompok tanaman dengan ciri khas yang seragam dan stabil.

Tanaman yang tidak bisa dipanen pada beberapa varietas, bukan akibat dari serangan penyakit hawar daun melainkan diduga serangan penyakit busuk batang karena penyakit hawar daun tidak menyerang batang. Ciri-ciri pangkal batang yang terinfeksi penyakit busuk batang menjadi tampak merah kecoklatan karena bagian dalam batang yang membusuk sehingga tanaman mudah rebah. Penyakit hawar daun tidak mengakibatkan tanaman mudah rebah namun proses fotosintesis tanaman akan terhambat, sehingga mempengaruhi hasil produksi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Semangun (2004); dan Agrios (1996) daun yang tertular berat akibat jamur *E. turcicum* akan tampak kering seperti habis terbakar sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan daun yang pada akhirnya proses fotosintesis menjadi terhambat.

Penyakit busuk batang terjadi akibat dari aktivitas organisme atau jamur yang berkelompok menyerang tanaman saat dewasa (University of Illinois At Urbana-Champaign, 1995). Oleh karena itu identifikasi organisme penyebab penyakit busuk batang sulit dilakukan secara spesifik. Ada beberapa jamur patogen yang biasa ditemukan sebagai penyebab penyakit busuk batang yaitu *Gibberella zae* (fase aseksual: *F. graminearum*), *Colletotrichum graminicola*, *Fusarium moniliforme* (fase seksual: *Gibberella fujikuroi*) dan *Diplodia maydis*.

Penyebab yang kedua adalah hama penggerek batang. Menurut Adnan (2009) serangga ini memakan setiap bagian tanaman, pada daun, batang, pangkal tongkol dan bunga jantan sehingga apabila bunga jantan patah dan rusak maka tanaman tidak bisa tumbuh lagi atau mati. Penyebab yang ketiga adalah faktor lingkungan seperti angin kencang yang menyebabkan tanaman roboh.

#### **b. Bobot per Tongkol Panen (BTKP)**

Bobot per tongkol panen adalah bobot tiap tongkol kupasan yang dipanen dari petak contoh tiap varietas tiap ulangan. Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa perbedaan varietas memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap BTKP. Rata-rata bobot tongkol panen dengan perlakuan 10 varietas jagung dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Bobot per Tongkol Panen Kupasan dan Intensitas Serangan

VARIETAS	RATA-RATA BTKP (g)	INTENSITAS SERANGAN (%)
LOKAL BATU	168.53 a	38.79
P12	195.95 ab	34.18
P23	191.81 ab	40.38
P29	229.17 bcd	26.34
P31	253.55 cd	39.93
P21	209.27 abc	40.43
P27	236.46 bcd	44.84
NK 33	262.86 d	32.94
NK 22	278.00 d	29.96
PERTIWI 3	267.12 d	29.91

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan notasi huruf yang tidak sama pada kolom rata-rata menyatakan berbeda nyata secara statistik, sedangkan yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata secara statistik pada taraf 0.05 menurut Uji Duncan.

Varietas Lokal Batu, P12, P23 dan P21 memiliki rata-rata bobot per tongkol yang tidak berbeda nyata satu sama lain. P29, P27 juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap varietas P12, P23 dan P21, namun berpengaruh nyata dengan varietas Lokal Batu. Varietas P21 juga tidak berpengaruh nyata terhadap varietas P31, namun berpengaruh nyata terhadap varietas NK 33, NK 22 dan Pertiwi.

Bobot tongkol paling tinggi adalah varietas NK 22 rata-rata 278 g per tongkol dengan intensitas serangan lebih tinggi (29.96%) dibandingkan varietas P29 namun, varietas P29 hanya menghasilkan bobot 229.17 g per tongkol dengan intensitas serangan penyakit terendah (26.34%) (Tabel 8). Hal ini dikarenakan (1) ditemukan serangan penyakit busuk tongkol yang diduga disebabkan jamur *Gibberella* sp. (*Fusarium* sp.) menyerang varietas P29 (Gambar 17). Kerusakan yang disebabkan oleh jamur *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*) yaitu kerugian pada lahan karena menyebabkan tongkol membusuk selain itu, jamur tersebut memproduksi mikotoksin deoksinivalenol, zearalenone dan zearalenol yang berbahaya bagi manusia (Das, 2013; The CIMMYT, 2004); (2) tongkol NK 22 nampak lebih besar dibandingkan dengan varietas P29 (Gambar 16 dan 17). Hal ini diduga karena potensi hasil varietas P29 menjadi tidak optimum jika ditanam pada dataran yang lebih tinggi. Menurut deskripsi varietas unggul varietas P29 (Lampiran 1) baik ditanam di dataran rendah dengan ketinggian <300 mdpl sedangkan varietas NK 22 mampu bertahan lebih baik walaupun ditanam di dataran dengan ketinggian 850 mdpl. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa lingkungan memberikan peranan pada gen-gen yang terkandung dalam masing-masing varietas untuk penampakan karakter masing-masing tanaman. Hal ini didukung oleh Kuruseng dan Kuruseng (2008) faktor lingkungan dapat mempengaruhi penampilan gen, sehingga dalam hal ini penampilan gen masih dianggap labil, akibatnya sering didapatkan tanaman sejenis tetapi dengan karakter yang berbeda.

Kenampakan tongkol varietas P29 masih lebih baik (Gambar 17) dibandingkan dengan tongkol varietas P27 (Gambar 18) dan varietas P27 memiliki intensitas serangan paling tinggi (44.84%) namun, bobot per tongkol yang dihasilkan lebih tinggi (236.46 g) dibandingkan dengan varietas P29 (229.17

g). Hal ini diduga karena (1) tongkol varietas P29 memiliki karakter yang lebih panjang namun tidak selebar atau sebesar varietas P27; (2) kadar air yang terkandung dalam varietas P27 lebih banyak dibandingkan varietas P29 sehingga dapat mempengaruhi bobot per tongkol.



Gambar 16. Foto NK 22 di setiap ulangan



Gambar 17. Foto P29 di setiap ulangan



Gambar 18. Foto P27 di setiap ulangan

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Sepuluh varietas yang diuji menunjukkan tingkat ketahanan yang berbeda terhadap serangan penyakit hawar daun yaitu varietas Lokal Batu, P12, P29, P31, NK 33, NK 22 dan Pertiwi 3 merupakan varietas agak tahan, varietas P23, P21 dan P27 merupakan varietas rentan.
2. Tidak ada varietas tahan terhadap serangan penyakit hawar daun namun, varietas P29 merupakan varietas yang paling tahan di antara kesembilan varietas yang telah diuji karena rata-rata intensitas serangan paling rendah.
3. Terdapat hubungan yang erat antara masa inkubasi dengan intensitas serangan penyakit hawar daun yang menunjukkan bahwa semakin lama masa inkubasi, maka intensitas serangan penyakit lebih rendah sehingga masa inkubasi yang lama menampakkan tingkat ketahanan tanaman yang lebih baik.
4. Perbedaan varietas tidak mempengaruhi jumlah tanaman panen tetapi mempengaruhi bobot per tongkol panen.

### 5.2 Saran

Data sekunder dapat menjadi sumber perbandingan dengan data primer sehingga data primer atau data hasil penelitian dapat dievaluasi dan diinterpretasikan lebih mendalam.

Perlu dilakukan uji ketahanan beberapa varietas jagung yang sama terhadap serangan penyakit hawar daun yang disebabkan oleh jamur *E. turcicum* pada lokasi yang berbeda dan dilakukan inokulasi suspensi patogen dengan kerapatan spora yang lebih tinggi serta pengaruhnya terhadap aspek panen.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1993. Teknik Bercocok Tanam Jagung. Yogyakarta. Kanisius. Hal 11.
- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Bayumedia bekerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Malang. Hal 37, 40, 78, 80.
- Aden, M.H. 1991. Studies of Sorghum Leaf Blight Incited by *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leo. & Suggs. M.S. Thesis, Andhra Pradesh Agricultural University, Rajendranagar, Hyderabad.
- Adisarwanto, T. dan Y.E. Widyastuti. 2002. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering dan Pasang Surut. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 50–51.
- Admojo, L. 2006. Uji Ketahanan Terhadap Penyakit Blas Daun (*Pyricularia oryzae* Cav.) Galur-galur Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) F4:6 Berdaya Hasil Tinggi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Adnan, A.M. 2009. Teknologi Penanganan Hama Utama Tanaman Jagung. ISBN :978-979-8940-27-9. Laporan Akhir Tahun Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Agrios, G. N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 75, 87, 88, 149, 168, 215, 216, 221, 278.
- Anonymous<sup>a</sup>. 2013. Leaf Blight of Maize [online]. Available at <http://www.lfl.bayern.de/ips/blattfruechte/050760/index.php> (Verified 7 Mar 2013)
- Anonymous<sup>b</sup>, 2013. Profil Kota Batu. <http://regionalinvestment.bkpm.go.id/newsipid/id/displayprofil.php?ia=3579>. Diakses pada tanggal 3 September 2013.
- Atlas, R. M. 2010. Handbook of Microbiological Media Fourth Edition. ASM Press. CRC Press. New York. Hal 92.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Data Strategis Badan Pusat Statistik. Katalog BPS: 1103003. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Busyra, B. S. 2002. Dinamika Sifat Fisika dan Kadar Air Tanah Hapludox di DAS Singkarak Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Mulsa. Stigma 10 (3):214-221.

- Chang, H.S. and K.C. Fan. 1986. Comparative Studies on Some Biology and Pathology of Corn and Broom Corn Isolates of *Exserohilum turcicum* (Pass) Leonard & Suggs. Institute of Botani, Academia Sinica 27: 209-218.
- Damanik, C.M.E. 2010. Keanekaragaman Hayati Penyakit-Penyakit yang disebabkan oleh Jamur pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) di Dataran Tinggi dan Rendah di Sumatera Utara. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Das, B. 2013. Fusarium and gibberella ear rot (extended information) [online]. Available at [http://maizedoctor.cimmyt.org/index.php?id=235&option=com\\_content&task=view](http://maizedoctor.cimmyt.org/index.php?id=235&option=com_content&task=view) (Verified 17 Nov 2013).
- Dharma, A. 1993. Pengamatan penyakit penting pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) dan kedelai (*Glycine max* L.) di kebun percobaan IPB Cikarawang, Kabupaten Bogor. Skripsi. Universitas Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gupta, V.K. and Y.S. Paul, 2002. Diseases of Field Crops. Published by M.L. Gidwani, Indus Publishing Company FS-5. Tagore Garden. New Delhi. Hal 120.
- 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.
- Jennings P. R. and A.J. Ulstrup. 1975. A Histological Study of three Helminthosporium Leaf Blight of Corn. *Phytopathologist* 47: 707 -714.
- Karuna, F. 2012. Ketahanan Varietas Cilembu dan Beberapa Klon Ubijalar Lokal terhadap Penyakit Kudis (Scab) yang disebabkan oleh Cendawan *Elsinoe batatas* (Saw.) Jenkins et Viegas. Skripsi. Universitas Negeri Papua, Manokwari.
- Kasryno, F. 2002. Perkembangan Produksi dan Konsumsi Jagung Dunia selama Empat Dekade yang Lalu dan Implikasinya bagi Indonesia. Makalah disampaikan pada Diskusi Nasional Agribisnis Jagung di Bogor, 24 Juni 2002. Badan Litbang Pertanian.
- Kementerian Pertanian RI. 2013. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Edisi 8. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Maros.
- Khampanich, W., D.R. Beasley and R.G. Shivas. 2011. Maize Leaf Blight (*Exserohilum turcicum*) diperbarui 2/1/2011 5:48:23 PM [online]. Available at <http://www.padil.gov.au>. (Verified 14 Maret 2013).

Kloppers, R. and S. Tweer. 2009. NCLB Fact Sheet, Version 1. Pannar Seed (Pty) Ltd. (Available online with updates at <http://www.pannar.co.za>.) (Verified 28 Februari 2013).

Kuruseng, H. dan M.A. Kuruseng. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Varietas Tanaman Jagung pada Dua Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agrisistem* Vol. 4 : 26-36. Gowa.

Levitin, M.M. 2003-2009. Project Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds [online]. Available at [http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Zae/Zae\\_Helminthosporium\\_turcicum](http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Zae/Zae_Helminthosporium_turcicum) (Verified 7 Maret 2013).

Madji, M.Z. 2013. Anomali Impor Jagung. <http://mellbaonews.blogspot.com/2013/04/anomali-impor-jagung.html>. Diakses pada tanggal 27 April 2013.

Makfoeld, D. 1993 Mikotoksin Pangan. Kanisius. Yogyakarta. Hal 27.

Mangoendidjojo, W. 2004. Pemuliaan Tanaman, Kompleksitas dan Permasalahan yang dihadapi. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hal 15.

Mayee, C.F. and V.V. Datar. 1986. Phytopathometry. Departement of Plant Pathology. Maratwada Agricultural Univ. India. Hal 146.

Muiru, W.M., B. Koopmann, A.V. Tiedemann, E.W. Mutitu dan J.W. Kimenju. 2010. *World Journal of Agricultural Sciences* 6 (3): 277-284.

Natural Resources Conservation Service. 2013. Plants Profile *Zea mays* L. Corn [online]. Available at <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=zema> (Verified 14 Maret 2013).

Nomiya and Kasuga. 2004. Northern Corn Leaf Blight literature Isawa (1983a) [online]. Available at <http://www.naro.affrc.go.jp/org/nilgs/diseases/contents> (Verified 14 Maret 2013).

Ogliari, J.B., M.A. Guimarães, I.O. Geraldi and L.E.A. Camargo 2005. New Resistance Genes in the *Zea mays Exserohilum turcicum* Pathosystem *Genet. Mol. Biol.* vol. 28 no. 3 São Paulo.

Omo-Eboh, M.E. 2003. Studies on Turcicum Blight of Selected Early and Extra Early Maize (*Zea mays* L.) Lines Induced by *Helminthosporium turcicum* Pass In Zaria. M.S. Thesis, Ahmadu Bello Univ., Zaria, Nigeria.

Pataky, J. K., R.N. Raid, L.J. du Toit, and T.J. Schueneman 1998. Disease Severity and Yield of Sweet Corn Hybrids with Resistance to Northern Leaf Blight. *Plant Dis.* 82:57-63.

Pioneer Hi-Bred International.Inc. 2010. CROPFOCUS Northern Corn Leaf Blight Pioneer Agronomy Sciences [online]. Available at [https://www.pioneer.com/CMRoot/Pioneer/US/Non\\_Searchable/agronomy/cropfocus\\_pdf/northern\\_corn\\_leaf\\_blight.pdf](https://www.pioneer.com/CMRoot/Pioneer/US/Non_Searchable/agronomy/cropfocus_pdf/northern_corn_leaf_blight.pdf) (Verified 10 Februari 2013).

Pioneer Hi-Bred International.Inc. 2013. Pioneer Brand Products Petunjuk Penanaman Jagung Hibrida Pioneer.

Poy, C. 1970. Corn Seed Production of *Helminthosporium maydis* and Future Seed Prospects. *Plant Dis. Rep.* 54(12): 1118–1121.

Prematirosari, M.B. 2006. Pengendalian Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium turcicum*) pada Jagung Manis dengan Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Purcahyo, D. 2013. Weather Condition Weekly Report P.T. Herbal Estate Batu.

Purnomo, B. 2007. Epidemiologi Penyakit Tanaman. [http://www.geocities.ws/bpurnomo51/epi\\_files/epi2.pdf](http://www.geocities.ws/bpurnomo51/epi_files/epi2.pdf). Diakses pada tanggal 30 Maret 2013).

Purwono dan R. Hartono. 2005. Bertanam Jagung Unggul Seri Agribisnis Hal. 11-12. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 9, 19-21.

Reid, L.M., and X. Zhu 2005. Screening Corn for Resistance to Common Diseases in Canada. Agriculture and Agri-Food Canada Central Experimental Farm Ottawa, Ontario. Technical Bulletin, Publication No. 2005/E.

Roliyah, Y. 2000. Laporan Perkembangan Penyakit Hawar Daun pada Tanaman Jagung di Propinsi Sumatera Utara. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Medan. Hal 21.

Semangun, H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Yogyakarta: UGM Press. Hal 45–48.

Soenartiningih, 2011. Penyakit Hawar Daun (*Exserohilum Turcicum*) dan Bercak Daun Kelabu (*Cercospora zeamays*) di Sumatra Utara Serta Uji Resistensi pada 14 Varietas/Genotip Jagung Hibrida. Seminar dan Pertemuan Tahunan XXI PEI, PFI Komda Sulawesi Selatan dan Dinas Perkebunan Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan.

- Sudarnoto, L.F.N. 2011. Unit 3 Hubungan Antara Dua Variabel Dengan Statistik Parametrik.  
[http://pjjpgsd.dikti.go.id/file.php/1/repository/dikti/Mata%20Kuliah%20Awal/Statistika%20Pendidikan/BAC/Statistika\\_Pendidikan\\_Unit\\_3.pdf](http://pjjpgsd.dikti.go.id/file.php/1/repository/dikti/Mata%20Kuliah%20Awal/Statistika%20Pendidikan/BAC/Statistika_Pendidikan_Unit_3.pdf).  
Diakses pada tanggal 3 September 2013.
- Sujianto, Agus Eko. 2009. Aplikasi Statistik Dengan SPSS 16.0. PT Prestasi Pustakaraya. Jakarta
- The CIMMYT Maize Program. 2004. Maize Diseases: A Guide for Field Identification. 4<sup>th</sup> edition. Mexico, D.F.:CIMMYT
- University of Illinois At Urbana-Champaign. 1995. Plant Disease: Corn Stalk Rots. RPD No. 200 Department of Crop Sciences. (Available online with updates at [http://www.aces.uiuc.edu/vista/pdf\\_pubs/200.pdf](http://www.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/200.pdf)) (Verified 3 September 2013).
- Untung, K. 2001. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. UGM Press. Yogyakarta. Hal 139.
- Wakman, W. 2005. Varietas Jagung Tahan Penyakit Hawar Daun. Badan Penelitian Tanaman Serealia, Maros. Hal 14-15
- White, D. G. 2000. A Compendium of Corn Diseases. Third Edition. The American Phytopathological Society. APS Press. USA. Part 1.
- Wirawan, G.N. dan M.I. Wahab. 2007. Teknologi Budidaya Jagung. <http://www.pustaka-deptan.go.id/agritech/jwtm0107.pdf>. Diakses pada tanggal 21 Januari 2013.
- Yan, D. J., S. Han, J. Cui, H. Zhao, Guangyao. 2013. Effect of HT-toxin from *Exserohilum turcicum* on Activity of Ascorbate Oxidase in Corn Leaves. Department of Plant Pathology, HAU, Baoding 071001. (Available online with updates at [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-CULT901.013.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-CULT901.013.htm)) (Verified 14 Maret 2013).
- Zubachtirodin, S., B. Mulyono, D. Hermawan. 2011. Teknologi Budidaya Jagung. Kementrian Pertanian, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Budidaya Serealia. Jakarta. Hal 21, 23, 31-33, 35.

## Lampiran 1. Deskripsi Varietas Unggul Jagung Hibrida

**Jagung Hibrida Varietas Pioneer 12**

Tanggal dilepas	22 Juni 1999
Asal	F1 dari silang tunggal ( <i>single cross</i> ) antara M30A97 dengan F30A97. M30A97 dan F30A97 adalah galur murni tropis yang dikembangkan secara berurutan oleh Pioneer Hi-bred Philippines, Inc. dan Pioneer Hi-Bred, (Thailand) Co. Ltd.
Umur	Berumur dalam. 50% polinasi: +56 - 59 hari; 50% keluar rambut: +57 - 60 hari. Masak fisiologis : + 92 hari (<600 m dpl) + 120 hari (>600 m dpl)
Batang	Besar dan kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+ 211 cm
Daun	Tegak dan lebar
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Sangat seragam
Perakaran	Baik dan kuat
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Tidak terbuka, ujung terkulai
Warna sekam (glume)	Hijau
Warna malai (anthera)	Kuning
Warna rambut	Putih dengan merah muda di ujungnya
Tongkol	Panjang dan silindris
Kedudukan Tongkol	Agak tinggi, di pertengahan tinggi tanaman (+91cm)
Kelobot	Menutup biji dengan baik
Tipe biji	Mutiara ( <i>flint</i> )
Warna biji	Oranye
Baris biji	Lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	14-16 baris
Bobot 1000 biji	+ 289 g
Kandungan nutrisi	5,6% minyak, 10,6% protein, dan 71,2% tepung
Rata-rata hasil	8,1 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	10 - 12 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan terhadap penyakit karat daun, busuk tongkol Diplodia, dan busuk batang bakteri; agak tahan terhadap bulai, hawar daun <i>H. turcicum</i> , dan busuk batang Pythium
Daerah adaptasi	Beradaptasi luas pada dataran rendah dan tinggi
Pengusul	PT. Pioneer Hibrida Indonesia

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas Pioneer 23**

Tanggal dilepas	29 Juli 2003
Asal	F1 dari silang tunggal ( <i>single cross</i> ) antara galur murni F30B80 dengan M30B80, keduanya adalah galur murni tropis yang dikembangkan oleh <i>Pioneer Hi-Bred</i> (Thailand) Co., Ltd. dan <i>Hi-Bred</i> dan Philippines, Inc.
Umur	Berumur agak dalam. 50% polinasi: +56 hari; 50% keluar rambut: +58 hari. Masak fisiologis: + 95 hari (< 600 m dpl); +118 hari (> 600 m dpl)
Batang	Besar dan kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+225 cm
Daun	Tegak dan lebar
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Sangat seragam
Perakaran	Baik
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Besar, tegak, dan terbuka
Warna sekam (glume)	Hijau Keunguan
Warna malai (anthera)	Ungu
Warna rambut	Hijau terang/putih dengan warna kemerahan di ujungnya
Tongkol	Sedang, Panjang dan silindris
Kedudukan Tongkol	Di pertengahan tinggi tanaman (+ 100 cm)
Kelobot	Menutup biji dengan baik
Tipe biji	Semi mutiara
Warna biji	Oranye
Baris biji	Tidak lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	12 - 14 baris
Bobot 1000 biji	+301 g
Kandungan nutrisi	5,6% minyak, 10,6% protein, dan 71,2% tepung
Rata-rata hasil	6,3 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	10,5 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan terhadap bercak daun, kelabu <i>C. maydis</i> , dan busuk tongkol <i>Diplodia</i> . Cukup tahan terhadap busuk tongkol <i>Gibberella</i> , hawar daun, <i>H. turcicum</i> , karat daun, dan virus; serta ketahanan sedang terhadap perkecambahan tongkol. Agak rentan terhadap bulai dan rentan terhadap busuk batang bakteri.
Keunggulan	Potensi hasil tinggi, kualitas bijinya baik dengan pengisian yang baik.

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas Pioneer 29**

Tanggal dilepas	19 Maret 2010
Asal	Persilangan FX7B445 dengan MXB445 yang merupakan galur murni tropis yang dikembangkan oleh Piooner Hi-Bred Thailand, Inc..
Umur	Dataran rendah: 50% keluar rambut, +54 hari setelah tanam Masak fisiologis : + 114 hari setelah tanam Dataran tinggi: 50% keluar rambut, +61 hari setelah tanam Masak fisiologis : + 121 hari setelah tanam
Batang	Kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+234 cm (dataran rendah) dan +233 cm (dataran tinggi)
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Sangat seragam
Perakaran	Baik
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Tegak dan terbuka, bercabang
Warna sekam (glume)	Kuning
Warna malai (anthera)	Merah jambu
Warna rambut	Kuning, ujung merah jambu
Tongkol	Kerucut
Kedudukan Tongkol	Di pertengahan tanaman, dekat dengan batang
Kelobot	Menutup dengan baik dan rapat
Tipe biji	Mutiara ( <i>flint</i> )
Warna biji	Oranye
Baris biji	Lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	+14 baris
Bobot 1000 biji	+339,6 g
Kandungan nutrisi	Kandungan karbohidrat: + 56,0%; Kandungan protein: +7,5%; Kandungan lemak: + 4,0%
Rata-rata hasil	8,1 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	10,8 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan penyakit busuk tongkol <i>Gibberella</i> , busuk tongkol <i>Diplodia</i> , Tahan terhadap penyakit bercak daun kelabu ( <i>Grey Leaf Spot</i> ) dan hawar daun <i>Northem Leaf Blight</i> .
Keterangan	Baik ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian < 300 m dpl dan beradaptasi baik di lahan optimal.
Pemulia	Emmanuel Serrano dan Febri Hendrayana
Pengusul	PT. DuPont Indonesia

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas Pioneer 31**

Tanggal dilepas	30 November 2010
Asal	FX7A309 (SM8)/MX7A309 (SKW). FX7A309 (SM8) merupakan Galur murni tropis yang dikembangkan oleh Pioneer Hi-Bred Thailand, Inc..
Umur	50% keluar rambut, +59 hari setelah tanam Masak fisiologis : + 109 hari setelah tanam
Batang	Kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+248 cm
Warna daun	Hijau
Keragaman tanaman	Sangat seragam
Perakaran	Sangat baik
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Tegak, bercabang horizontal
Warna sekam (glume)	Hijau
Warna malai (anthera)	Merah muda
Warna rambut	Hijau
Tongkol	Kerucut
Kedudukan Tongkol	Di pertengahan bagian atas tanaman
Kelobot	Menutup biji dengan baik
Tipe biji	Mutiara ( <i>flint</i> )
Warna biji	Oranye tua
Baris biji	Lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	+16 baris
Bobot 1000 biji	+376,2 g
Kandungan nutrisi	Kandungan karbohidrat: +66,9%; Kandungan protein: +9,7%; Kandungan lemak: +2,9%
Rata-rata hasil	9,4 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	13,9 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan penyakit bulai ( <i>Peronosclerospora maydis</i> ), agak tahan
Keterangan	Terhadap penyakit karat daun ( <i>Puccinia polysora</i> ) Potensi hasil tinggi, biji berkualitas baik, tahan terhadap karat
Pemulia	cocok ditanam di daerah dengan tingkat kesuburan optimal. Laohawanich Chirayus dan Febri Hendrayana
Pengusul	PT. DuPont Indonesia

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas Pioneer 21**

Tanggal dilepas	29 Juli 2003
Asal	F1 dari silang tunggal ( <i>single cross</i> ) antara galur murni F30Y87 dengan M30Y877, keduanya adalah galur murni Tropis yang dikembangkan oleh <i>Pioneer Hi-Bred</i> (Thailand) Co., Ltd
Umur	Berumur agak dalam. 50% polinasi: +54 hari, 50% keluar rambut: +56 hari. Masak fisiologis : +95 hari (< 600 m dpl), +117 hari (> 600 m dpl)
Batang	Tegap besar, dan cukup kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+210 cm
Daun	Setengah tegak dan lebar
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Sangat seragam
Perakaran	Baik
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Besar dan terbuka
Warna sekam (glume)	Hijau keunguan
Warna malai (anthera)	Putih kekuningan
Warna rambut	Hijau terang terang/putih dengan warna kemerahan di ujungnya
Tongkol	Besar, panjang dan silindris
Kedudukan Tongkol	Di pertengahan tinggi tanaman (95 cm)
Kelobot	Menutup biji dengan baik
Tipe biji	Semi mutiara
Warna biji	Oranye
Baris biji	Tidak lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	14-16 baris
Bobot 1000 biji	+311 g
Kandungan nutrisi	Kandungan karbohidrat: +66,9%; Kandungan protein: +9,7%; Kandungan lemak: +2,9%
Rata-rata hasil	6,1 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	13,3 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan terhadap karat daun, bercak daun kelabu <i>C. zeae-maydis</i> , toleran terhadap hawar daun; Ketahanan sedang terhadap busuk tongkol <i>Diplodia</i> , virus, dan perkecambahan tongkol; Agak rentan terhadap busuk batang bakteri dan bulai
Keunggulan	Potensi hasil tinggi dan bijinya berkualitas baik dengan pengisian biji yang baik. Batangnya cukup kokoh dan berperakaran baik sehingga cukup tahan terhadap kerobohan.

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas Pioneer 27**

Tahun dilepas	2010
Umur	Masak cukup genjah. Masak fisiologis ± 96 hst
Batang	Besar dan kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	± 168 cm
Daun	Tegak
Warna daun	Hijau
Keragaman tanaman	Seragam
Warna sekam (glume)	Hijau
Warna malai (anthera)	Merah muda
Warna rambut	Kuning
Tongkol	Panjang ±18,1 cm, diameter ±5,0 cm, diameter janggol ±3,1 cm, bentuk kerucut
Kedudukan Tongkol	Dipertengahan tinggi tanaman (±99 cm) melekat ke arah batang
Kelobot	Menutup biji dengan baik
Tipe biji	Semi mutiara
Warna biji	Oranye
Baris biji	Lurus dan rapat, pengisian biji baik
Jumlah biji/baris	±42 biji
Jumlah baris/tongkol	14-16 baris
Bobot 1000 biji	±299 g
Kandungan nutrisi	Basis basah: Karbohidrat 62,37%, lemak 3,48%, protein 8,28%
Rata-rata hasil	± 8.2 ton/ha pipilan kering
Potensi hasil	± 11.0 ton/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan terhadap berbagai penyakit daun, tahan terhadap penyakit karat daun
Pemulia	Chirayus Laohawanich, Febri Hendrayana

**Sumber: PT. DuPont Indonesia**

(<http://ppvt.setjen.deptan.go.id/ppvtp/files/Jagung%20p27-dupont.PDF>)

**Jagung Hibrida Varietas NK 33**

Tanggal dilepas	14 Februari 2003
Asal	NT 6661 adalah hibrida F1 dari silang tunggal ( <i>single cross</i> ) antara galur tropis NP 5038 dengan galur tropis NP 5063 yang dikembangkan oleh PT. Novartis (Thailand)
Umur	Berumur dalam. 50% polinasi: +55 hari. 50% keluar rambut: +56 hari. Masak fisiologis : +100 hari
Batang	Besar dan kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+190 cm
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Seragam
Perakaran	Baik
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Tegak, sedang, dan terbuka
Warna sekam (glume)	Hijau bergaris
Warna malai	Hijau
Warna anthera	Coklat
Warna rambut	Merah
Bentuk tongkol	Silindris
Kedudukan Tongkol	+95 cm
Kelobot	Menutup tongkol sangat baik
Tipe biji	Semi mutiara
Warna biji	Kuning
Baris biji	Tidak lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	14-16 baris
Bobot 1000 biji	+300 g
Rata-rata hasil	8,10 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	10,12 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Agak tahan terhadap penyakit bulai, hawar daun dan karat
Daerah Pengembangan	Beradaptasi pada dataran rendah sampai ketinggian 850 m dpl.
Pengusul	P.T. Syngenta Indonesia

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas NK 22**

Tanggal dilepas	14 Februari 2003
Asal	NT 6240 adalah hibrida F1 dari silang tunggal ( <i>single cross</i> ) antara galur tropis NP 5024 dengan galur tropis NP 5063 yang dikembangkan oleh PT. Novartis (Thailand)
Umur	Berumur dalam. 50% polinasi: +54 hari. 50% keluar rambut: +55 hari. Masak fisiologis : + 98 hari
Batang	Besar dan kokoh
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+235 cm
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Seragam
Perakaran	Baik
Kerebahan	Tahan rebah
Bentuk malai	Tegak, sedang, dan terbuka
Warna sekam (glume)	Hijau bergaris
Warna malai	Kemerahan
Warna anthera	Coklat tua
Warna rambut	Merah, 1-2 kuning
Bentuk tongkol	Silindris
Kedudukan Tongkol	+95 cm
Kelobot	Menutup tongkol sangat baik
Tipe biji	Semi mutiara
Warna biji	Kuning
Baris biji	Tidak lurus dan rapat
Jumlah baris/tongkol	14-16 baris
Bobot 1000 biji	+290 g
Rata-rata hasil	8,70 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	10,48 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Peka penyakit bulai, agak tahan terhadap hawar daun, dan karat
Daerah Pengembangan	Beradaptasi pada dataran rendah sampai ketinggian 850 m dpl.
Pengusul	P.T. Syngenta Indonesia

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

**Jagung Hibrida Varietas PERTIWI 3**

Tanggal dilepas	2009
Asal	PW-18 x PW-26 PW-18 dikembangkan dari populasi Dk888 PW-26 dikembangkan dari populasi P4 oleh PT. Agri Makmur Pertiwi
Umur	Dalam 50% keluar polen : + 55 hari 50% keluar rambut : + 57 hari Masak fisiologis : + 103 hari
Batang	Besar, kokoh dan tegap
Warna batang	Hijau
Tinggi tanaman	+296 cm
Warna daun	Hijau tua
Keragaman tanaman	Seragam
Perakaran	Sangat baik
Kerebahan	-
Bentuk malai	Besar dan terbuka
Warna sekam (glume)	Ungu
Warna anthera	Ungu
Warna rambut	Merah muda
Tongkol	Besar dan panjang
Bentuk tongkol	Silindris
Kedudukan Tongkol	+92 cm
Kelobot	Menutup tongkol sangat baik (+98%)
Tipe biji	Semi gigi kuda
Warna biji	Jingga
Baris biji	Lurus
Jumlah baris/tongkol	14-16 baris
Bobot 1000 biji	+300 g
Rata-rata hasil	9,64 t/ha pipilan kering
Potensi hasil	13,74 t/ha pipilan kering
Ketahanan	Tahan bulai, karat daun dan hawar daun
Daerah Pengembangan	Adaptasi luas, anjuran jarak tanam 75 cm x 20 cm 1 tanaman/lubang
Pemulia	Andree Christantius, Moedjiono, dan Deny Setiawan
Pengusul	PT. Agri Makmur Pertiwi

Sumber: Kementerian Pertanian RI, 2013.

Lampiran 2. Hasil Analisis Perhitungan

Tabel 1. Sidik Ragam Jumlah Tanaman Panen

SK	dB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1.67	0.833	0.96	tn	3.55	6.01
Perlakuan	9	4.53	0.504	0.58	tn	2.46	3.60
Galat	18	15.67	0.870				
Total	29	21.87					
Duncan 5%							

Tabel 2. Sidik Ragan Bobot per Tongkol Panen

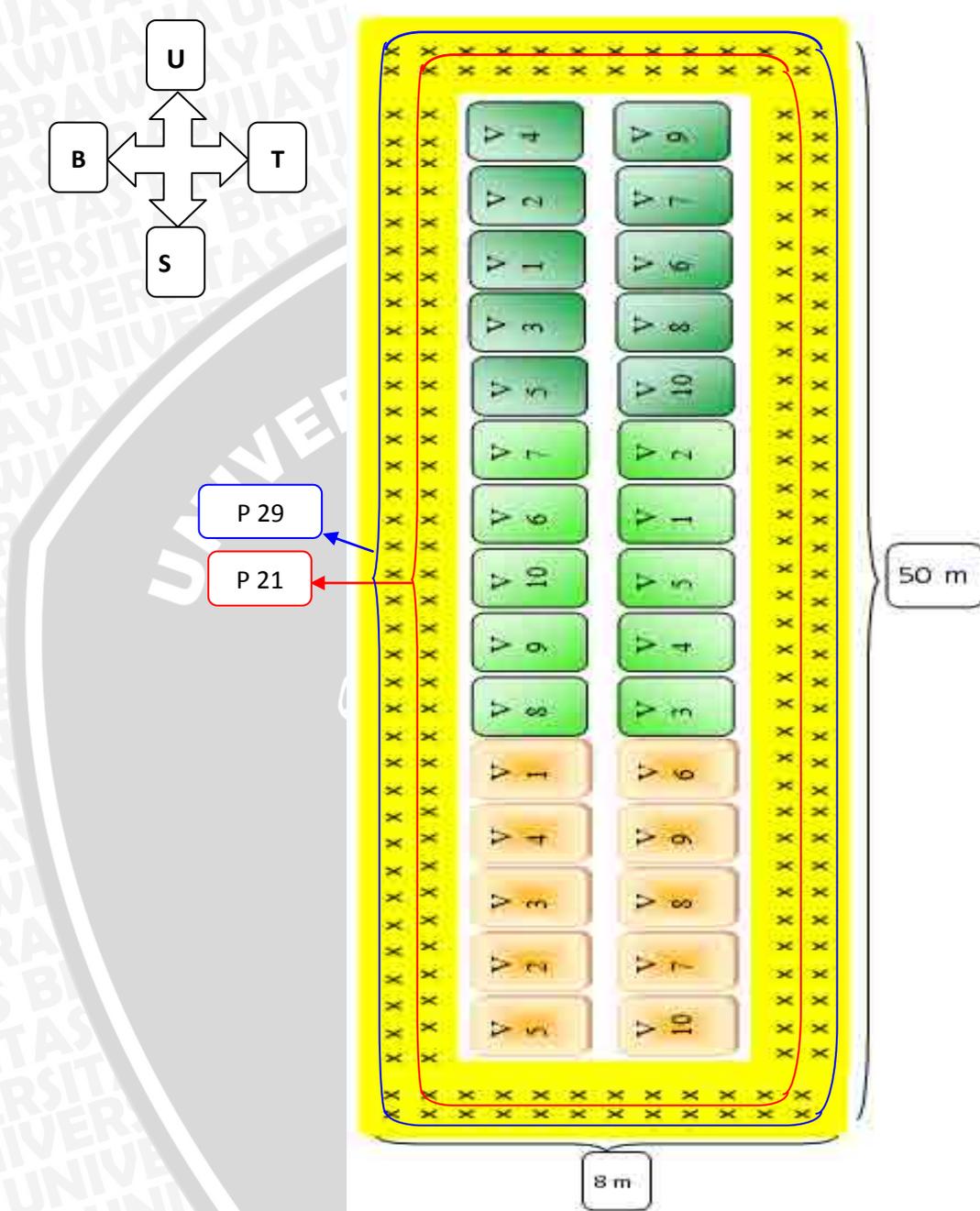
SK	dB	JK	KT	F Hit		F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	2743.49	1371.746	2.022	tn	3.55	6.01
Perlakuan	9	36540.22	4060.024	5.984	**	2.46	3.60
Galat	18	12212.63	678.480				
Total	29	51496.35					
Duncan 5%							

Tabel 3. Rata-rata intensitas serangan tiap pengamatan

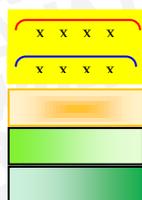
Varietas	Rata-rata pada Pengamatan (%)					
	5 mst	7 mst	9 mst	11 mst	13 mst	15 mst
<b>LOKAL</b>	20.83	25.30	27.68	34.52	44.35	80.06
<b>P 12</b>	20.24	24.70	29.17	37.50	45.54	47.92
<b>P 23</b>	22.62	27.98	32.44	46.73	53.57	58.93
<b>P 29</b>	19.94	21.13	23.21	27.38	29.76	36.61
<b>P 31</b>	22.62	24.70	33.33	46.13	53.87	58.93
<b>P 21</b>	23.21	27.38	31.85	43.15	44.64	72.32
<b>P 27</b>	26.19	29.46	36.90	49.40	51.49	75.60
<b>NK 33</b>	23.51	24.40	29.17	33.04	35.12	52.38
<b>NK 22</b>	18.15	20.83	27.98	30.65	31.85	50.30
<b>PERTIWI 3</b>	21.73	23.81	26.19	28.57	28.57	50.60
<b>Jumlah</b>	219.05	297.92	418.75	377.08	418.75	583.63
<b>Rata-rata</b>	21.90	29.79	41.88	37.71	41.88	58.36
<b>Maksimal</b>	26.19	36.90	53.87	49.40	53.87	80.06
<b>Minimum</b>	18.15	23.21	28.57	27.38	28.57	36.61
<b>Rata-rata % Kenaikan IS</b>	-	3.07%	4.82%	7.92%	4.17%	16.49%



Lampiran 3. Gambar Penelitian

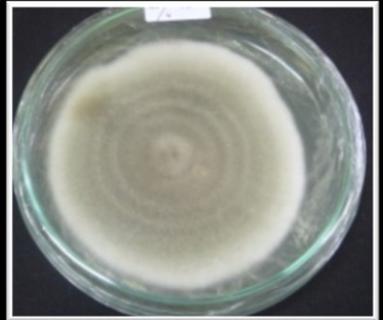
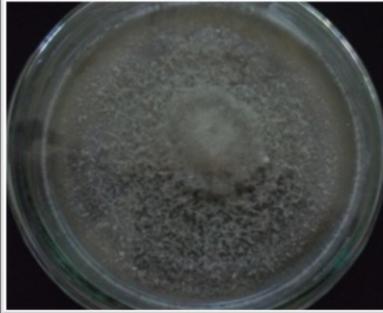


**Keterangan:**

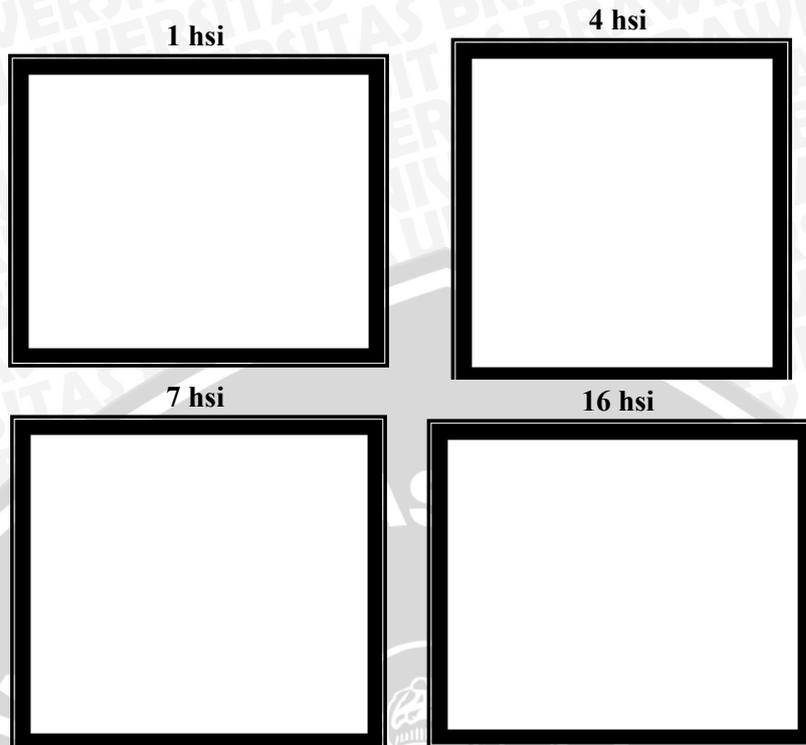


- = Tanaman *spreader* varietas cek rentan
- = Varietas cek tahan
- = Sepuluh Varietas Tanaman Uji Ulangan 1
- = Sepuluh Varietas Tanaman Uji Ulangan 2
- = Sepuluh Varietas Tanaman Uji Ulangan 3

Gambar 1. Denah lahan penelitian

Purifikasi	Satu minggu	Dua minggu
Media	PDA	PDA
LCH		
S-Medium		

Gambar 2. Perbedaan pertumbuhan jamur *E. turcicum* pada tiga media



**Mulai tanggal 27 Maret 2013**

Gambar 3. Teknik sporulasi (inkubasi dengan daun jagung yang sehat)

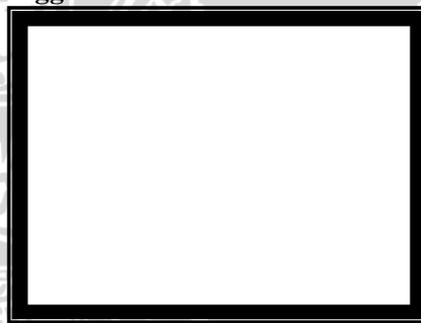
Umur 1 minggu



Umur 2 minggu



Umur 3 minggu



Mulai tanggal 16 April 2013

Gambar 4. Penyediaan inokulum (inkubasi jamur *E. turcicum* dengan biji jagung)

Tabel 1. Data Iklim Bulan April 2013 s/d Juli 2013

P.T. HERBAL ESTATE BATU		WEATHER CONDITION WEEKLY REPORT														
		Prepared By: DANANG PURCAHYO, S. P.														
		TEMPERATURE (°C)				HUMIDITY (%)				OUTDOOR						
DATE		average			average			average			RAINFALL (mm)			WIND DIRECTION		
		T-1 7.00	T-2 12.00	T-3 17.00	T-av	RH-1 7.00	RH-2 12.00	RH-3 17.00	RH-av	7.00	12.00	17.00	7.00	12.00	17.00	
1	Apr-13	20	24	20	21.33	82	68	90	80.00	0	0	10	←		→	
2	Apr-13	19	24	19	20.67	84	68	92	81.33	0	0	55			→	
3	Apr-13	19	23	19	20.33	84	70	92	82.00	0	0	5	→	→		
4	Apr-13	19	24	19	20.67	84	70	92	82.00	0	0	3		←		
5	Apr-13	20	23	18	20.33	82	72	94	82.67	0	0	30			→	
6	Apr-13	19	23	18	20.00	84	72	94	83.33	0	0	35			→	
7	Apr-13	18	22	17	19.00	86	74	96	85.33	0	0	20	→	→	→	
8	Apr-13	19	25	19	21.00	84	66	92	80.67	0	0	0				
9	Apr-13	20	24	20	21.33	82	68	90	80.00	0	0	15				
10	Apr-13	19	25	20	21.33	84	66	90	80.00	0	0	0				
11	Apr-13	18	22	17	19.00	86	72	96	84.67	0	0	12				
12	Apr-13	18	21	17	18.67	86	73	96	85.00	0	0	0				
13	Apr-13	19	23	18	20.00	84	68	92	81.33	0	0	5				
14	Apr-13	19	23	18	20.00	84	68	92	81.33	0	0	35				
15	Apr-13	19	22	18	19.67	84	72	90	82.00	0	0	40				
16	Apr-13	19	24	19	20.67	84	70	88	80.67	0	0	0				
17	Apr-13	20	23	19	20.67	82	72	88	80.67	0	0	15				
18	Apr-13	20	23	18	20.33	82	72	90	81.33	0	0	45				
19	Apr-13	20	24	19	21.00	82	70	88	80.00	0	0	3				
20	Apr-13	20	24	20	21.33	82	70	86	79.33	0	0	0				
21	Apr-13	21	25	21	22.33	80	68	84	77.33	0	0	0				
22	Apr-13	21	25	21	22.33	84	68	86	79.33	0	0	0				
23	Apr-13	21	25	20	22.00	84	68	87	79.67	0	0	0				
24	Apr-13	22	26	21	23.00	82	66	84	77.33	0	0	0				
25	Apr-13	21	26	21	22.67	84	60	64	69.33	0	0	0				
26	Apr-13	22	26	22	23.33	68	60	63	63.67	0	0	0				
27	Apr-13	22	27	22	23.67	64	60	64	62.67	0	0	0				
28	Apr-13	23	26	22	23.67	64	60	64	62.67	0	0	0				
29	Apr-13	23	26	22	23.67	64	60	64	62.67	0	0	0				
30	Apr-13	23	26	22	23.67	64	60	64	62.67	0	0	0				
temp rata2	20.10	24.13	19.53	lembab rata2	80.33	67.70	85.07	CH rata2	0.00	0.00	10.93					
temp max	27			lembab max	96			hujan max	55							
temp min	17			lembab min	60			jumlah (mm)	328							
	21.26				77.70			hari hujan	15	tanggal hujan	2					

DATE		T-1	T-2	T-3	T-av	RH-1	RH-2	RH-3	RH-av	RAINFALL (mm)			WIND DIRECTION		
		7.00	12.00	17.00		7.00	12.00	17.00		7.00	12.00	17.00	7.00	12.00	17.00
1	Mei-13	25	25	19	23.00	62	60	80	67.33	0	0	10			
2	Mei-13	20	25	20	21.67	80	62	86	76.00	0	0	0			
3	Mei-13	21	25	21	22.33	80	62	84	75.33	0	0	0			
4	Mei-13	21	26	20	22.33	80	60	86	75.33	0	0	0			
5	Mei-13	21	25	20	22.00	79	62	86	75.67	0	0	0			
6	Mei-13	21	25	20	22.00	80	64	86	76.67	0	0	0			
7	Mei-13	22	25	20	22.33	81	64	86	77.00	0	0	0			
8	Mei-13	22	26	21	23.00	82	62	84	76.00	0	0	0			
9	Mei-13	22	25	21	22.67	82	64	84	76.67	0	0	0			
10	Mei-13	21	24	20	21.67	80	68	78	75.33	0	0	0			
11	Mei-13	20	24	20	21.33	75	68	78	73.67	0	0	0			
12	Mei-13	20	24	20	21.33	75	69	79	74.33	0	0	0			
13	Mei-13	21	26	21	22.67	73	60	72	68.33	0	0	0			
14	Mei-13	20	25	22	22.33	74	62	73	69.67	0	0	0			
15	Mei-13	20	25	22	22.33	73	62	72	69.00	0	0	0			
16	Mei-13	20	22	20	20.67	74	88	72	78.00	0	0	50			
17	Mei-13	19	24	22	21.67	76	64	70	70.00	0	0	0			
18	Mei-13	19	22	20	20.33	76	68	76	73.33	0	0	5			
19	Mei-13	20	24	22	22.00	74	64	72	70.00	0	0	0			
20	Mei-13	21	24	20	21.67	72	64	76	70.67	0	0	15			
21	Mei-13	20	24	19	21.00	74	64	78	72.00	0	0	10			
22	Mei-13	20	22	20	20.67	74	70	76	73.33	0	0	5			
23	Mei-13	20	23	19	20.67	74	69	80	74.33	0	0	5			
24	Mei-13	19	22	18	19.67	76	70	82	76.00	0	0	40			
25	Mei-13	19	22	18	19.67	76	70	83	76.33	0	0	10			
26	Mei-13	20	23	18	20.33	74	68	82	74.67	0	0	80			
27	Mei-13	20	22	20	20.67	72	67	73	70.67	0	0	4			
28	Mei-13	20	22	19	20.33	72	68	74	71.33	0	0	8			
29	Mei-13	19	21	18	19.33	74	70	80	74.67	0	0	5			
30	Mei-13	20	23	20	21.00	72	65	78	71.67	0	0	0			
31	Mei-13	20	24	20	21.33	78	64	80	74.00	0	0	0			
temp rata2		20.42	23.84	20	lembab rata2	75.61	65.87	78.9	CH rata2	0	0	7.97			
temp max		26			lembab max	88			hujan max	80					
temp min		18			lembab min	60			jumlah (mm)	247					
		21.26				73.46			hari hujan	13					
									tanggal hujan	26					

DATE		T-1	T-2	T-3	T-av	RH-1	RH-2	RH-3	H1-av	RAINFALL (mm)			WIND DIRECTION		
		7.00	12.00	17.00		7.00	12.00	17.00		7.00	12.00	17.00	7.00	12.00	17.00
1	Jun-13	20	25	20	21.67	78	58	78	71.33	0	0	0			
2	Jun-13	20	24	19	21.00	78	64	80	74.00	0	0	0			
3	Jun-13	22	24	20	22.00	78	68	80	75.33	0	0	0			
4	Jun-13	20	25	20	21.67	74	64	80	72.67	0	0	0			
5	Jun-13	20	25	19	21.33	74	64	82	73.33	0	0	0			
6	Jun-13	20	23	20	21.00	74	70	81	75.00	0	0	2			
7	Jun-13	19	23	19	20.33	76	70	82	76.00	0	0	0			
8	Jun-13	19	22	19	20.00	77	72	84	77.67	0	0	16			
9	Jun-13	20	21	18	19.67	75	76	88	79.67	0	0	11			
10	Jun-13	20	23	20	21.00	76	64	72	70.67	0	0	4			
11	Jun-13	20	24	20	21.33	76	62	78	72.00	0	0	0			
12	Jun-13	21	25	21	22.33	74	60	79	71.00	0	0	0			
13	Jun-13	21	23	19	21.00	74	64	84	74.00	0	0	5			
14	Jun-13	20	23	20	21.00	78	64	76	72.67	0	0	0			
15	Jun-13	20	24	20	21.33	78	60	76	71.33	0	0	0			
16	Jun-13	20	24	19	21.00	78	60	84	74.00	0	0	9			
17	Jun-13	20	24	20	21.33	78	62	79	73.00	0	0	0			
18	Jun-13	21	23	20	21.33	76	68	80	74.67	0	0	0			
19	Jun-13	20	23	21	21.33	78	68	82	76.00	0	0	10			
20	Jun-13	20	23	20	21.00	78	69	80	75.67	0	0	0			
21	Jun-13	20	22	20	20.67	79	70	82	77.00	0	0	20			
22	Jun-13	20	23	20	21.00	78	68	82	76.00	0	0	0			
23	Jun-13	21	22	19	20.67	76	70	84	76.67	0	0	0			
24	Jun-13	20	24	20	21.33	76	62	77	71.67	0	0	0			
25	Jun-13	20	25	19	21.33	70	60	79	69.67	0	0	1			
26	Jun-13	20	24	20	21.33	70	62	75	69.00	0	0	0			
27	Jun-13	21	24	20	21.67	66	60	74	66.67	0	0	6			
28	Jun-13	20	24	20	21.33	68	60	74	67.33	0	0	0			
29	Jun-13	21	25	20	22.00	66	58	74	66.00	0	0	0			
30	Jun-13	21	25	21	22.33	66	60	72	66.00	0	0	0			
temp rata2		20.23	23.63	19.77	lembab rata2	74.77	64.57	79.27	CH rata2	0.00	0.00	2.80			
temp max		25			lembab max	88			hujan max	20					
temp min		18			lembab min	58			jumlah (mm)	84					
		21.21				72.87			hari hujan	10					
									tanggal hujan	21					

DATE	T-1	T-2	T-3	T-av	RH-1	RH-2	RH-3	H1-av	RAINFALL (mm)			WIND DIRECTION			
	7.00	12.00	17.00		7.00	12.00	17.00		7.00	12.00	17.00	7.00	12.00	17.00	
1	Jul-13	20	24	20	21.33	68	60	72	66.67	0	0	0			
2	Jul-13	20	24	20	21.33	69	60	72	67.00	0	0	0			
3	Jul-13	18	25	21	21.33	78	56	70	68.00	0	0	0			
4	Jul-13	20	25	20	21.67	68	56	72	65.33	0	0	0			
5	Jul-13	20	24	20	21.33	68	58	73	66.33	0	0	0			
6	Jul-13	21	24	20	21.67	66	59	72	65.67	0	0	0			
7	Jul-13	20	24	29	24.33	68	58	74	66.67	0	0	0			
8	Jul-13	20	24	20	21.33	70	60	72	67.33	0	0	0			
9	Jul-13	20	23	20	21.00	70	62	72	68.00	0	0	0			
10	Jul-13	20	22	19	20.33	69	64	84	72.33	0	0	49			
11	Jul-13	21	22	18	20.33	68	64	88	73.33	0	0	12			
12	Jul-13	19	21	20	20.00	72	68	72	70.67	0	0	10			
13	Jul-13	19	24	20	21.00	73	60	70	67.67	0	0	0			
14	Jul-13	20	23	20	21.00	72	62	72	68.67	0	0	0			
15	Jul-13	20	25	21	22.00	70	58	68	65.33	0	0	0			
16	Jul-13	20	26	20	22.00	70	56	70	65.33	0	0	0			
17	Jul-13	21	25	21	22.33	68	58	69	65.00	0	0	0			
18	Jul-13	20	25	20	21.67	70	58	71	66.33	0	0	0			
19	Jul-13	20	23	20	21.00	70	62	72	68.00	0	0	0			
20	Jul-13	21	24	20	21.67	68	60	72	66.67	0	0	0			
21	Jul-13	21	25	21	22.33	68	58	70	65.33	0	0	0			
22	Jul-13	20	26	21	22.33	72	64	73	69.67	0	0	12			
23	Jul-13	21	25	20	22.00	70	66	76	70.67	0	0	0			
24	Jul-13	20	25	20	21.67	72	66	75	71.00	0	0	0			
25	Jul-13	20	25	20	21.67	72	67	75	71.33	0	0	0			
26	Jul-13	20	24	20	21.33	72	68	76	72.00	0	0	0			
27	Jul-13	20	26	21	22.33	72	64	74	70.00	0	0	0			
28	Jul-13	21	25	21	22.33	70	68	74	70.67	0	0	0			
29	Jul-13	21	24	21	22.00	72	67	74	71.00	0	0	0			
30	Jul-13	21	25	21	22.33	72	64	76	70.67	0	0	0			
31	Jul-13	20	25	21	22.00	74	64	74	70.67	0	0	0			
temp rata2		20.16	24.26	20.52	lembab rata2	70.35	61.77	73.35	CH rata2	0.00	0.00	2.68			
temp max		29			lembab max	88			hujan max	49					
temp min		18			lembab min	56			jumlah (mm)	83					
		21.65				68.49			hari hujan	4					
									tanggal hujan	10					