

**KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS JAGUNG (*Zea mays* L.) TERHADAP
SERANGAN PENYAKIT HAWAR DAUN
(*Exserohilum turcicum* Pass. Leonard et Sugss.)**

Nur Latifahani, Abdul Cholil, Syamsuddin Djauhari.
Email: latifahani.nur@gmail.com

Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya,
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

ABSTRACT

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. 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 (Ogliari *et al.*, 2005). Planting resistant varieties is the most effective way of controlling and recommended as safe for the environment. This research done in the Gunungsari village, Kecamatan Bumiaji, Batu City. This research aims to understand and learn about the type of resistance level of maize varieties on attack of leaf blight disease and the most varieties resistant to leaf blight disease. The treatment used are Lokal Batu, P12, P23, P29, P31, P21, P27, NK 33, NK 22 and Pertiwi 3 each treatment was repeated three replication with randomized block design. Result showed that 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. 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. The plant resistance response was inferred by longer latent period.

Keyword : resistance, northern leaf blight, *Exserohilum turcicum*, Maize disease

ABSTRAK

Produksi jagung diperkirakan mengalami peningkatan sebesar 7,38% pada tahun 2012 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. Salah satu penyakit utama yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil hingga 70% yaitu hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard et Sugss (Ogliari *et al.*, 2005). Penanaman varietas tahan merupakan cara pengendalian yang paling efektif dan dianjurkan karena aman bagi lingkungan. Pengujian beberapa varietas dilakukan di Desa Gunungsari, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari tingkat ketahanan beberapa varietas tanaman jagung terhadap serangan penyakit hawar daun dan varietas yang paling tahan terhadap serangan penyakit hawar daun. Varietas yang diuji adalah Lokal Batu, P12, P23, P29, P31, P21, P27, NK 33, NK 22 dan PERTIWI 3 masing-masing diulang 3 kali dengan menggunakan Rancangan acak kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 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. Tidak ada varietas tahan namun, varietas P29 merupakan varietas yang paling tahan di antara kesembilan varietas yang telah diuji karena rata-rata intensitas serangan

paling rendah. Masa inkubasi yang lama menampakkan tingkat ketahanan tanaman yang lebih baik.

Keyword : ketahanan, hawar daun, *Exserohilum turcicum*, penyakit jagung

PENDAHULUAN

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. Berdasarkan data BPS (2012), 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 (Ogliari *et al.*, 2005). 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 dan 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*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

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

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.

Persiapan Inokulum

Isolat jamur patogen diperoleh dari contoh tanaman yang bergejala hawar daun di lahan Desa Gunungsari, Batu.








Teknik Sporulasi Jamur *E. turcicum*

Media yang digunakan untuk pertumbuhan *E. turcicum* adalah media LCH. 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.

Pengolahan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan 14 hari sebelum tanam dengan cara membalik tanah dan memecah bongkah tanah, dengan menggunakan cangkul. Tiga hari sebelum tanam, lahan terlebih dahulu diairi untuk menciptakan kondisi tanah yang lembab dan dibuat tiga puluh petak dengan ukuran setiap petak 2,80×3 m.

Tabel 1. Tanaman Jagung Berdasarkan Tujuh Kategori Serangan Penyakit.

Skor	Kategori serangan	Gambar
1	Tidak terdapat gejala	
2	Terdapat gejala hawar < 1 %. Panjang lesio pada daun 8,1 mm–16 mm.	
3	Gejala hawar mencapai 1% – 5%. Panjang lesio pada daun >16 mm-24 mm	
4	Gejala hawar pada tanaman mencapai 6% - 20%. Panjang lesio pada daun >24 mm-32 mm	
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%	
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)

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.

Penanaman Benih Uji 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. Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, penyiraman, penjarangan, penyulaman, pengendalian gulma, dan penutupan bedengan, pembumbunan.

Penyediaan Suspensi Inokulum Patogen dan Teknik Inokulasi

Kerapatan spora yang dipakai adalah 10^3 spora/ml aquades steril. 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). Aplikasi dilakukan pada sore menjelang malam hari.

Parameter Pengamatan

1. 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 sampai muncul gejala pertama sebagai data pendukung parameter intensitas serangan dalam menentukan kategori ketahanan tanaman.
2. Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun. Skala keparahan penyakit ditentukan berdasarkan metode skoring visual (Tabel 1).

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

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

Ket: 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).

Hasil perhitungan intensitas serangan tersebut, ditentukan tingkat ketahanan 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 yang meliputi jumlah tanaman panen (JTP) dan bobot per tongkol panen (BTkP). 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 (α) 5% untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala penyakit hawar daun jagung diawali dengan muncul bercak kecil berwarna coklat kehijauan berbentuk bulat memanjang, kemudian bercak berkembang besar berbentuk oval dengan 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 sehingga menyebabkan jaringan daun mati (gejala nekrosis) dan kemudian bercak akan mengering (Gambar 1).

1. Intensitas Serangan

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah tanaman yang terserang, bahwa dari varietas yang diuji tidak terdapat varietas yang tahan terhadap serangan *E. turcicum* (Tabel 3).

Menurut data sekunder varietas P27 dan P23 tergolong kategori tanaman agak tahan terhadap serangan penyakit hawar daun, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas P23 dan P27 tergolong varietas yang rentan. Data sekunder maupun data hasil pengamatan menunjukkan, ada 3 varietas yang masuk dalam kategori agak tahan yaitu varietas P12, P3, NK 22, dan yang masuk dalam kategori rentan adalah varietas P21. Varietas yang tahan terhadap serangan penyakit hawar daun menurut data

sekunder adalah varietas Lokal Batu, P29, Pertiwi 3, namun hasil penelitian tidak ada varietas yang tahan (Tabel 5). Hal ini terjadi diduga karena (1) daerah adaptasi masing-masing varietas berbeda. Varietas P23, P29, P31, P21, P27 sangat baik ditanam di dataran rendah, sedangkan varietas P12, NK 22, NK 33 dan Pertiwi 3 memiliki daerah adaptasi yang luas dan dapat tumbuh dengan baik di dataran tinggi; (2) beberapa varietas diduga memiliki gen ketahanan horizontal ataupun gen ketahanan vertikal (mayor).

Rata-rata intensitas serangan terkecil ditunjukkan oleh varietas P29 yaitu 26.34% yang menunjukkan bahwa varietas P29 lebih tahan dibandingkan dengan 9 varietas yang lain. Menurut Untung (2001) menyatakan bahwa, tanaman dikatakan tahan apabila tanaman menderita kerusakan lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman lain.

Berdasarkan data persentase intensitas serangan penyakit hawar daun pada tanaman jagung, intensitas serangan terus mengalami peningkatan pada setiap pengamatan (Gambar 2). 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.

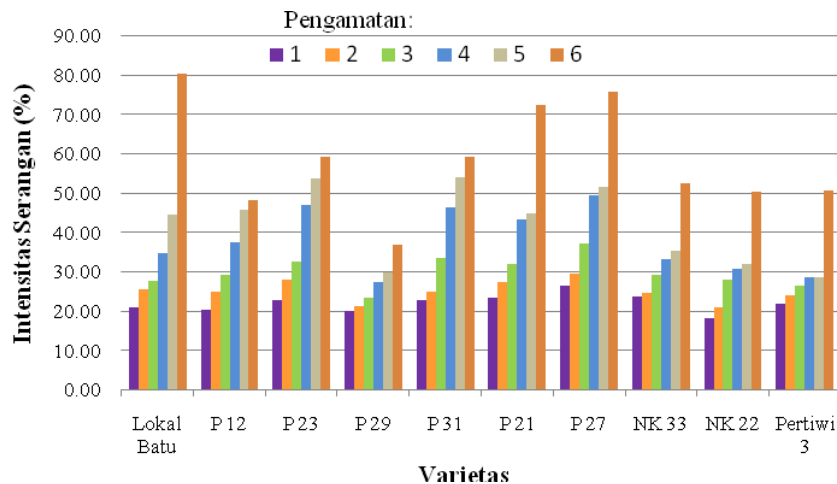


Gambar 1. Gejala Serangan Penyakit Hawar Daun Jagung: (a) Gejala penyakit yang muncul 4 hari setelah inokulasi ketika tanaman berumur 36 hst dan b) Serangan terparah menyerang varietas P21 ketika tanaman berumur 61 hst dan c) tanaman berumur 77 hst d) Konidia *E. turcicum* dengan skala 400x.

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).



Gambar 2. Grafik Persentase Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun pada Setiap Pengamatan.

2. Masa Inkubasi

Berdasarkan pengamatan di lapangan, sepuluh varietas jagung yang diuji menunjukkan gejala hawar daun sekitar 5-18 hari 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

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 5). 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 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.

3. Aspek Panen

a. JTP

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 6).

Tabel 5. 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
Masa inkubasi	Korelasi Pearson	-.902	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	10	10

Tabel r 5% db 2 = 0.6319

Tabel 6. 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

b. BTKP

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa perbedaan varietas memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap BTKP (Tabel 7).

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 7). Hal ini dikarenakan

Tabel 7. Rata-rata Bobot per Tongkol Panen Kupas 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

(1) ditemukan serangan penyakit busuk tongkol yang diduga disebabkan jamur *Gibberella* sp. (*Fusarium* sp.) menyerang varietas P29; 2) tongkol NK 22 nampak lebih besar dibandingkan dengan varietas P29. 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 dibandingkan dengan tongkol varietas P27 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.

KESIMPULAN

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. 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 dan didukung dengan data masa inkubasi yang lama menampakan tingkat ketahanan tanaman yang lebih baik. Perbedaan varietas tidak mempengaruhi jumlah tanaman panen tetapi mempengaruhi bobot per tongkol panen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan kasih sayang serta hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. H. Abdul Cholil, selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS, selaku pembimbing kedua, atas arahan, bimbingan dan saran yang diberikan

selama penyusunan hasil penelitian. Ucapan terimakasih juga untuk kedua orang tua dan kakak-kakak tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 75, 87, 88, 149, 168, 215, 216, 221, 278.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Data Strategis Badan Pusat Statistik. Katalog BPS: 1103003. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- 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.
- Kementerian Pertanian RI. 2013. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Edisi 8. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Maros.
- 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.
- Mayee, C.F. and V.V. Datar. 1986. Phytopathometry. Departement of Plant Pathology. Maratwada Agricultural Univ. India. Hal 146.
- 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.
- Purcahyo, D. 2013. Weather Condition Weekly Report P.T. Herbal Estate Batu.
- 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.
- 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.
- Sujianto, Agus Eko. 2009. Aplikasi Statistik Dengan SPSS 16.0. PT Prestasi Pustakaraya. Jakarta
- Untung, K. 2001. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. UGM Press. Yogyakarta. Hal 139