

## RESPON BEBERAPA VARIETAS TERHADAP PENYAKIT UTAMA JAGUNG DI KABUPATEN KEDIRI JAWA TIMUR

### Response of Five Corn Varieties to Main Corn Diseases In Kediri District of East Java

A. Haris Talanca dan A. Tenrirawe<sup>1)</sup>

*e-mail:* [andi.haristanca@gmail.com](mailto:andi.haristanca@gmail.com)

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Tanaman Serealia

#### ABSTRACT

One of the most important limiting factors of corn development is plant disease. Downy mildew, leaf spot, and leaf rust are major diseases of corn in Indonesia. Downy mildew is a devastating disease of corn and can cause a total loss to the farmer, especially when the infection occurs on susceptible crops during the early stage of plant growth (10-14 days after planting). Although the leaf spot and rust diseases have not been reported causing serious damages to crop in many corn-producing areas in Indonesia, the farmers have to be aware that those diseases can cause severe damages with substantial yield loss when susceptible plants grown in an environment suitable for the diseases' development. The research was conducted in Kediri District, East Java during the dry season 2014. Treatments consisted of five corn varieties: Bima-3, Lagaligo, Sukmaraga, Lamuru, and Yellow Srikandi. Each treatment had four replications of one plot (4 x 7 m) each. Seeds were planted with a planting space of 75 cm between rows and 25 cm within a row. Plants were fertilized using urea (200 kg/ha) and Ponskha (300 kg/ha). Ponskha and urea were applied on 10 and 35 days after planting, respectively. Infection rates of leaf spot and rust diseases were recorded using scoring system (0 – 5) at 60 and 72 days after planting while infection rates of downy mildew were determined based on the percentage of plants infected at 14, 24, and 36 days after planting. The results show that Bima-3, Lagaligo, Lamuru, and Sukmaraga had lower downy mildew infection which are categorized as moderately resistance against the disease. On the other hand, Yellow Srikandi tend to be susceptible to the disease with infection rate of 95.25%. All varieties tested had low infection rates of leaf spot and rust diseases, ranging from 1.9 to 2.4% and 2.0 to 2.25%, respectively. The varieties' responses to the leaf spot and leaf rust diseases ranged from moderately resistant to resistant.

**Keywords:** *downy mildew, leaf spot, leaf rust, and varieties*

#### ABSTRAK

Penyakit bulai, bercak daun, dan karat merupakan penyakit utama pada pertanaman jagung di Indonesia. Salah satu masalah dalam usahatani jagung adalah gangguan penyakit terutama penyakit bulai. Penyakit ini sangat membahayakan bila menyerang pertanaman jagung karena dapat mengakibatkan gagal panen. Hal ini dapat terjadi bila penyakit bulai menyerang tanaman jagung varietas rentan pada umur muda (10-14 HST). Selanjutnya penyakit bercak daun dan karat di beberapa penghasil jagung di Indonesia belum menjadi masalah serius seperti penyakit bulai. Namun demikian kedua penyakit ini tetap perlu diwaspadai karena bila kondisi lingkungan sesuai dengan perkembangannya dan varietas jagung yang di tanam rentan, maka akan terjadi

serangan berat yang dapat menurunkan hasil. Penelitian ini dilakukan di kabupaten Kediri, Jawa Timur pada musim kemarau (MK. 2014). Sebagai perlakuan adalah lima jenis varietas Bima-3, Lagaligo, Sukmaraga, Lamuru, dan Srikandi kuning, yang ditanam pada petak ukuran 4 x 7 m dengan jarak tanam 20 x 75 cm dan empat ulangan. Pupuk yang digunakan adalah urea 200 kg/ha, dan Ponskha 300 kg/ha. Pemupukan pertama dilakukan pada umur 10 HST sebanyak 300 kg/ha Ponskha, selanjutnya pada umur 35 HST dilakukan pemupukan kedua yaitu urea 200 kg/ha. Hal yang diamati adalah persentase serangan penyakit bercak daun dan karat dengan sistem skoring 0 – 5, serta persentase serangan penyakit bulai. Pengamatan intensitas serangan penyakit bulai dilakukan pada 2, 4, dan 6 MST., penyakit bercak daun dan karat pada 10 dan 12 MST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Bima-3, Lagaligo, Lamuru, dan Sukmaraga mempunyai persentase serangan bulai rendah dengan tingkat ketahanan adalah agak tahan, sementara varietas Srikandi kuning mempunyai persentase serangan tinggi yaitu 95 25% (rentan). Selanjutnya nilai skoring serangan bercak daun dan karat pada lima varietas yang diuji menunjukkan rendah yaitu masing-masing antara 1,90-2,40 (tahan-agak tahan), dan 2,00-2,25 (agak tahan).

***Kata kunci:*** Penyakit bulai, bercak daun, karat dan varietas.

## PENDAHULUAN

Kabupaten Kediri merupakan salah satu penghasil jagung utama di Propinsi Jawa Timur, dan komoditas ini menjadi primadona dalam usaha agribisnis jagung, sehingga hampir semua petani menanam jagung setelah padi rendengan. Hal ini memungkinkan karena beberapa industri besar pakan ternak yang ada di Surabaya dan industri perbenihan di Malang menjadi penjamin pasokan jagung yang dihasilkan dari kabupaten Kediri, sehingga petani sangat giat menanam jagung.

Dukungan lain yang memicu minat petani untuk menanam jagung menurut Prabowo *et al* (2011) adalah kondisi agroekologi kab. Kediri yang sebagian besar merupakan buangan

letusan gunung merapi (gunung Kelud dan deretan gunung Tengger). Kondisi ini yang menyebabkan lahan pertanian di daerah tersebut menjadi subur untuk berbagai jenis tanaman termasuk tanaman jagung. Hal ini yang mendorong bertambahnya luas dan intensitas pertanaman jagung di kab. Kediri. Akibat dari pertanaman jagung yang intensif dan tidak tertib tanam menyebabkan timbulnya masalah dalam usaha tani jagung yaitu adanya gangguan beberapa jenis penyakit utama khususnya penyakit bulai.

Penyakit bulai pada tanaman jagung disebabkan oleh tiga spesies cendawan yaitu *Peronosclerospora maydis*, *P. phillipinensis*, dan *P. sorghi*. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jenis cendawan penyebab penyakit bulai

yang menyerang pertanaman jagung di kab. Kediri adalah spesies *P. maydis*, sementara di beberapa daerah di Sulawesi Selatan seperti kab. Maros, Gowa, Takalar, dan Jenepono adalah jenis *P. philippinensis*, serta di Tanah Karo (Sumatera Utara) dan Batu-Malang (Jawa Timur) termasuk jenis spesies *P. sorghi* (Wakman, W., dan Hasanuddin. 2003; Wakman W. 2005).

Penyakit bulai merupakan penyakit utama pada tanaman jagung di kab. Kediri, dan keberadaannya termasuk laten (endemik) oleh karena setiap musim selalu didapatkan adanya serangan penyakit bulai pada pertanaman jagung petani. Gejala serangan penyakit bulai akan meningkat terutama pada penanaman jagung diakhir musim hujan sampai masuk musim kemarau (periode Mei - Oktober), terutama bila varietas jagung yang ditanam adalah varietas rentan bulai. Selain itu juga dipicu oleh sistem pola tanaman jagung yang dilakukan oleh petani dengan tidak menanam secara serempak dalam hamparan yang luas, baik di musim hujan maupun musim kemarau, yang menyebabkan adanya pertanaman jagung mulai umur muda sampai panen. Hal ini berakibat pada ketersediaan sumber inokulum cendawan *P. maydis* secara

berkesinambungan dilapangan sehingga menjadi laten (endemik), yang dapat menjadi sumber infeksi pada pertanaman jagung berikutnya.

Penyakit utama lainnya yang dijumpai pada pertanaman jagung di kab. Kediri adalah penyakit bercak daun yang disebabkan oleh jenis cendawan *Bipolaris maydis*, dan karat oleh cendawan *Puccinia polysora* dengan intensitas serangan rendah, sehingga tidak berpengaruh terhadap penurunan hasil jagung. Gejala penyakit karat umumnya muncul setelah terbentuknya bunga jantan (fase generatif), sementara penyakit bercak daun mulai muncul setelah tanaman jagung berumur sekitar 2 minggu setelah tanam. Kedua penyakit ini yaitu karat dan bercak daun perlu diwaspadai oleh karena pada kondisi iklim terutama kelembaban dan suhu yang sesuai dengan perkembangannya, maka penyakit ini akan dapat menginfeksi pertanaman jagung, terutama bila varietas yang ditanam adalah rentan.

Penyakit bercak daun sudah menyebar di seluruh sentra penghasil jagung di Indonesia seperti di Jawa, Kalimantan, Sumatera, dan Sulawesi. Beberapa spesies cendawan ini diketahui dapat menyerang pertanaman jagung yaitu *B. maydis*, *B. turcicum*, dan *B.*

*carbonum* (Dicson, 1956 dalam Pakki, 2005). Penyakit ini pernah menyerang pertanaman jagung yang menyebabkan kerugian pada petani jagung di Propinsi Lampung di tahun 1973. Selanjutnya menurut Poy, (1970) dalam Pakki, (2005) kehilangan hasil akibat serangan penyakit bercak daun pada tanaman jagung dapat mencapai 59%.

Selanjutnya penyakit karat juga perlu mendapat perhatian oleh karena keberadaan penyakit ini sewaktu-waktu dapat menjadi ancaman pertanaman jagung, sebab merupakan penyakit endemis. Perkembangan penyakit ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan terutama suhu dan kelembaban. Suhu optimal untuk perkembangan penyakit karat adalah 28° C, dengan kelembaban udara yang tinggi, serta varietas jagung rentan. Menurut Pakki, (2008) dalam Burhanuddin, (2011) intensitas serangan penyakit karat lebih tinggi di Batukaropa yang mempunyai kelembaban udara tinggi dibanding dengan di Lanrang yang mempunyai kelembaban yang rendah. Selain itu juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat yaitu diatas 1.220 m dpl., maka perkembangan penyakit karat akan terhambat, dan sebaliknya pada ketinggian di bawah 900 m dpl.

perkembangan penyakit akan optimal.

Beberapa laporan yang menyebutkan bahwa kehilangan hasil akibat serangan penyakit karat di beberapa negara penghasil jagung seperti di Amerika Serikat mencapai 45%, (Rodaël, *et al.*, 1988). Nigeria sebesar 50%, dan Afrika Barat mencapai 70%, sementara di Indonesia kehilangan hasil akibat penyakit ini masih tergolong rendah.

Upaya pengendalian penyakit bulai, bercak daun, dan karat dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penggunaan varietas tahan, waktu tanam yang serentak, sanitasi lingkungan tanaman jagung, dan penggunaan fungisida. Cara yang paling mudah untuk dilakukan oleh petani dan tanpa pengaruh negatif terhadap lingkungan adalah penggunaan varietas tahan. Varietas tahan penyakit masih kurang dipasarkan, sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji tingkat ketahanan beberapa varietas jagung terhadap serangan penyakit utama jagung di kabupaten Kediri, Jawa Timur.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan di kabupaten Kediri, Jawa Timur pada musim kemarau (MK 2014). Sebagai perlakuan adalah lima jenis jagung

varietas Bima-3, Lagaligo, Sukmaraga, Lamuru, dan Srikandi kuning, yang ditanam pada petak ukuran 4 x 7 m dengan jarak tanam 20 x 75 cm dan empat ulangan.

Pupuk yang digunakan adalah urea 200 kg/ha, dan Ponskha 300 kg/ha. Pemupukan pertama dilakukan pada umur 10 HST sebanyak 300 kg ponskha, selanjutnya pada umur 35 HST dilakukan pemupukan kedua yaitu urea 200 kg/ha, sekaligus dilakukan pembumbunan dan penyiangan. Hal yang diamati adalah intensitas serangan penyakit bulai pada 2, 4, dan 6 MST., serta penyakit bercak daun dan karat pada 10 dan 12 MST. Intensitas serangan penyakit bulai dihitung dengan rumus:

$$I = A : (A + B) \times 100\%$$

I. = Persentase serangan penyakit bulai

A. = Jumlah tanaman sakit

B. = Jumlah tanaman sehat

Intensitas serangan penyakit bercak daun dan karat menggunakan

standard skoring 1 - 5 menurut Ahuya dan Payak (1983) yaitu:

Skor 0. = tidak ada serangan;  
Skor >1-2 = tahan ; Skor >2- 3. = agak tahan ; Skor >3- 4. = agak rentan ; >4-5. = rentan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Penyakit bulai

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis penyakit utama menginfeksi tanaman jagung yang menampakkan gejala seperti penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*), bercak daun (*Bipolaris maydis*), dan karat (*Puccinia polysora*). Penyakit ini mempunyai tingkat serangan yang berbeda-beda pada beberapa varietas, akan tetapi penyakit bulai masih menunjukkan tingkat serangan tinggi dibanding dengan penyakit lainnya. Hal ini dapat dilihat pada varietas Srikandi kuning dengan intensitas serangan mencapai 95,25% (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata tingkat serangan penyakit bulai pada beberapa varietas di kabupaten Kediri, Jawa Timur, MK. 2014.

No.	Jenis varietas	Persentase serangan bulai (%)		
		2 (MST)	4 (MST)	6 (MST)
1.	Bima-3	4,00	32,00	35,00
2.	Lamuru	8,00	31,00	35,00
3.	Srikandi kuning	80,00	91,50	95,25
4.	Sukmaraga	19,25	33,00	36,25
5.	Lagaligo	6,00	32,25	31,25



Gambar 1. Gejala serangan penyakit bulai pada tanaman jagung

Pada pengamatan pertama nampak gejala penyakit bulai pada daun jagung yang terinfeksi cendawan *P. maydis* berwarna khlorotik dan memanjang sejajar tulang daun dengan batas yang jelas antara bagian yang non khlorotik, serta pada daun yang sehat akan berwarna hijau normal. Selanjutnya pada pagi hari nampak jelas dibagian bawah daun jagung terlihat spora warna putih seperti tepung (konidia dan tangkainya), yang

merupakan sumber inokulum untuk infeksi pada pertanaman jagung berikutnya. Gejala lainnya adalah tanaman jagung akan mengalami pertumbuhan yang terhambat dan pembentukan tongkol (Gambar 1).

Pada Tabel 1. terlihat bahwa pada pengamatan 2 MST. intensitas serangan penyakit bulai pada beberapa varietas yang diuji berbeda-beda dengan kisaran 4,00 - 19,25%, kecuali pada varietas Srikandi kuning dengan

persentase serangan mencapai 79,75%. Perbedaan tingkat serangan penyakit bulai sangat ditentukan oleh iklim, terutama suhu dan kelembaban udara, termasuk tingkat ketahanan varietas, dan ketersediaan sumber inokulum di lapangan.

Selanjutnya pada pengamatan 4 MST. terjadi peningkatan persentase serangan bulai di lima varietas yang diuji dengan intensitas serangan berkisar 31 - 33%, sementara pada varietas Srikandi kuning juga terjadi peningkatan intensitas serangan mencapai 91,50%. Demikian pula pada pengamatan terakhir 6 MST. mengalami peningkatan intensitas serangan bulai dengan kisaran 33,25 - 95,25%.

Tingginya intensitas serangan penyakit bulai pada tanaman jagung dapat mengakibatkan turunnya produksi jagung baik dari segi kuantitas maupun kualitas, bahkan pada kondisi serangan berat dapat menjadi gagal panen dan hal ini terjadi pada varietas Srikandi kuning. Menurut Farrar dan Lewis, (1987) bahwa setiap tanaman yang terinfeksi penyakit, maka secara fisiologis akan mengalami penurunan khlorofil, hormon, laju fotosintesis, dan laju respirasi yang diikuti oleh meningkatnya enzim oksidase yang menyebabkan tanaman tidak tumbuh

normal sehingga berpengaruh terhadap penurunan hasil.

Sebaliknya pada tanaman jagung yang mempunyai tingkat ketahanan terhadap penyakit bulai dapat disebabkan oleh adanya sejumlah gen tahan penyusun khromosom yang disebut dengan ketahanan horizontal. Selain itu juga ditentukan oleh adanya produksi metabolisme berupa racun yang dihasilkan oleh tanaman yang dapat menetralkan fitoaleksin yang dihasilkan oleh cendawan *P. maydis* (Talanca, 2009)..

Salah satu faktor tingginya intensitas serangan penyakit bulai di kabupaten Kediri adalah kuatnya tekanan sumber inokulum bulai yang tersedia dilapangan dan bersifat laten. Hal ini terjadi oleh karena sebagian besar petani jagung di daerah tersebut melakukan usahatani dengan lahan yang disewa, sehingga lahan mereka tidak dibiarkan tanpa tanaman seperti tanaman jagung, akibatnya waktu tanaman jagung tidak serempak yang menyebabkan adanya beberapa variasi umur tanaman jagung. Kondisi ini sangat sesuai untuk kelangsungan hidup dan berkembangnya inokulum bulai karena adanya tanaman jagung (inang) yang selalu tersedia. Hal lain yang berpengaruh terhadap penyebaran dan

infeksi penyakit bulai pada musim kemarau adalah adanya pengaruh angin yang merupakan wadah spora berpindah ketanaman jagung yang sehat, dan adanya air guttasi pada corong daun jagung sehat yang merangsang percepatan perkecambahan cendawan *P. maydis*.

Kondisi ini menjadi tantangan dalam upaya pengendalian penyakit bulai di kabupaten Kediri, Jawa Timur, termasuk pula adanya resistensi cendawan *P. maydis* terhadap fungisida dengan bahan aktif metalaksil (Talanca *et al.*, 2010), termasuk di kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat (Wakman *et al.*, 2008), sehingga benih dipasaran yang telah diberi perlakuan metalaksil oleh produsen benih menjadi kurang efektif.

Menghadapi masalah ini maka alternatif pengendalian penyakit bulai adalah menanam jagung secara serempak dalam hamparan yang luas dengan tenggang waktu penanaman tidak lebih dari 2 minggu, dan menggunakan benih jagung varietas tahan bulai. Hal ini tidaklah mudah untuk dilakukan, karena perlu adanya pendekatan khusus kepada para kelompok tani, dan juga pemilik lahan. agar terjadi kesepakatan untuk

Selanjutnya gejala serangan

menentukan waktu tanam tepat dan serempak, termasuk pemilihan jenis benih jagung unggul varietas tahan bulai.

Ketersediaan benih jagung unggul tahan bulai dipasaran masih sangat terbatas, oleh karena itu perlu mendapat perhatian terutama untuk kegiatan penelitian yang diarahkan pada pembentukan galur-galur elit tahan bulai sebagai bahan perakitan calon varietas unggul baru tahan bulai. Badan Litbang Pertanian telah melepas beberapa varietas jagung unggul, baik dari jenis bersari bebas maupun hibrida. Untuk jagung bersari bebas tahan bulai seperti varietas Lagaligo, dan jenis hibrida yaitu varietas Bima-3, Bima-9, dan Bima-14.

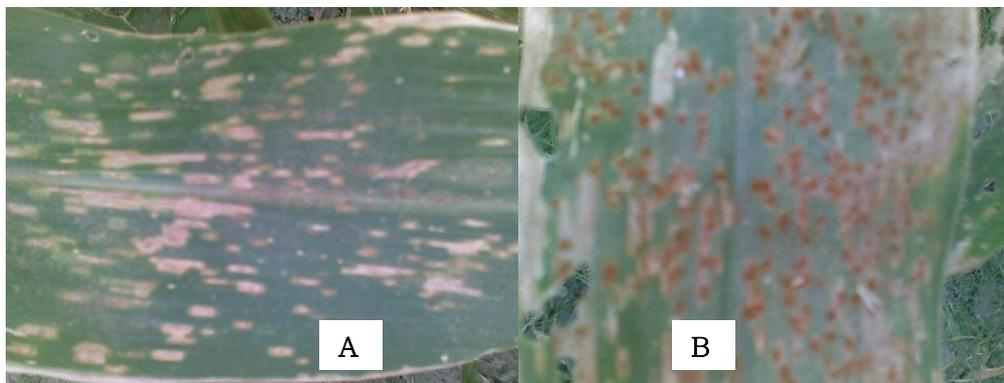
## **B. Penyakit bercak daun dan karat**

Gejala visual penyakit bercak daun menurut (Wakman dan Burhanuddin, 2007) adalah adanya lesio pada daun jagung biasanya memanjang diantara tulang daun dengan warna coklat muda dengan ukuran mencapai 1,2 x 2,7 cm, berbentuk elips, dan lesio sering dikelilingi oleh warna coklat dan dapat juga muncul pada bagian batang (Gambar 2A).

penyakit karat pada tanaman jagung

ditandai oleh adanya bercak-bercak kecil berbentuk bulat sampai oval pada permukaan daun atas dan bawah yang disebut sebagai uredia. Uredia ini menghasilkan urediospora yang berperan penting sebagai sumber inokulum dalam proses infeksi pada tanaman jagung, dan penyebarannya oleh angin. (Gambar 2B).

Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit bercak daun dan karat pada beberapa varietas jagung yang diuji menunjukkan reaksi berbeda-beda (Tabel 2). Pada Tabel 2 terlihat intensitas serangan penyakit bercak daun masih dalam kategori serangan rendah dengan nilai skoring antara 1,90 - 2,50 pada pengamatan 10 MST.



Gambar 2. Gejala serangan penyakit bercak daun (A) dan gejala penyakit karat pada jagung (B).

Tabel 2. Rata-rata nilai skoring intensitas serangan penyakit bercak daun dan karat pada beberapa varietas jagung (MK. 2014).

No.	Jenis varietas	Skoring persentase serangan bercak daun jagung		Skoring persentase serangan karat	
		10 (MST)	12 (MST)	10 (MST)	12 (MST)
1.	Bima-3	1,90	2,25	1,65	2,40
2.	Lamuru	2,00	2,00	1,10	1,90
3.	Srikandi kuning	2,50	2,00	1,85	2,00
4.	Sukmaraga	2,00	2,00	2,00	2,15
5.	Lagaligo	2,00	2,00	1,95	2,00

Selanjutnya pada pengamatan 12 MST. nilai skoring intensitas serangan

penyakit bercak daun juga masih rendah yaitu sekitar 2,00-2,25. Rendahnya nilai skoring intensitas serangan penyakit ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan terutama suhu dan kelembaban saat penelitian berlangsung yaitu pada musim kemarau (Mei-Oktober). Curah hujan yang rendah (6,0 - 16,5 mm/bulan) maka intensitas serangan penyakit bercak daun rendah dibanding dengan pada musim hujan (210 - 480 mm/bulan). Menurut Shurtleft, (1980) suhu optimum untuk perkembangan cendawan *B. maydis* adalah antara 20°-30° C dengan kelembaban udara >90%.

Proses infeksi cendawan *B. maydis* pada tanaman jagung dimulai dengan sporulasi dipermukaan daun, lalu spora lepas dan disebarkan oleh angin sampai pada permukaan daun jagung lainnya dan terjadi adhesi, kemudian melakukan penetrasi melalui stomata masuk dalam jaringan tanaman dan berkembang sehingga menimbulkan gejala bercak pada daun jagung.

Hal yang sama juga terjadi pada pengamatan intensitas serangan penyakit karat pada beberapa varietas jagung umur 10 dan 12 MST dengan nilai skoring masing-masing antara 1,05 - 2,00 dan 1,90 - 2,40. Hal ini

menunjukkan bahwa penyakit karat tingkat serangannya masih rendah sehingga belum berpengaruh dari segi penurunan hasil jagung. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan yang kurang kondusif, terutama kelembaban udara yang rendah akibat kemarau.

Penyakit karat biasanya menyerang tanaman jagung setelah umur generatif dengan menampilkan gejala pada daun yaitu adanya timbul bisul (pustul atau sori). Bisul ini terbentuk dan tersebar pada kedua permukaan daun bagian atas dan bawah dengan warna coklat kemerahan kemudian berubah warna menjadi hitam kecoklatan setelah teliospora berkembang dan pada tingkat serangan yang berat, maka daun jagung akan menjadi kering (mati).

Namun demikian penyakit ini tetap harus diwaspadai oleh karena berbagai laporan di beberapa negara penghasil jagung seperti di Amerika Serikat menunjukkan bahwa kehilangan hasil akibat serangan penyakit karat mencapai 45% (Rodalet *et al.*, 1988), di Nigeria 50% (Shurtleft, 1980), dan lebih besar lagi di Afrika mencapai 70%.

## **KESIMPULAN**

Varietas Bima-3 dan Lagaligo

mempunyai persentase serangan bulai rendah yaitu 35 dan 31% (agak tahan), dan varietas Srikandi kuning mempunyai persentase serangan tinggi yaitu 95,25% (rentan). sementara persentase serangan penyakit bercak daun dan karat pada semua varietas yang di uji mempunyai nilai skoring rendah masing-masing antara 2,00 – 2,25 dan 1,90 - 2,40 yaitu tahan sampai agak tahan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahuya, S.C., dan M.M. Payak. 1983. *A rating scale for banded leaf and sheath blight of maize*. Indian Phytopathology. 36:338-340.
- Burhanuddin. 2011. *Komponen teknologi pengendalian penyakit karat (puccinia polysora) pada tanaman jagung. Prosiding seminar nasional serealia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Hlm. 427-434.*
- Farrar, J.F., and Lewis , D. H. 1987. *Nutrition relation in biotripic infection dalam Fungi infection of plant*. Cambridge University. New York, Sidney, Meulbourne. Pp. 92-132.
- Pakki, S. 2005. *Epidemiologi dan pengendalian penyakit bercak daun (Bipolaris sp) pada tanaman jwgung*. Jurnal penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen pertanian. 24(3) 101-108.
- Prabowo, A., S.S. Arif, L. Sutiarmo, dan B. Purwantana. 2011. *Analisis kebutuhan pompa irigasi untuk usahatani jagung; Studi kasus di kabupaten Kediri*. Jurnal Enjiniring Pertanian. Kementerian Pertanian , Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian: 9(1) 11-20..
- Rodael, R.A., G.E. Scot and S. B. King. 1988. *Maize yield losses cause by viticola*. Indian Phytopathology: 39(6)812-814.
- Shurtleft, M.C. 1980. *A Compendium of corn diseases. 2<sup>nd</sup> Edition*, St. Paul, Minnesota, USA. American Phytopathology Society.
- Talanca, A.H. 2009. *Resistensi varietas/galur plasmanutfah jagung terhadap penyakit bulai. Prosiding Seminar Nasional dan Workshop. Inovasi teknologi pertanian yang berkelanjutan mendukung pengembangan agribisnis dan agroindustry di pedesaan*. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Hlm. 21-26.
- Talanca, A.H., Burhanuddin, A.

Tenrirawe. 2010. *Uji resistensi cendawan (Peronosclerospora maydis) terhadap fungisida saromil 35 SD (bahan aktif metalaksil)*. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PFI, PEI, Balai Penelitian Tanaman Serealia, dan Dinas Perkebunan propinsi Sulawesi Selatan. 7 Hlm.

*Penyakit bulai (Peronosclerospora sorghi) pada jagung di dataran tinggi Karo, Sumatera Utara*. Makalah pada Seminar Nasional PFI dan PEI di Bandung. 10 Hlm.

Wakman, W. 2005. *Bentuk morfologi konidia Peronosclerospora sorghi penyebab penyakit bulai pada jagung di Kec. Junrejo Batu, Malang*. Risalah Penelitian Jagung dan Serealia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm. 27-32.

Wakman, W., A. H. Talanca, Surtikanti, dan Azri. 2008. *Pengendalian penyakit bulai pada tanaman jagung di kabupaten Bengkayang, Propinsi Kalimantan Barat*. Seminar mingguan Balitsereal 8 Hlm.

Wakman, W. dan Burhanuddin. 2007. *Pengendalian penyakit prapanen jagung. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hlm. 305 - 335.

Wakman, W., dan Hasanuddin. 2003.