



**UJI KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays* L.) DENGAN JARAK TANAM YANG
BERBEDA TERHADAP SERANGAN PENYAKIT BULAI
(*Peronosclerospora* sp.)**

SKRIPSI

Oleh

**Naila Urfatul Khoiriyah
181510501037**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JEMBER
2023**



**UJI KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays* L.) DENGAN JARAK TANAM YANG
BERBEDA TERHADAP SERANGAN PENYAKIT BULAI
(*Peronosclerospora* sp.)**

diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada
program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

SKRIPSI

Oleh

**Naila Urfatul Khoiriyah
181510501037**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JEMBER
2023**

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi, dengan segala kerendahan hati saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Supriadi dan Ibu Jumiati serta saudara kandung saya M. Yusuf Bachtiar yang selalu mendoakan, menyayangi, memberikan motivasi dan mendukung setiap langkah saya dalam menyelesaikan pendidikan dengan panjatan doa-doa yang tak pernah putus.
2. Dr. Ir. Moh. Hoesain, M.S., selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah mengarahkan serta meluangkan waktunya untuk membimbing saya dalam menyusun skripsi ini hingga meraih gelar Sarjana Pertanian.
3. Irwanto Sucipto, S.P., M.Si. selaku dosen penguji I dan Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P. selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan evaluasi demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Segenap civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Jember khususnya Program Studi Agroteknologi yang telah membantu dalam penyusunan skripsi serta penyediaan sarana prasarana penunjang skripsi.
5. Segenap rekan – rekan akademisi maupun non akademisi yang turut serta dalam membantu penyusunan skripsi. Terimakasih atas doa, semangat serta keikutsertaannya.
6. Saudara, teman dan sahabat yang telah menemani, memberikan semangat serta bantuan selama proses pengerjaan tugas akhir.
7. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Menghargai hal kecillah yang akan menjadikan kita orang besar”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.”

(Umar bin Khattab)

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Q.S Al-Insyirah : 8)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Naila Urfatul Khoiriyah

NIM : 181510501037

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tanaman Jagung (Zea mays L.) dengan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai (Peronosclerospora sp.)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 04 Oktober 2023

Yang menyatakan,

Naila Urfatul Khoiriyah

NIM 181510501037

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tanaman Jagung (Zea mays L.) dengan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai (Peronosclerospora sp.)* telah diuji dan disetujui oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 04 Oktober 2023
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Pembimbing	Tanda Tangan
1. Pembimbing Utama Nama : Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS. NIP : 196401071988021001	(.....)

Penguji	Tanda Tangan
1. Penguji Utama Nama : Irwanto Sucipto, S.P., M.Si. NIP : 198906152019031013	(.....)

2. Penguji Anggota Nama : Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P. NIP : 199202292019031011	(.....)
---	---------

ABSTRACT

*Downy mildew is an important disease of corn plants caused by the pathogenic fungus *Peronosclerospora* sp. The impact of this disease can cause yield losses reaching 50 - 80% in some corn production centers. This study was conducted to determine the effect of using hybrid corn varieties with different plant spacing as an effort to control downy mildew (*Peronosclerospora* sp.) in corn plants. This research was implemented in December 2022 - February 2023 in Mejono Village, Plemahan District, Kediri Regency. The implementation of the study began with planting downy mildew-inoculated corn plants first as spreader plants (natural inoculum sources) and barriers between treatments, then after the spreader plants were infected with downy mildew >70%, the test plant seeds were ready to be planted. This study used the factorial method of Randomized Group Design (RAK) which consisted of 2 factors. The first factor was hybrid corn varieties which consisted of V1 (Pioneer 21), V2 (Bisi 18) and V3 (PAC 789). The second factor is planting distance which consisted of J1 (50 × 15 cm), J2 (70 × 25 cm) and J3 (75 × 60 cm). The results of the research showed that the combination of PAC 789 and 75 × 60 cm plant spacing showed the lowest percentage of downy mildew severity with an average of 1.17%, so that the treatment has the potential to be efficient in reducing downy mildew severity in the field.*

Keywords : Downy mildew, Hybrid corn varieties, Plant spacing

RINGKASAN

Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.), Naila Urfatul Khoiriyah; 181510501037; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan penting setelah komoditas padi yang mempunyai nilai dan peran strategis terhadap pembangunan pertanian serta perekonomian nasional. Laju pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dan berkembangnya industri pangan serta pakan menjadi salah satu faktor penyebab meningkatnya kebutuhan jagung. Salah satu daerah yang turut berkontribusi sebagai produsen penghasil komoditas jagung yaitu Kabupaten Kediri, akan tetapi menurut data BPS tahun 2021 dalam kurun lima tahun terakhir produktivitas jagung di kabupaten tersebut mengalami fluktuasi. Rendahnya produktivitas tanaman jagung dapat disebabkan oleh adanya faktor serangan OPT salah satunya yaitu penyakit bulai yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora* sp. Dampak dari serangan penyakit bulai ini dapat menyebabkan kehilangan hasil panen mencapai angka 50 – 80% di beberapa wilayah sentra produksi jagung seperti Jawa Timur. Upaya pengendalian penyakit bulai yang dapat dilakukan oleh petani yaitu dengan menggunakan varietas jagung hibrida yang tahan penyakit bulai dan pengaturan jarak tanam yang sesuai sebagai salah satu pengendalian alternatif secara kultur teknis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dengan jarak tanam yang berbeda terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Februari 2023 bertempat di Desa Mejono, Kecamatan Plemahan, Kabupaten Kediri. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dan terdapat 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Faktor pertama varietas jagung hibrida yang

terdiri dari V_1 (Pioneer 21), V_2 (Bisi 18) dan V_3 (PAC 789), sedangkan faktor kedua yaitu jarak tanam yang terdiri dari J_1 (50 cm \times 15 cm), J_2 (70 cm \times 25 cm) dan J_3 (75 cm \times 60 cm). Variabel yang diamati antara lain hasil uji patogenisitas penyakit bulai, masa inkubasi dan gejala penyakit bulai, daya kecambah benih jagung, insidensi serangan penyakit bulai, keparahan penyakit bulai, laju infeksi penyakit bulai dan ketahanan tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dan statistik dengan menggunakan ANOVA, jika terdapat hasil analisis perlakuan menunjukkan F – hitung berbeda nyata maka selanjutnya akan dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dan pengaturan jarak tanam yang berbeda terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit. Kombinasi perlakuan varietas tanaman jagung PAC 789 dan jarak tanam 75 \times 60 cm menunjukkan tingkat persentase keparahan penyakit bulai terendah yaitu dengan rata – rata 1,17%. Perlakuan varietas jagung berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan insidensi serangan penyakit bulai, keparahan penyakit bulai dan laju infeksi penyakit bulai, sedangkan perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan insidensi serangan penyakit bulai serta berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit bulai.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Jarak Tanam Yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)”. Skripsi tersebut diajukan guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi program sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyadari penyelesaian skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak yang selalu mendukung, membimbing serta membantu dalam penyusunannya. Ucapan terimakasih serta penghargaan yang tulus kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis terutama ditujukan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah – Nya yang telah memberikan segala petunjuk, kelancaran serta kemudahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Prof. Dr. Ir. Soetrisno, M. P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Ummi Sholikhah, S.P., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberikan motivasi serta nasihat selama menjalani masa perkuliahan.
5. Dr. Ir. Moh. Hoesain., M.S., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Irwanto Sucipto, S.P., M.Si. dan Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.

7. Segenap dosen Fakultas Pertanian khususnya dosen Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama menempuh perkuliahan.
8. Kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai Bapak Supriadi dan Ibu Jumiati, serta adik kandung saya M. Yusuf Bachtiar yang telah memberikan motivasi, cinta dan kasih sayang, dukungan moril dan materiil serta doa yang tiada henti dipanjatkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Teman – teman seperjuangan kuliah saya Dewi Aprilina, Fatimah Nurwulan Suci, Ika Aprilia, Siska Firdiana, Maya Wahyuningsih dan Dian Islamiati yang telah memberikan semangat serta dukungan dalam penyelesaian skripsi.
10. Teman – teman seperjuangan magang MBKM di PT. Bayer Indonesia Divisi *Crop Science* dan keluarga besar UKM MAPENSA.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan tanggung jawab dengan sebaik-baiknya, namun juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan skripsi ini. Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan ilmu yang bermanfaat dan diridhai Allah SWT, Amin.

Jember, 04 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
ABSTRACK	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Jagung	5
2.2 Penyakit Bulai (<i>Peronosclerospora</i> sp.)	6
2.2.1 Klasifikasi Penyakit Bulai (<i>Peronosclerospora</i> sp.)	6
2.2.2 Daerah Sebaran Penyakit Bulai	7
2.2.3 Penyebab dan Gejala Penyakit Bulai (<i>Peronosclerospora</i> sp.)	7
2.2.4 Morfologi Patogen Penyebab Penyakit Bulai	9
2.2.5 Pola Sebaran Penyakit Bulai	10
2.3 Varietas Tanaman Jagung Hibrida	12
2.3.1 Deskripsi Varietas Pioneer 21	13
2.3.2 Deskripsi Varietas Bisi 18	14
2.3.3 Deskripsi Varietas PAC 789	14
2.4 Ketahanan Tanaman	15
2.5 Jarak Tanam	17
2.6 Pengaruh Ketahanan Varietas Tanaman dan Jarak Tanam Terhadap Serangan Penyakit Bulai	19
2.7 Hipotesis	20
BAB 3. METODOLOGI	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Metode Penelitian dan Denah Penelitian	21
3.3.1 Metode Penelitian	21
3.3.2 Denah Lahan Penelitian	22
3.3.3 Desain Pada Setiap Petak Perlakuan	23

3.4	Prosedur Penelitian	24
3.4.1	Persiapan Lahan	24
3.4.2	Penanaman dan Inokulasi Tanaman Baris Penyebar (<i>spreader rows</i>)	24
3.4.3	Persiapan Benih Varietas Uji	25
3.4.4	Penanaman Varietas Uji	25
3.4.5	Pengamatan dan Pemeliharaan Tanaman Jagung	25
3.5	Variabel Pengamatan	26
3.5.1	Hasil Uji Patogenisitas Penyakit Bulai	26
3.5.2	Masa Inkubasi dan Gejala Penyakit Bulai	27
3.5.3	Daya Kecambah Benih Jagung	27
3.5.4	Insidensi Serangan Penyakit Bulai	27
3.5.5	Keparahan Penyakit Bulai	27
3.5.6	Laju Infeksi Penyakit Bulai	28
3.5.7	Ketahanan Tanaman	29
3.6	Analisis Data	29
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Hasil Uji Patogenisitas Penyakit Bulai	30
4.2	Gejala Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung	31
4.3	Masa Inkubasi Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung	33
4.4	Hasil Penelitian	34
4.4.1	Pengaruh Interaksi Perlakuan Beberapa Varietas Tanaman Jagung dengan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai	35
4.4.2	Pengaruh Perlakuan Beberapa Varietas Tanaman Jagung Terhadap Serangan Penyakit Bulai	41
4.4.3	Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai	47
4.5	Ketahanan Tanaman	51
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Kediri	1
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan	22
Tabel 3.2 Kategori tingkat kerusakan daun akibat serangan penyakit	28
Tabel 3.3 Kategori ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit bulai	29
Tabel 4.1 Masa inkubasi cendawan <i>Peronosclerospora</i> sp. pada tanaman jagung uji	33
Tabel 4.2 Rangkuman nilai F-hitung pada variabel pengamatan	35
Tabel 4.3 Pengaruh interaksi perlakuan beberapa varietas tanam jagung (V) dan jarak tanam (J) yang berbeda terhadap keparahan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam	36
Tabel 4.4 Kategori ketahanan tanaman jagung terhadap serangan penyakit bulai	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung fase vegetatif: (A) Spora *Peronosclerospora* sp. pada daun jagung (B) Gejala klorosis bulai yang sejajar dengan tulang daun (Daryono dkk., 2018) 9

Gambar 2.2 Morfologi jamur *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai: (A) Konidiofor dan konidia utuh *Peronosclerospora* sp. (B) Bentuk konidia *Peronosclerospora* sp. (Muis dkk., 2013; Muis dkk., 2018) 10

Gambar 4.1 Hasil uji patogenisitas cendawan *Peronosclerospora* sp. terhadap tanaman baris penyebar: (A) Sumber inokulum cendawan *Peronosclerospora* sp. yang terdapat di lapangan (B) Tanaman sehat (C) Tanaman baris penyebar yang bergejala bulai 31

Gambar 4.2 Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung uji: (A) Massa konidia cendawan *Peronosclerospora* sp. berwarna putih pada bagian permukaan daun (B) Gejala klorosis pada corong daun (C) Gejala klorosis yang sejajar dengan tulang daun (D) Daun tanaman jagung uji yang meruncing dan menyempit (E) Tanaman jagung uji yang kerdil 32

Gambar 4.3 Masa inkubasi penyakit bulai pada masing - masing varietas tanaman jagung uji: (A) Varietas Pioneer 21 (B) Varietas Bisi 18 (C) Varietas PAC 789 34

Gambar 4.4 Skoring keparahan penyakit bulai: (A) Skor keparahan 0% (B) Skor keparahan >1-25% (C) Skor keparahan >26-50% (D) Skor keparahan >51-75% (E) Skor keparahan 76-100% 40

Gambar 4.5 Grafik rata-rata keparahan penyakit bulai pada 7 HST hingga 42 HST 40

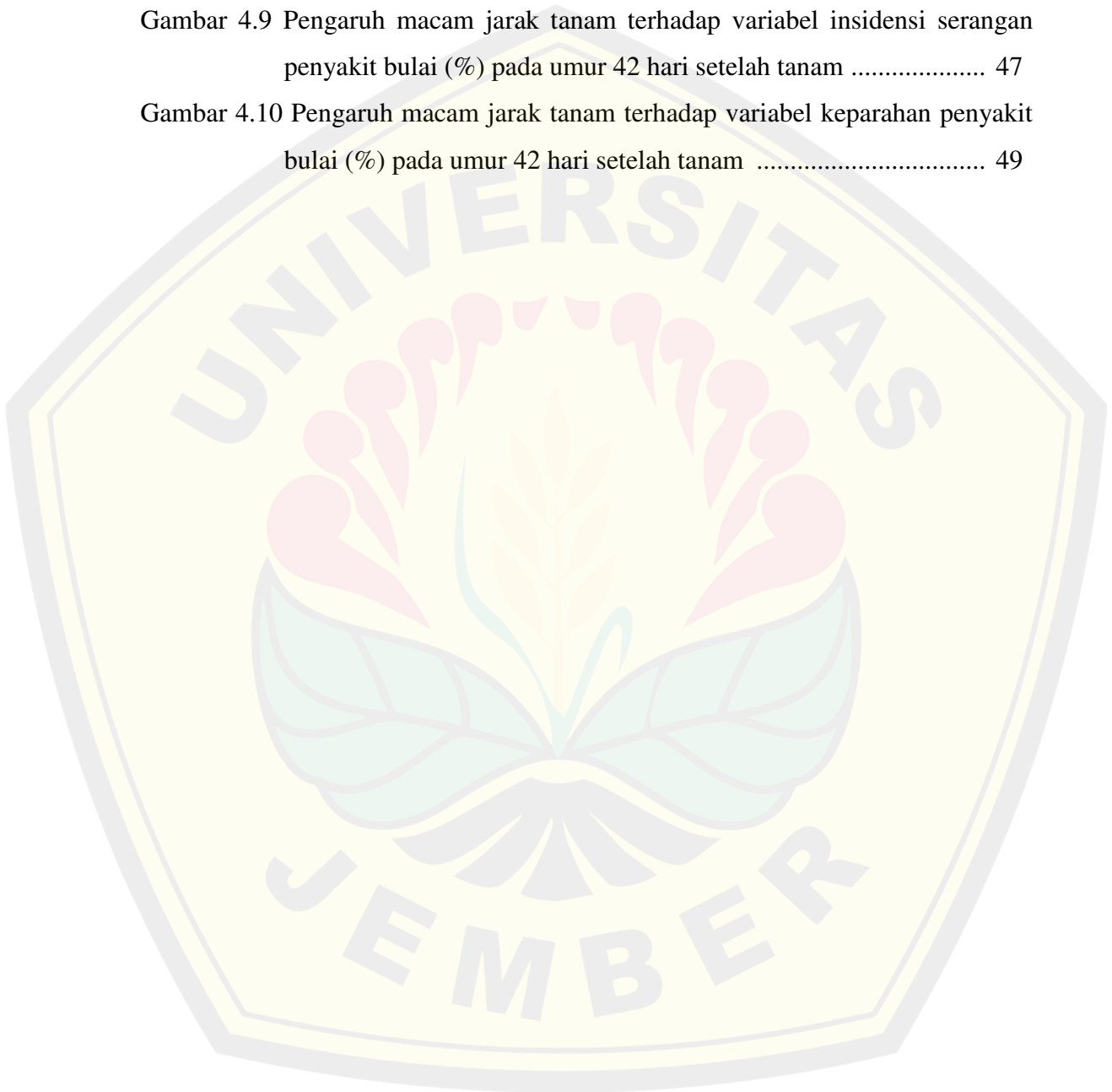
Gambar 4.6 Pengaruh beberapa varietas tanaman jagung terhadap variabel insidensi serangan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam 42

Gambar 4.7 Pengaruh beberapa varietas tanaman jagung terhadap variabel keparahan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam .. 43

Gambar 4.8 Pengaruh beberapa varietas tanaman jagung terhadap variabel laju infeksi penyakit bulai (unit/minggu) pada umur 42 hari setelah tanam 45

Gambar 4.9 Pengaruh macam jarak tanam terhadap variabel insidensi serangan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam 47

Gambar 4.10 Pengaruh macam jarak tanam terhadap variabel keparahan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam 49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian penyakit bulai pada tanaman jagung	62
Lampiran 2. Dokumentasi penelitian	69
Lampiran 3. Rubrik skoring tingkat keparahan penyakit bulai	76



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting setelah komoditas padi yang mempunyai nilai dan peran strategis terhadap pembangunan pertanian serta perekonomian nasional. Meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan berkembangnya industri pangan serta pakan menjadi salah satu faktor penyebab meningkatnya kebutuhan jagung. Diperkirakan 55% kebutuhan jagung digunakan sebagai komponen utama bahan pakan ternak, kemudian sekitar 30% kebutuhan jagung digunakan sebagai sumber bahan pangan dan sisanya digunakan untuk bahan baku industri dan bibit (Syahputri dkk., 2018; Kementerian Pertanian, 2020). Adapun beberapa daerah di Indonesia yang sebagian masyarakatnya memanfaatkan tanaman jagung sebagai bahan pangan utama seperti di daerah Sulawesi dan Nusa Tenggara. Hal tersebut karena ditinjau dari segi gizi jagung yang berpotensi sebagai alternatif sumber karbohidrat dan protein yang dapat menggantikan peran beras sebagai makanan pokok (Lalujan dkk., 2017).

Kabupaten Kediri merupakan salah satu daerah yang turut berkontribusi sebagai produsen penghasil komoditas jagung karena ketersediaan lahan pertanian yang memadai berpotensi untuk mengembangkan tanaman tersebut (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri, 2021). Kurun waktu lima tahun terakhir produktivitas jagung di Kabupaten Kediri mengalami fluktuasi, namun secara pasti juga mengalami peningkatan bertahap terhitung mulai tahun 2016 hingga tahun 2019. Akan tetapi, pada tahun 2020 produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Kediri mengalami penurunan (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2021).

Tabel 1.1 Produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Kediri (ton/ha)

Jenis Tanaman Pangan	Tahun				
	2016	2017	2018	2019	2020
Jagung	6,52	6,74	7,14	7,49	7,13

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur (2021)

Berdasarkan pada data tersebut terdapat banyak faktor penyebab turunnya produktivitas jagung seperti faktor lingkungan (iklim dan kondisi lahan budidaya), faktor genetik tanaman, pola bercocok tanam dan adanya serangan OPT (Irsan dkk., 2019; Ulhaq dan Masnilah, 2019; Zhang *et al.*, 2020). Menurut Talanca (2011), salah satu kendala dalam melakukan budidaya tanaman jagung yaitu adanya serangan penyakit bulai yang telah menjadi penyakit penting pada tanaman jagung, dimana penyakit tersebut disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora* sp. Gejala awal yang ditimbulkan penyakit bulai pada tanaman jagung yaitu munculnya gejala klorosis yang memanjang sejajar dengan tulang daun dan terdapat lapisan putih tepung di permukaan bawah daun yang merupakan konidiofor dan konidia dari *Peronosclerospora* (Ginting *et al.*, 2020). Dampak serangan penyakit bulai ini dapat menyebabkan kehilangan hasil panen mencapai angka 50 – 80% di beberapa wilayah sentra produksi jagung seperti Jawa Timur, Sidrap (Sulawesi Selatan) dan Kalimantan Barat (Khoiri dkk., 2021). Penyakit bulai menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif, dimana pada fase tersebut tanaman jagung menunjukkan kondisi rentan sehingga diperkirakan serangan penyakit bulai dapat mencapai angka lebih dari 90%. Intensitas serangan penyakit bulai berpotensi mengalami penurunan sebesar 10% pada tanaman jagung berumur lebih dari 70 HST (Rustiani *et al.*, 2015).

Salah satu upaya pengendalian yang umum serta mudah dilakukan oleh petani untuk menekan serangan penyakit bulai yaitu dengan penggunaan varietas tahan (Mirsam dkk., 2021). Varietas tahan bulai dapat diperoleh melalui penggunaan jagung hibrida yang didapatkan dari jagung generasi F1 hasil persilangan dua atau lebih galur murni dan pada setiap varietas jagung hibrida memiliki keragaman dan karakteristik masing – masing dalam potensi hasil maupun sifat – sifatnya (Aristoteles dkk., 2019). Menurut Biba (2016), keunggulan yang dimiliki varietas jagung hibrida antara lain memiliki potensi hasil yang lebih tinggi, memiliki sifat – sifat yang lebih unggul, tahan terhadap beberapa jenis penyakit tertentu, memiliki masa panen relatif lebih cepat (genjah) dan memiliki kualitas yang lebih terjamin. Berdasarkan Berita Resmi PVT (Perlindungan Varietas Tanaman) Tahun 2020 dengan Nomor Publikasi 023/BR/PP/08/2020 mendeskripsikan

bahwa varietas PAC 789 memiliki kategori tahan terhadap penyakit bulai, namun pada kasus tertentu terdapat varietas Pioneer 21 yang menunjukkan reaksi rentan terhadap penyakit bulai (Bani dkk., 2017). Hal tersebut diduga karena pada setiap varietas jagung hibrida mempunyai tingkat ketahanan yang berbeda terhadap patogen penyebab penyakit bulai, dimana tingkat ketahanan tersebut dapat dipengaruhi oleh variabilitas fenotipik, variabilitas genetik serta interaksi antara genetik dengan lingkungannya (Bani dkk., 2017). Menurut Mirsam dkk. (2021), penggunaan varietas jagung unggul dan tahan terhadap serangan penyakit bulai merupakan salah satu komponen penting untuk pengendalian penyakit bulai serta menjadi salah satu inovasi teknologi yang dapat digunakan oleh petani untuk meningkatkan produktivitas jagung dan menghindari kegagalan panen.

Penyebaran penyakit bulai pada tanaman jagung dapat dipengaruhi oleh jarak tanam. Pengaturan jarak tanam yang sesuai dapat dijadikan sebagai salah satu pengendalian alternatif secara kultur teknis sebagai upaya untuk menekan sebaran penyakit bulai pada tanaman jagung (Muis dkk., 2018). Berdasarkan penelitian Gaya *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam 75 cm × 60 cm berpengaruh terhadap persentase insidensi serangan penyakit *Sclerospora graminicola* pada tanaman pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.), namun pada kasus tertentu pengaturan jarak tanam yang rapat (50 cm × 25 cm) dapat menyebabkan tingginya kelembaban di sekitar tanaman sehingga berpotensi dalam mendukung peningkatan perkembangbiakan patogen (Aditya dkk., 2013). Menurut Amara dkk. (2020), pengaturan jarak tanam yang sesuai dan penggunaan varietas tahan dinilai memberikan pengaruh yang efektif dalam menekan perkembangan penyakit bulai. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dengan pengaturan jarak tanam yang berbeda terhadap serangan penyakit bulai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: Bagaimanakah interaksi antara penggunaan beberapa varietas tanaman

jagung dengan jarak tanam yang berbeda terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang akan diteliti, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui interaksi antara penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dengan jarak tanam yang berbeda terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan sumber informasi terkait upaya pengendalian penyakit bulai pada tanaman jagung dengan penggunaan varietas unggul yang tahan bulai dan pengaturan jarak tanam yang sesuai sehingga dapat meningkatkan produktivitas jagung dan menghindari kegagalan panen.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman semusim yang termasuk dalam keluarga rumput – rumputan serta banyak dibudidayakan oleh masyarakat untuk menunjang kebutuhan pangan. Tanaman jagung juga termasuk dalam tanaman multiguna (4F), yaitu sebagai pangan (*food*) sebab termasuk salah satu tanaman produsen karbohidrat terpenting selain gandum dan padi, selain itu juga karena memiliki beberapa kandungan gizi antara lain karbohidrat, protein, serat, kalori, lemak, kalsium, fosfor, ferrum, vitamin A, dan vitamin B1. Tanaman jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan (*feed*) karena menjadi komponen utama dalam pembuatan ransum pakan ternak terutama unggas, sebagai bahan baku industri (*fiber*) karena dapat menghasilkan produk industri (tepung jagung, pati, minyak, gula jagung dan sebagainya) serta sebagai bahan bakar (*fuel*) (Kementerian Pertanian, 2020; Syamsia dan Idhan, 2019). Menurut Purwono dan Hartono (2005), klasifikasi tanaman jagung adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Graminae
Famili	: Graminaceae
Genus	: Zea
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Tanaman jagung memiliki tiga tipe akar serabut yaitu akar seminal, akar adventif dan akar penyangga (akar udara). Perkembangan akar jagung tergantung pada varietas yang dibudidayakan, kesuburan tanah dan kondisi air tanah. Tanaman jagung memiliki batang yang terdiri dari beberapa ruas dan buku ruas, batang yang tidak bercabang, dan berbentuk silinder. Tinggi batang jagung umumnya berkisar antara 150 – 250 cm dan jumlah daun jagung bervariasi antara 8 helai – 15 helai, umumnya memiliki perbedaan tergantung pada varietas yang

digunakan dan tempat budidaya. Daun jagung terdiri dari tiga bagian yaitu kelopak daun yang umumnya membungkus batang, lidah daun (ligula), dan helaian daun yang memanjang dengan ujung meruncing. Tanaman jagung tergolong dalam tanaman yang melakukan penyerbukan silang (*cross pollinated crop*), dimana serbuk sari berasal dari tanaman jagung sebelahnya dan sangat jarang melakukan penyerbukan yang serbuk sarinya berasal dari tanaman sendiri (Purwono dan Hartono, 2005).

Tanaman jagung cocok ditanam di wilayah yang beriklim sedang hingga beriklim sub-tropis/tropis basah dengan ketinggian 0 – 1300 mdpl. Suhu udara optimum yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jagung yaitu antara 23 – 27°C dengan curah hujan yang ideal antara 200 – 300 mm/bulan atau daerah yang memiliki curah hujan tahunan antara 800 – 1200 mm. Tanaman jagung dapat tumbuh hampir disemua jenis tanah seperti pada tanah kering, tanah berpasir atau tanah lempung dengan tingkat kemasaman (pH) tanah antara 5,6 – 6,2 (Riwandi dkk., 2014). Tanaman jagung memiliki sisi fisiologi yang tergolong dalam tanaman C4 dimana pada fase pertumbuhannya membutuhkan cahaya matahari penuh untuk proses fotosintesis, selain itu pada umumnya tanaman C4 mampu lebih adaptif di daerah panas dan kering (Perkasa dkk., 2017). Budidaya tanaman jagung bergantung pada ketersediaan air yang cukup serta memiliki saluran drainase yang baik. Pengairan yang relatif cukup pada saat musim kemarau dapat memberikan hasil pertumbuhan jagung menjadi lebih baik (Purwono dan Purnamawati, 2007).

2.2 Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)

2.2.1 Klasifikasi Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)

Penyakit bulai ini disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora* sp. dengan klasifikasi sebagai berikut menurut [Kirk, (2018) dalam Muis dkk., (2018)] :

Kingdom : Chromista
Filum : Stramenopiles
Kelas : Oomycetes

Ordo : Peronosporales
 Famili : Peronosporaceae
 Genus : Peronosclerospora

Patogen penyebab penyakit bulai pada jagung tergolong dalam tiga genus yang terdiri dari 10 spesies yaitu tujuh spesies dari genus *Peronosclerospora* (*P. maydis*, *P. phillipinensis*, *P. sorghi*, *P. heteropogoni*, *P. sacchari*, *P. spontanea* dan *P. miscanthi*), dua spesies dari genus *Scleroptora* (*S. rayssiae* dan *S. macrospora*) dan satu spesies dari genus *Sclerospora* yaitu *S. graminicola* (Shaw, 1978; Talanca, 2013; Muis dkk., 2013).

2.2.2 Daerah Sebaran Penyakit Bulai

Penyakit bulai telah menyebar luas di berbagai daerah Indonesia terutama di wilayah yang menjadi sentra budidaya tanaman jagung. Menurut Muis dkk. (2012), dilaporkan bahwa terdapat tiga spesies *Peronosclerospora* yang telah tersebar dan menginfeksi tanaman jagung diberbagai lokasi di Indonesia yaitu *P. maydis* (Jawa Timur dan Kalimantan Barat), *P. sorghi* (Sumatera Utara, Lampung dan Jawa Barat), dan *P. phillipinensis* (Sulawesi Selatan). Patogen penyebab penyakit bulai pertama dilaporkan oleh Raciborski pada tahun 1897 yang telah menyerang pertanaman jagung di pulau Jawa. Penyakit bulai (*downy mildew*) sudah banyak dikenal oleh para petani Indonesia sehingga memiliki banyak julukan di masing – masing daerah seperti di Jawa Timur dijuluki dengan nama “omo putih” dan “potehen”; di Jawa Tengah dijuluki dengan nama “omo putih”, “omo bule” dan “omo londo”; sedangkan di daerah Jawa Barat dijuluki dengan nama “hama liyer” (Semangun, 1991). Penyakit bulai disebabkan oleh beberapa spesies yang berbeda di setiap negara baik wilayah tropis maupun subtropis, seperti di Filipina selain spesies *P. phillipinensis* juga terdapat *P. spontanea*, di Thailand penyakit bulai disebabkan oleh spesies *P. sorghi*. Spesies tersebut juga menyebabkan kerugian pada budidaya tanaman jagung di Pakistan, India, Afrika, Amerika Serikat dan Meksiko (Semangun, 2008).

2.2.3 Penyebab dan Gejala Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)

Penyakit bulai pada tanaman jagung menjadi penyakit utama yang menyebabkan kerugian produksi jagung di Indonesia, bahkan di Indonesia dapat

menyebabkan kehilangan hasil mencapai 50 – 80% pada daerah sentra produksi jagung. Spesies *Peronosclerospora* yang menjadi sumber penyakit bulai pada tanaman jagung di Pulau Jawa yaitu *Peronosclerospora maydis* dan lebih dikenal dengan sebutan *Java Downy Mildew*. Penyakit bulai yang menyerang tanaman jagung dapat menjadi penyakit endemik hampir disetiap musim ketika jagung ditanam terlambat atau tidak disesuaikan dengan musim tanamnya (Rustiani dkk., 2015). Secara umum penyakit bulai dapat mengakibatkan kerusakan di bagian daun tanaman jagung yang dimulai dari fase awal pertumbuhan hingga berumur lebih dari 21 HST, setelah itu tanaman yang terinfeksi pada umur kurang dari satu bulan tanaman akan mengalami hambatan pertumbuhan dan secara perlahan akan mati (Khoiri dkk., 2021).

Gejala awal penyakit bulai ditandai dengan adanya bercak klorotis kecil – kecil pada tanaman yang masih muda berumur 2 – 3 minggu setelah tanam, selanjutnya gejala klorotis tersebut berkembang di seluruh permukaan daun membentuk pola garis berwarna putih sampai kuning pucat sejajar dengan tulang daun dan memiliki batas warna hijau normal yang jelas pada bagian daun yang masih sehat (Sekarsari dkk., 2013). Gejala tersebut dapat terlihat secara jelas pada waktu pagi hari sebelum terbitnya matahari, dimana pada bagian permukaan bawah maupun atas daun terdapat lapisan berwarna putih seperti tepung yang merupakan kumpulan konidiofor serta konidium jamur penyebab penyakit bulai (Burhanuddin dan Tandiabang, 2010). Adapun gejala lain yang menunjukkan tanaman jagung terinfeksi penyakit bulai yaitu performa tanaman tampak berbeda seperti daun tanaman meruncing dan menyempit, daun tampak kaku dan terlihat lebih tegak dari daun normal, tanaman menjadi kerdil dan akar tanaman kurang membentuk sehingga menyebabkan tanaman menjadi lebih mudah rebah (Giofanny dkk., 2014).

Tanaman jagung yang terserang penyakit bulai pada umur yang masih muda 2 – 3 MST biasanya mengalami gangguan pertumbuhan pada bagian batang yang cenderung tidak dapat memanjang dan daun terlihat seperti kipas, tidak dapat membentuk tongkol selain itu kemungkinan tanaman dapat mengalami kematian. Sebaliknya apabila tanaman terinfeksi penyakit bulai pada umur 3 – 5

minggu setelah tanam biasanya dapat tumbuh dan membentuk tongkol, akan tetapi tongkol yang dihasilkan tidak sempurna dengan bentuknya yang lebih panjang dari tongkol normal, kelobot tidak menutup secara sempurna dan hanya membentuk sedikit biji (Burhanuddin dan Tandiabang, 2010). Tanaman jagung lebih peka terhadap infeksi penyakit bulai pada stadium awal (umur muda) sampai terbentuknya daun kedua dan ketiga, setelah itu seiring dengan pertumbuhannya kerentanan terhadap infeksi *Peronosclerospora* sp. akan mengalami penurunan (Daryono dkk., 2018).



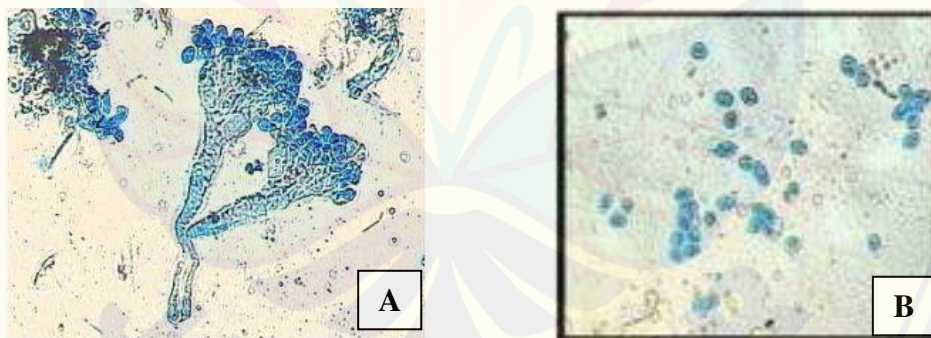
Gambar 2.1 Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung fase vegetatif: (A) Spora *Peronosclerospora* sp. pada daun jagung (B) Gejala klorosis bulai yang sejajar dengan tulang daun (Daryono dkk., 2018)

2.2.4 Morfologi Patogen Penyebab Penyakit Bulai

Peronosclerospora sp. merupakan salah satu patogen penyebab penyakit bulai yang memiliki sifat parasit obligat yang tidak dapat tumbuh di luar sel inang dan miseliumnya berkembang dalam ruang antarsel. Secara umum identifikasi beberapa spesies *Peronosclerospora* sp. dapat dibedakan berdasarkan ciri – ciri morfologi, variasi ukuran serta bentuk konidia dan konidiofor (sporangiofor), serta perbedaan inang. Morfologi dari *Peronosclerospora maydis* dapat diketahui melalui struktur konidiofor (sporangiofor) dan konidia (sporangia). Konidiofor *Peronosclerospora maydis* terbentuk pada malam hari sekitar pukul 23.00 – 24.00 dan akan sempurna pada pukul 01.00 malam (Muis dkk., 2018). Waktu permukaan daun berembun, miselium akan membentuk konidiofor yang dapat dikeluarkan melalui mulut kulit. Berdasarkan hasil penelitian Ekawati dkk. (2018) konidiofor pada *Peronosclerospora maydis* memiliki ukuran 150-550 μm dan

memiliki jumlah cabang tingkat tiga atau empat, dimana pada cabang terakhir akan membentuk sterigma (tangkai konidium). Panjang atau pendeknya konidiofor bergantung pada kelembaban udara sekitar di malam hari, semakin tinggi kelembaban udara sekitar maka semakin panjang ukuran dari konidiofor (Sastrahidayat, 2016).

Pembentukan konidia di atas konidiofor terjadi setelah pembentukan konidiofor pada pukul 01.00 malam dan berakhir pada pukul 02.00 malam dengan kondisi sudah masak. Selanjutnya pada kondisi tersebut konidia akan disebarkan sekitar pukul 02.00 – 03.00 malam hingga pukul 06.00 – 07.00 pagi melalui stomata tanaman muda. Penyebaran konidia dibantu oleh angin dan didukung oleh adanya kelembaban tinggi, apabila konidia jatuh pada permukaan daun yang berembun maka konidia akan segera berkecambah dan menyebabkan infeksi sistemik pada tanaman muda di area pertanaman jagung (Sastrahidayat, 2016). Menurut Ekawati dkk. (2018), konidia *Peronosclerospora maydis* memiliki karakteristik berdinding tipis, memiliki bentuk *spherical* (bulat) sampai agak bulat dengan ukuran diameter kisaran (15-23 × 25-44 μm), dimana ukuran tersebut hampir sama dengan hasil penelitian Rustiani dkk. (2015) dengan ukuran (12-23 × 25-44 μm).



Gambar 2.2 Morfologi jamur *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai: (A) Konidiofor dan konidia utuh *Peronosclerospora* sp. (B) Bentuk konidia *Peronosclerospora* sp. (Muis dkk., 2013; Muis dkk., 2018)

2.2.5 Pola Sebaran Penyakit Bulai

Percepatan pertumbuhan dan perkembangan *Peronosclerospora* sp. dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor lingkungan (abiotik) meliputi kecepatan angin, suhu udara, kelembaban dan curah hujan. Faktor lingkungan

pada dasarnya harus sesuai dengan perkembangan patogen dalam siklusnya seperti pelepasan spora dan penyebarannya (Muis dkk., 2018). Suhu optimum bagi *Peronosclerospora* sp. untuk memproduksi sporangia (konidia) pada permukaan daun yang basah atau berembun yaitu kisaran 18 – 23 °C dengan kelembaban udara sekitar > 90% serta pada kondisi gelap (Bonde *et al.*, 1992). Menurut Semangun (2008), penyakit bulai pada umumnya menyerang tanaman jagung di daerah dataran rendah dan jarang ditemukan di daerah yang memiliki ketinggian 900 – 1.200 m.

Kecepatan angin yang terjadi pada musim kemarau menjadi pemicu utama pelepasan konidium *Peronosclerospora* sp. karena kecepatan angin pada musim kemarau lebih tinggi daripada musim penghujan, selain itu angin diduga merupakan agen penyebar penyakit tanaman yang bekerja secara efektif (Muis dkk., 2018). Keberhasilan penyebaran konidium pada kondisi kecepatan angin tinggi didukung oleh adanya intensitas dan lamanya waktu penyinaran matahari, tingginya suhu sekitar serta menurunnya kelembaban udara (Tantawi, 2007). Letak sumber inokulum dan arah angin juga berpengaruh terhadap jarak infeksi patogen, dimana semakin jauh jarak sumber inokulum dari tanaman uji maka infeksi patogen akan semakin rendah. Infeksi patogen cenderung akan tetap berada pada jarak 7,5 meter dari adanya sumber inokulum. Arah hembusan angin sangat menguntungkan bagi sebaran patogen, dimana spora patogen akan diterbangkan sesuai dengan arah angin menuju tanaman inang baru, namun jika hembusan angin terlalu kencang diketahui permukaan tanaman jadi lebih cepat kering sehingga kemungkinan juga dapat menggagalkan proses infeksi patogen terhadap tanaman (Purwanto dkk., 2016).

Peronosclerospora sp. dapat menginfeksi tanaman jagung melalui perantara air, angin maupun benih. Sporulasi menjadi salah satu faktor internal yang berpengaruh terhadap perkembangan patogen penyebab penyakit bulai, dimana sporulasi dapat dibantu oleh air (air embun, air hujan, maupun air gutasi) (Muis dkk., 2018). Mekanisme perkecambahan spora *Peronosclerospora* sp. melalui perantara air gutasi yaitu spora *Peronosclerospora* sp. akan menempel pada air gutasi kemudian melakukan infeksi pada tanaman melalui jaringan tulang

daun dan minimal membutuhkan waktu satu jam untuk berkecambah, namun apabila pada tanaman tidak terdapat air gutasi maka perkecambahan spora *Peronosclerospora* sp. dapat terhambat bahkan sampai tidak dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal (Khoiri dkk., 2021).

Jamur *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai dapat bersifat tular benih dan menjadi sumber inokulum bagi tanaman jagung yang baru tumbuh. Hal tersebut hanya dapat terjadi ketika jamur terbawa benih sakit, benih masih muda, benih memiliki kadar air tinggi dan termasuk dalam golongan benih tanaman jagung yang rentan terhadap penyakit bulai (Semangun, 2008). Sumber inokulum penyakit bulai juga dapat berasal dari tanaman lainnya yang telah terinfeksi di sekitar tanaman sehat. Sumber inokulum yang melimpah di areal pertanaman jagung dan kondisi lingkungan yang mendukung dapat mempercepat penyebaran penyakit bulai (Amara dkk., 2020).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit bulai yaitu faktor biotik seperti adanya gulma yang berpotensi menjadi tanaman inang di sekitar areal pertanaman jagung. Gulma yang tumbuh rapat di sekitar pertanaman jagung dapat berpotensi sebagai inang alternatif penyebaran *Peronosclerospora* sp., selain itu juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung akibat adanya kompetisi ruang dan hara (Sudarma dkk., 2012). Adapun beberapa jenis gulma yang berpotensi sebagai inang alternatif penyebaran penyakit bulai selain tanaman jagung, diantaranya *Avena sativa.*, *Euchlaena* sp., *Panicum* sp., *Digitaria* sp., *Setaria* sp., *Heteropogon contortus.*, *Saccharum* sp., *Sorghum* sp. dan sebagainya. Semakin meningkatnya keragaman gulma di sekitar areal pertanaman jagung, maka dapat menambah persentase peluang penyebaran dan peningkatan serangan penyakit bulai sebanyak 25% (Amara dkk., 2020).

2.3 Varietas Tanaman Jagung Hibrida

Varietas merupakan istilah dari suatu kelompok tanaman tertentu yang mempunyai suatu ciri khas dengan perbedaan masing – masing antara varietas satu dengan varietas yang lain, selain itu setiap varietas juga memiliki sifat seragam, stabil dan mampu menunjukkan karakteristik masing – masing (Abadi

dan Sugiharto, 2019). Varietas pada tanaman jagung dapat disebut sebagai suatu populasi tanaman yang mempunyai perbedaan atas dasar morfologi atau fisiologi yang dipertahankan dengan cara isolasi dan seleksi. Istilah tersebut biasanya tertuju pada varietas jagung hibrida, karena jagung tersebut merupakan tanaman yang melakukan penyerbukan silang/terbuka (*open - pollinate*) sehingga mampu menunjukkan komposisi genetik tertentu dari galur inbridanya (Harjadi, 2018).

Varietas jagung hibrida merupakan jagung generasi pertama F1 yang dihasilkan dari persilangan galur *inbeed* antara tetua galur murni yang mempunyai beberapa karakter unggul yang diharapkan mampu meningkatkan produksi hasil (Abadi dan Sugiharto, 2019). Kualitas jagung hibrida terbukti mampu meningkatkan produksi hasil sebesar 15% dibandingkan dengan benih jagung komposit, namun ada pula beberapa varietas jagung hibrida yang belum mencapai produktivitas maksimal karena tidak sesuai dengan agroekosistem terhadap jenis jagung yang dibudidayakan (Jauhari *et al.*, 2021). Jagung hibrida juga memiliki beberapa keunggulan antara lain memiliki potensi hasil yang lebih tinggi, memiliki sifat – sifat yang lebih unggul, tahan terhadap beberapa jenis penyakit tertentu, memiliki masa panen relatif lebih cepat (genjah) dan memiliki kualitas yang lebih terjamin (Biba, 2016).

Pemilihan varietas jagung menjadi salah satu komponen penting dan harus diperhatikan dalam budidaya jagung, karena untuk mencapai produksi hasil yang tinggi sangat bergantung terhadap potensi genetik setiap varietas (Farda dkk., 2020). Beberapa varietas jagung hibrida sudah banyak tersebar di pasaran dan setiap varietas jagung hibrida tentunya memiliki perbedaan karakteristik masing – masing. Pemilihan jenis varietas tanaman jagung didasarkan pada kategori ketahanan terhadap penyakit bulai yaitu rentan, agak tahan dan tahan. Penelitian ini menggunakan tiga varietas jagung hibrida dan berikut merupakan deskripsi masing – masing varietas tersebut.

2.3.1 Deskripsi Varietas Pioneer 21

Varietas Pioneer 21 merupakan salah satu produk benih jagung hibrida yang memiliki beberapa karakteristik seperti tinggi tanaman ± 210 cm dengan kedudukan tongkolnya terletak dipertengahan tinggi tanaman ± 95 cm. Varietas

ini memiliki bentuk batang yang tegap besar dan cukup kokoh dengan warna hijau, serta memiliki daun yang lebar dan setengah tegak. Secara fisiologis varietas Pioneer 21 dapat masak pada umur ± 95 HST dengan persentase keterjadian munculnya bunga jantan 50% kurang lebih pada 54 HST dan 50% keluarnya bunga betina kurang lebih pada 56 HST. Jumlah baris per tongkol pada varietas ini sebanyak 14 – 16 baris dengan bentuk besar panjang dan silindris serta memiliki tipe biji semi mutiara dengan warna oranye. Potensi hasil panen dari varietas ini dapat mencapai 13,3 ton/ha pada pipilan kering (Puslitbangtan, 2013). Berdasarkan penelitian Bani dkk. (2017) menunjukkan bahwa varietas Pioneer 21 menunjukkan reaksi rentan terhadap penyakit bulai dengan persentase insidensi penyakit sebesar 48,78%.

2.3.2 Deskripsi Varietas Bisi 18

Varietas Bisi 18 merupakan salah satu produk benih jagung hibrida yang memiliki beberapa karakteristik antara lain batang tegap besar dan kokoh, batang berwarna hijau, memiliki tinggi ± 230 cm, tinggi tongkol ± 115 cm daun berwarna hijau gelap, memiliki perakaran yang baik dan tahan rebah, serta memiliki potensi hasil sebesar 12 ton/ha. Varietas ini dapat tumbuh secara seragam dan memiliki umur genjah – sedang sehingga pada umur ± 100 hari dapat masak secara fisiologis. Varietas ini memiliki tipe biji semi mutiara dengan jumlah baris 14-16 per tongkol serta biji berwarna oranye kekuningan. Varietas Bisi 18 dapat ditanam di daerah dataran rendah sampai ketinggian 1000 mdpl. Varietas ini juga memiliki ketahanan terhadap penyakit karat daun dan bercak daun (Puslitbangtan, 2013). Berdasarkan penelitian Hendrayana dkk. (2020) terkait uji bulai yang dilakukan di Kediri menunjukkan bahwa varietas Bisi 18 menunjukkan reaksi agak tahan terhadap penyakit bulai dengan persentase insidensi penyakit antara 20 – 40%.

2.3.3 Deskripsi Varietas PAC 789

Berdasarkan Berita Resmi PVT (Perlindungan Varietas Tanaman) Tahun 2020 dengan Nomor Publikasi 023/BR/PP/08/2020 mendeskripsikan bahwa varietas PAC 789 memiliki beberapa karakteristik antara lain tinggi tanaman ± 231 cm, tinggi tongkol ± 93 cm, memiliki perakaran yang kuat, tahan terhadap rebah akar dan batang. Bentuk batang bulat dan besar, batang berwarna hijau,

daun berbentuk pita dengan pola helaian daun tegak dan daun berwarna hijau. Biji jagung varietas PAC 789 ini bertipe mutiara dengan warna orange dan jumlah baris biji dalam satu tongkol sebanyak 14 – 16 baris. Varietas PAC 789 ini dapat tumbuh secara seragam, umur masak fisiologis \pm 108 HST, dapat beradaptasi di wilayah dataran rendah – menengah, memiliki potensi hasil produksi yang tinggi yaitu 12,38 ton/ha pipilan kering pada kadar air 15%. Varietas PAC 789 ini memiliki ketahanan terhadap beberapa penyakit seperti penyakit bulai, hawar daun dan karat daun.

2.4 Ketahanan Tanaman

Sifat ketahanan tanaman terhadap penyakit merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam melakukan pemuliaan tanaman dikarenakan ketahanan tanaman dapat berpengaruh terhadap kualitas dan tingkat produksi tanaman. Ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit menjadi suatu karakter tertentu yaitu tanaman akan mempunyai daya tahan untuk sembuh dan memungkinkan tanaman terhindar dari serangan penyakit. Ketahanan alami yang dimiliki suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Hoerussalam dkk., 2013). Menurut Bani dkk. (2017), interaksi gen tanaman yang tahan dapat mempengaruhi perkembangan penyakit, dimana varietas tanaman yang tahan terhadap infeksi patogen berpotensi dalam menghambat perkembangannya dibandingkan dengan varietas tanaman yang rentan.

Menurut Thakur and Sohal (2013), ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen dapat dibagi menjadi dua yaitu ketahanan vertikal (spesifik) dan ketahanan horizontal (non spesifik). Ketahanan vertikal (spesifik) merupakan suatu ketahanan tanaman yang dikontrol oleh gen tertentu pada suatu kultivar, namun seringkali pada ketahanan vertikal ini hanya efektif terhadap patogen tertentu dan hanya dapat memberikan perlindungan jangka pendek pada tanaman. Ketahanan horizontal (non spesifik) merupakan tipe ketahanan tanaman yang diatur oleh sejumlah gen dan bersifat lebih luas sehingga tanaman yang memiliki ketahanan horizontal ini dapat memiliki tingkat ketahanan terhadap banyak jenis patogen, akan tetapi pada ketahanan horizontal biasanya memberikan imunitas

lebih rendah daripada ketahanan vertikal (Suniti, 2016). Mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangan patogen juga dapat dibedakan berdasarkan sifatnya yang dibagi menjadi dua jenis yaitu ketahanan bersifat aktif dan ketahanan bersifat pasif. Ketahanan tanaman yang bersifat aktif akan mengalami reaksi setelah tanaman inang mendapat serangan dari patogen, sedangkan ketahanan tanaman yang bersifat pasif merupakan ketahanan yang sudah ada pada tanaman dan berhubungan dengan sifat fisik maupun kimia dari tanaman yang berfungsi untuk mencegah patogen supaya tidak masuk dan menginfeksi bagian-bagian tanaman (Fitria dan Masnilah, 2020).

Ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen dapat ditentukan oleh karakter morfologi dan biokimia dari tanaman. Berdasarkan Muis dkk. (2018) menyatakan bahwa mekanisme ketahanan tanaman jagung terhadap penyakit bulai diduga karena adanya struktur ketebalan pada dinding sel daun, ketebalan lapisan kutikula, adanya *trichoma* (bulu daun), lapisan lilin, stomata dan pengaruh senyawa biokimia dari tanaman dimana tanaman mampu mengeluarkan senyawa yang dapat mencegah dan menghambat perkembangan patogen. Menurut Miedes *et al.* (2014), dinding sel daun pada tanaman jagung merupakan salah satu penghalang pasif yang berperan penting dalam melindungi tanaman dan mencegah invasi patogen terhadap tanaman. Adapun senyawa biokimia berupa fenol yang diproduksi oleh tanaman dan perannya dapat berpengaruh terhadap tingkat ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit bulai, dimana senyawa fenol pada tanaman berperan sebagai inhibitor/penghambat pra-infeksi patogen. Senyawa fenol yang diketahui memiliki aktivitas anti jamur antara lain fenol sederhana, asam fenolik, flavonol, drihidokalkon, flavon dan flavanon (Muis dkk., 2018; Vagiri *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian Keller *et al.*, (2003) melaporkan bahwa tingginya konsentrasi senyawa flavonol-glikosida pada daun anggur berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang merugikan bagi *powder mildew* (*Botrytis cinerea*). Meningkatnya senyawa biokimia pada ketahanan tanaman disebabkan oleh adanya infeksi dari patogen terlebih dahulu, dimana kejadian tersebut biasanya disebut dengan mekanisme ketahanan *Systemic Acquired Resistance* (SAR).

Systemic Acquired Resistance merupakan sistem ketahanan tanaman ketika diserang oleh patogen, dimana tanaman akan mengaktifkan beberapa gen yang mempunyai peran dalam ketahanan (*Pathogenesis-related genes*) dan gen – gen tersebut akan memproduksi senyawa kimia seperti asam salisilat dan fenol yang berfungsi untuk menghambat perkembangan patogen (Fitria dan Masnilah, 2020).

2.5 Jarak Tanam

Pengendalian penyakit bulai secara kultur teknis dalam budidaya tanaman jagung dapat dilakukan dengan cara pengaturan pola jarak tanam, dimana hal tersebut menjadi salah satu upaya dalam menentukan kerapatan populasi dan kompetisi antar tanaman (Giofanny dkk., 2014). Pengendalian penyakit dengan melakukan pengaturan jarak tanam memiliki beberapa keunggulan seperti aman terhadap lingkungan dan makhluk hidup bukan target, murah dan dapat menyesuaikan dengan cara pengendalian lainnya (Asmaliyah dan Rostiwati, 2015). Pengaturan jarak tanam juga dapat berpengaruh terhadap efisiensi penyerapan cahaya matahari, kompetisi antar tanaman dalam penyerapan air dan unsur hara (Ximenes dkk., 2018). Berdasarkan penelitian Amara dkk. (2020) menunjukkan bahwa pengaturan pola jarak tanam dinilai cukup efektif dalam menciptakan kondisi lingkungan yang kurang sesuai untuk perkembangan penyakit bulai di lahan budidaya jagung. Berdasarkan pada penelitian Asmaliyah dan Rostiwati (2015), pengendalian penyakit dengan cara pengaturan jarak tanam tertentu diduga dapat menciptakan mikrohabitat sekitar tanaman menjadi kurang menguntungkan bagi reproduksi dan kehidupan patogen sehingga dengan adanya kondisi tersebut diharapkan dapat menekan penyebaran patogen, namun pada kasus tertentu perubahan mikrohabitat dapat berdampak menguntungkan maupun merugikan bagi perkembangan patogen tergantung pada jenis tanaman budidaya dan spesies patogen.

Pengaturan pola jarak tanam berarti juga melakukan pengaturan populasi tanaman dan berhubungan erat dengan kerapatan tanaman. Berdasarkan penelitian Aditya dkk. (2013) menunjukkan bahwa semakin tinggi populasi dan kerapatan tanaman maka akan semakin tinggi pula permintaan nutrisi dan air untuk

memenuhi kebutuhan tanaman, selain itu juga dapat meningkatkan kondisi kelembaban di sekitar tanaman. Kondisi meningkatnya kelembaban di sekitar tanaman dapat menyebabkan tanaman menjadi lebih sensitif terhadap infeksi patogen dan berpotensi dalam mendukung perkembangbiakan patogen (Kluge *et al.*, 2017). Pola pengaturan jarak tanam dengan populasi dan kerapatan yang tinggi juga dapat menyebabkan risiko peningkatan kompetisi zat hara, kurangnya efisiensi pemanfaatan cahaya matahari dan penggunaan air irigasi, sehingga hal tersebut dapat berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman (Wartapa dkk., 2019).

Pengaturan jarak tanam yang terlalu lebar dan jarang dapat berpengaruh terhadap populasi tanaman yang dihasilkan, selain itu juga berdampak terhadap besarnya proses penguapan air dari dalam tanah. Namun, pada kasus tertentu pola jarak tanam yang lebar berpotensi dalam menekan kejadian penularan patogen terhadap tanaman. Hal tersebut karena penyinaran matahari dapat didistribusikan secara optimal sehingga dapat mengurangi kondisi kelembaban di sekitar tanaman (Huang and Hoes, 1980). Berdasarkan penelitian Aditya dkk. (2013) terkait pengaruh jarak tanam terhadap insidensi serangan penyakit karat daun (*Puccinia polysora*) pada tanaman jagung menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam 70×25 cm mampu memberikan reaksi persentase terendah sebesar 4,67% dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih rapat yaitu sebesar 8,66%. Berdasarkan penelitian Gaya *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam $75 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$ berpengaruh terhadap persentase insidensi serangan penyakit *Sclerospora graminicola* pada tanaman pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.). Hal ini diduga karena adanya pengaturan jarak tanam yang semakin luas dapat menekan insiden serangan penyakit bulai pada tanaman. Pengaturan jarak tanam dan jenis tanaman yang sesuai berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selain itu juga berpotensi dalam menekan serangan penyakit pada tanaman (Asmaliyah dan Rostiwati, 2015). Penggunaan jarak tanam yang sesuai juga berpotensi dalam memberikan tutupan tanah yang baik terhadap laju evapotranspirasi tanah, selain itu nutrisi yang diberikan kepada tanaman juga mampu diserap dan dimanfaatkan secara tepat

oleh tanaman sehingga membuat tanaman menjadi lebih kuat dan toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik (Gaya *et al.*, 2013).

2.6 Pengaruh Ketahanan Varietas Tanaman dan Jarak Tanam Terhadap Serangan Penyakit Bulai

Adanya perbedaan karakteristik pada setiap individu varietas tanaman akan menjadi faktor penting dalam penentuan jarak tanam yang berkaitan dengan jumlah populasi. Tingkat populasi tanaman juga berpengaruh terhadap penentuan tingkat serangan OPT karena berkaitan dengan kondisi kelembaban, cahaya matahari serta suhu yang ada di sekitar lingkungan tempat tumbuh tanaman (Wahyudi dan Surahman, 2018). Berdasarkan penelitian Amara dkk. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan varietas tanaman jagung yang tahan bulai dengan pengaturan jarak tanam yang sesuai merupakan salah satu kombinasi metode pengelolaan yang dapat dijadikan sebagai upaya untuk menekan sumber inokulum penyakit bulai, dimana pada penggunaan varietas jagung tahan bulai dengan jarak tanam yang lebar memiliki interaksi terhadap rendahnya persentase keterjadian penyakit bulai daripada penggunaan varietas yang moderat tahan bulai.

Berdasarkan Bani dkk. (2017), interaksi antara ketahanan varietas tanaman dengan jarak tanam dapat terjadi karena adanya respon tanaman terhadap patogen dipengaruhi oleh faktor genetika dan lingkungan. Secara genetik varietas tanaman yang tahan berpotensi dalam menghambat perkembangan patogen dibandingkan dengan varietas yang rentan. Hal tersebut karena adanya sifat ketahanan dari varietas tahan penyakit dipengaruhi oleh beberapa gen tahan yang menyusun kromosom atau biasa disebut dengan ketahanan horizontal. Beberapa dari gen tahan tersebut ada yang mengendalikan metabolisme produksi toksin yang dihasilkan oleh tanaman yang berfungsi untuk menekan perkembangan penyakit (Muis dkk., 2015). Adapaun respon tanaman terhadap patogen juga dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan di sekitar areal pertanaman, dimana kondisi tersebut dapat disesuaikan dengan cara pengaturan jarak tanam. Berdasarkan penelitian Aditya dkk. (2013) menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam yang

rapat (50×25 cm) dapat menyebabkan tingginya kelembaban di sekitar tanaman sehingga berpotensi dalam mendukung perkembangbiakan patogen, ditambah lagi dengan adanya penggunaan varietas kategori agak tahan yang dapat menjadi peluang munculnya penyakit lebih besar karena tanaman menjadi lebih sensitif terhadap infeksi patogen (Kluge *et al.*, 2017). Adapun penelitian Gaya *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam 75 cm \times 60 cm dan penggunaan varietas tahan berpengaruh terhadap persentase insidensi serangan penyakit *Sclerospora graminicola* pada tanaman pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.). Hal ini diduga karena adanya pengaturan jarak tanam yang semakin luas dapat menekan insiden serangan penyakit bulai pada tanaman.

2.7 Hipotesis

- H0 : Penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dan pengaturan jarak tanam yang berbeda tidak memberikan pengaruh interaksi terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.).
- H1 : Penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dan pengaturan jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh interaksi terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.).

BAB 3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian yang berjudul “Uji Ketahanan Beberapa Varietas Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.)” dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Februari 2023. Lokasi tempat pelaksanaan penelitian yaitu di Desa Mejono, Kecamatan Plemahan, Kabupaten Kediri.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain traktor, cangkul, sabit, tugal, ember, rol meteran, rafia, ajir, tray semai, papan alas, spidol, kertas label, sprayer, karung, alat tulis dan kamera. Bahan – bahan yang digunakan untuk penelitian antara lain benih jagung hibrida Pioneer 21, Bisi 18 dan PAC 789, pupuk Urea 300 kg/ha, Petroganik 500 kg/ha, Phonska 300 kg/ha, Tiametoksam 3 ml/kg benih, Glyphosate 2 liter/ha dan Emamektin Benzoat 1,5 ml/liter.

3.3 Metode Penelitian dan Denah Penelitian

3.3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yang berbeda yaitu:

Faktor I varietas jagung hibrida, terdiri dari 3 taraf, yaitu:

- V₁ : Pioneer 21 kategori rentan (Bani dkk., 2017)
- V₂ : Bisi 18 kategori agak tahan (Hendrayana dkk., 2020)
- V₃ : PAC 789 kategori tahan (Berita Resmi PVT Tahun 2020)

Faktor II jarak tanam, terdiri dari 3 taraf, yaitu:

- J₁ : jarak tanam 50 cm × 15 cm
- J₂ : jarak tanam 70 cm × 25 cm
- J₃ : jarak tanam 75 cm × 60 cm

Demikian, diperoleh jumlah kombinasi perlakuan sebanyak $3 \times 3 = 9$ kombinasi yaitu :

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan

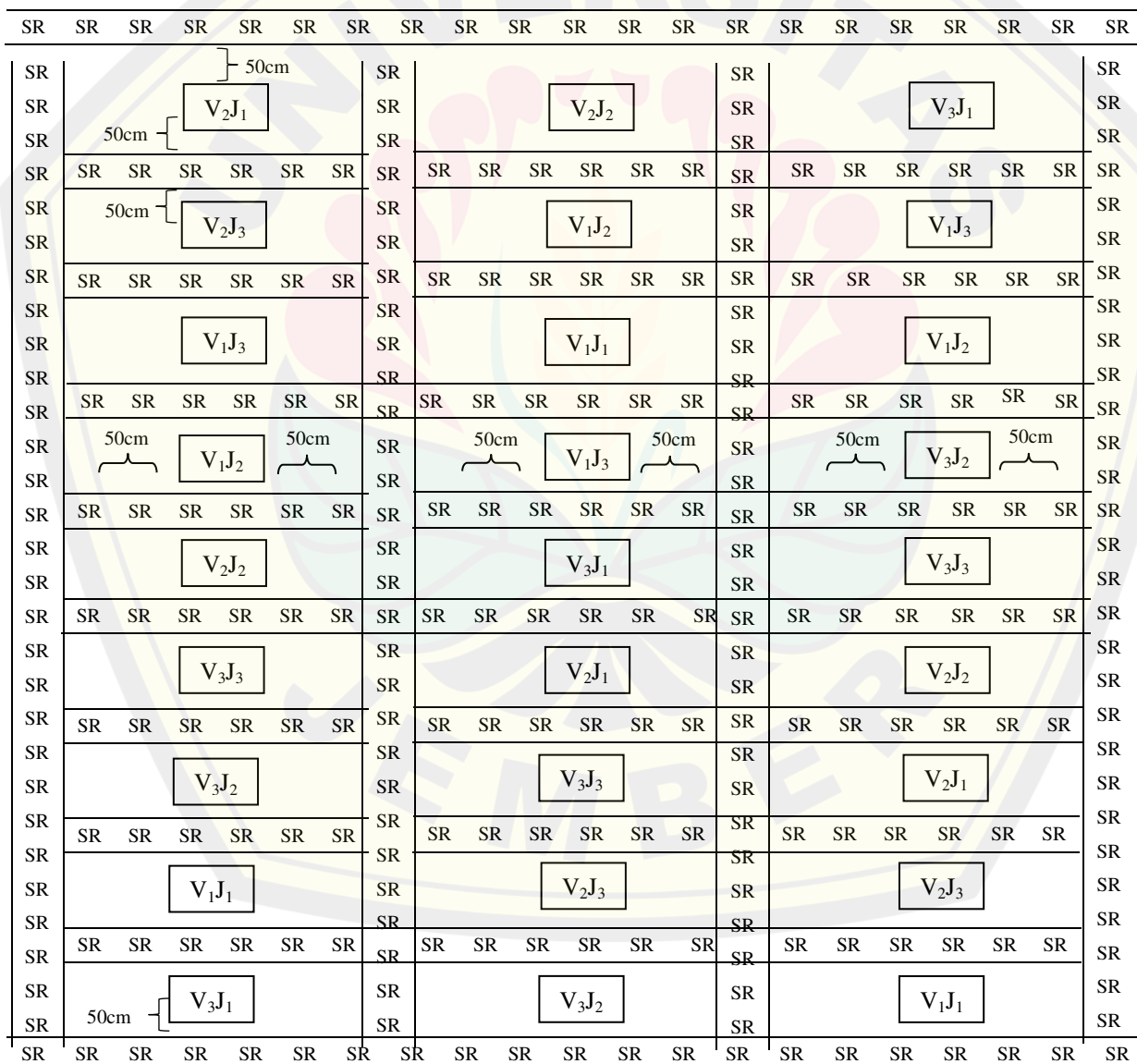
Perlakuan	J ₁	J ₂	J ₃
V ₁	V ₁ J ₁	V ₁ J ₂	V ₁ J ₃
V ₂	V ₂ J ₁	V ₂ J ₂	V ₂ J ₃
V ₃	V ₃ J ₁	V ₃ J ₂	V ₃ J ₃

3.3.2 Denah Lahan Penelitian

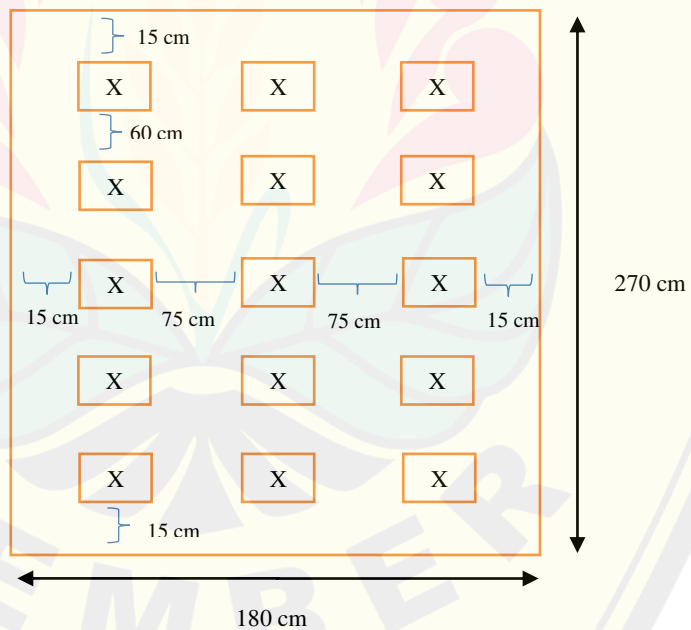
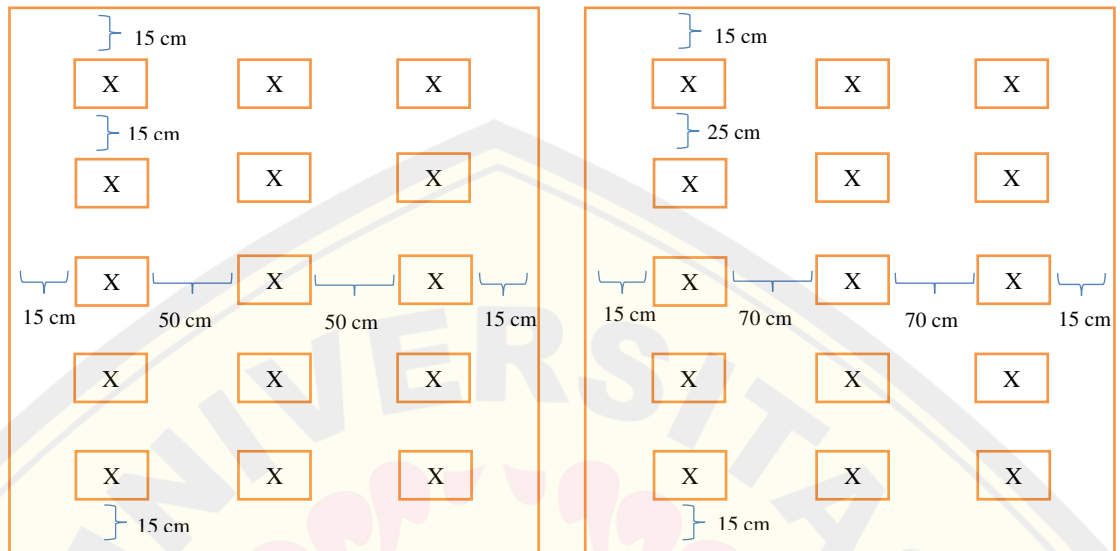
Ulangan 1

Ulangan 2

Ulangan 3



3.3.3 Desain Pada Setiap Petak Perlakuan



X : Tanaman Jagung

SR : *Spreader row* (sumber inokulum bulai)

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan cara pembersihan gulma, pengolahan tanah, dan pembuatan petakan untuk setiap perlakuan. Pembersihan gulma dilakukan dengan menggunakan herbisida Glyphosate 2 liter/ha pada lahan penelitian, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan tanah dilakukan menggunakan traktor dengan tujuan untuk menghancurkan bongkahan tanah, mengemburkan tanah dan membersihkan sisa – sisa akar gulma, selain itu juga dilakukan penggaruan untuk meratakan tanah. Selanjutnya melakukan pembuatan guludan untuk petak perlakuan sebanyak 27 petak dengan ukuran 370 cm × 280 cm, selain itu juga dibuat guludan yang mengelilingi petak perlakuan dan juga diantara ulangan/blok yang digunakan untuk menanam tanaman sumber inokulum bulai. Jarak dari tanaman sumber inokulum ke petak perlakuan dibuat 50 cm, sedangkan jarak antar petak perlakuan juga dibuat 50 cm.

3.4.2 Penanaman dan Inokulasi Tanaman Baris Penyebar (*spreader rows*)

Merujuk pada metode Muis dkk. (2015), tanaman baris penyebar ini berperan sebagai sumber inokulum penyakit bulai yang didapatkan dengan cara menanam satu baris varietas jagung rentan bulai di sekeliling petak uji. Pada penelitian ini tanaman sumber inokulum menggunakan varietas Pioneer 21 dengan kategori rentan bulai. Tanaman sumber inokulum ini ditanam tiga sampai empat minggu sebelum penanaman varietas uji dengan harapan pada waktu tersebut tanaman penyebar sudah terinfeksi bulai > 70% (Hendrayana dkk., 2020).

Inokulasi cendawan *Peronosclerospora* sp. terhadap tanaman baris penyebar dilakukan setiap hari mulai umur 7 – 20 HST sampai intensitas infeksi penyakit bulai terhadap tanaman baris penyebar tinggi guna mendapatkan sumber inokulum yang baik (Tanzil dan Purnomo, 2021). Spora cendawan *Peronosclerospora* sp. didapatkan dari tanaman jagung yang telah terinfeksi penyakit bulai di Desa Mejono, Kec. Plemahan, Kab. Kediri dengan titik koordinat -7°43'38.04" S 112° 8'7.506" E dan menunjukkan kriteria daun bergejala sistemik, serta terdapat propagul seperti tepung baik di bawah maupun atas permukaan daun. Tanaman yang menunjukkan gejala bulai tersebut kemudian

direndam dalam air, selanjutnya setelah perendaman daun tersebut digosok di dalam ember dengan tujuan untuk memperoleh spora dari *Peronosclerospora* sp. Inokulasi *Peronosclerospora* sp. terhadap tanaman baris penyebar dilakukan pada pagi hari sebelum matahari terbit dengan cara menyemprotkan air rendaman yang mengandung spora *Peronosclerospora* sp. pada corong daun tanaman jagung (Ridwan dkk., 2015; Rachman dkk., 2019). Pemupukan pada tanaman baris penyebar dilakukan paling lambat 10 HST dengan hanya menggunakan pupuk Urea 300 kg/ha (Hendrayana dkk., 2020).

3.4.3 Persiapan Benih Varietas Uji

Benih jagung yang digunakan pada penelitian ini merupakan benih jagung varietas hibrida yaitu Pioneer 21, Bisi 18 dan PAC 789. Dianjurkan benih yang digunakan yaitu benih yang sudah bersih dari fungisida.

3.4.4 Penanaman Varietas Uji

Penanaman varietas uji dilakukan pada minggu ke empat setelah penanaman tanaman baris penyebar, dimana pada waktu tersebut diperkirakan tanaman penyebar sudah terinfeksi bulai dan dapat dijadikan sebagai sumber inokulum alami (Hendrayana dkk., 2020). Penanaman varietas uji pada setiap petak perlakuan disesuaikan dengan varietas dan jarak tanam yang digunakan dalam penelitian. Pada setiap petak perlakuan berisi 15 lubang tanam dan setiap lubang tanam berisi 2 benih jagung sehingga populasi tanaman yang dihasilkan dalam satuan petak perlakuan sebanyak 30 tanaman. Penanaman varietas uji dilakukan dengan cara tugal dengan kedalaman 3-5 cm, sebelum ditanam sebaiknya benih jagung varietas uji diberikan perlakuan insektisida Tiametoksam 3 ml/kg benih dengan tujuan untuk mencegah kerusakan tanaman oleh serangan hama semut atau hama lain pemakan daun pada fase pertumbuhan vegetatif (Muis dkk., 2015).

3.4.5 Pengamatan dan Pemeliharaan Tanaman Jagung

Pengamatan dilakukan mulai umur 1 – 42 HST. Pemeliharaan tanaman jagung meliputi penyulaman, pengendalian hama dan gulma, pengairan dan pemupukan. Penyulaman dilakukan jika terdapat benih tanaman jagung yang tidak dapat tumbuh dan dilakukan dengan cara menanam kembali benih jagung yang

sama pada lubang tanam tersebut. Pengendalian hama dilakukan sejak awal penanaman yaitu menggunakan insektisida Tiametoksam 3 ml/kg dengan tujuan untuk mencegah kerusakan tanaman oleh serangan hama semut atau hama lain pemakan daun pada fase pertumbuhan vegetatif, selain itu jika terdapat gejala serangan hama ulat maka perlu dilakukan pengendalian dengan cara penyemprotan insektisida Emamektin Benzoat 1,5 ml/liter. Pengendalian gulma dilakukan pada saat persiapan lahan dan untuk selanjutnya dilakukan pada interval waktu selama 1 minggu sekali. Pengairan pertama dilakukan setelah penanaman benih jagung, kemudian dilakukan pada saat 7 hari setelah tanam, kemudian ketika tanaman jagung berumur 14 hari setelah tanam, dan berlanjut diberikan secukupnya sesuai dengan kondisi lapangan menggunakan sistem irigasi lele (Wartapa dkk., 2019). Pemupukan tanaman jagung (varietas uji) dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada umur 10 HST dilakukan pemupukan dasar campuran pupuk Urea 300 kg/ha, Petroganik 500 kg/ha, Phonska 300 kg/ha. Pemupukan kedua dan ketiga dilakukan pada tanaman jagung masing – masing umur 21 – 25 HST dan 30 – 35 HST dengan menggunakan setengah takaran dosis pupuk Urea yaitu 150 kg/ha (Pakki, 2017; Muis dkk., 2015).

3.5 Variabel Pengamatan

Pengambilan sampel tanaman jagung untuk setiap variabel pengamatan dilakukan dengan teknik pengambilan sampel secara acak yang mengacu pada penelitian Matruti dkk. (2013), dimana pada setiap petak perlakuan diambil minimal 5 tanaman untuk dijadikan tanaman sampel.

3.5.1 Hasil Uji Patogenisitas Penyakit Bulai

Hasil uji patogenisitas penyakit bulai yang diperoleh berupa dokumentasi tanaman sehat dan tanaman yang bergejala penyakit bulai. Keberhasilan dari uji patogenisitas ini dapat dilihat jika tanaman jagung yang sebelumnya sehat berubah menjadi tanaman sakit atau tanaman tersebut telah terinfeksi patogen penyebab penyakit bulai.

3.5.2 Masa Inkubasi dan Gejala Penyakit Bulai

Pengamatan masa inkubasi dilakukan setiap hari mulai dari awal penanaman tanaman uji sampai munculnya gejala pertama penyakit bulai berupa garis klorotik pada bagian daun tanaman jagung.

3.5.3 Daya Kecambah Benih Jagung

Pengamatan daya kecambah benih jagung pada varietas uji dilakukan umur 5 HST dengan tujuan untuk mengetahui tingkat viabilitas benih jagung di lapangan. Daya kecambah benih jagung dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang mengacu pada (Nurhafidah dkk., 2021) yaitu:

$$\text{Daya Kecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah total benih}} \times 100\%$$

3.5.4 Insidensi Serangan Penyakit Bulai

Pengamatan insidensi serangan penyakit bulai dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah persentase tanaman yang terserang penyakit bulai. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai umur 42 HST dengan menggunakan rumus yang dapat mengacu pada (Pajrin dkk., 2013) yaitu:

$$I = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

- I = Persentase insidensi serangan penyakit bulai (%)
- A = Jumlah tanaman jagung yang terserang penyakit bulai
- B = Jumlah tanaman yang diamati

3.5.5 Keparahan Penyakit Bulai

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan pada bagian daun tanaman dengan tujuan untuk mengetahui luas bagian daun jagung yang mengalami klorosis sesuai dengan gejala penyakit bulai. Pengamatan dilakukan pada 7, 14, 21, 28, 35 dan 42 HST dengan menggunakan rumus yang dapat mengacu pada (Ulhaq dan Masnilah, 2019) yaitu:

$$K = \frac{\sum(ni + vi)}{V \cdot Z} \times 100\%$$

Keterangan :

- K = Keparahan penyakit (%)
ni = Jumlah daun sakit dari setiap skala kerusakan
vi = Nilai skala kerusakan (0-5)
 V = Nilai skala tertinggi
 Z = Total jumlah daun yang diamati

Kategori skor tingkat kerusakan daun yang disebabkan oleh penyakit menurut (Ulhaq dan Masnilah, 2019):

Tabel 3.2 Kategori tingkat kerusakan daun akibat serangan penyakit

Tingkat kerusakan	Tanda kerusakan yang terlihat pada tanaman	Skala kerusakan
Normal	Tidak ada serangan/daun sehat (0%)	0
Ringan	Kerusakan > 1 – 25%	1
Sedang	Kerusakan > 26 – 50%	2
Berat	Kerusakan > 51 – 75%	3
Sangat berat	Kerusakan > 76 – 100%	4

3.5.6 Laju Infeksi Penyakit Bulai

Laju infeksi dihitung dengan tujuan untuk mengetahui seberapa cepat perkembangan populasi patogen. Pengamatan dilakukan pada 7, 14, 21, 28, 35 dan 42 HST dengan menggunakan rumus yang dapat mengacu pada (Pajrin, 2013), yaitu:

$$r = \frac{2,3}{(t_2 - t_1)} \left[\log \frac{x_2}{1 - x_2} - \log \frac{x_1}{1 - x_1} \right]$$

Keterangan :

- r = Laju infeksi
*x*₁ = Proporsi penyakit (insidensi penyakit) pada pengamatan pertama
*x*₂ = Proporsi penyakit (insidensi penyakit) pada pengamatan kedua
*t*₁ = Waktu pengamatan pertama
*t*₂ = Waktu pengamatan kedua

3.5.7 Ketahanan Tanaman

Kategori ketahanan pada beberapa varietas jagung terhadap serangan penyakit bulai ditentukan berdasarkan nilai insidensi penyakit sebagai berikut (Pajrin dkk., 2013):

Tabel 3.3 Kategori ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit bulai

No.	Persentase Insidensi Penyakit (%)	Kategori Ketahanan
1.	0,0 – 10%	Sangat Tahan (ST)
2.	> 10 – 20%	Tahan (T)
3.	> 20 – 40%	Agak Tahan (AT)
4.	> 40 – 60%	Rentan (R)
5.	> 60 – 100%	Sangat Rentan (SR)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis secara deskriptif dan statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), jika terdapat hasil analisis perlakuan menunjukkan F – hitung berbeda nyata maka selanjutnya akan dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Patogenisitas Penyakit Bulai

Uji patogenisitas penyakit bulai pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan varietas jagung Pioneer 21 sebagai tanaman baris penyebar alami (*spreader rows*) yang ditanam di sekeliling petak lahan uji, dimana berdasarkan deskripsi varietas tersebut memiliki kategori rentan terhadap penyakit bulai. Hal ini sesuai dengan penelitian Daryono dkk., (2018) yang menjelaskan bahwa varietas Pioneer 21 merupakan varietas jagung dengan kategori rentan terhadap penyakit bulai dan dapat digunakan sebagai tanaman baris penyebar yang nantinya berperan sebagai sumber inokulum. Uji patogenisitas penyakit bulai dilakukan dengan cara menginokulasikan cendawan *Peronosclerospora* sp. pada tanaman baris penyebar, dimana cendawan *Peronosclerospora* sp. didapatkan dari tanaman jagung yang terdapat di Desa Mejono, Kec. Plemahan, Kab. Kediri dengan titik koordinat $-7^{\circ}43'38.04''\text{S}$ $112^{\circ}8'7.506''\text{E}$ yang telah terinfeksi penyakit bulai dengan menunjukkan kriteria gejala seperti terdapat propagul berwarna putih yang terletak dibagian bawah maupun atas permukaan daun. Tanaman jagung dengan gejala penyakit bulai tersebut kemudian direndam didalam ember yang berisi air bersih dan selanjutnya dilakukan penggosokan pada bagian daunnya dengan tujuan untuk memperoleh spora dari cendawan *Peronosclerospora* sp.

Uji patogenisitas penyakit bulai terhadap tanaman baris penyebar dilakukan setiap hari mulai saat tanaman jagung berumur 10 HST sampai intensitas infeksi penyakit bulai tinggi sekitar umur 20 HST. Inokulasi dilakukan pada saat sebelum matahari terbit dengan tujuan untuk mencegah matinya spora karena terpapar sinar matahari (Tanzil dan Purnomo, 2021). Hasil dari uji patogenisitas menunjukkan bahwa cendawan *Peronosclerospora* sp. terbukti mampu menginfeksi jaringan tanaman baris penyebar dan bersifat patogenik, dimana hal ini ditandai dengan adanya gejala awal penyakit bulai yang muncul pada 4 HSI (Hari Setelah Inokulasi). Gejala tersebut berupa munculnya klorosis pada daun muda yang kemudian akan berkembang meluas ke seluruh bagian daun dan membentuk pola garis sejajar dengan tulang daun yang dapat dilihat pada Gambar

4.1C. Bagian permukaan atas maupun bawah daun juga ditemukan lapisan putih seperti tepung yang merupakan kumpulan dari konidia cendawan *Peronosclerospora* sp.



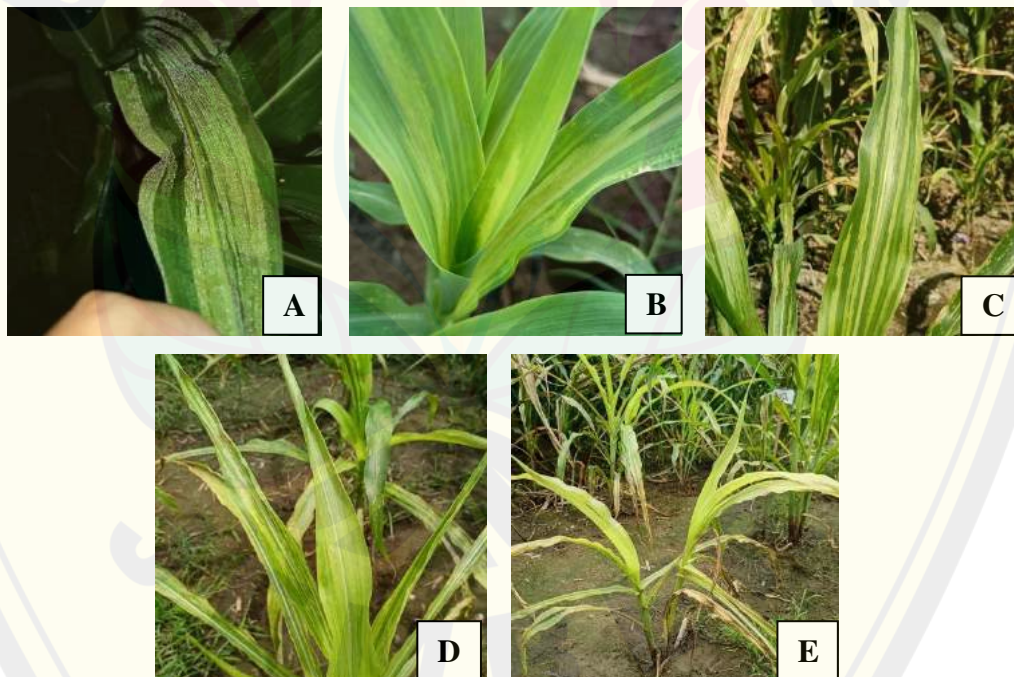
Gambar 4.1 Hasil uji patogenisitas cendawan *Peronosclerospora* sp. terhadap tanaman baris penyebar: (A) Sumber inokulum cendawan *Peronosclerospora* sp. yang terdapat di lapangan (B) Tanaman sehat (C) Tanaman baris penyebar yang bergejala bulai

4.2 Gejala Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung

Gejala awal infeksi penyakit bulai pada tanaman jagung uji di lahan penelitian mulai terlihat pada fase vegetatif yaitu umur 11 HST, dimana pada daun tanaman jagung yang masih muda mulai terlihat adanya propagul berwarna putih seperti tepung yang merupakan kumpulan konidiofor dan konidium dari cendawan *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai. Gejala tersebut terlihat sangat jelas di bagian permukaan daun pada waktu pagi hari sebelum matahari terbit (Gambar 4.2A). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Prasetyo dkk. (2021) yang menjelaskan bahwa kumpulan konidia dari cendawan *Peronosclerospora* sp. akan terlihat jelas pada dini hari dalam kondisi lingkungan yang lembab dan sesuai untuk perkembangan penyakit bulai. Selain itu, pada saat penelitian juga ditemukan adanya bercak klorosis pada bagian daun dengan pola garis berwarna putih hingga kuning pucat yang sejajar dengan tulang daun. Hal ini sesuai dengan penelitian Ivayani dkk. (2018) yang menjelaskan bahwa gejala klorosis tersebut akan membentuk pola garis memanjang sejajar dengan tulang daun. Bercak klorosis akan bermula pada bagian pangkal daun (corong daun) yang dapat dilihat pada Gambar 4.2B dan biasanya akan menyebabkan gejala sistemik yang akan meluas ke seluruh permukaan daun (Gambar 4.2C). Gejala sistemik ini akan

terjadi apabila infeksi dari cendawan *Peronosclerospora* sp. mencapai titik tumbuh yang sempurna karena didukung oleh beberapa faktor seperti suhu dan kelembaban yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit bulai (Muis dkk., 2018).

Berdasarkan penelitian adapun ciri lain yang menunjukkan bahwa tanaman jagung uji telah terinfeksi penyakit bulai yaitu performa daun tampak kaku, daun meruncing dan menyempit yang dapat dilihat pada Gambar 4.2D dan perakaran tanaman jagung kurang sempurna sehingga menyebabkan tanaman menjadi lebih mudah rebah (Giofanny dkk., 2014). Umumnya tanaman jagung yang telah terinfeksi penyakit bulai akan mengalami gangguan pertumbuhan pada bagian batang, dimana pada penelitian ini batang tanaman jagung uji cenderung tidak dapat memanjang sehingga menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan tidak dapat mengalami proses pembuahan yang sempurna (Gambar 4.2E) (Siregar dan Sari, 2021).



Gambar 4.2 Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung uji: (A) Massa konidia cendawan *Peronosclerospora* sp. berwarna putih pada permukaan daun (B) Gejala klorosis pada corong daun (C) Gejala klorosis yang sejajar dengan tulang daun (D) Daun tanaman jagung uji yang meruncing dan menyempit (E) Tanaman jagung uji yang kerdil

4.3 Masa Inkubasi Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung

Masa inkubasi merupakan waktu yang dibutuhkan cendawan *Peronosclerospora* sp. untuk melakukan infeksi sampai memunculkan gejala awal penyakit bulai pada tanaman jagung dihitung setelah terjadinya penularan atau inokulasi. Pengamatan masa inkubasi dilakukan setiap hari dan dihitung sampai muncul gejala awal penyakit bulai. Berikut merupakan hasil dari pengamatan masa inkubasi cendawan *Peronosclerospora* sp. terhadap tanaman jagung uji yang disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Masa inkubasi cendawan *Peronosclerospora* sp. pada tanaman jagung uji

Perlakuan	Masa Inkubasi (HST)
V ₁ J ₁ (Pioneer 21 dan jarak tanam 50 × 15 cm)	12
V ₁ J ₂ (Pioneer 21 dan jarak tanam 70 × 25 cm)	12
V ₁ J ₃ (Pioneer 21 dan jarak tanam 75 × 60 cm)	13
V ₂ J ₁ (Bisi 18 dan jarak tanam 50 × 15 cm)	11
V ₂ J ₂ (Bisi 18 dan jarak tanam 70 × 25 cm)	11
V ₂ J ₃ (Bisi 18 dan jarak tanam 75 × 60 cm)	11
V ₃ J ₁ (PAC 789 dan jarak tanam 50 × 15 cm)	12
V ₃ J ₂ (PAC 789 dan jarak tanam 70 × 25 cm)	12
V ₃ J ₃ (PAC 789 dan jarak tanam 75 × 60 cm)	15

Berdasarkan data hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa gejala awal penyakit bulai paling cepat muncul pada perlakuan V₂J₁, V₂J₂ dan V₂J₃ yaitu pada umur 11 HST. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Bisi 18 memiliki masa inkubasi paling cepat dibandingkan dengan varietas Pioneer 21 dan PAC 789. Hal ini diduga karena senyawa fenol pada tanaman jagung yang masih muda belum sepenuhnya terpenuhi sehingga menyebabkan tanaman jagung akan lebih peka terhadap serangan penyakit bulai (Habibi dkk., 2017). Sesuai dengan penelitian Daryono dkk. (2018) yang menyatakan bahwa cepatnya masa inkubasi dikarenakan tanaman jagung lebih peka terhadap infeksi cendawan *Peronosclerospora* sp. pada fase vegetatif atau umur tanaman yang masih muda.

Berdasarkan pada hasil penelitian, masa inkubasi paling lama ditunjukkan oleh perlakuan V₃J₃ yaitu kombinasi antara varietas PAC 789 dengan jarak tanam 75 × 60 cm yang mulai memunculkan gejala penyakit bulai pada umur 15 HST. Hal tersebut dikarenakan berdasarkan deskripsi varietas jagung yang dicantumkan

pada Berita Resmi PVT (Perlindungan Varietas Tanaman) Tahun 2020 dengan Nomor Publikasi 023/BR/PP/08/2020 varietas PAC 789 ini merupakan varietas tanaman jagung dengan kategori tahan terhadap penyakit bulai. Sesuai dengan penelitian (Ulhaq dan Masnilah, 2019) bahwa varietas tanaman jagung dengan kategori tahan terhadap penyakit bulai akan menunjukkan masa inkubasi yang lebih lama dibandingkan dengan varietas tanaman jagung dengan kategori rentan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan V_1J_1 , V_1J_2 , V_3J_1 dan V_3J_2 mulai muncul gejala awal penyakit bulai pada umur 12 HST. Sedangkan pada perlakuan V_1J_3 menunjukkan gejala awal munculnya penyakit bulai pada umur 13 HST. Adanya perbedaan jangka waktu dalam masa inkubasi tersebut dapat dipengaruhi oleh proses terjadinya epidemi penyakit terhadap populasi inang, dimana dalam jangka waktu tertentu akan terjadi interaksi antara patogen dengan tanaman inang. Selama proses terjadinya interaksi tersebut terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses epidemi antara lain faktor ketahanan inang, virulensi patogen dan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban udara dan curah hujan yang dapat mendukung pertumbuhan serta perkembangan patogen (Nirwanto, 2007).



Gambar 4.3 Masa inkubasi penyakit bulai pada masing – masing varietas tanaman jagung uji: (A) Varietas Pioneer 21 (B) Varietas Bisi 18 (C) Varietas PAC 789

4.4 Hasil Penelitian

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan beberapa varietas tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan jarak tanam yang berbeda terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora* sp.) pada variabel pengamatan daya kecambah benih jagung, insidensi serangan penyakit bulai, keparahan penyakit bulai dan laju

infeksi penyakit bulai. Rangkuman data hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Rangkuman nilai F-hitung pada variabel pengamatan

No.	Variabel Pengamatan	Nilai F-hitung					
		Varietas (V)		Jarak Tanam (J)		Interaksi (V×J)	
1.	Daya kecambah benih jagung	0,57	ns	0,57	ns	1,30	ns
2.	Insidensi serangan penyakit bulai	468,00	**	4,26	*	0,44	ns
3.	Keparahan penyakit bulai	1431,69	**	27,82	**	7,92	**
4.	Laju infeksi penyakit bulai	98,72	**	0,01	ns	0,27	ns

Keterangan : (***) berbeda sangat nyata; (*) berbeda nyata; (ns) berbeda tidak nyata

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kombinasi perlakuan beberapa varietas tanaman jagung dengan jarak tanam yang berbeda terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit bulai. Faktor tunggal varietas memberikan hasil berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan insidensi serangan penyakit bulai, keparahan penyakit bulai dan laju infeksi penyakit bulai, namun juga memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap variabel daya kecambah benih jagung. Faktor tunggal jarak tanam memberikan hasil berbeda nyata terhadap variabel pengamatan insidensi serangan penyakit bulai serta juga memberikan hasil berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit, namun memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap variabel pengamatan daya kecambah benih dan laju infeksi penyakit bulai.

4.4.1 Pengaruh Interaksi Perlakuan Beberapa Varietas Tanaman Jagung dengan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai

Berdasarkan rangkuman nilai F-hitung pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa interaksi perlakuan varietas tanaman jagung dengan jarak tanam memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada variabel pengamatan keparahan penyakit bulai. Nilai tersebut kemudian diuji menggunakan uji DMRT pada taraf

5% untuk mengetahui pengaruhnya terhadap keparahan penyakit bulai yang disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Pengaruh interaksi perlakuan beberapa varietas tanaman jagung (V) dan jarak tanam (J) yang berbeda terhadap keparahan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam

Varietas Tanaman Jagung (V)	Jarak Tanam (J)					
	J1 (50 × 15 cm)		J2 (70 × 25 cm)		J3 (75 × 60 cm)	
V1 (Pioneer 21)	46,12 a	A	39,88 a	B	37,08 a	C
V2 (Bisi 18)	35,05 b	A	34,55 b	A	27,50 b	B
V3 (PAC 789)	1,81 c	A	1,75 c	A	1,17 c	B

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%. Huruf kecil (vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor varietas pada taraf jarak tanam yang sama. Huruf kapital (horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana faktor jarak tanam terhadap varietas yang sama

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil uji DMRT 5% pengaruh sederhana faktor perlakuan varietas tanaman jagung (V) pada taraf jarak tanam (J₁) yang sama terhadap keparahan penyakit bulai menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas PAC 789 dengan jarak tanam 50 × 15 cm (V₃J₁) memberikan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rata – rata 1,81%. Kombinasi perlakuan V₃J₁ memberikan pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan V₁J₁ dan kombinasi perlakuan V₂J₁. Penggunaan kombinasi perlakuan yang direkomendasikan untuk menekan persentase keparahan penyakit bulai yaitu menggunakan varietas PAC 789 dengan jarak tanam 50 × 15 cm (V₃J₁).

Hasil uji DMRT 5% pengaruh sederhana faktor perlakuan varietas tanaman jagung (V) pada taraf jarak tanam (J₂) yang sama terhadap keparahan penyakit bulai menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas PAC 789 dengan jarak tanam 70 × 25 cm (V₃J₂) mampu memberikan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rata – rata 1,75%. Kombinasi perlakuan V₃J₂ memberikan pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan V₁J₂ dan kombinasi perlakuan V₂J₂. Penggunaan kombinasi perlakuan yang direkomendasikan supaya dapat menekan persentase keparahan penyakit bulai yaitu menggunakan varietas PAC 789 dengan jarak tanam 70 × 25 cm V₃J₂.

Hasil uji DMRT 5% pengaruh sederhana faktor perlakuan varietas tanaman jagung (V) pada taraf jarak tanam (J_3) yang sama terhadap keparahan penyakit bulai menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas PAC 789 dengan jarak tanam 75×60 cm (V_3J_3) mampu memberikan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rata – rata 1,17%. Kombinasi perlakuan V_3J_3 memberikan pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan V_1J_3 dan kombinasi perlakuan V_2J_3 . Penggunaan kombinasi perlakuan yang direkomendasikan supaya dapat menekan persentase keparahan penyakit bulai yaitu menggunakan varietas PAC 789 dengan jarak tanam 75×60 cm (V_3J_3).

Hasil uji DMRT 5% pengaruh sederhana faktor perlakuan jarak tanam (J) pada taraf varietas tanaman jagung (V_1) yang sama terhadap keparahan penyakit bulai menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam 75×60 cm dengan varietas Pioneer 21 (J_3V_1) mampu memberikan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rata – rata 37,08%. Kombinasi perlakuan J_3V_1 memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan J_1V_1 dan perlakuan J_2V_1 . Penggunaan kombinasi perlakuan yang direkomendasikan supaya dapat menekan persentase keparahan penyakit bulai yaitu menggunakan jarak tanam 75×60 cm dengan varietas Pioneer 21 (J_3V_1).

Hasil uji DMRT 5% pengaruh sederhana faktor perlakuan jarak tanam (J) pada taraf varietas tanaman jagung (V_2) yang sama terhadap keparahan penyakit bulai menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam 75×60 cm dengan varietas Bisi 18 (J_3V_2) mampu memberikan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rata – rata 27,50%. Pada faktor varietas tanaman jagung yang sama dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan J_1V_2 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_2V_2 , namun memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan J_3V_2 . Kombinasi perlakuan yang direkomendasikan untuk menekan persentase keparahan penyakit bulai yaitu menggunakan jarak tanam 75×60 cm dengan penggunaan varietas Bisi 18 (J_3V_2).

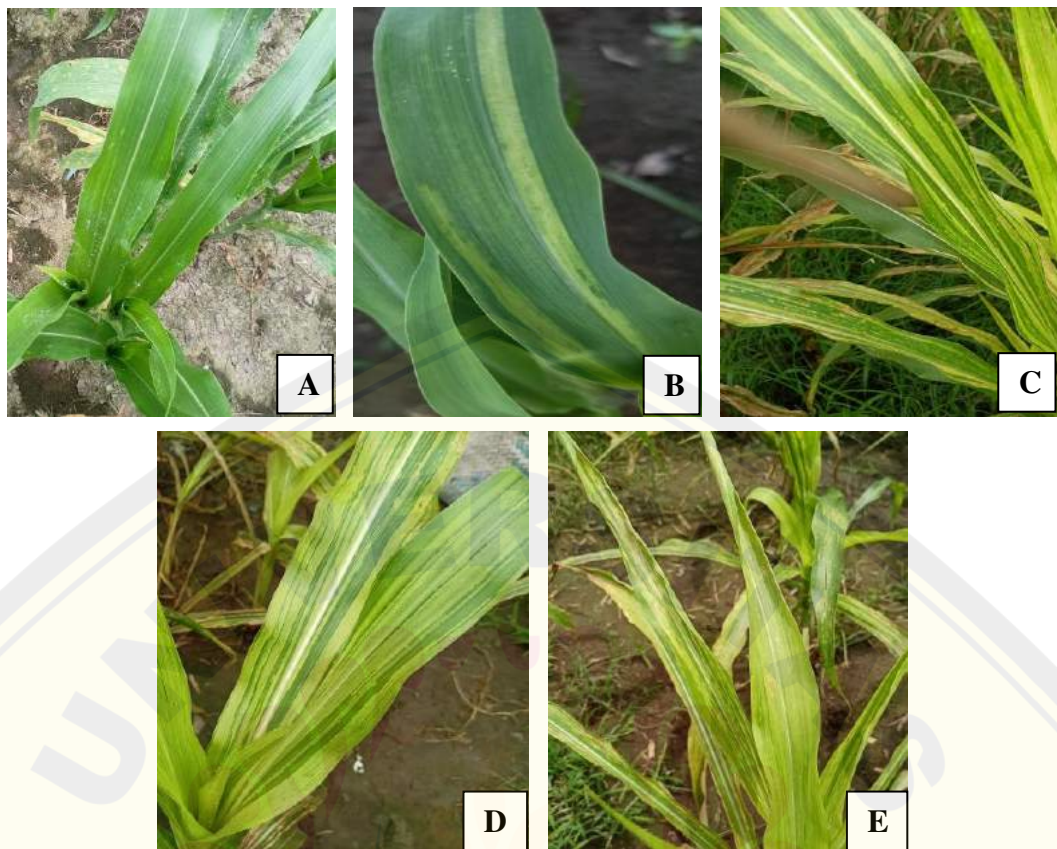
Hasil uji DMRT 5% pengaruh sederhana faktor perlakuan jarak tanam (J) pada taraf varietas tanaman jagung (V_3) yang sama terhadap keparahan penyakit bulai menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jarak tanam 75×60 cm dengan

varietas PAC 789 (J_3V_3) mampu memperlihatkan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rata – rata 1,17%. Pada faktor varietas tanaman jagung yang sama dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan J_1V_3 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_2V_3 , namun memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan J_3V_3 . Kombinasi perlakuan yang direkomendasikan supaya dapat menekan persentase keparahan penyakit bulai yaitu menggunakan jarak tanam 75×60 cm dengan varietas jagung PAC 789 (J_3V_3).

Pengamatan keparahan penyakit bulai dihitung berdasarkan nilai hasil skoring pada bagian daun tanaman dengan tujuan untuk mengetahui luas bagian daun jagung yang mengalami klorosis (Ulhaq dan Masnilah, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dan pengaturan jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh interaksi terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit bulai. Kombinasi perlakuan varietas jagung PAC 789 dan jarak tanam 75×60 cm pada penelitian ini menunjukkan persentase keparahan penyakit bulai terendah dengan rerata 1,17% pada pengamatan hari terakhir (42 HST). Hal ini sesuai dengan penelitian Amara dkk. (2020) menyatakan bahwa penggunaan varietas jagung tahan bulai dan pengaturan jarak tanam merupakan salah satu kombinasi metode yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk menekan sumber inokulum penyakit bulai. Varietas jagung PAC 789 yang digunakan pada penelitian ini termasuk dalam kategori varietas yang memiliki tingkat ketahanan tinggi terhadap serangan penyakit bulai. Tanaman jagung dengan kategori tahan terhadap penyakit bulai ini memiliki senyawa anti mikroba (*phyto-alexins*) dan metabolit sekunder lain yang dapat digunakan sebagai anti jamur atau anti bakteri. Sistem pertahanannya dilakukan dengan cara menginduksi sel mati sehingga diduga dapat menghalangi penyebaran pada sel sehat yang jaraknya berdekatan (Putri dan Kasiamdari, 2023). Penggunaan jarak tanam yang lebih lebar (75×60 cm) pada penelitian ini menunjukkan pengaruh yang lebih efektif dalam menekan perkembangan serangan penyakit bulai dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih rapat. Hal ini diduga karena adanya ruang kosong pada pengaturan jarak

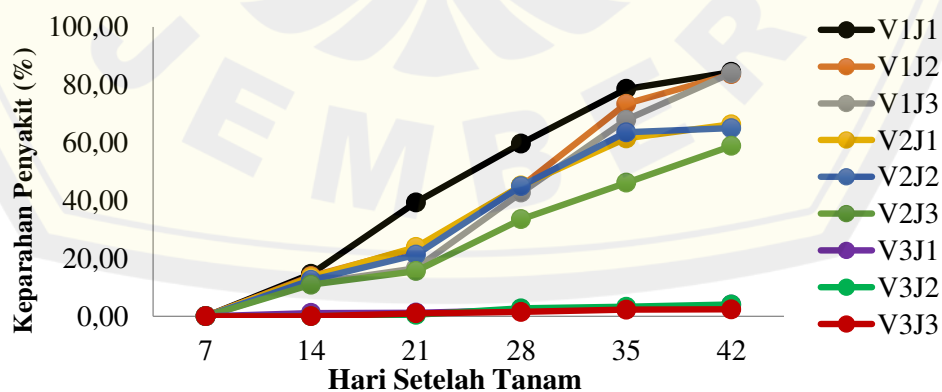
tanam yang lebih lebar menjadi salah satu faktor pembatas yang dapat mempengaruhi penyebaran penyakit bulai. Banyaknya ruang kosong yang terdapat pada jarak tanam lebar dapat berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban di sekitar area pertanaman, dimana kondisi tersebut diduga dapat menciptakan mikrohabitat yang kurang menguntungkan bagi perkembangan patogen (Asmaliyah dan Rostiwati, 2015).

Berdasarkan hasil uji DMRT 5% yang disajikan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas jagung Pioneer 21 dan jarak tanam 50×15 cm pada penelitian ini menunjukkan persentase keparahan penyakit bulai tertinggi dengan rerata 46,12% pada pengamatan hari terakhir (42 HST). Hal ini diduga karena varietas jagung Pioneer 21 tidak memiliki ketahanan morfologis yang baik sehingga menyebabkan varietas tersebut lebih peka terhadap serangan penyakit bulai. Ketahanan morfologi suatu tanaman dapat dikaitkan dengan adanya struktur ketebalan dinding sel daun, ketebalan lapisan kutikula, adanya *trichoma* (bulu daun), lapisan lilin pada daun serta stomata (Muis dkk., 2018). Selain itu, penggunaan jarak tanam yang rapat (50×15 cm) pada penelitian ini diduga juga dapat menyebabkan tingginya kelembaban di sekitar area pertanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Kluge *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan jarak tanam yang rapat dengan kepadatan populasi yang lebih besar berpotensi dalam meningkatkan kelembaban di sekitar tanaman. Tingginya kelembaban di sekitar tanaman tersebut dapat menyebabkan tanaman menjadi lebih peka terhadap serangan penyakit sehingga dapat mendukung perkembangbiakan patogen. Pada kasus tertentu apabila penggunaan jarak tanam yang rapat dikombinasikan dengan penggunaan varietas tanaman dengan kategori rentan penyakit bulai, hal tersebut bahkan bisa menjadi peluang munculnya penyakit lebih besar dikarenakan tingginya suhu dan kelembaban di sekitar tanaman yang akan menjadikan tanaman lebih sensitif terhadap infeksi patogen.



Gambar 4.4 Skoring keparahan penyakit bulai: (A) Skor keparahan 0% (B) Skor keparahan >1 – 25% (C) Skor keparahan >26 – 50% (D) Skor keparahan >51 – 75% (E) Skor keparahan 76 – 100%

Keparahan penyakit bulai dihitung berdasarkan hasil skoring pada setiap daun tanaman jagung yang mengalami gejala penyakit bulai. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali yaitu pada 7, 14, 21, 28, 35 dan 42 hari setelah tanam. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang menunjukkan bahwa keparahan penyakit bulai mengalami peningkatan pada setiap minggunya, dimana hal ini disajikan pada Gambar 4.5 sebagai berikut:



Gambar 4.5 Grafik rata – rata keparahan penyakit bulai pada 7 HST hingga 42 HST

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa keparahan penyakit bulai pada setiap minggunya mengalami peningkatan. Pada 7 hari setelah tanam semua perlakuan belum menunjukkan adanya gejala penyakit bulai, kemudian pada minggu berikutnya yaitu 14 hari setelah tanam semua perlakuan mulai menampakkan adanya gejala penyakit bulai dan menunjukkan adanya peningkatan keparahan penyakit kecuali pada perlakuan V_3J_2 dan V_3J_3 yang masih belum menunjukkan gejala penyakit bulai. Kemudian pada minggu selanjutnya semua perlakuan mengalami peningkatan keparahan penyakit bulai yang tinggi, namun peningkatan tidak terjadi pada perlakuan V_3J_1 , V_3J_2 , dan V_3J_3 yang masih tergolong dalam kategori keparahan penyakit bulai dengan tingkat kerusakan yang ringan. Perlakuan V_3J_3 dengan persentase keparahan penyakit bulai sebesar 2,36% menunjukkan keparahan penyakit bulai terendah pada pengamatan minggu terakhir (42 HST) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sebaliknya pada perlakuan V_1J_1 menunjukkan adanya persentase keparahan penyakit bulai tertinggi sebesar 84,45% pada pengamatan minggu terakhir (42 HST). Peningkatan keparahan penyakit bulai pada setiap minggunya dapat dipengaruhi oleh faktor sporulasi dari cendawan *Peronosclerospora* sp. Proses terjadinya sporulasi dapat dipengaruhi oleh adanya air gutasi, dimana mekanisme perkecambahan spora *Peronosclerospora* sp. ini dilakukan dengan cara menempel pada air gutasi kemudian akan melakukan infeksi pada tanaman jagung dengan melalui jaringan tulang daun, namun apabila tidak terdapat gutasi pada tanaman jagung maka perkecambahan spora *Peronosclerospora* sp. akan terhambat bahkan sampai tidak dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal (Khoiri dkk., 2021).

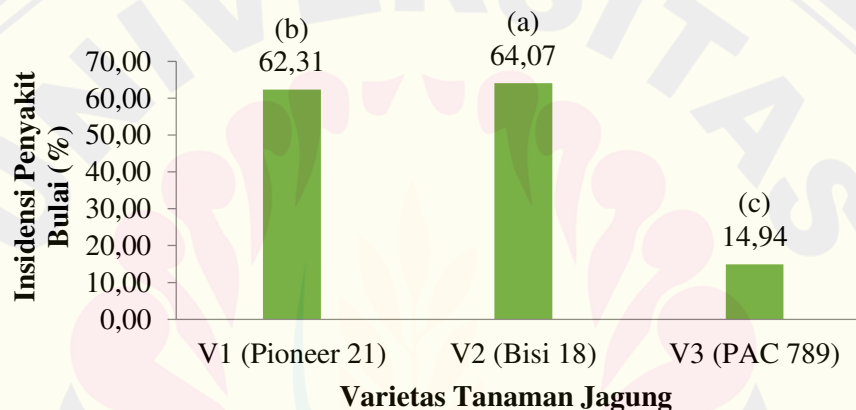
4.4.2 Pengaruh Perlakuan Beberapa Varietas Tanaman Jagung Terhadap Serangan Penyakit Bulai

Berdasarkan rangkuman nilai F-hitung pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa faktor tunggal varietas tanaman jagung memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel insidensi serangan penyakit, keparahan penyakit dan laju infeksi penyakit bulai, namun berpengaruh tidak nyata pada variabel pengamatan daya kecambah benih jagung. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji

DMRT pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal varietas tanaman jagung terhadap beberapa variabel pengamatan yang disajikan dalam gambar di bawah sebagai berikut:

4.4.2.1 Insidensi Serangan Penyakit Bulai

Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung yang berbeda sangat nyata pada faktor tunggal perlakuan varietas tanaman jagung terhadap variabel insidensi serangan penyakit bulai Tabel 4.2. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji DMRT 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal varietas tanaman jagung terhadap insidensi serangan penyakit bulai dan hasilnya disajikan pada Gambar 4.6 sebagai berikut :



Gambar 4.6 Pengaruh beberapa varietas tanaman jagung terhadap variabel insidensi serangan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam

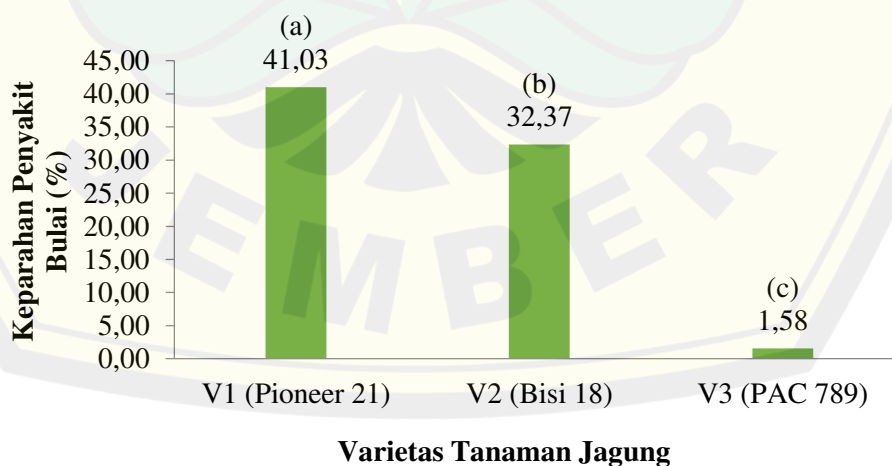
Insidensi serangan penyakit bulai merupakan salah satu variabel pengamatan yang dihitung dengan tujuan untuk menentukan tingkat ketahanan tanaman terhadap penyakit bulai. Berdasarkan Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa faktor tunggal penggunaan varietas tanaman jagung berpotensi dalam menekan persentase insidensi serangan penyakit bulai di lapangan. Perlakuan varietas PAC 789 (V_3) memberikan nilai rerata persentase insidensi serangan penyakit bulai terendah yaitu 14,94% yang berbeda nyata dengan perlakuan varietas Pioneer 21 (V_1) dan varietas Bisi 18 (V_2). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Agustamia dkk., (2016) yang melaporkan bahwa varietas jagung dengan jenis PAC menunjukkan rerata nilai kejadian serangan penyakit bulai yang rendah, dimana tingkat kerendahan insidensi serangan penyakit bulai ini dikarenakan tanaman memiliki suatu kondisi yang berpotensi untuk menghambat dan memperlambat

perkembangan kolonisasi, infeksi serta sporulasi dari patogen penyebab penyakit bulai.

Berdasarkan hasil penelitian Gambar 4.6 menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan tingkat persentase insidensi serangan penyakit bulai pada setiap varietas tanaman jagung, hal ini diduga karena adanya pengaruh dari cepat lambatnya waktu yang dibutuhkan cendawan *Peronosclerospora* sp. untuk melakukan infeksi. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa varietas jagung PAC 789 menunjukkan gejala awal penyakit bulai paling lama yaitu pada umur 15 hari setelah tanam dibandingkan dengan varietas yang lainnya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Muis dkk. (2018) yang menyatakan bahwa besar kecilnya tingkat persentase insidensi serangan penyakit bulai dapat ditentukan oleh terjadinya waktu infeksi, dimana semakin lama waktu yang dibutuhkan cendawan *Peronosclerospora* sp. untuk melakukan infeksi terhadap tanaman maka akan semakin rendah pula tingkat insidensi penyakit yang terjadi.

4.4.2.2 Keparahan Penyakit Bulai

Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung yang berbeda sangat nyata pada faktor tunggal perlakuan varietas tanaman jagung terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit bulai Tabel 4.2. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji DMRT 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal varietas tanaman jagung terhadap keparahan penyakit bulai dan hasilnya disajikan pada Gambar 4.7 sebagai berikut:



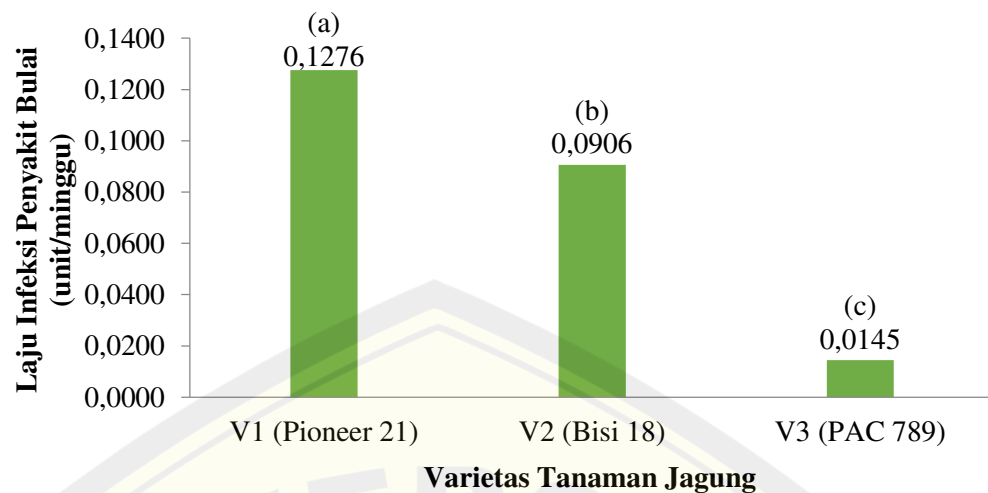
Gambar 4.7 Pengaruh beberapa varietas tanaman jagung terhadap variabel keparahan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam

Keparahan penyakit bulai dihitung berdasarkan hasil dari skoring pada setiap daun tanaman jagung yang menunjukkan gejala penyakit bulai. Pengamatan keparahan penyakit bulai dilakukan setiap satu minggu sekali yaitu pada 7, 14, 21, 28, 35 dan 42 hari setelah tanam. Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa faktor tunggal penggunaan varietas tanaman jagung berpotensi dalam menekan persentase keparahan penyakit bulai di lapangan. Perlakuan varietas PAC 789 (V_3) memberikan nilai rerata persentase keparahan penyakit bulai terendah yaitu 1,58% pada pengamatan minggu terakhir (42 HST) yang berbeda nyata dengan perlakuan varietas Pioneer 21 (V_1) dan varietas Bisi 18 (V_2).

Pada penelitian ini membuktikan bahwa varietas jagung PAC 789 merupakan varietas yang memiliki kategori tahan terhadap serangan penyakit bulai. Hal tersebut dapat dilihat dari rendahnya nilai persentase keparahan penyakit bulai pada pengamatan minggu terakhir (42 HST), dimana tanaman masih dalam kondisi resisten terhadap patogen penyebab penyakit bulai. Selain itu juga diduga varietas jagung PAC 789 ini memiliki sifat ketahanan yang diatur oleh banyak gen. Menurut Soenartiningasih *et al.* (2008) dalam Pajrin dkk. (2013) menyatakan bahwa kondisi tanaman yang resisten terhadap patogen berpotensi dalam menghambat persebaran patogen dan menurunkan tingkat virulensinya dibandingkan dengan tanaman rentan yang menunjukkan bahwa proses berkembangnya patogen lebih cepat.

4.4.2.3 Laju Infeksi Penyakit Bulai

Laju infeksi penyakit bulai merupakan parameter pengamatan yang dihitung dengan tujuan untuk mengetahui seberapa cepat populasi patogen berkembang per-unit dalam satuan waktu (Suniti, 2016). Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung yang berbeda sangat nyata pada faktor tunggal perlakuan varietas tanaman jagung terhadap variabel laju infeksi penyakit bulai Tabel 4.2. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji DMRT 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal varietas tanaman jagung terhadap laju infeksi penyakit bulai dan hasilnya disajikan pada Gambar 4.8 sebagai berikut:



Gambar 4.8 Pengaruh beberapa varietas tanaman jagung terhadap variabel laju infeksi penyakit bulai (unit/minggu) pada umur 42 hari setelah tanam

Berdasarkan Gambar 4.8 menunjukkan bahwa pada penelitian ini penggunaan beberapa varietas jagung memberikan respon yang bervariasi terhadap serangan penyakit bulai khususnya pada variabel laju infeksi penyakit. Diantara penggunaan beberapa varietas jagung pada penelitian ini menunjukkan bahwa varietas jagung PAC 789 berpotensi dalam menekan laju infeksi penyakit bulai di lapangan. Varietas jagung PAC 789 menunjukkan rerata laju infeksi terendah yaitu 0,0145 unit/minggu pada pengamatan minggu terakhir (42 HST) yang berbeda nyata dengan perlakuan varietas Pioneer 21 (V_1) dan varietas Bisi 18 (V_2).

Nilai laju infeksi penyakit berkaitan erat dengan tinggi rendahnya nilai keparahan penyakit, dimana pada penelitian ini varietas PAC 789 menunjukkan rerata laju infeksi penyakit bulai terendah sebesar 0,0145 unit/minggu yang sesuai dengan rendahnya nilai keparahan penyakit bulai sebesar 1,58%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Habibi dkk. (2017) menyatakan bahwa semakin rendah nilai laju infeksi penyakit maka semakin rendah pula nilai keparahan penyakit, begitupun sebaliknya. Pada penelitian ini laju infeksi tertinggi terdapat pada perlakuan varietas Pioner 21, dimana berdasarkan penelitian Bande dkk. (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi laju infeksi patogen yang terjadi di lapangan, maka akan semakin pendek periode perkembangan penyakit sehingga dapat menyebabkan epidemi akan semakin cepat terjadi dan menyebabkan berkurangnya jumlah tanaman sehat.

Cepat atau lambatnya laju infeksi penyakit tergantung pada varietas yang ditanam, apabila tanaman inang yang ditanam merupakan varietas yang tahan maka pada kondisi tersebut patogen akan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam melakukan proses infeksi pada tanaman yang masih sehat. Sebaliknya apabila tanaman inang yang ditanam merupakan varietas yang rentan, maka kondisi tersebut akan menyebabkan patogen lebih mudah dalam melakukan infeksi dan akan lebih mudah untuk menyebar ke area yang lebih luas (Pajrin dkk., 2013). Hal ini juga diduga karena adanya pengaruh dari kondisi cuaca saat penelitian berlangsung, dimana pada saat penelitian ini dilakukan yaitu pada bulan Desember – Februari kondisi di lahan penelitian sudah memasuki musim penghujan sehingga dapat menyebabkan tingginya suhu dan kelembaban di lahan penelitian yang berpotensi mendukung perkembangan penyakit bulai. Berdasarkan penelitian Khoiri dkk., (2021) melaporkan bahwa terjadinya fluktuasi laju infeksi penyakit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan antara lain kecepatan angin, kelembaban dan suhu. Apabila lingkungan sangat menguntungkan bagi pertumbuhan patogen, maka perkembangan penyakit akan lebih cepat dan terjadi berulang kali dalam waktu yang lama.

4.4.2.4 Daya Kecambah Benih Jagung

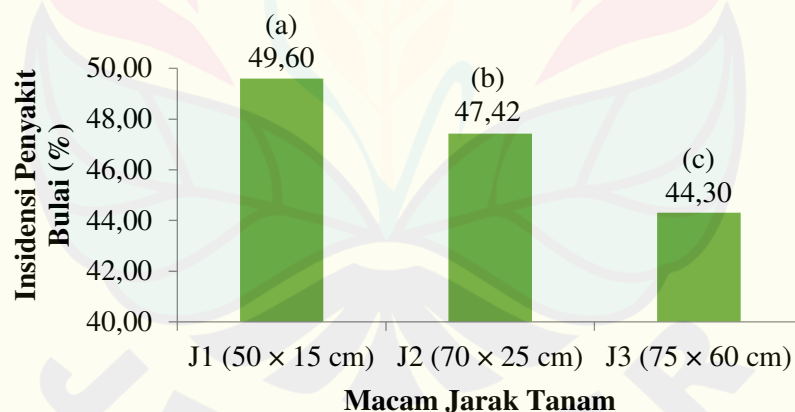
Variabel pengamatan daya kecambah benih pada faktor tunggal varietas menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari faktor lingkungan, dimana penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember – Februari saat kondisi lingkungan di lahan penelitian sudah memasuki musim penghujan. Kondisi tersebut diduga dapat menyebabkan benih jagung tidak dapat tumbuh secara optimal, dikarenakan benih mengalami pembusukan akibat adanya hujan secara terus menerus saat penelitian berlangsung. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Nurhafidah dkk. (2021) menyatakan bahwa daya kecambah benih menjadi salah satu tolak ukur dari viabilitas benih yang sangat bergantung pada kondisi lingkungan sekitar.

4.4.3 Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Serangan Penyakit Bulai

Berdasarkan rangkuman nilai F-hitung pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa faktor tunggal jarak tanam memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap variabel pengamatan insidensi serangan penyakit bulai dan keparahan penyakit bulai, namun berpengaruh tidak nyata pada variabel pengamatan daya kecambah benih jagung dan laju infeksi penyakit bulai. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji DMRT pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal jarak tanam terhadap beberapa variabel pengamatan yang disajikan dalam gambar di bawah sebagai berikut:

4.4.3.1 Insidensi Serangan Penyakit Bulai

Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung yang berbeda nyata pada faktor tunggal perlakuan jarak tanam terhadap variabel pengamatan insidensi serangan penyakit bulai Tabel 4.2. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji DMRT 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal jarak tanam terhadap insidensi serangan penyakit bulai di lapang dan hasilnya disajikan pada Gambar 4.9 sebagai berikut:



Gambar 4.9 Pengaruh macam jarak tanam terhadap variabel insidensi serangan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam

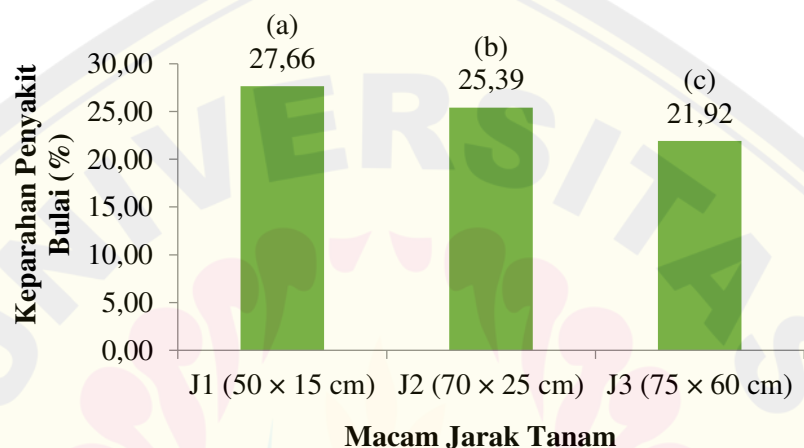
Berdasarkan Gambar 4.9 menunjukkan bahwa pada penelitian ini penggunaan beberapa jarak tanam yang berbeda memberikan respon yang bervariasi terhadap serangan penyakit bulai khususnya pada variabel insidensi serangan penyakit bulai. Diantara penggunaan beberapa jarak tanam pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 75 × 60 cm (J₃)

berpotensi dalam menekan insidensi serangan penyakit bulai di lapangan. Perlakuan jarak tanam 75×60 cm (J_3) memberikan hasil nilai rerata persentase insidensi serangan penyakit bulai terendah yaitu sebesar 44,30% pada pengamatan minggu terakhir (42 HST) yang berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam ukuran 50×15 cm (J_1) dan jarak tanam 70×25 cm (J_2).

Pengaturan pola jarak tanam yang lebar pada penelitian ini berpotensi dalam menekan penyebaran cendawan *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai. Hal tersebut diduga karena semakin lebar pengaturan jarak tanam maka semakin rendah nilai persentase insidensi serangan penyakit bulai pada tanaman jagal. Pengaturan jarak tanam yang lebar dapat memberikan dampak terhadap proses penyinaran matahari, dimana pada jarak tanam yang lebar sinar matahari didistribusikan secara optimal sehingga dapat mengurangi kondisi kelembaban di sekitar area tanaman (Huang dan Hoes, 1980). Rendahnya tingkat kelembaban merupakan suatu kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan bagi reproduksi dan kelangsungan hidup patogen. Hal tersebut dapat memberikan dampak terhadap rendahnya populasi patogen sehingga berpotensi untuk menghindari terjadinya ledakan populasi patogen dan meluasnya infeksi serangan (Asmaliyah dan Rostiwati, 2015). Sebaliknya, pada pengaturan pola jarak tanam yang rapat di penelitian ini menunjukkan hasil nilai persentase insidensi serangan penyakit bulai lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam yang lebar, hal tersebut diduga karena adanya pengaruh dari banyaknya populasi tanaman yang dapat menyebabkan tingginya kondisi kelembaban di sekitar tanaman akibat sinar matahari tidak dapat didistribusikan secara optimal. Sesuai dengan penelitian Kluge *et al.* (2017) menyatakan bahwa tingginya persentase insidensi penyakit pada jarak tanam yang rapat diduga karena kondisi populasi tanaman lebih banyak dan rapat sehingga berpotensi dalam meningkatkan kelembaban di sekitar area tanaman yang menyebabkan tanaman akan memberikan respon sensitif terhadap infeksi patogen dan akan mendukung perkembangbiakan patogen tersebut.

4.4.3.2 Keparahan Penyakit Bulai

Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung yang berbeda sangat nyata pada faktor tunggal perlakuan jarak tanam terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit bulai Tabel 4.2. Nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan uji DMRT 5% untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal jarak tanam terhadap keparahan penyakit bulai di lapang dan hasilnya disajikan pada Gambar 4.10 sebagai berikut:



Gambar 4.10 Pengaruh macam jarak tanam terhadap variabel keparahan penyakit bulai (%) pada umur 42 hari setelah tanam

Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu cara pengendalian secara kultur teknis yang dapat dilakukan untuk menekan penyebaran penyakit bulai pada budidaya tanaman jagung. Berdasarkan Gambar 4.10 menunjukkan bahwa pada penelitian ini penggunaan beberapa jarak tanam yang berbeda memberikan respon yang bervariasi terhadap serangan penyakit bulai khususnya pada variabel keparahan penyakit bulai. Diantara penggunaan beberapa jarak tanam pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 75×60 cm (J_3) berpotensi dalam menekan keparahan penyakit bulai di lapangan. Perlakuan jarak tanam 75×60 cm (J_3) memberikan hasil nilai rerata persentase keparahan penyakit bulai terendah yaitu sebesar 21,92% pada pengamatan minggu terakhir (42 HST) yang berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam ukuran 50×15 cm (J_1) dan jarak tanam 70×25 cm (J_2).

Jarak tanam yang lebar dengan kepadatan populasi tanaman yang renggang menyebabkan rendahnya persentase keparahan penyakit bulai pada

penelitian. Hal tersebut dikarenakan adanya kondisi kelembaban yang rendah di sekitar tanaman, dimana kondisi tersebut diduga mampu menciptakan mikrohabitat sekitar areal pertanaman menjadi kurang menguntungkan dan merugikan bagi reproduksi patogen, sehingga diharapkan dapat menekan tingkat keparahan penyakit (Huang and Hoes, 1980; Asmaliyah dan Rostiwati, 2015). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Gaya *et al.*, (2013) yang menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam yang lebar berpengaruh terhadap persentase serangan penyakit *Sclerospora graminicola* pada tanaman pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.), selain itu juga dikarenakan penyinaran matahari dapat didistribusikan secara optimal sehingga berpotensi dalam mengurangi kondisi kelembaban di sekitar tanaman. Hal tersebut didukung oleh penelitian Santosa dkk., (2020) tanaman yang diperlakukan dengan menggunakan jarak tanam yang lebih lebar pertumbuhannya akan menjadi lebih baik dikarenakan dapat meminimalisir terjadinya persaingan antar tanaman terhadap penyerapan unsur hara, air dan cahaya matahari sehingga kebutuhan masing – masing tanaman dapat terpenuhi.

4.4.3.3 Daya Kecambah Benih Jagung dan Laju Infeksi Penyakit Bulai

Variabel daya kecambah benih dan laju infeksi penyakit bulai pada faktor tunggal jarak tanam menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena kemungkinan dari beberapa benih jagung sudah tertular cendawan *Peronosclerospora* sp. terlebih dahulu sehingga menyebabkan benih jagung tidak dapat tumbuh secara optimal dan juga tidak berpengaruh terhadap laju infeksi penyakit. Hal tersebut dikuatkan oleh Semangun, (2008) menyatakan bahwa cendawan *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai dapat bersifat tular benih dan berpotensi menjadi sumber inokulum bagi tanaman jagung yang baru tumbuh, dimana hal ini dapat terjadi apabila cendawan terbawa benih sakit, benih masih muda, benih yang memiliki kadar air tinggi dan benih tanaman jagung yang termasuk dalam kategori rentan terhadap penyakit bulai.

4.5 Ketahanan Tanaman

Kategori ketahanan tanaman jagung terhadap serangan *Peronosclerospora* sp. di lapang dapat ditentukan berdasarkan nilai insidensi serangan penyakit (Pajrin dkk., 2013). Berdasarkan data hasil penelitian ketahanan tanaman jagung terhadap insidensi serangan *Peronosclerospora* sp. yang disajikan pada Tabel 4.4 menunjukkan adanya perbedaan ketahanan diantara beberapa varietas tanaman jagung. Hal tersebut terlihat ketika pengamatan insidensi serangan penyakit bulai pada hari terakhir yaitu umur 42 hari setelah tanam.

Tabel 4.4 Kategori ketahanan tanaman jagung terhadap serangan penyakit bulai

Varietas Tanaman Jagung	Insidensi Serangan Penyakit Bulai (%)	Kategori Ketahanan
Pioneer 21	62,31	Sangat rentan
Bisi 18	64,07	Sangat rentan
PAC 789	14,94	Tahan

Keterangan : Kategori ketahanan tanaman menurut Pajrin dkk. (2013) 0 – 10% = Sangat Tahan, >10 – 20% = Tahan, >20 – 40% = Agak Tahan, >40 – 60% = Rentan, >60 – 100% = Sangat Rentan

Hasil dari pengujian ketahanan beberapa varietas tanaman jagung terhadap serangan penyakit bulai yang dilakukan pada penelitian ini dapat diketahui bahwa varietas jagung Pioneer 21 dan Bisi 18 memiliki tingkat serangan tinggi dibandingkan dengan varietas jagung PAC 789, masing – masing dari varietas jagung tersebut menunjukkan nilai persentase insidensi serangan penyakit bulai sebesar 62,31% dan 64,07% dengan kategori varietas tanaman jagung yang sangat rentan terhadap serangan penyakit bulai. Hal ini diduga karena varietas jagung tersebut memiliki mekanisme ketahanan yang kurang baik, dimana pada varietas tanaman jagung yang rentan proses perkembangan patogen berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan varietas tanaman jagung yang memiliki kategori tahan terhadap serangan penyakit bulai. Menurut Hartatik (2007) menyatakan bahwa salah satu kemungkinan yang menjadi penentu keberhasilan patogen dalam menginfeksi tanaman yaitu terletak pada kerapatan stomata, dimana semakin besar nilai kerapatan stomata maka semakin tinggi pula peluang terjadinya infeksi penyakit terhadap tanaman. Mekanisme membuka dan menutupnya stomata secara otomatis menjadi peluang bagi patogen untuk masuk dan melakukan proses infeksi terhadap tanaman (Agustamia dkk., 2016).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas jagung PAC 789 memperlihatkan nilai persentase insidensi serangan penyakit bulai terendah yaitu sebesar 14,94% yang dapat dikategorikan sebagai varietas tahan terhadap serangan penyakit bulai. Kategori ketahanan varietas PAC 789 pada penelitian ini sesuai dengan deskripsi varietas yang dijelaskan pada Berita Resmi PVT (Perlindungan Varietas Tanaman) Tahun 2020 dengan Nomor Publikasi 023/BR/PP/08/2020 yaitu varietas dengan kategori tahan penyakit bulai. Hal ini diduga karena varietas jagung PAC 789 memiliki mekanisme ketahanan yang baik, dimana berdasarkan penelitian Pajrin dkk. (2013) menyatakan bahwa sifat ketahanan tanaman itu dipengaruhi oleh beberapa gen tahan yang menyusun kromosom. Beberapa dari gen tahan tersebut ada yang mengendalikan metabolisme produksi toksin yang dihasilkan oleh tanaman dan berfungsi untuk menekan perkembangan penyakit (Muis dkk., 2015).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penggunaan beberapa varietas tanaman jagung dan pengaturan jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh interaksi terhadap variabel pengamatan keparahan penyakit. Kombinasi perlakuan varietas tanaman jagung PAC 789 dan jarak tanam 75×60 cm menunjukkan tingkat persentase keparahan penyakit bulai terendah yaitu dengan rata – rata 1,17%.

5.2 Saran

1. Penggunaan varietas tanaman jagung yang tahan penyakit bulai dan jarak tanam yang sesuai mampu menekan perkembangan penyakit bulai, sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi pengendalian penyakit bulai secara kultur teknis.
2. Penggunaan varietas PAC 789 yang dikombinasikan dengan jarak tanam 70×25 cm dapat direkomendasikan sebagai upaya untuk mengendalikan penyakit bulai secara kultur teknis yang berguna untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, W., & Sugiharto, A. N. 2019. Uji Keunggulan Beberapa Calon Varietas Hibrida Jagung Manis (*Zea mays* L. Var. *saccharata*). *Produksi Tanaman*, 7(5): 939-948.
- Aditya, S., Hasanuddin., & Pinem, M. I. 2013. Uji Ketahanan Beberapa Varietas dan Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Penyakit Karat Daun (*Puccinia polysora* Underw) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Dataran Rendah. *Agroekoteknologi*, 1(4): 1462-1472.
- Agustamia, C., Widiastuti, A., & Sumardiyono, C. 2016. Pengaruh Stomata dan Klorofil pada Ketahanan Beberapa Varietas Jagung Terhadap Penyakit Bulai. *Perlindungan Tanaman Indonesia*, 20(2): 89-94.
- Amara, K., Nirwanto, H., Harijani, W. S., & Imanadi, L. 2020. Model Perkembangan Penyakit Bulai Pada Berbagai Varietas di Kabupaten Mojokerto. *Plumula*, 8(1): 9-22.
- Aristoteles, D., Kartahadimaja, J., & Syuriani, E. E. 2019. Uji Potensi Hasil Enam Galur Jagung Hibrida Rakitan Politeknik Negeri Lampung. *Planta Simbiosa*, 1(1): 20-30.
- Asmaliyah., & Rostiwati, T. 2015. Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam Terhadap Perkembangan Serangan Hama dan Penyakit Pulai Darat (*Alstonia angustiloba*). *Penelitian Hutan Tanaman*, 11(3): 41-50.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri. 2021. *Statistik Daerah Kabupaten Kediri 2021*. Kediri: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri.
- Badan Pusat Statistika. 2021. *Indikator Pertanian Provinsi Jawa Timur 2020*. Surabaya: Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Timur.
- Bande, L. O. S., Hadisutrisno, B., Somowiyarjo, S., & Sunarminto, B. H. 2015. Epidemi Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada Pada Kondisi Lingkungan yang Bervariasi. *HPT Tropika*, 15(1): 95-103.
- Bani, P. W., Daryono, B. S., & Purnomo. 2017. Penanda Molekuler *Inter Simple Sequence Repeat* untuk Menentukan Ketahanan Tanaman Jagung terhadap Penyakit Bulai. *Fitopatologi Indonesia*, 13(4): 127-135.
- Berita Resmi PVT. (2020, Agustus 04). Pengumuman Permohonan Hak PVT Nomor Publikasi 023/BR/PP/08/2020. Diakses dari <http://pvtppt.setjen.pertanian.go.id>.

- Biba, M. A. 2016. Preferensi Petani Terhadap Jagung Hibrida Berdasarkan Karakter Agronomik, Produktivitas, dan Keuntungan Usahatani. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(1): 81-88.
- Bonde, M. R., Peterson, G. L., Kenneth, R. G., Vermeulen, H. D., Sumartini., & Bustaman, M. 1992. Effect of Temperature on Conidial Germination and Systemic Infection of Maize by *Peronosclerospora* Species. *Phytopathology*, 82: 104-109.
- Burhanuddin., & J. Tandiabang. 2010. Penyakit Bulai di Pulau Madura Jawa Timur. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm: 358-362.
- Daryono, B. S., Purnomo., & Parazulfa, A. 2018. Uji Ketahanan Tujuh Kultivar Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* spp.). *Biogenesis*, 6(1): 11-17.
- Ekawati., Bande, L. O. S., & H. S. Gusnawaty. 2018. Keberadaan dan Karakterisasi Morfologi *Peronosclerospora* spp. di Sulawesi Tenggara. *Berkala Penelitian Agronomi*, 6(2): 19-24.
- Farda, F. T., Wijaya, A. K., Liman., Muhtarudin., Putri, D., & Hasanah, M. 2020. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam yang Berbeda Terhadap Kandungan Nutrien Hijauan Jagung. *Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(2): 83-90.
- Fitria., & Masnilah, R. 2020. Respon Ketahanan dan Kandungan Senyawa Fenol Enam Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Sclerotium rolfsii* Sacc.). *Berkala Ilmu Pertanian*, 3(1): 27-32.
- Gaya, A. G., Adebitan, S. A., Gurama, A. U., Abdul, S. D., & Mohd, S. G. 2013. Effect of Inter- and Intra-Row Spacing on the Incidence of Pearl Millet Downy Mildew (*Sclerospora graminicola*) in Kano State, Nigeria. *Research and Technology*, 2(1): 108-118.
- Ginting, C., Prasetyo, J., Dirmawati, S. R., Ivayani., Timotiwu, P. B., Maryono, T., Widyastuti., Chafisa, D. I. R., Asyifa, A., Setyowati, E., & Pasaribu, A. H. Z. 2020. Identification of Maize Downy Mildew Pathogen in Lampung and the Effect of Varieties and Metalaxyl on Disease Incidence. *Annual Research & Review in Biology*, 35(7): 23-35.
- Giofanny, W., Prasetyo, J., & Efri. 2014. Pengaruh Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Penyakit Bulai Pada Jagung Manis. *Agrotek Tropika*, 2(3): 441-446.

- Habibi, A., Nurcahyanti, S. D., & Majid, A. 2017. Pengaruh Varietas dan Dosis Pupuk Kalium terhadap Perkembangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis* Rac. Saw), Pertumbuhan dan Produksi Jagung. *Agrotek Trop*, 6(2): 68-75.
- Harjadi, M. M. S. S. 2018. *Dasar – Dasar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hartatik, S. 2007. Pewarisan Sifat Ketahanan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Penyakit Bulai. *Agroteksos*, 17(2): 99-103.
- Hendrayana, F., Lestari, N. A., Muis, A., & Azrai, M. 2020. Ketahanan Beberapa Varietas Jagung Hibrida Terhadap Beberapa Penyakit Penting Jagung di Indonesia. *Agriovet*, 3(1): 25-40.
- Hoerussalam., Purwantoro, A., & Khaeruni, A. 2013. Induksi Ketahanan Tanaman Jagung (*Zea myas* L.) terhadap Penyakit Bulai Melalui Seed Treatment Serta Pewarisannya pada Generasi S1. *Ilmu Pertanian*, 16(2): 42-59.
- Huang, H. C., & Hoes, J. A. 1980. Importance of Plant Spacing and Sclerotial Position to Development of Sclerotinia Wilt of Sunflower. *Plant Disease*, 64(1): 81-84.
- Irsan, L. M., Murti, S. H., & Widayani, P. 2019. Estimasi Produksi Jagung (*Zea mays* L.) dengan Menggunakan Citra Sentinel 2A di Sebagian Wilayah Kabupaten Jenepono Provinsi Sulawesi Selatan. *Teknosains*, 8(2): 93-104.
- Ivayani., Faishol, F., Sudiharta, N., & Prasetyo, J. 2018. Efektivitas Beberapa Isolat *Trichoderma* sp. Terhadap Keterjadian Penyakit Bulai yang Disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1): 39-45.
- Jauhari, S., Praptana, R. H., Samijan., & Oelviani, R. 2021. The Growth Character and Results of Hybrid Corn Parents From Three-Way Crossing to Produce Hybrid Corn Seed Variety of Bima URI 20. *ICoNARD* : 1-7.
- Keller, M., Viret, O., & Cole, F. M. 2003. *Botrytis cinerea* Infection in Grape Flowers: Defense Reaction, Latency, and Disease Expression. *Phytopathology*, 93(3): 316-322.
- Kementerian Pertanian. 2020. *Outlook Jagung Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.

- Khoiri, S., Abdiatun., Muhlis, K., Amzeri, A., & Megasari, D. 2021. Insidensi dan Keparahan Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung Lokal Madura di Kabupaten Sumenep, Jawa Timur, Indonesia. *AGROLOGIA*, 10(1): 17-24.
- Kluge, E. R., Mendes, M. C., Faria, M. V., Santos, L. A., Santos, H. O. D., & Szeuczuk, K. 2017. Effect of Foliar Fungicide and Plant Spacing on the Expression of Lipoxigenase Enzyme and Grain Rot in Maize Hybrids. *Acta Scientiarum Agronomy*, 39(4): 407-415.
- Lalujan, L. E., Djarkasi, G. S. S., Tuju, T. J. N., Rawung, D., & Sumual, M. F. 2017. Komposisi Kimia dan Gizi Jagung Lokal Varietas 'Manado Kuning' Sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras. *Teknologi Pertanian*, 8(1): 47-54.
- Matruti, A. E., Kalay, A. M., & Uruilal, C. 2013. Serangan *Peronosclerospora* spp. pada Tanaman Jagung di Desa Rumahtiga, Kecamatan Teluk Ambon Baguala Kota Ambon. *Agrologia*, 2(2): 109-115.
- Miedes, E., Vanholme, R., Boerjan, W., & Molina, A. 2014. The Role of the Secondary Cell Wall in Plant Resistance to Pathogens. *Frontiers in Plant Science*, (5): 1-14.
- Mirsam, H., Suriani, S., Makkulawu, A. T., Djaenuddin, N., & Abdullah, F. 2021. *Evaluasi Ketahanan Genotipe Jagung Hibrida terhadap Penyakit Hawar Daun Maydis dan Karat Daun*. Sulawesi Selatan: Universitas Sriwijaya.
- Muis, A., Nonci, N., & Pabendon, M. B. 2015. Skrining Ketahanan Galur S₁ Jagung Terhadap Penyakit Bulai dan Pembentukan Galur S₂ Tahan Penyakit Bulai. *Buletin Plasma Nutrafah*, 21(1): 17-24.
- Muis, A., Pabendon, M. B., Nonci, N., & Waskito, W. P. S. 2012. Keragaman Genetik Patogen Penyebab Bulai Berbasis Marka SSR. *Prosiding InSINas*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm: 217-222.
- Muis, A., Pabendon, M. B., Nonci, N., & Waskito, W. P. S. 2013. Keragaman Genetik *Peronosclerospora maydis* Penyebab Bulai pada Jagung Berdasarkan Analisis Marka SSR. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32(2): 139-147.
- Muis, A., Suriani., Kalqutny, S. H., & Nonci, N. 2018. *Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung dan Upaya Pengendaliannya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nirwanto, H. 2007. *Pengantar Epidemi dan Manajemen Penyakit Tanaman*. Surabaya: UPN "Veteran" Jawa Timur.

- Nurhafidah., Rahmat, A., Karre, A., & Juraeje, H. H. 2021. Uji Daya Kecambah Berbagai Jenis Varietas Jagung (*Zea mays*) dengan Menggunakan Metode yang Berbeda. *Agroplanta*, 10(1): 30-39.
- Pajrin, J., Panggesso, J., & Rosmini. 2013. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Agrotekbis*, 1(2): 135-139.
- Pakki, S. 2017. Kelestarian Ketahanan Varietas Unggul Jagung Terhadap Penyakit Bulai *Peronosclerospora maydis*. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 1(1): 37-44.
- Perkasa, A. Y., Siswanto, T., Shintarika, F., & Aji, T. G. 2017. Studi Identifikasi Stomata Pada Kelompok Tanaman C3, C4 dan CAM. *Pertanian Presisi*, 1(1): 59-72.
- Prasetyo, J., Ginting, D. F., Nurdin, M., & Sudiono. 2021. Pengaruh Lama Asosiasi *Trichoderma* spp. dengan Akar Tanaman Jagung Terhadap Penyakit Bulai dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Agrotek Tropika*, 9(3): 513-522.
- Purwanto, D. S., Nirwanto, H., & Wiyatiningsih, S. 2016. Model Epidemi Penyakit Tanaman: Hubungan Faktor Lingkungan Terhadap Laju Infeksi dan Pola Sebaran Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Jombang. *Plumula*, 5(2): 138-152.
- Purwono., & Hartono, R. 2005. *Bertanam Jagung Unggul*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Purwono., & Purnamawati, H. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2013. *Deskripsi Varietas Jagung Edisi 2013*. Maros: Balitbangtan Kementerian Pertanian.
- Putri, R. K., & Kasiamdari, R. S. 2023. Ketahanan Tiga Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Infeksi Jamur Penyakit Bulai *Peronosclerospora maydis*. *Berkala Ilmiah Biologi*, 14(1): 21-31.
- Rachman, F., Sasmita, E. R., & Wongsowijoyo, S. 2019. Pengaruh Pencucian Benih dengan Penambahan Fungisida Terhadap Tingkat Serangan Penyakit Bulai, Pertumbuhan, dan Hasil Jagung Hibrida Varietas P27. *Agrosains*, 21(1): 16-20.

- Ridwan, H. M., Nurdin, M., & D. Suskandini Ratih. 2015. Pengaruh *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam Molase Terhadap Keterjadian Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis* L.) pada Tanaman Jagung Manis. *Agrotek Tropika*, 3(1): 144-147.
- Riwandi., Handajaningsih, M., & Hasanudin. 2014. *Teknik Budidaya Jagung Dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal*. Bengkulu: UNIB Press.
- Rustiani, U. S., Sinaga, M. S., Hidayat, S. H., & Wiyono, S. 2015. Ecological Characteristic of *Peronosclerospora maydis* in Java, Indonesia. *IJSBAR*, 19(1): 159-167.
- Rustiani, U. S., Sinaga, M. S., Hidayat, S. H., & Wiyono, S. 2015. Tiga Spesies *Peronosclerospora* Penyebab Penyakit Bulai Jagung di Indonesia. *Berita Biologi*, 14(1): 29-37.
- Santosa, S. J., Siswadi., Istiana, E., Fitriani, L., & Aji, A. W. 2020. Kajian Macam Jarak Tanam Pada Tiga Varietas Kedelai Terhadap Intensitas Serangan Hama dan Patogen. *Research Fair Unisri 2019*, 4(1): 95-106.
- Sastrahidayat, I. R. 2016. *Penyakit Tumbuhan Oleh Parasit Obligat*. Malang: UB Press.
- Sekarsari, R. A., Prasetyo, J., & Maryono, T. 2013. Pengaruh Beberapa Fungisida Nabati Terhadap Keterjadian Penyakit Bulai Pada Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Agrotek Tropika*, 1(1): 98-101.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit – Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit – Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia (edisi kedua)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Shaw, C. G. 1978. *Peronosclerospora* Species and Other Downy Mildews of the Gramineae. *Mycologia*, 70(3): 594-604.
- Siregar, S. R. Br., & Sari, M. S. 2021. Identifikasi Jenis Penyakit dan Tingkat Serangan Patogen pada Tanaman Jagung (*Zea mays*) di BPP Stabat. *Sserambi Journal of Agriculture Technology*, 3(2): 83-90.
- Sudarma, I. M., Suada, I. K., Yuliadhi, K. A., & Puspawati, N. M. 2012. Hubungan Antara Keragaman Gulma dengan Penyakit Bulai pada Jagung (*Zea mays* L.) Stadium Pertumbuhan Vegetatif. *AGROTROP*, 2(1): 91-99.

- Suniti, N. W. 2016. *Epidemiologi Penyakit Tumbuhan*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Syahputri, W. W., Setiado, H., & Lubis, K. 2018. Studi Karakteristik Jagung Introduksi dan Beberapa Varietas Jagung Lokal. *Agroekoteknologi*, 6(2): 209-214.
- Syamsia., & Idhan, A. 2019. *Produksi Benih Jagung Hibrida*. Makassar: Nas Media Pustaka.
- Talanca, A. H. 2011. Reaksi Beberapa Varietas Jagung Hibrida Terhadap Penyakit Bulai. *Seminar Nasional Serealia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm: 415-418.
- Talanca, A. H. 2013. Status Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung dan Pengendaliannya. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Hlm: 76-87.
- Tantawi, A. R. 2007. Hubungan Kecepatan Angin dan Kelembaban Udara Terhadap Pemencaran Konidium *Cercospora nicotianae* Pada Tembakau. *AGRITROP*, 26(4): 160-167.
- Tanzil, A. I., & Purnomo, H. 2021. Potensi Fungisida Perlakuan Benih terhadap *Peronosclerospora* sp. Penyebab Penyakit Bulai Jagung. *Agriprima*, 5(1): 1-7.
- Thakur, M., & Sohal, B. S. 2013. Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants Against Pathogen Infection: A Review. *ISRN Biochemistry*, 1-10.
- Ulhaq, M. A., & Masnilah, R. 2019. Pengaruh Penggunaan Beberapa Varietas dan Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Pengendalian Hayati*, 2(1): 1-9.
- Vagiri, M., Johansson, E., & Rumpunen, K. 2017. Phenolic Compounds in Black Currant Leaves – An Interaction Between the Plant and Foliar Diseases. *Journal of Plant Interactions*, 12(1): 193-199.
- Wahyudi, M. I., & Surahman, M. A. 2018. Uji Jarak Tanam dan Implikasinya Terhadap Produktivitas dan Intensitas Serangan Penyakit pada Beberapa Varietas Jagung Hibrida (*Zea mays* L.) di Kabupaten Jember. *Agritrop*, 16(1): 61-80.
- Wartapa, A., Slamet, M., Ariwibowo, K., & Hartati, S. 2019. Teknik Budidaya Jagung (*Zea mays* L.) untuk Meningkatkan Hasil. *Ilmu-ilmu Pertanian*, 26(2): 1-13.

Ximenes, M. P., Mayun, I. A., & Pradnyawathi, N. L. M. 2018. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Loes, Sub District Maubara, District Liquisa Repupublica Democratica De Timor Leste. *Agroekoteknologi Tropika*, 7(2): 295-303.

Zhang, Q., Dong, W., Wen, C., & Li, T. 2020. Study On Factors Affecting Corn Yield Based On The Cobb-Douglas Production Function. *Agricultural Water Management*, 228: 1-11.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung

1. Daya Kecambah Benih Jagung

Tabel 1. Data Daya Kecambah Benih Jagung

Perlakuan	J	Kelompok			Total	Rata-rata
		1	2	3		
V1	J1	93,33	100,00	100,00	293,33	97,78
	J2	100,00	96,67	96,67	293,33	97,78
	J3	90,00	100,00	96,67	286,67	95,56
V2	J1	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
	J2	100,00	96,67	100,00	296,67	98,89
	J3	100,00	90,00	96,67	286,67	95,56
V3	J1	96,67	96,67	96,67	290,00	96,67
	J2	100,00	96,67	100,00	296,67	98,89
	J3	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total		880,00	876,67	886,67	2643,33	97,90
Rata-rata		97,78	97,41	98,52		

Tabel 2. Tabel Dua Arah Total

Perlakuan	J1	J2	J3	Total	Rata-rata
V1	293,33	293,33	286,67	873,33	97,04
V2	300,00	296,67	286,67	883,33	98,15
V3	290,00	296,67	300,00	886,67	98,52
Total	883,33	886,67	873,33	2643,33	97,90
Rata-rata	98,15	98,52	97,04		

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	5,76	2,88	0,31	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	69,96	8,74	0,93	2,59	3,89	ns
Faktor V	2	10,70	5,35	0,57	3,63	6,23	ns
Faktor J	2	10,70	5,35	0,57	3,63	6,23	ns
V*J	4	48,56	12,14	1,30	3,01	4,77	ns
Galat/Error	16	149,79	9,36				
Total	26	225,51					

Keterangan : (**) berbeda sangat nyata; (*) berbeda nyata; (ns) berbeda tidak nyata

FK = 258785,60

CV $(\sqrt{KTG/rata-rata}) \times 100\%$ = 3,12

2. Insidensi Serangan Penyakit Bulai

Tabel 1. Data Insidensi Serangan Penyakit Bulai

Perlakuan	J	Kelompok			Total	Rata-rata
		1	2	3		
V1	J1	65,40	65,24	61,27	191,91	63,97
	J2	63,65	62,38	58,73	184,76	61,59
	J3	60,32	61,11	62,70	184,13	61,38
V2	J1	68,25	68,57	65,56	202,38	67,46
	J2	64,76	66,83	61,90	193,49	64,50
	J3	65,40	59,21	56,19	180,80	60,27
V3	J1	26,67	19,05	6,35	52,07	17,36
	J2	17,46	14,92	16,19	48,57	16,19
	J3	9,05	18,09	6,67	33,81	11,27
Total		440,96	435,40	395,56	1271,92	47,11
Rata-rata		49,00	48,38	43,95		

Tabel 2. Tabel Dua Arah Total

Perlakuan	J1	J2	J3	Total	Rata-rata
V1	191,91	184,76	184,13	560,80	62,31
V2	202,38	193,49	180,80	576,67	64,07
V3	52,07	48,57	33,81	134,45	14,94
Total	446,36	426,82	398,74	1271,92	47,11
Rata-rata	49,60	47,42	44,30		

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	136,27	68,14	4,56	3,63	6,23	*
Perlakuan	8	14138,10	1767,26	118,28	2,59	3,89	**
Faktor V	2	13984,62	6992,31	468,00	3,63	6,23	**
Faktor J	2	127,33	63,67	4,26	3,63	6,23	*
V*J	4	26,15	6,54	0,44	3,01	4,77	ns
Galat/Error	16	239,05	14,94				
Total	26	14513,42					

Keterangan : (**) berbeda sangat nyata; (*) berbeda nyata; (ns) berbeda tidak nyata

$$FK = 59917,80$$

$$CV (\sqrt{KTG/rata-rata}) \times 100\% = 8,20$$

Uji Jarak Berganda Duncan 5%

p	2	3
Sd	0,43	0,43
SSR(α, p, v)	3,00	3,15
UJD = Sd x SSR(α, p, v)	1,29	1,35

A. Pengaruh Faktor Tunggal Varietas

No.	Perlakuan	Rata-rata	V2	V1	V3	NOTASI
			64,07	62,31	14,94	
1.	V2	64,07	0,00			a
2.	V1	62,31	1,76	0,00		b
3.	V3	14,94	49,14	47,37	0,00	c

B. Pengaruh Faktor Tunggal Jarak Tanam

No.	Perlakuan	Rata-rata	J1	J2	J3	NOTASI
			49,60	47,42	44,30	
1	J1	49,60	0,00			a
2	J2	47,42	2,17	0,00		b
3	J3	44,30	5,29	3,12	0,00	c

3. Keparahan Penyakit Bulai

Tabel 1. Data Keparahan Penyakit Bulai

Perlakuan	J	Kelompok			Total	Rata-rata
		1	2	3		
V1	J1	44,75	46,71	46,89	138,35	46,12
	J2	40,34	38,95	40,35	119,64	39,88
	J3	37,23	38,10	35,92	111,25	37,08
V2	J1	34,56	35,45	35,14	105,15	35,05
	J2	35,10	35,21	33,34	103,65	34,55
	J3	28,67	28,37	25,46	82,50	27,50
V3	J1	0,00	5,42	0,00	5,42	1,81
	J2	3,50	0,00	1,74	5,24	1,75
	J3	3,52	0,00	0,00	3,52	1,17
Total		227,67	228,21	218,84	674,72	24,99
Rata-rata		25,30	25,36	24,32		

Tabel 2. Tabel Dua Arah Total

Perlakuan	J1	J2	J3	Total	Rata-rata
V1	138,35	119,64	111,25	369,24	41,03
V2	105,15	103,65	82,50	291,30	32,37
V3	5,42	5,24	3,52	14,18	1,58
Total	248,92	228,53	197,27	674,72	24,99
Rata-rata	27,66	25,39	21,92		

Tabel 3. Tabel Dua Arah Rata – rata

Perlakuan	J1	J2	J3	Rata-rata
V1	46,12	39,88	37,08	41,03
V2	35,05	34,55	27,50	32,37
V3	1,81	1,75	1,17	1,58
Total	82,97	76,18	65,76	24,99
Rata-rata	9,22	8,46	7,31	

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	6,15	3,08	1,14	3,63	6,23	ns
Perlakuan	8	7974,44	996,81	368,84	2,59	3,89	**
Faktor V	2	7738,43	3869,22	1431,69	3,63	6,23	**
Faktor J	2	150,39	75,20	27,82	3,63	6,23	**
V*J	4	85,61	21,40	7,92	3,01	4,77	**
Galat/Error	16	43,24	2,70				
Total	26	8023,83					

Keterangan : (**) berbeda sangat nyata; (*) berbeda nyata; (ns) berbeda tidak nyata

FK = 16861,00

CV ($\sqrt{KTG/rata-rata}$) × 100% = 6,57

Uji Jarak Berganda Duncan 5%

p	2	3
Sd	0,18	0,18
SSR(α, p, v)	3,00	3,15
UJD = Sd x SSR(α, p, v)	0,55	0,58

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor varietas (V) terhadap J1 (jarak tanam 50 × 15 cm) yang sama terhadap keparahan penyakit rata-rata

Kombinasi Perlakuan	Rata - rata	V1J1	V2J1	V3J1	NOTASI
		46,12	35,05	1,81	
V1J1	46,12	0,00			a
V2J1	35,05	11,07	0,00		b
V3J1	1,81	44,31	33,24	0,00	c

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor varietas (V) terhadap J2 (jarak tanam 70 × 25 cm) yang sama terhadap keparahan penyakit rata-rata

Kombinasi Perlakuan	Rata - rata	V1J2	V2J2	V3J2	NOTASI
		39,88	34,55	1,75	
V1J2	39,88	0,00			a
V2J2	34,55	5,33	0,00		b
V3J2	1,75	38,13	32,80	0,00	c

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor varietas (V) terhadap J3 (jarak tanam 75 × 60 cm) yang sama terhadap keparahan penyakit rata-rata

Kombinasi Perlakuan	Rata - rata	V1J3	V2J3	V3J3	NOTASI
		37,08	27,50	1,17	
V1J3	37,08	0,00			a
V2J3	27,50	9,58	0,00		b
V3J3	1,17	35,91	26,33	0,00	c

B. Pengujian pengaruh sederhana faktor jarak tanam (J) terhadap V1 (Pioneer 21) yang sama terhadap keparahan penyakit rata-rata

Kombinasi Perlakuan	Rata - rata	V1J1	V1J2	V1J3	NOTASI
		46,12	39,88	37,08	
V1J1	46,12	0,00			A
V1J2	39,88	6,24	0,00		B
V1J3	37,08	9,03	2,80	0,00	C

B. Pengujian pengaruh sederhana faktor jarak tanam (J) terhadap V2 (Bisi 18) yang sama terhadap keparahan penyakit rata-rata

Kombinasi Perlakuan	Rata - rata	V2J1	V2J2	V2J3	NOTASI
		35,05	34,55	27,50	
V2J1	35,05	0,00			A
V2J2	34,55	0,50	0,00		A
V2J3	27,50	7,55	7,05	0,00	B

B. Pengujian pengaruh sederhana faktor jarak tanam (J) terhadap V3 (PAC 789) yang sama terhadap keparahan penyakit rata-rata

Kombinasi Perlakuan	Rata - rata	V3J1	V3J2	V3J3	NOTASI
		1,81	1,75	1,17	
V3J1	1,81	0,00			A
V3J2	1,75	0,06	0,00		A
V3J3	1,17	0,63	0,57	0,00	B

4. Laju Infeksi Penyakit Bulai

Tabel 1. Data Laju Infeksi Penyakit Bulai

Perlakuan	J	Kelompok			Total	Rata-rata
		1	2	3		
V1	J1	0,1235	0,1194	0,1286	0,3715	0,1238
	J2	0,1218	0,1256	0,1238	0,3712	0,1237
	J3	0,1257	0,1623	0,1179	0,4059	0,1353
V2	J1	0,0889	0,0983	0,0855	0,2727	0,0909
	J2	0,0934	0,0802	0,1047	0,2783	0,0928
	J3	0,0989	0,0876	0,0779	0,2644	0,0881
V3	J1	0,0000	0,0486	0,0000	0,0486	0,0162
	J2	0,0091	0,0000	0,0391	0,0482	0,0161
	J3	0,0339	0,0000	0,0000	0,0339	0,0113
Total		0,6952	0,7220	0,6775	2,0947	0,0776
Rata-rata		0,0772	0,0802	0,0753		

Tabel 2. Tabel Dua Arah Total

Perlakuan	J1	J2	J3	Total	Rata-rata
V1	0,3715	0,3712	0,4059	1,1486	0,1276
V2	0,2727	0,2783	0,2644	0,8154	0,0906
V3	0,0486	0,0482	0,0339	0,1307	0,0145
Total	0,6928	0,6977	0,7042	2,0947	0,0776
Rata-rata	0,0770	0,0775	0,0782		

Tabel 3. Tabel Dua Arah Rata – rata

Perlakuan	J1	J2	J3	Rata-rata
V1	0,1238	0,1237	0,1353	0,1276
V2	0,0909	0,0928	0,0881	0,0906
V3	0,0162	0,0161	0,0113	0,0145
Total	0,2309	0,2326	0,2347	0,0776
Rata-rata	0,0257	0,0258	0,0261	

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Kelompok	2	0,0001	0,0001	0,1840	3,6337	6,2262	ns
Perlakuan	8	0,0602	0,0075	24,8244	2,5911	3,8896	**
Faktor V	2	0,0599	0,0299	98,7293	3,6337	6,2262	**
Faktor J	2	0,0000	0,0000	0,0120	3,6337	6,2262	ns
V*J	4	0,0003	0,0001	0,2783	3,0069	4,7726	ns
Galat/Error	16	0,0048	0,0003				
Total	26	0,0652					

Keterangan : (**) berbeda sangat nyata; (*) berbeda nyata; (ns) berbeda tidak nyata

$$FK = 0,1625$$

$$CV (\sqrt{KTG/rata-rata}) \times 100\% = 22,44$$

Uji Jarak Berganda Duncan 5%

p	2	3
Sd	0,00	0,00
SSR(α, p, v)	3,00	3,15
UJD = Sd x SSR(α, p, v)	0,01	0,01

A. Pengaruh Faktor Tunggal Varietas

No.	Perlakuan	Rata-rata	V1	V2	V3	NOTASI
			0,1276	0,0906	0,0145	
1.	V1	0,1276	0,00			a
2.	V2	0,0906	0,04	0,00		b
3.	V3	0,0145	0,11	0,08	0,00	c

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

A. Persiapan Lahan



Gambar 1. Pengukuran lahan untuk pembuatan petakan



Gambar 2. Pengolahan tanah

B. Penanaman dan Inokulasi Tanaman Baris Penyebar



Gambar 3. Penanaman tanaman baris penyebar untuk sumber inokulum



Gambar 4. Pengambilan sumber inokulum cendawan *Peronosclerospora* sp. di lapang



Gambar 5. Kumpulan spora cendawan *Peronosclerospora* sp. setelah diserut



Gambar 6. Inokulasi cendawan *Peronosclerospora* sp. pada tanaman baris penyebar



Gambar 7. Tanaman baris penyebar sebagai sumber inokulum yang mengelilingi petak uji

C. Persiapan Benih dan Penanaman Benih Jagung Varietas Uji



Gambar 8. Benih jagung uji yang sudah bersih dari fungisida bawaan pabrik



Gambar 9. Penanaman benih jagung uji sesuai dengan petak perlakuan



Gambar 10. Varietas uji yang dikelilingi oleh tanaman baris penyebar sebagai sumber inokulum

D. Pengamatan dan Pemeliharaan Tanaman Jagung



Gambar 11. Pengamatan penyakit bulai di lapang



Gambar 12. Insektisida untuk pengendalian hama



Gambar 13. Penyemprotan insektisida pada tanaman uji

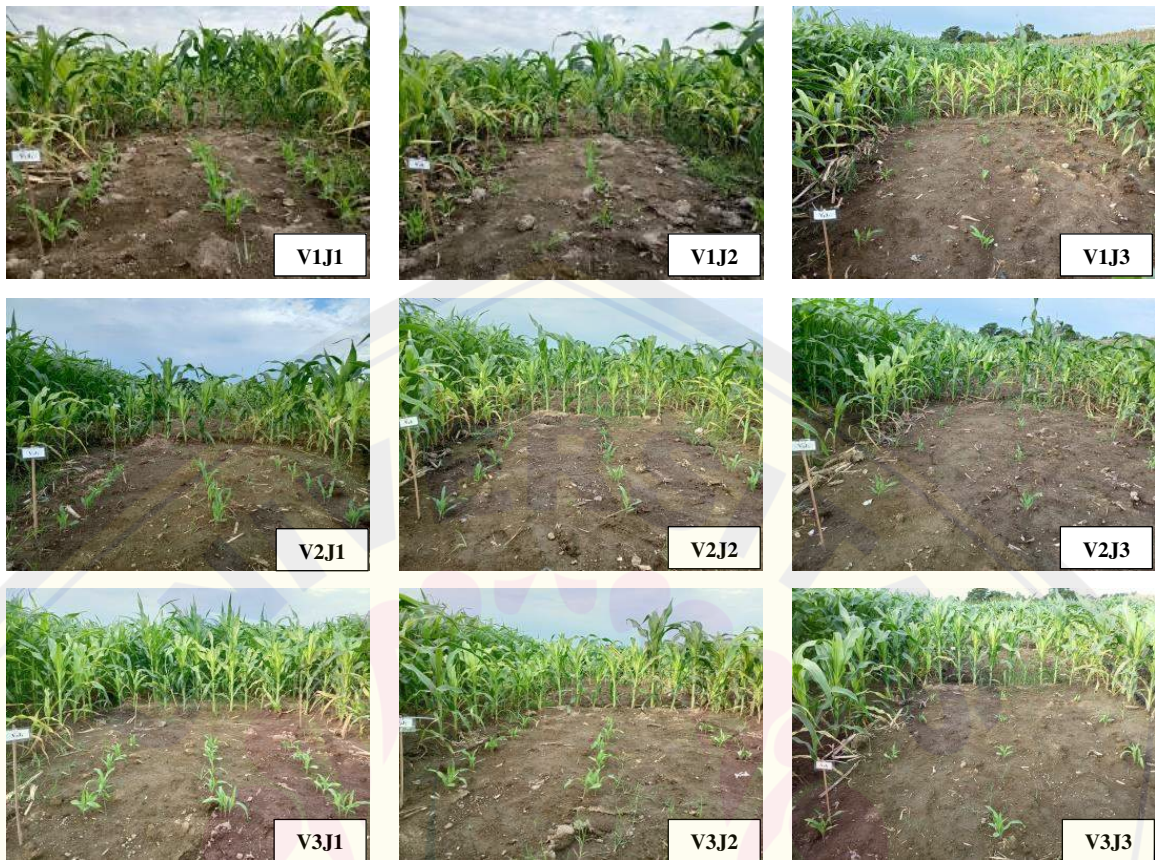


Gambar 14. Pemupukan varietas uji

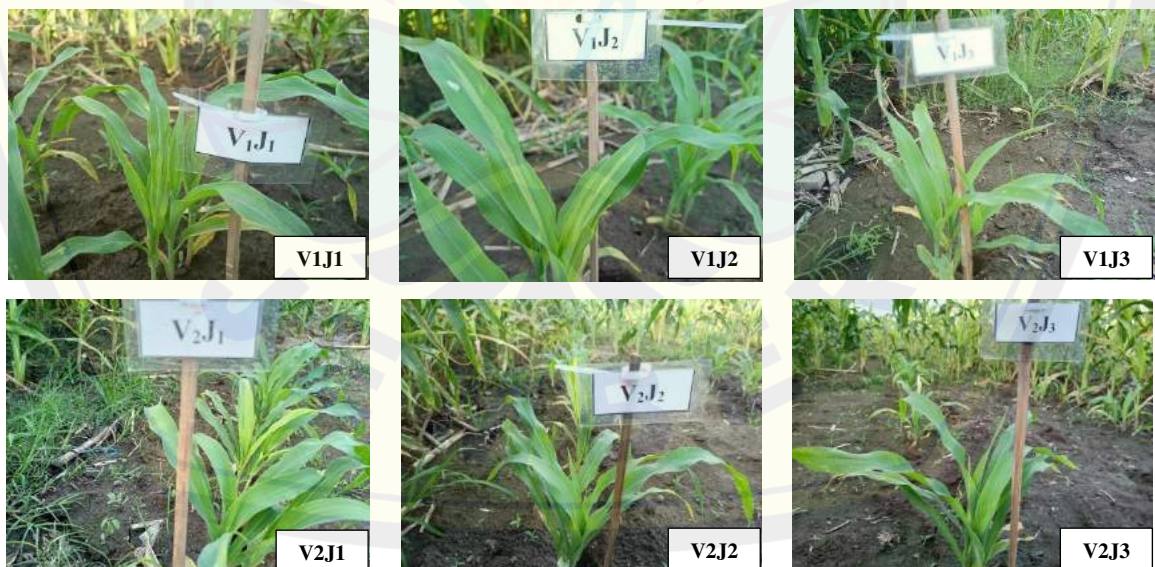


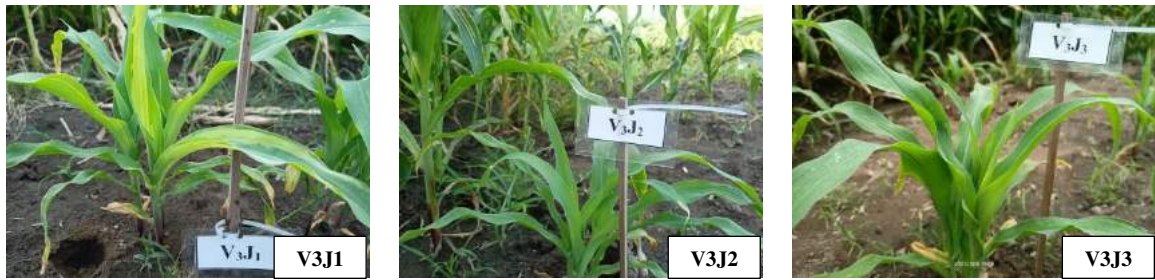
Gambar 15. Pengairan dengan sistem irigasi

E. Tingkat Keparahan Penyakit Bulai pada 7 HST

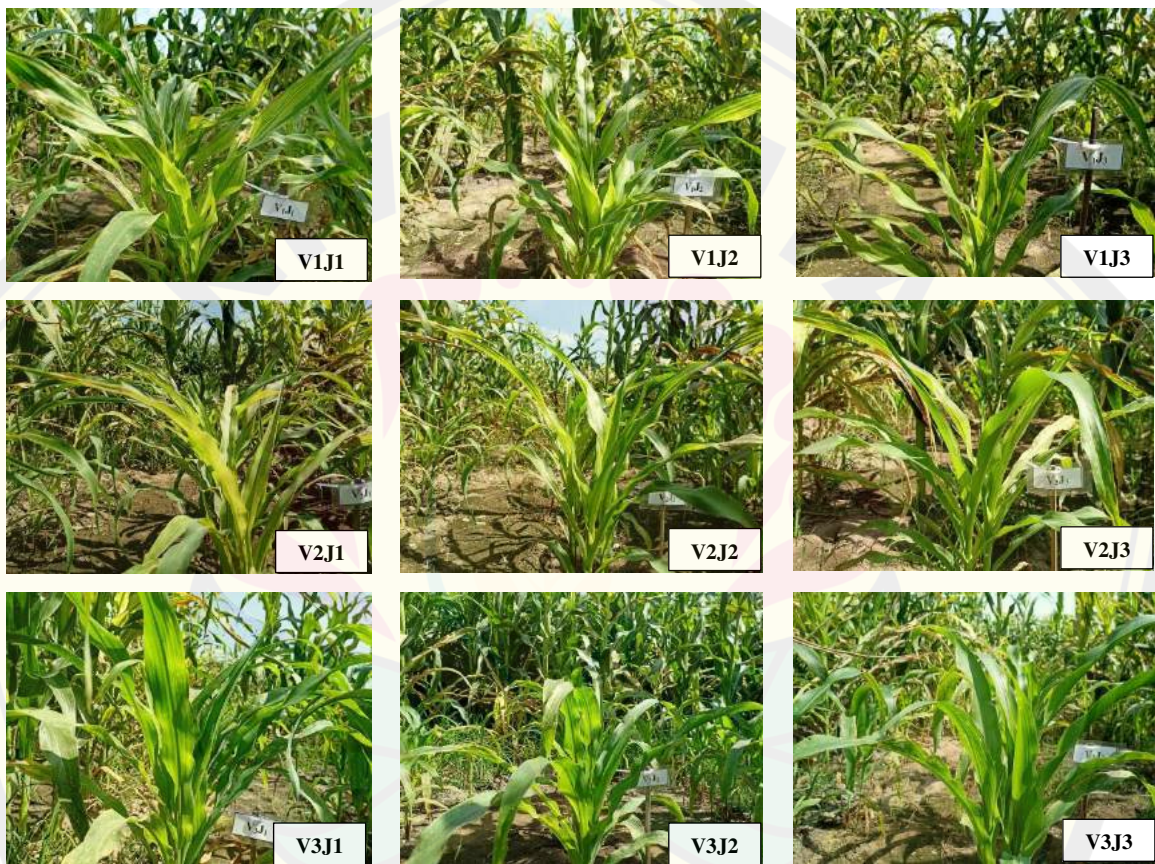


F. Tingkat Keparahan Penyakit Bulai pada 14 HST



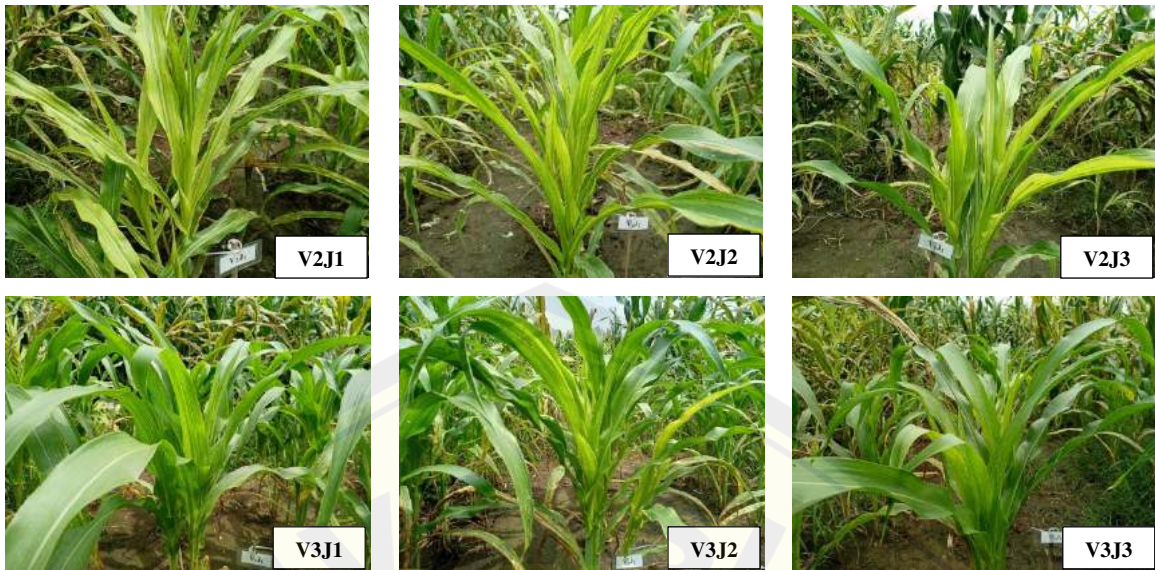


G. Tingkat Keparahan Penyakit Bulai pada 21 HST



H. Tingkat Keparahan Penyakit Bulai pada 28 HST









I. Tingkat Keparahan Penyakit Bulai pada 35 HST











J. Tingkat Keparahan Penyakit Bulai pada 42 HST











Lampiran 3. Rubrik Skoring Tingkat Keparahan Penyakit Bulai






Pengamatan ke -	Persentase Keparahan (%)	Skala Kerusakan (Skoring)	Gambar
7 HST	0 %	0	
	> 1 – 25%	1	
	> 26 – 50%	2	
	> 51 – 75%	3	
	> 76 – 100%	4	
14 HST	0 %	0	
	> 1 – 25%	1	


	> 26 – 50%	2	
	> 51 – 75%	3	
	> 76 – 100%	4	
21 HST	0 %	0	

	> 1 – 25%	1	
	> 26 – 50%	2	
	> 51 – 75%	3	
	> 76 – 100%	4	

28 HST	0 %	0	
	> 1 – 25%	1	
	> 26 – 50%	2	
	> 51 – 75%	3	

	> 76 – 100%	4	
35 HST	0%	0	
	> 1 – 25%	1	
	> 26 – 50%	2	

	> 51 – 75%	3	
	> 76 – 100%	4	
42 HST	0%	0	
	> 1 – 25%	1	
	> 26 – 50%	2	

	> 51 – 75%	3	
	> 76 – 100%	4	