

**PENGARUH BEBERAPA FUNGISIDA TERHADAP PENYAKIT BULAI
DAN PRODUKSI PADA TANAMAN JAGUNG VARIETAS BISI-18
GENERASI F2**

(Skripsi)

Oleh

**Ari Saputra
1814191003**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH BEBERAPA FUNGISIDA TERHADAP PENYAKIT BULAI DAN PRODUKSI PADA TANAMAN JAGUNG VARIETAS BISI-18 GENERASI F2

Oleh

Ari Saputra

Fungisida berbahan aktif metalaksil dilaporkan sudah tidak efektif lagi dalam mengendalikan penyakit bulai pada jagung dan mulai digantikan dengan fungisida berbahan aktif dimetomorf. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan fungisida dengan bahan aktif lainnya yaitu asam fosfit dalam mengendalikan penyakit bulai jagung yang disebabkan oleh *Peronosclerospora sorghi* di lapangan. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei hingga Oktober 2022 di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan lahan petani di Kelurahan Pasar Liwa, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat. Sejumlah petak percobaan berukuran 2×2 m disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) pada lahan berukuran 26×11 m dengan empat perlakuan dan enam ulangan (kelompok). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman jagung varietas BISI-18 generasi F2 yang diaplikasikan fungisida berbahan aktif asam fosfit sama efektifnya dengan fungisida berbahan aktif dimetomorf dalam menekan intensitas dan perkembangan penyakit bulai, serta memiliki produksi yang tinggi. Sementara itu fungisida berbahan aktif metalaksil tidak efektif dalam mengendalikan penyakit bulai sehingga produksi lebih rendah dan tidak beda nyata dengan kontrol.

Kata kunci: asam fosfit, dimetomorf, metalaksil, *Peronosclerospora sorghi*.

**PENGARUH BEBERAPA FUNGISIDA TERHADAP PENYAKIT BULAI
DAN PRODUKSI PADA TANAMAN JAGUNG VARIETAS BISI-18
GENERASI F2**

Oleh

Ari Saputra

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : Pengaruh Beberapa Fungisida terhadap Penyakit Bulai dan Produksi pada Tanaman Jagung Varietas Bisi-18 Generasi F2

Nama Mahasiswa : Ari Saputra

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814191003

Jurusan : Proteksi Tanaman

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.
NIP 196012011984031003

Ir. Lestari Wibowo, M.P.
NIP 196208141986102001

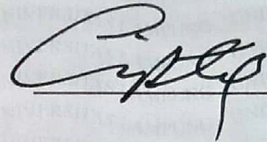
2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman

Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP 198108152008122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.

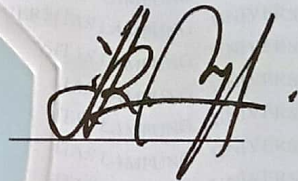


Sekretaris : Ir. Lestari Wibowo, M.P.

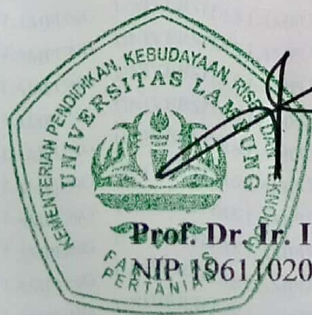


Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Januari 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH BEBERAPA FUNGISIDA TERHADAP PENYAKIT BULAI DAN PRODUKSI PADA TANAMAN JAGUNG VARIETAS BISI-18 GENERASI F2”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 13 Februari 2023
Pembuat Pernyataan



Ari Saputra
NPM 1814191003

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ciamis, Jawa Barat pada 18 Agustus 2000 dan merupakan anak kedua dari dua bersaudara, putera Bapak Tohir dan Ibu Entin.

Pendidikannya dimulai di Sekolah Dasar (SD) yaitu SD Negeri 2 Liwa dan diselesaikan pada 2012. Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 1 Liwa pada 2015, sedangkan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 1 Liwa pada 2018. Di tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Proteksi Tanaman FP UNILA melalui jalur masuk SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) terutama pada 2019-2021. Selain itu penulis juga pernah beberapa kali menjadi asisten praktikum yaitu, praktikum Kimia Dasar (2019), Biologi (2021), Ilmu Hama Tumbuhan (2021 & 2022) , serta Penyakit Penting Tanaman Budidaya (2022).

Tahun 2020, penulis berkesempatan mengikuti program Pertukaran Mahasiswa Tanah Air Nusantara-Sistem Alih Kredit dengan Teknologi Informasi (PERMATA-SAKTI) di Universitas Udayana dan UPN “Veteran” Jawa Timur. Setahun setelahnya, penulis kembali menempuh pembelajaran di luar UNILA melalui program Merdeka Belajar Asosiasi Program Studi Proteksi Tanaman Indonesia (APSITA) di tiga perguruan tinggi berbeda yaitu Universitas Gadjah Mada, Universitas Hasanuddin dan Universitas Sriwijaya. Di tahun 2021 juga, penulis bersama timnya berhasil mendapatkan juara pertama Lomba Karya Tulis Ilmiah (LKTI) tingkat nasional yang diselenggarakan Persatuan Mahasiswa Agroteknologi FP UNILA dengan judul “Inovasi BIMA-SAKTI (Kombinasi Maggot, Pisang Mas Kirana, dan Ikan Tilapia) untuk Optimalisasi Lahan Kering di Lampung”.

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Beberapa Fungisida terhadap Penyakit Bulai dan Produksi pada Tanaman Jagung Varietas Bisi-18 Generasi F2”**.

Dengan penuh rasa syukur karya ini penulis persembahkan sebagai ungkapan terima kasih untuk:

1. Kedua orang tua yang penulis sayangi yaitu Bapak Tohir dan Ibu Entin, yang bekerja keras serta berdoa siang dan malam juga senantiasa memberikan semangat dan motivasi yang tak ternilai hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan.
2. Kakak dan keponakan penulis yaitu Dede Yanah dan Adittia yang selalu memberi semangat serta tidak pernah bosan menjadi teman penulis untuk bercerita maupun berkeluh kesah.
3. Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Proteksi Tanaman 2018 yang memberi banyak cerita, adik-adik angkatan 2019, 2020, 2021, dan 2022, serta Almamater tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Beberapa Fungisida terhadap Penyakit Bulai dan Produksi pada Tanaman Jagung Varietas Bisi-18 Generasi F2”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan mungkin tidak akan selesai tanpa bantuan dan arahan dari dosen pembimbing dan juga rekan-rekan semua. Bagi penulis, selama pelaksanaan penelitian maupun penyusunan skripsi, banyak sekali tantangan dan pelajaran hidup yang penulis dapatkan, maka dari itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku pembimbing utama skripsi dan pembimbing akademik yang selalu menyempatkan waktu berdiskusi serta memberikan bimbingan, masukan, semangat, serta motivasi selama perkuliahan, khususnya saat pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Ir. Lestari Wibowo, M.P., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan semangat, bimbingan dan masukan selama penyusunan skripsi ini, terutama dalam penanganan hama saat kegiatan penelitian di lapangan.
5. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan ilmu, arahan, kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

6. Kedua orang tua penulis, Bapak Tohir dan Ibu Entin yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil, doa, semangat dan motivasi tidak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik mungkin.
7. Keluarga besar, terutama kakak dan keponakan penulis Dede Yanah dan Adittia yang selalu membantu dan memberi semangat kepada penulis.
8. Kak Uyung, yang telah berbaik hati meminjamkan lahannya untuk kegiatan penelitian ini.
9. Teman-teman anggota “Sahabat Bulai Jagung”, Dita, Dani, Rohmi, Hening, Thias, Santi, Reza, TA Nyoman, Anggi, Rahmi, dan Cindi yang banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian terutama saat kegiatan inokulasi di dini hari.
10. Teman seperjuangan, Lorina, Wayan, Latifah, Kadek, Cece, Dwi Endarwati, Adi, Anju, Malini, Ria Merlanda, Alfira dan Tiara yang selalu berbagi pengalaman dan saling menyemangati baik pada masa perkuliahan maupun selama penelitian berlangsung.
11. Teman-teman anggota “Kelas Tataboga”, Meisy, Kiki, Ica dan Uci yang selalu sigap membantu dan menemani perjalanan penulis sejak SMA.
12. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman 2018 atas kerjasama, persahabatan, perjuangan, dan kisah indah sejak awal perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 13 Februari 2023
Pembuat Pernyataan

Ari Saputra
NPM 1814191003

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jagung (<i>Zea mays</i> L.)	6
2.2 Penyakit Bulai Jagung	8
2.3 Fungisida Sintetik.....	11
2.3.1 Metalaksil.....	11
2.3.2 Dimetomorf.....	12
2.3.3 Asam Fosfit.....	13
III. BAHAN DAN METODE.....	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.3 Rancangan Percobaan.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1 Identifikasi Patogen	18
3.4.2 Penyiapan Inokulum Alami	20
3.4.3 Penyiapan Lahan dan Penanaman Jagung	20
3.4.4 Pemeliharaan Tanaman.....	21
3.4.5 Pemanenan dan Pengeringan	22
3.4.6 Pengamatan.....	23

3.5 Analisis Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.1.1 Identifikasi Patogen	27
4.1.2 Gejala dan Tanda Penyakit	27
4.1.3 Pertumbuhan Tanaman	29
4.1.4 Keterjadian Penyakit.....	31
4.1.5 Keparahan Penyakit	31
4.1.6 <i>Area Under Disease Progress Curve</i> (AUDPC)	33
4.1.7 Produksi Jagung	34
4.2 Pembahasan	35
V. SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan fungisida pada jagung	17
2. Karakteristik morfologi berbagai spesies patogen bulai pada tanaman	19
3. Skor penyakit yang digunakan	24
4. Keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung yang diaplikasikan fungisida berbahan aktif metalaksil, dimetomorf, dan asam fosfit	31
5. Keparahan penyakit bulai pada tanaman jagung yang diaplikasikan fungisida berbahan aktif metalaksil, dimetomorf, dan asam fosfit	32
6. AUDPC penyakit bulai pada tanaman jagung yang diaplikasikan fungisida berbahan aktif metalaksil, dimetomorf, dan asam fosfit	33
7. Produksi tanaman jagung yang diaplikasikan fungisida berbahan aktif metalaksil, dimetomorf, dan asam fosfit	34
8. Data tinggi tanaman jagung (cm) 1 MST.....	53
9. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data tinggi tanaman jagung 1 MST	53
10. Sidik ragam tinggi tanaman jagung 1 MST	53
11. Data tinggi tanaman jagung (cm) 2 MST.....	53
12. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data tinggi tanaman jagung 2 MST.....	54
13. Sidik ragam tinggi tanaman jagung 2 MST	54
14. Data tinggi tanaman jagung (cm) 3 MST.....	54
15. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data tinggi tanaman jagung 3 MST.....	54
16. Sidik ragam tinggi tanaman jagung 3 MST	55
17. Data tinggi tanaman jagung (cm) 4 MST.....	55
18. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data tinggi tanaman jagung 4 MST	55
19. Sidik ragam tinggi tanaman jagung 4 MST	55
20. Data tinggi tanaman jagung (cm) 5 MST.....	56
21. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data tinggi tanaman jagung 5 MST.....	56

22. Sidik ragam tinggi tanaman jagung 5 MST	56
23. Uji DMRT tinggi tanaman jagung 5 MST	57
24. Data jumlah daun jagung (helai) 1 MST.....	57
25. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data jumlah daun jagung 1 MST	57
26. Sidik ragam jumlah daun jagung 1 MST	57
27. Data jumlah daun jagung (helai) 2 MST.....	58
28. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data jumlah daun jagung 2 MST.....	58
29. Sidik ragam jumlah daun jagung 2 MST	58
30. Data jumlah daun jagung (helai) 3 MST.....	59
31. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data jumlah daun jagung 3 MST.....	59
32. Sidik ragam jumlah daun jagung 3 MST	59
33. Data jumlah daun jagung (helai) 4 MST.....	59
34. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data jumlah daun jagung 4 MST.....	60
35. Sidik ragam jumlah daun jagung 4 MST	60
36. Data jumlah daun jagung (helai) 5 MST.....	60
37. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data jumlah daun jagung 5 MST.....	60
38. Sidik ragam jumlah daun jagung 5 MST	61
39. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 1 MSI.....	61
40. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 2 MSI.....	61
41. Data transformasi keterjadian penyakit bulai jagung (%) 2 MSI.....	61
42. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keterjadian penyakit bulai 2 MSI	62
43. Sidik ragam keterjadian penyakit bulai 2 MSI.....	62
44. Uji DMRT keterjadian penyakit bulai 2 MSI	62
45. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 3 MSI.....	63
46. Data transformasi keterjadian penyakit bulai jagung (%) 3 MSI.....	63
47. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keterjadian penyakit bulai 3 MSI	63
48. Sidik ragam keterjadian penyakit bulai 3 MSI.....	63
49. Uji DMRT keterjadian penyakit bulai 3 MSI	64
50. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 4 MSI.....	64
51. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keterjadian penyakit bulai 4 MSI	64
52. Sidik ragam keterjadian penyakit bulai 3 MSI.....	64
53. Uji DMRT keterjadian penyakit bulai 4 MSI	65

54. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 5 MSI.....	65
55. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keterjadian penyakit bulai 5 MSI	65
56. Sidik ragam keterjadian penyakit bulai 5 MSI.....	66
57. Uji DMRT keterjadian penyakit bulai 5 MSI	66
58. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 6 MSI.....	66
59. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keterjadian penyakit bulai 6 MSI	66
60. Sidik ragam keterjadian penyakit bulai 6 MSI.....	67
61. Uji DMRT keterjadian penyakit bulai 6 MSI	67
62. Data keterjadian penyakit bulai jagung (%) 7 MSI.....	67
63. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keterjadian penyakit bulai 7 MSI	67
64. Sidik ragam keterjadian penyakit bulai 7 MSI.....	68
65. Uji DMRT keterjadian penyakit bulai 7 MSI	68
66. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 1 MSI.....	68
67. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 2 MSI.....	69
68. Data transformasi keparahan penyakit bulai jagung (%) 2 MSI.....	69
69. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keparahan penyakit bulai 2 MSI.....	69
70. Sidik ragam keparahan penyakit bulai 2 MSI.....	69
71. Uji DMRT keparahan penyakit bulai 2 MSI.....	70
72. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 3 MSI.....	70
73. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keparahan penyakit bulai 3 MSI.....	70
74. Sidik ragam keparahan penyakit bulai 3 MSI.....	70
75. Uji DMRT keparahan penyakit bulai 3 MSI.....	71
76. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 4 MSI.....	71
77. Data transformasi keparahan penyakit bulai jagung (%) 4 MSI.....	71
78. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keparahan penyakit bulai 4 MSI.....	71
79. Sidik ragam keparahan penyakit bulai 4 MSI.....	72
80. Uji DMRT keparahan penyakit bulai 4 MSI.....	72
81. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 5 MSI.....	72
82. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keparahan penyakit bulai 5 MSI.....	73
83. Sidik ragam keparahan penyakit bulai 5 MSI.....	73
84. Uji DMRT keparahan penyakit bulai 5 MSI.....	73
85. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 6 MSI.....	74

86. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keparahan penyakit bulai 6 MSI.....	74
87. Sidik ragam keparahan penyakit bulai 6 MSI.....	74
88. Uji DMRT keparahan penyakit bulai 6 MSI.....	74
89. Data keparahan penyakit bulai jagung (%) 7 MSI.....	75
90. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data keparahan penyakit bulai 7 MSI.....	75
91. Sidik ragam keparahan penyakit bulai 7 MSI.....	75
92. Uji DMRT keparahan penyakit bulai 7 MSI.....	75
93. Data nilai AUDPC bulai jagung pada beberapa perlakuan fungisida	76
94. Data transformasi nilai AUDPC pada beberapa perlakuan fungisida	76
95. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data AUDPC	76
96. Sidik ragam AUDPC.....	77
97. Uji DMRT AUDPC	77
98. Data produksi jagung (bobot jagung kering pipil, g)	77
99. Uji Homogenitas (Uji Barlett) data produksi jagung	77
100. Sidik ragam produksi jagung	78
101. Uji DMRT produksi jagung	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konidia dan konidiofor <i>P. sorghi</i> , <i>P. maydis</i> dan <i>P. philippinensis</i>	9
2. Tata letak petak percobaan pada lahan.....	17
3. Tata letak tanaman uji dan tanaman sumber inokulum.....	21
4. Diagram penyakit bulai jagung untuk keperluan skoring	25
5. Struktur patogen bulai jagung pada perbesaran 400×	27
6. Gejala penyakit bulai pada tajuk tanaman	28
7. Akar tanaman jagung umur 100 HST	29
8. Tanda penyakit pada permukaan daun.....	29
9. Diagram pertambahan tinggi tanaman jagung pada 1-5 MST	30
10. Diagram pertambahan jumlah daun tanaman jagung pada 1-5 MST.....	30
11. Tampilan tanaman jagung bergejala bulai pada perlakuan F3.....	32
12. Grafik AUDPC dari 7 hingga 49 hari setelah inokulasi.....	34
13. Identifikasi patogen bulai.....	79
14. Inokulasi tanaman sumber inokulum alami	79
15. Fungisida berbahan aktif asam fosfit	79
16. Fungisida <i>seed treatment</i> ; metalaksil dan dimetomorf	79
17. Perlakuan benih jagung	79
18. Lahan yang telah diolah	79
19. Penanaman benih jagung pada petak percobaan 4 m ²	80
20. Pindahtanam sumber inokulum alami ke petak percobaan.....	80
21. Penyiangan Gulma	80
22. Penyemprotan fungisida asam fosfit pada 5 MST.	80
23. Tanaman jagung (100 HST) pada lahan percobaan	80
24. Hasil panen jagung pada tiap petak percobaan.	80

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman terpenting ketiga di dunia setelah padi (*Oryza sativa*) dan gandum (*Triticum* spp.). Di Indonesia, jagung merupakan komoditas pertanian utama terbesar, kedua setelah padi. Tanaman jagung banyak dijadikan sebagai sumber karbohidrat utama di berbagai negara seperti Amerika Tengah dan Selatan. Beberapa daerah seperti Madura (Jawa Timur) dan Nusa Tenggara juga mengkonsumsi jagung sebagai bahan pangan utama (Syamsia dan Idhan, 2019). Pemerintah banyak melakukan upaya untuk meningkatkan produksi jagung nasional, salah satunya dengan penanaman jagung hibrida. Jagung hibrida sangat responsif terhadap pemupukan sehingga potensi produksinya juga tinggi yaitu 10–12 ton/ha (Hastini dan Noviana, 2020). Namun demikian, harga benih jagung hibrida F1 di pasaran relatif mahal sehingga banyak petani seringkali memilih menggunakan turunan pertamanya (jagung hibrida generasi F2) untuk dijadikan sebagai benih (Irmadamayanti dkk., 2020).

Produksi jagung di Indonesia cenderung fluktuatif, dimana produksi jagung sejak 2015 meningkat dan mencapai puncaknya pada tahun 2017 dengan total produksi nasional sebanyak 28.924.015 ton. Luas panen jagung di tahun berikutnya mengalami penurunan sebesar 26,52% dan menjadikan produksi jagung pada 2018 menurun drastis menjadi 21.655.172 ton. Pada 2019 produksi berhasil ditingkatkan hampir satu juta ton menjadi 22.586.207 ton (Pusdatin, 2020). Revania (2014) menyatakan bahwa tinggi rendahnya produksi jagung di Indonesia dipengaruhi oleh produktivitas dan luas panen tanaman jagung. Menurut Akbar dkk. (2018), luas panen maupun tingkat produksi dan produktivitas dapat berfluktuasi setiap musim tanam karena disebabkan oleh berbagai macam hal salah satunya adalah penyakit tanaman.

Penyakit bulai jagung atau *maize downy mildew* adalah penyakit yang disebabkan oleh Oomycetes yaitu *Peronosclerospora* spp. dan merupakan penyakit utama pada tanaman jagung di Indonesia. Penyakit bulai juga pernah dilaporkan menyebabkan kerusakan tanaman jagung seluas 599 ha pada 2010 dan meningkat menjadi 1138 ha tahun 2011 pada beberapa kabupaten di Provinsi Lampung (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Lampung, 2012). Kehilangan hasil yang disebabkan oleh penyakit ini dapat mencapai 50-80% (Muis dkk., 2018). Bahkan pada varietas jagung tertentu kehilangan hasil bisa mencapai 100% (Kusumaningtyas, 2016). Tanaman jagung yang terinfeksi pada waktu masih sangat muda biasanya tidak dapat membentuk buah, yang artinya menyebabkan puso atau gagal panen (Ulhaq dan Masnilah, 2019).

Menurut data Badan Pusat Statistik (2020), lebih dari 78% petani jagung di Indonesia mengendalikan OPT termasuk penyakit bulai secara kimiawi. Hal ini menjadikan aplikasi fungisida sintetik menjadi teknik utama dalam pengendalian penyakit bulai jagung di Indonesia. Metalaksil merupakan bahan aktif fungisida sintetik yang umum digunakan untuk mengendalikan penyakit bulai secara komersial sejak 1980-an sebagai fungisida perlakuan benih atau *seed treatment* (Semangun, 1996). Namun, Burhanuddin (2009), Utomo dkk. (2010), Widiyantini dkk. (2017), Pakki and Jainuddin (2018), serta Ginting *et al.* (2020) melaporkan bahwa metalaksil sudah tidak efektif lagi dalam mengendalikan penyakit bulai jagung. Diduga adanya resistensi patogen bulai jagung terhadap metalaksil menjadi penyebabnya.

Bahan aktif lain yaitu dimetomorf kemudian menjadi alternatif untuk digunakan dalam pengendalian bulai jagung karena dinilai masih efektif (Anugrah dan Widiyantini, 2018). Saat ini perlu diuji bahan aktif fungisida sintetik lain sebagai alternatif pilihan yang dapat menekan penyakit bulai jagung di Indonesia. Asam fosfit merupakan fungisida yang diketahui dapat mengendalikan patogen dari kelompok Oomycetes. Menurut Jackson *et al.* (2000), asam fosfit dapat menekan perkembangan penyakit tanaman secara langsung dengan menghambat pertumbuhan patogen, maupun secara tidak langsung yaitu dengan menstimulasi

ketahanan tanaman. Selain itu, Lovatt and Mikkelsen (2006) juga melaporkan bahwa senyawa fosfit yang disemprotkan pada daun dapat meningkatkan hasil panen pada tanaman jeruk dan alpukat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian fungisida berbahan aktif asam fosfit, dimetomorf, dan metalaksil terhadap penyakit bulai dan hasil panen pada tanaman jagung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk,

1. Mengetahui dan membandingkan pengaruh aplikasi fungisida berbahan aktif asam fosfit, dimetomorf, dan metalaksil dalam mengendalikan penyakit bulai jagung dan
2. Mengetahui pengaruh aplikasi fungisida berbahan aktif asam fosfit, dimetomorf, dan metalaksil terhadap produksi tanaman jagung.

1.3 Kerangka Pemikiran

Penggunaan fungisida sintetik masih menjadi pilihan utama petani dalam mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung. Perlakuan benih (*seed treatment*) jagung dengan menggunakan fungisida berbahan aktif metalaksil sejak tahun 1980-an dikenal mampu menekan kerugian akibat penyakit bulai pada tanaman jagung (Semangun, 1996). Namun setelah kurang lebih 29 tahun digunakan sebagai fungisida, metalaksil dilaporkan mengalami penurunan keefektifan bahkan tidak efektif lagi dalam mengendalikan penyakit bulai jagung. Burhanuddin (2009) melaporkan perlakuan metalaksil tidak efektif dalam mengendalikan penyakit bulai jagung di Kalimantan Barat. Hasil penelitian Utomo dkk. (2010) juga menunjukkan bahwa perlakuan benih jagung dengan metalaksil untuk mengendalikan bulai tidak begitu efektif. Widiyanti dkk. (2017) melaporkan adanya penurunan keefektifan fungisida berbahan aktif metalaksil pada beberapa wilayah di Jawa Barat. Pakki and Jainuddin (2018) melaporkan bahwa keterjadian penyakit bulai jagung mencapai 100% meskipun telah

diaplikasikan metalaksil. Publikasi terbaru yaitu Ginting *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa perlakuan benih menggunakan fungisida berbahan aktif metalaksil sudah tidak efektif lagi untuk mengendalikan penyakit bulai jagung di Provinsi Lampung.

Fenomena tidak efektifnya metalaksil yang selama ini digunakan untuk perlakuan benih jagung diduga karena terjadinya resistensi patogen terhadap metalaksil (Ginting *et al.*, 2020). Salah satu bahan aktif fungisida alternatif yang mulai banyak digunakan petani adalah dimetomorf. Dimetomorf diketahui mampu menghambat perkecambahan konidia *Peronosclerospora* spp. (Widiantini dkk., 2017). Fungisida berbahan aktif dimetomorf juga memberikan dampak yang baik dalam mencegah dan menekan keterjadian penyakit bulai jagung (Tanzil dan Purnomo, 2021). Fungisida dengan bahan aktif lain yang dapat dijadikan sebagai alternatif harus diuji agar fenomena resistensi metalaksil dalam mengendalikan bulai jagung tidak terulang kembali untuk fungisida berbahan aktif dimetomorf.

Fungisida yang diuji adalah fungisida yang diduga mampu menekan patogen bulai jagung berdasarkan cara kerjanya. Salah satu fungisida yang berpotensi dijadikan alternatif adalah fungisida berbahan aktif asam fosfit. Menurut Havlin and Schlegel (2021), asam fosfit dapat menekan perkembangan penyakit tanaman secara langsung dengan menghambat pertumbuhan patogen, maupun secara tidak langsung yaitu dengan menstimulasi ketahanan tanaman. Konsentrasi asam fosfit yang tinggi pada tanaman akan bekerja secara langsung dengan menghambat pertumbuhan miselium, sehingga dapat menekan perkembangan patogen, sedangkan pada konsentrasi yang rendah asam fosfit bekerja secara tidak langsung yaitu dapat meningkatkan ketahanan tanaman inang (Jackson *et al.*, 2000).

Fungisida asam fosfit dikenal efektif mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan Oomycetes. Havlin and Schlegel (2021) menyatakan fungisida berbahan aktif asam fosfit utamanya digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis Oomycetes patogen tanaman antara lain *Plasmodiophora brassicae* patogen akar gada pada kubis, *Plasmophora viticola* patogen embun tepung pada anggur, *Phytium ultimum* patogen busuk kecambah pada timun, *Phytophthora capsici*

patogen busuk pangkal batang lada, dan *Phytophthora infestans* patogen hawar daun pada kentang. Aplikasi asam fosfit juga dapat menurunkan keterjadian penyakit busuk buah pada kakao yang tidak disarungi plastik menjadi 8% dibandingkan dengan yang tidak diaplikasikan yaitu 30% (Bastian dkk., 2015).

Fungisida berbahan aktif asam fosfit di Indonesia umumnya digunakan oleh petani untuk mengendalikan penyakit hawar daun kentang yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans*. Secara taksonomi spesies Oomycetes tersebut masih satu ordo dengan *Peronosclerospora* spp. yang merupakan patogen bulai jagung (Ginting dan Prasetyo, 2016). Sari (2018) menyatakan bahwa fungisida asam fosfit dapat menekan daya kecambah dan panjang tabung konidia *Peronosclerospora maydis*, serta menurunkan intensitas penyakit bulai pada jagung hibrida varietas P27. Selain itu senyawa fosfit pada asam fosfit diduga dapat meningkatkan produksi karena dapat menjadi sumber unsur hara fosfor bagi tanaman. Lovatt and Mikkelsen (2006) menyatakan bahwa aplikasi senyawa fosfit dengan cara penyemprotan daun pada tanaman jeruk dan alpukat dapat meningkatkan antosianin serta meningkatkan intensitas pembungaan, ukuran buah dan hasil panen. Bahan aktif asam fosfit ini harus diuji di lapangan dengan dimetomorf dan metalaksil sebagai pembanding untuk mengetahui potensinya sebagai alternatif fungisida pengendali penyakit bulai jagung bagi petani.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Fungisida berbahan aktif asam fosfit, dimetomorf, dan metalaksil memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung.
2. Aplikasi fungisida berbahan aktif asam fosfit, dimetomorf, dan metalaksil berpengaruh terhadap produksi tanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung merupakan tanaman sereal yang paling penting dalam sektor perekonomian dunia selama abad ke-20 dan awal abad ke-21. Jagung diperkirakan berasal dari wilayah selatan Meksiko dan Amerika Tengah. Suku asli dari kedua wilayah tersebut telah membudidayakan jagung sebagai bahan pangan. Jagung yang ada saat ini diduga kuat berasal dari satu jenis jagung purba yang dideskripsikan oleh Francisco Hernandez Boncalo pada abad ke-16 sebagai *teosinte*. Klasifikasi tanaman jagung oleh Linneaus tahun 1748 sebagai berikut (Hernández, 2009).

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : *Zea*
Spesies : *Z. mays* L.

Akar tanaman jagung terdiri atas tiga macam yaitu akar seminal yang berkembang paling awal dari radikula dan embrio, akar adventif yang berkembang dari buku ujung mesokotil dan berkembang menjadi serabut akar tebal, serta akar penyangga yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah. Batang tanaman jagung berbentuk silindris, tidak bercabang, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku. Daun jagung berbentuk pita dengan tipe pertulangan daun sejajar, termasuk daun tunggal yang terdiri atas helai daun, jumlahnya sama dengan jumlah buku yaitu sekitar 10-18 helai daun. Bunga jagung jantan (*tassel*) dan bunga betina terletak pada satu tanaman yang sama sehingga tergolong sebagai tanaman

berumah satu (*monoecius*). Biji jagung disebut juga kariopsis terletak pada tongkol yang menyimpan makanan untuk pertumbuhan biji jagung. Tongkol dibungkus oleh kelobot yang merupakan kelopak atau daun buah yang berguna sebagai pelindung biji (Syamsia dan Idhan, 2019).

Berdasarkan komposisi genetiknya jagung dibedakan menjadi jagung lokal, jagung komposit, dan jagung hibrida. Jagung lokal adalah jagung yang dibudidayakan secara turun-temurun oleh masyarakat di suatu wilayah dan umumnya telah dikembangkan sejak lama. Beberapa contoh jagung lokal antara lain kultivar Tambin, Talango, Guluk-Guluk, Manding, dan Kretek dari Pulau Madura (Khoiri dkk., 2021). Jagung komposit atau umum juga dikenal sebagai bersari bebas merupakan jagung yang benihnya dihasilkan dari tanaman jantan dan betina yang berasal dari tanaman yang sama. Benih komposit dapat digunakan secara berulang sebanyak 3-4 kali dengan potensi hasil yang lebih tinggi dibandingkan jagung lokal (Syamsia dan Idhan, 2019). Diperkirakan sebanyak 17,29% petani jagung di Indonesia memilih jagung lokal untuk ditanam, sedangkan sebanyak 5,84% petani menanam jagung komposit (BPS, 2020).

Jagung hibrida adalah jagung yang benihnya merupakan biji F1 hasil persilangan dua atau lebih tetua. Tetua jagung hibrida merupakan galur murni yang dihasilkan dari proses penyerbukan sendiri secara terus menerus dengan bantuan manusia atau dikenal dengan istilah *selfing*. *Selfing* tersebut dilakukan secara turun temurun paling tidak sampai enam generasi. Setelah melewati beberapa proses pengujian maka terpilihlah dua galur murni yang akan dijadikan sebagai tetua. Benih ini hanya dapat ditanam sebanyak satu kali (Hastini dan Noviana, 2020). Di Indonesia, lebih dari 75% petani menggunakan jagung hibrida untuk ditanam. Hal ini dikarenakan jagung hibrida memiliki potensi hasil lebih tinggi dari varietas lainnya (BPS, 2020). Namun demikian, harga benih jagung hibrida di pasaran relatif mahal sehingga banyak petani menggunakan benih jagung hibrida generasi F2 untuk musim tanam selanjutnya (Irmadamayanti dkk., 2020).

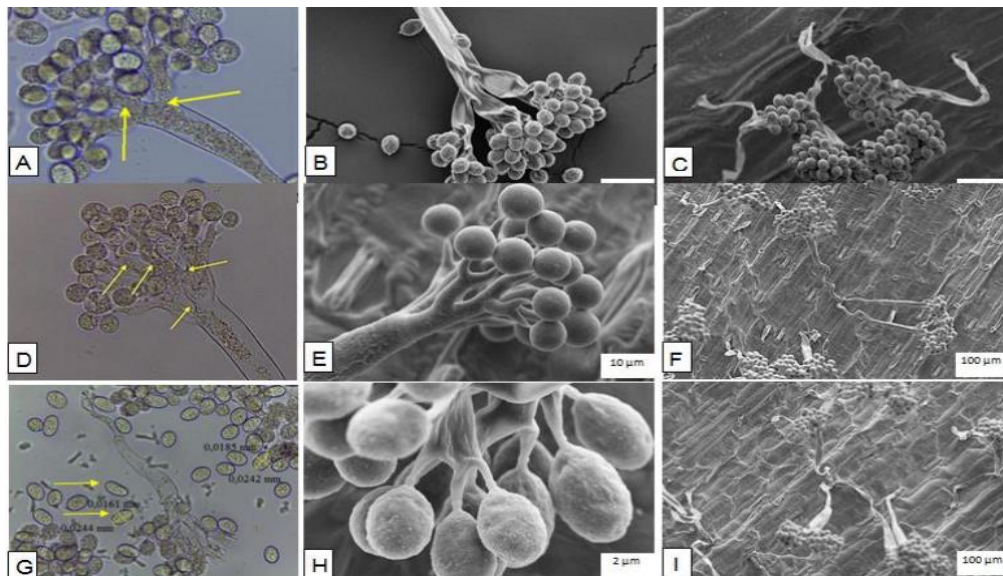
Jagung di Indonesia dijadikan sebagai sumber karbohidrat kedua setelah padi karena memiliki kandungan pati yang tinggi yaitu lebih dari 65% dari berat biji. Jagung dikenal sebagai tanaman multiguna atau 4F yaitu *food* (pangan), *feed* (pakan), *fuel* (bahan bakar), dan *fiber* (bahan baku industri). Jagung digunakan sebagai komponen utama dalam ransum pakan ternak terutama kelompok unggas dengan proporsi sekitar 60% (Syamsia dan Idhan, 2019). Diperkirakan lebih dari 55% kebutuhan jagung nasional digunakan sebagai pakan baik pakan alami atau sebagai bahan baku pembuatan pakan sintetik. Jagung yang diperuntukkan untuk konsumsi hanya sekitar 30%, sedangkan sisanya digunakan untuk keperluan benih dan industri seperti pembuatan minyak jagung, tepung maizena, gula diet, bio-etanol, serta diketahui beberapa jenis jagung yang telah direkayasa secara genetik juga digunakan sebagai penghasil bahan farmasi (Pusdatin, 2020).

2.2 Penyakit Bulai Jagung

Penyakit bulai jagung atau *maize downy mildew* merupakan penyakit penting pada tanaman jagung di Indonesia. Penyakit ini telah dikenal masyarakat Indonesia sedari lama dan mulai mendapat perhatian sejak 1892 di beberapa provinsi produsen jagung nasional saat itu seperti Jawa Timur dan Jawa Tengah. Penyakit bulai juga muncul pada pertanaman jagung di Lampung saat provinsi ini dikembangkan menjadi daerah penghasil jagung pada 1973 (Semangun, 2008). Kehilangan hasil yang disebabkan oleh penyakit ini berkisar antara 50-80% (Muis dkk., 2018). Bahkan pada varietas jagung yang rentan terhadap penyakit bulai, kehilangan hasil dapat meningkat menjadi 90-100% (Semangun, 2008; Anugrah dan Widiyanti, 2018; Hendrayana dkk., 2020).

Penyakit bulai pada jagung disebabkan oleh organisme menyerupai jamur atau Oomycetes yaitu *Peronosclerospora* spp.. Di Indonesia terdapat tiga jenis *Peronosclerospora* yang menyebabkan penyakit bulai yaitu *P. maydis*, *P. sorghi*, dan *P. philippinensis*. Kurniawan dkk. (2017) melaporkan patogen bulai jagung di Kabupaten Lampung Timur dan Pesawaran adalah *P. maydis*, sedangkan *P. sorghi* ditemukan di Lampung Selatan. Hasil penelitian Prasetyo dkk. (2020)

melaporkan bahwa *P. sorghi* juga menjadi penyebab penyakit bulai jagung di Lampung Timur, Pesawaran, dan Lampung Tengah. Spesies *P. philippinensis* juga terdapat secara terbatas di Provinsi Lampung yaitu di Lampung Utara dan Lampung Tengah (Ginting *et al.*, 2020). Morfologi konidia dan konidiofor dari tiga spesies *Peronosclerospora* yang terdapat di Lampung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konidia dan konidiofor *P. sorghi* (baris atas), *P. maydis* (baris tengah), dan *P. philippinensis* (baris bawah) diamati di bawah mikroskop cahaya (kolom kiri) dan *scanning electron microscope* (SEM) (kolom tengah dan kanan). Tanda panah pada A dan D menunjukkan jenis percabangan dan tanda panah di G menunjukkan konidia silinder. Konidiofor muncul secara tunggal (C) atau dalam kelompok (F dan I) dari stomata (Ginting *et al.*, 2020).

Klasifikasi *Peronosclerospora* spp. sebagai berikut (Ginting dan Prasetyo, 2016).

Kingdom : Chromista
 Filum : Oomycota
 Kelas : Oomycetes
 Ordo : Peronosporales
 Famili : Peronosporaceae
 Genus : *Peronosclerospora*
 Spesies : *P. maydis*; *P. sorghi*; *P. philippinensis*

Peronosclerospora spp. merupakan organisme yang bersifat parasit obligat dan tidak dapat hidup secara saprofit. Artinya, *Peronosclerospora* spp. harus hidup pada tanaman inang untuk bertahan hidup (Semangun, 2008). Tanaman inang alternatif selain jagung untuk tiap spesies terkadang berbeda satu sama lain. Misalnya *P. maydis* yang dapat menginfeksi *Euchlaena mexicana* dan *Tripsacum* sp., *P. sorghi* pada sorgum, *Johnson grass*, *Panicum*, *Penisetum*, dan *Andropogon*, sedangkan *P. philippinensis* dapat ditemukan pula pada oats, tebu, dan sorgum (Muis dkk., 2018). Di Indonesia, inang utama *Peronosclerospora* sebagian besar adalah jagung, karena jagung merupakan tanaman yang hampir ditanam pada banyak lahan pertanian di Indonesia.

Patogen bulai jagung menggunakan bantuan angin dan embun pagi dalam hal penyebaran inokulum dan infeksi. Secara umum inokulum dari penyakit ini adalah konidia, namun pada spesies *P. sorghi* terdapat juga oospora (Prasetyo dkk., 2020). Konidia dan konidiofor diproduksi pada permukaan daun setelah adanya embun pada daun selama 5-6 jam pada suhu 18-23°C (Muis dkk., 2018). Konidiofor akan keluar dari mulut kulit daun sebanyak satu atau lebih lalu membentuk cabang-cabang dengan konidiospora di atasnya. Konidia kemudian akan terbawa angin, jatuh pada permukaan daun jagung dan membentuk pembuluh kecambah lalu menginfeksi tanaman (Semangun, 2008). Infeksi tersebut akan menyebabkan gejala lokal berupa bintik atau garis klorotik pada daun. Selanjutnya, dari gejala lokal tersebut konidia akan terbentuk dan menginfeksi titik tumbuh. Apabila lingkungan sesuai yaitu suhu berkisar 8-36°C dan kelembapan 80-100% maka akan timbul gejala sistemik (Adhi dkk., 2019).

Gejala khas dari penyakit bulai yaitu adanya klorotik memanjang atau bergaris-garis pada daun. Daun-daun muda yang terinfeksi bahkan bisa menjadi klorotik atau menguning sepenuhnya (Semangun, 2008). Selain itu daun yang terinfeksi parah juga akan menjadi kaku dan tampak seperti “kipas”. Tanaman yang terinfeksi pada saat masih muda umumnya akan mengalami gejala kerdil dan bahkan tidak membentuk buah (puso). Tanaman sakit yang masih muda hanya memiliki sedikit akar dan menjadikannya mudah rebah, sedangkan tanaman

jagung yang terinfeksi pada umur yang lebih tua umumnya masih akan menghasilkan tongkol tanpa kelobot dengan sedikit biji atau bahkan tidak ada sama sekali (Ginting dan Prasetyo, 2016). Tanda penyakit berupa lapisan tepung putih pada permukaan daun di pagi hari, namun pada kondisi cuaca tertentu, tanda ini juga dapat terlihat di siang hari (Muis dkk., 2018).

2.3 Fungisida Sintetik

Fungisida merupakan bahan yang digunakan dalam bidang pertanian untuk mengendalikan jamur baik dengan cara membunuh maupun hanya menghambat pertumbuhan dan reproduksi jamur tersebut (Ginting, 2013). Fungisida sintetik adalah fungisida yang bahan aktifnya merupakan bahan sintetik dan bukan berasal dari bahan alam sebagaimana halnya fungisida nabati. Pengendalian penyakit akibat jamur patogen saat ini masih mengandalkan fungisida sintetik (BPS, 2020). Berdasarkan translokasinya dalam jaringan tumbuhan, fungisida umumnya dikelompokkan menjadi fungisida sistemik dan fungisida non-sistemik. Fungisida sistemik dapat diserap dalam jaringan tanaman dan tidak demikian pada fungisida non-sistemik (Ginting, 2013). Fungisida sistemik diperuntukkan bagi penyakit yang juga bergejala sistemik seperti bulai jagung. Beberapa contoh bahan aktif fungisida yang bersifat sistemik yaitu metalaksil, dimetomorf, dan asam fosfit.

2.3.1 Metalaksil

Metalaksil merupakan bahan aktif fungisida dari kelompok fenilamid yang pertama kali diperkenalkan pada 1977 untuk mengendalikan patogen jamur dari Kelas Oomycetes. Beberapa Oomycetes yang pada awalnya dikendalikan oleh metalaksil yaitu *Pseudoperonospora cubensis*, *Phytophthora infestans*, *Plasmopara viticola*, dan *Peronospora tabacina*. Namun, secara tiba-tiba pada 1980 terjadi kasus resistensi pertama metalaksil dalam mengendalikan penyakit tepung palsu pada mentimun oleh *P. cubensis*. Resistensi ini diduga terjadi karena pemakaian tunggal metalaksil secara terus menerus. FRAC (*Fungicide Resistance Action Committee*) juga merekomendasikan kelompok fenilamid hanya

digunakan sebagai fungisida protektan dan bukan untuk aplikasi kuratif atau eradikasi (Hudayya dan Jayanti, 2012).

Metalaksil baru digunakan untuk mengendalikan penyakit bulai jagung yang disebabkan oleh *Peronosclerospora* spp. pada tahun 1980-an. Penggunaan metalaksil dengan cara perlakuan benih (*seed treatment*) pada saat itu dikenal mampu menurunkan kehilangan hasil akibat penyakit bulai (Semangun, 1996). Rekomendasi dosis penggunaan metalaksil yaitu 2-3 g/kg benih untuk mengendalikan spesies *P. philipinensis* dan 5 g/kg benih untuk mengendalikan *P. maydis* (Muis dkk., 2018). Penggunaan metalaksil yang dikenal efektif menjadikan banyak perusahaan benih melakukan perlakuan benih yang dijualnya menggunakan metalaksil. Benih jagung yang terselubung dengan fungisida ini umumnya berwarna merah jambu.

Fungisida metalaksil bekerja secara sistemik dengan cara menghambat sintesis asam nukleat dan sintesis protein. Mekanisme kerja fungisida berbahan aktif metalaksil dalam menekan serangan bulai dimulai dari terinfiltrasinya fungisida metalaksil yang melekat pada benih ke jaringan tanaman lalu membatasi ruang gerak infeksi awal patogen bulai dalam sel tanaman dan menyebabkan tidak terjadinya infeksi (Muis dkk., 2018). Banyak laporan tentang penurunan efektivitas metalaksil dalam mengendalikan penyakit bulai jagung (Burhanuddin, 2009; Utomo dkk., 2016; Widiyanti dkk., 2017; Pakki and Jainuddin, 2018; Ginting *et al.*, 2020). Hal ini menjadi indikasi adanya resistensi *Peronosclerospora* spp. terhadap metalaksil. Resistensi ini diduga disebabkan adanya mutasi genetik pada patogen bulai akibat cara kerja metalaksil yang spesifik atau *single-site* yang memicu resistensi lebih cepat (Hobbelen *et al.*, 2014).

2.3.2 Dimetomorf

Dimetomorf mulai digunakan pada 1980-an sebagai fungisida utama pengganti metalaksil dalam mengendalikan penyakit embun tepung pada timun (Wang *et al.*, 2009). Dimetomorf baru diperkenalkan secara komersial dalam bidang pertanian sejak tahun 1993 (Hudayya dan Jayanti, 2012). Dimetomorf merupakan fungisida

sistemik yang bekerja secara *single-site target* dan menyebar melalui jaringan pengangkut terutama pada floem. Bahan aktif ini dapat digunakan sebagai fungisida protektan, kuratif, hingga antisporeng. Dimetomorf diketahui dapat mengendalikan hampir semua patogen dari kelompok Oomycetes, kecuali *Pythium* (Cohen *et al.*, 1995; Wang *et al.*, 2009). Setelah lama digunakan di bidang pertanian, dimetomorf dilaporkan masih efektif dalam mengendalikan Oomycetes termasuk *Peronosclerospora* spp. penyebab penyakit pada bulai jagung (Widiantini dkk., 2017; Tanzil dan Purnomo, 2021).

Dimetomorf merupakan fungisida dari golongan *carboxylic acid amides* (CAAs) yang umum digunakan untuk menggantikan metalaksil sebagai perlakuan benih dalam mengendalikan penyakit bulai pada jagung (Muis dkk., 2018). Dimetomorf bekerja dengan cara menghambat sintesis *phosphatidylcholine* (*lecithin*) dan fosfolipid yang pada akhirnya menghambat pembentukan dinding sel patogen (Gisi and Sierotzki, 2008; Wang *et al.*, 2009). Sejauh ini cara kerja dimetomorf dalam mengendalikan patogen dari kelompok Oomycetes diketahui hanya sebatas membran antara plasmalemma dan dinding sel saja. Target pada gen belum teridentifikasi dan hal ini pula yang diduga menjadikan risiko kemunculan populasi resisten patogen relatif rendah (Gisi and Sierotzki, 2008). Resistensi fungisida dari kelompok dimetomorf pernah dilaporkan di Jerman dan Prancis terhadap *Plasmophora viticola* yang menyerang tanaman anggur. Oleh karena itu, FRAC juga memperingatkan kemungkinan resistensi patogen terhadap dimetomorf yang bekerja secara *single-site* jika terus digunakan secara terus menerus (Hudayya dan Jayanti, 2012).

2.3.3 Asam Fosfit

Tahun 1970-an asam fosfit mulai dikenalkan dalam bidang pertanian sebagai fungisida. Asam fosfit yang direaksikan dengan etanol dan membentuk etil-fosfonat ternyata secara efektif mengendalikan beberapa penyakit tanaman tular tanah yang disebabkan oleh Oomycetes, khususnya *Phytophthora* spp.. Etil-fosfonat kemudian dipasarkan secara luas dengan nama Fosetyl-Al. Asam fosfit dengan konsentrasi 0,1-3 mM secara nyata dapat menghambat pertumbuhan

miselia *Phytophthora* secara *in vitro* (McDonald *et al.*, 2001). Efektifitas asam fosfit di Indonesia pada *Phytophthora* juga telah diuji di berbagai tanaman seperti kakao dan tomat (Bastian dkk., 2015; Korlina dkk., 2016). Hasil penelitian Panicker and Gangadharan (1999) di India melaporkan asam fosfit dapat mengurangi keterjadian dan keparahan penyakit bulai jagung yang disebabkan oleh *Peronosclerospora sorghi*. Tias (2017) menyatakan asam fosfit efektif mengendalikan penyakit bulai jagung pada tanaman jagung hibrida varietas P27. Asam fosfit juga dilaporkan dapat menekan daya kecambah dan panjang tabung konidia *Peronosclerospora maydis*, serta menurunkan intensitas penyakit bulai (Sari, 2018).

Jackson *et al.* (2000) menyatakan, konsentrasi asam fosfit yang tinggi pada tanaman akan bekerja secara langsung dengan menghambat pertumbuhan miselium, sehingga dapat menekan perkembangan patogen. Asam fosfit yang terperangkap pada floem akan menghentikan penyebaran patogen pada tanaman sehat (Hardy *et al.*, 2001). Cara kerja dari asam fosfit ini yaitu mengganggu metabolisme P (fosfor) di *Phytophthora* dengan menyebabkan akumulasi polifosfat (poli-P) dan pirofosfat (PPi) secara masif. Akumulasi poli-P dan PPi secara tidak langsung akan menghambat reaksi phyrophosphorylase yang merupakan kunci penting dalam anabolisme *Phytophthora* (McDonald *et al.*, 2001). Sementara itu, pada konsentrasi yang rendah asam fosfit bekerja secara tidak langsung yaitu dapat mengimbas ketahanan tanaman inang (Jackson *et al.*, 2000).

Beberapa penelitian mendapati adanya pengaruh negatif fungisida asam fosfit pada tanaman. Misalnya, Thao *et al.* (2008) dalam Achary *et al.* (2017) mengamati adanya gejala fitotoksik pada tanaman bayam yang diaplikasikan senyawa fosfit. Bertsch *et al.* (2009) dalam Achary *et al.* (2017) juga menemukan bahwa tanaman selada, tomat, dan pisang yang diaplikasikan asam fosfit mengalami pertumbuhan yang terhambat. Schroetter *et al.* (2006) juga menyatakan bahwa tanaman jagung yang diaplikasikan fosfit mengalami penurunan hasil dan pertumbuhan secara umum. Selain itu, ditemukan juga gejala

nekrotik pada bagian daun yang mengindikasikan adanya gejala fitotoksik. Sutradhar *et al.* (2019) melaporkan biomassa pada tanaman jagung yang diaplikasikan asam fosfit menurun 18%. Namun demikian, semua temuan di atas terjadi pada kondisi tanaman yang kekurangan unsur P (fosfor). Menurut Havlin and Schlegel (2021), gejala fitotoksisitas pada tanaman yang muncul setelah aplikasi asam fosfit hanya terjadi apabila tanaman dalam kondisi defisiensi unsur hara fosfor. Oleh karena itu, aplikasi fungisida asam fosfit harus diikuti dengan pemenuhan unsur hara yang cukup bagi tanaman, terutama fosfor.

Selain dikenal sebagai fungisida yang dapat mengendalikan penyakit tanaman terutama yang disebabkan oleh Oomycetes, asam fosfit atau senyawa fosfit secara umum juga dikenal sebagai pupuk. Havlin and Schlegel (2021) merangkum pengaruh aplikasi fosfit yang berdampak positif pada tanaman yaitu pada peningkatan pertumbuhan *bentgrass* (rumput lapang), kapas, maupun hasil panen jeruk dan alpukat. Menurut Thao and Yamakawa (2009), meskipun asam fosfit dapat diserap oleh sebagian besar tanaman melalui daun dan atau akar, asam fosfit tidak dapat digunakan secara langsung sebagai nutrisi bagi tanaman. Hal ini juga didasari pada perubahan atau konversi fosfit menjadi fosfat (bentuk tersedia fosfor bagi tanaman) terjadi sangat lama di dalam tanah oleh mikroorganisme. Brunings *et al.* (2021) menyatakan hingga saat ini pengaruh fosfit terhadap aspek agronomis tanaman terutama hasil panen masih menjadi perdebatan dan diperlukan penelitian yang lebih lanjut serta mendalam untuk mengetahui kemampuan lainnya selain sebagai fungisida yang cukup efektif.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Oktober 2022 di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan lahan milik petani di Kelurahan Pasar Liwa, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih jagung hibrida F2 varietas Bisi-18, tanaman jagung bergejala penyakit bulai, tanah, pupuk kandang, pasir sungai, aquades steril, air bersih, *methylene blue*, pupuk urea, pupuk TSP, pupuk KCl, fungisida berbahan aktif asam fosfit 400 g/l (Folirfos 400 SL), fungisida berbahan aktif dimetomorf 50% (Acrobat 50 WP), fungisida berbahan aktif metalaksil 35% (Besromil 35 WP).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mikroskop majemuk, kaca preparat, cawan petri, neraca analitik, pipet tetes, gelas ukur, gelas piala, *polybag*, selotip bening, plastik sungkup panjang 1 m, nampan plastik, kuas lukis, *knapsack sprayer*, koret, cangkul, dan alat pelindung diri (APD) sederhana yang terdiri dari jas hujan, masker, sarung tangan karet, sepatu, serta *face shield*.

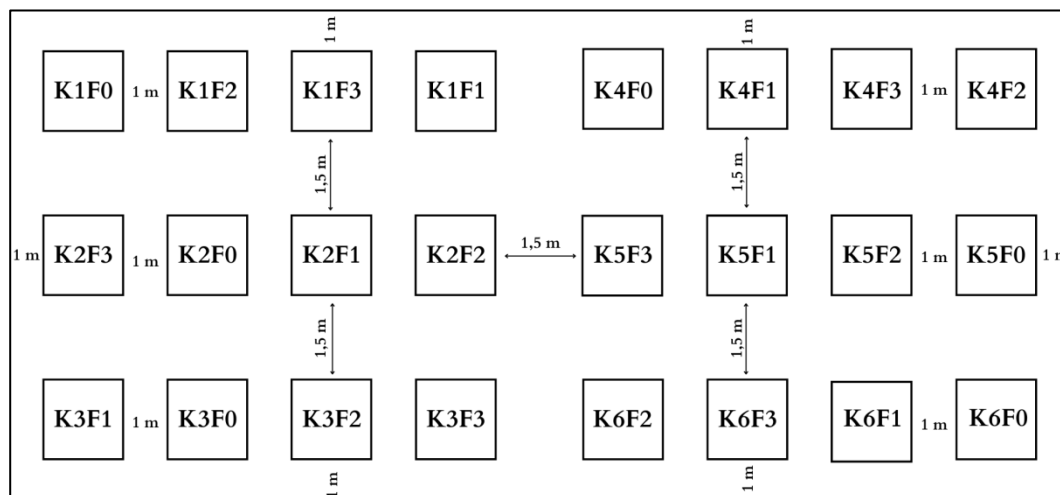
3.3 Rancangan Percobaan

Sejumlah petak percobaan berukuran 2×2 m (4 m^2) disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) pada lahan berukuran 26×11 m dengan empat perlakuan

dan enam ulangan (kelompok). Perlakuan dalam penelitian berupa fungisida dengan bahan aktif tertentu yang secara lebih jelas dapat dilihat dalam Tabel 1. Pengelompokkan didasarkan pada intensitas cahaya matahari dan tekstur tanah di lahan percobaan. Tata letak petak pertanaman jagung pada lahan dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Perlakuan fungisida pada jagung

Perlakuan	Keterangan
F0 (kontrol)	Benih jagung langsung ditanam tanpa perlakuan fungisida.
F1 (metalaksil)	Benih jagung diaplikasikan fungisida berbahan aktif metalaksil 35% dengan cara perlakuan benih (dosis 3 g/kg benih).
F2 (dimetomorf)	Benih jagung diaplikasikan fungisida berbahan aktif dimetomorf 50% dengan cara perlakuan benih (dosis 5 g/kg benih).
F3 (asam fosfit)	Benih jagung tanpa perlakuan fungisida ditanam dan diaplikasikan fungisida berbahan aktif asam fosfit 400 g/l dengan konsentrasi 8 ml/l pada umur 1, 2, 3, 4, dan 5 MST menggunakan <i>sprayer</i> .



Gambar 2. Tata letak petak percobaan (2×2 m) pada lahan, dengan K (1 - 6) adalah Kelompok, F0 adalah kontrol, F1 adalah perlakuan benih dengan metalaksil, F2 adalah perlakuan benih dengan dimetomorf dan F3 adalah perlakuan asam fosfit dengan cara disemprot.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Identifikasi Patogen

Identifikasi patogen penyebab penyakit bulai jagung yang diuji dilakukan dengan melihat karakteristik morfologi konidia dan konidiofor *Peronosclerospora* sp. pada tanaman jagung yang digunakan sebagai inokulum awal. Tanaman jagung bergejala bulai yang digunakan sebagai sumber inokulum saat inokulasi buatan diambil dari lahan petani di Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Tanaman jagung tersebut dipindahtanam dalam *polybag* dan dibawa ke Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Sampel tanaman jagung yang didapatkan dari lapangan dibawa ke laboratorium pada sore hari sekitar pukul 17:00 WIB. Daun-daun tanaman jagung yang bergejala klorosis khas bulai dicuci di bawah air mengalir dengan cara mengusap daun dengan dua jari tangan, lalu dikeringkan menggunakan tisu dan disiram kembali untuk memastikan stomata pada daun bersih dari kotoran dan propagul jamur (Prasetyo dkk., 2020). Pukul 18:00 WIB tanaman jagung yang sudah dibersihkan ditaruh di atas nampan berisi air dan disungkup menggunakan plastik bening sampai rapat dan diletakkan dalam ruangan ber-AC dengan suhu 17°C, untuk diinkubasi selama 9 jam.

Sungkup dilepas pukul 03:00 WIB lalu selotip bening ditempelkan pada permukaan bawah daun jagung yang menunjukkan adanya tanda seperti tepung berwarna putih. Selotip ditekan-tekan perlahan agar konidia dan konidiofor melekat pada selotip dan ikut terangkat. Selotip bening pada daun kemudian dilepaskan perlahan lalu direkatkan kembali pada kaca preparat yang telah ditetesi oleh larutan *methylene blue* 2%. Selanjutnya preparat tersebut diamati di bawah mikroskop majemuk untuk melihat bentuk konidia, serta banyaknya percabangan dan panjang konidiofor. Identifikasi didasarkan pada karakteristik berbagai spesies patogen bulai yang dideskripsikan oleh CIMMYT (2012) pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik morfologi berbagai spesies patogen bulai pada tanaman jagung

Patogen (Nama Penyakit)	Karakteristik Morfologi		
	Konidiofor/ Sporangiofor	Konidia/ Sporangia	Oospora
<i>Peronosclerospora sorghi</i> (<i>Sorghum downy mildew</i>)	Tegak, bercabang 2 (dikotomus), panjang 80-300 μm . Keluar dari stomata secara tunggal atau berkelompok.	Oval (14,4-27,3 $\mu\text{m} \times 15-28,9 \mu\text{m}$), muncul pada sterigmata (panjang sekitar 13 μm).	Bulat (diameter rata-rata 36 μm), berwarna kuning muda atau cokelat.
<i>Peronosclerospora maydis</i> (<i>Java downy mildew</i>)	Konidofor mengelompok (panjang 150-550 μm). Bercabang dikotomus 2-4 kali.	Bulat hingga agak bulat (17-23 $\mu\text{m} \times 27-39 \mu\text{m}$).	Tidak ada/tidak dilaporkan
<i>Peronosclerospora philippinensis</i> (<i>Philippine downy mildew</i>)	Tegak dan bercabang dikotomus 2-4 kali, panjang 150-400 μm dan keluar dari stomata.	Ovoid (menyerupai oval) hingga silidris (17-21 $\mu\text{m} \times 27-38 \mu\text{m}$), agak membulat di bagian atas.	Jarang terlihat, berbentuk bulat dengan diameter 25-27 μm dan berding halus.
<i>Peronosclerospora sacchari</i> (<i>Sugarcane downy mildew</i>)	Tegak, panjang 160-170 μm , muncul dari stomata secara tunggal atau berpasangan.	Elips hingga oblong (15-23 $\mu\text{m} \times 25-41 \mu\text{m}$) dengan ujung atas membulat.	Bulat globular dengan diameter 40-50 μm dan berwarna kuning.
<i>Sclerospora graminicola</i> (<i>Graminicola downy mildew or green ear</i>)	Panjang rata-rata 268 μm .	Muncul pada sterigmata yang pendek, berbentuk elips (12-21 $\mu\text{m} \times 14-31 \mu\text{m}$) dengan <i>operculum</i> (penutup) berpapila yang jelas pada ujung atas.	Berwarna cokelat pucat dengan diameter 22-35 μm .
<i>Sclerophthora macrospora</i> (<i>Crazy top</i>)	Sangat pendek, rata-rata 14 μm .	Berbentuk seperti buah lemon (30-65 $\mu\text{m} \times 60-100 \mu\text{m}$), memiliki <i>operculum</i> (semacam penutup)	Bulat melingkar (45-75 μm) berwarna kuning pucat.
<i>Sclerophthora rayssiae</i> var. <i>zeae</i>		Oval hingga silidris (18-26 $\mu\text{m} \times$	Bulat (diameter 29-

<i>(Brown stripe downy mildew)</i>	29-67 μm).	37 μm), berwarna cokelat.
--	------------------------	---

Sumber: CIMMYT (2012).

3.4.2 Penyiapan Inokulum Alami

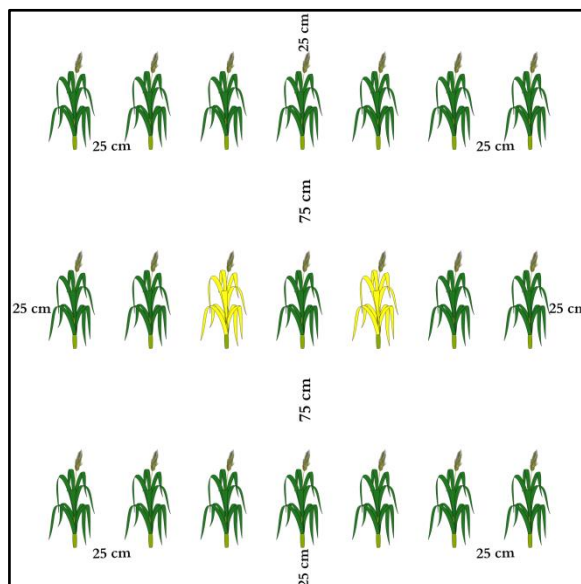
Penanaman inokulum alami dilakukan pada *polybag* ukuran sedang berisi campuran tanah, pupuk kandang dan pasir dengan perbandingan 2:1:1. Total jumlah *polybag* yang digunakan ada 48 *polybag* yang nantinya akan diletakkan masing-masing dua buah pada setiap petak percobaan. Setiap *polybag* akan ditanami 3 buah benih jagung. Kemudian, saat jagung berumur 5-7 hari setelah tanam (HST) dilakukan inokulasi buatan dengan menggunakan metode tetes. Inokulasi buatan ini diawali dengan pemanenan konidia pada tanaman jagung yang digunakan sebagai sumber inokulum awal.

Pemanenan konidia dilakukan pada pukul 04:00 WIB dengan cara mengusap lapisan tepung putih di bawah permukaan daun dengan kuas dan ditampung dalam gelas piala yang berisi aquades steril sebanyak 20 ml hingga dirasa suspensi konidia cukup pekat, kemudian dihomogenkan. Selanjutnya suspensi konidia diteteskan pada titik tumbuh daun jagung sebanyak 2 tetes. Apabila pada titik tumbuh tersebut terdapat embun atau air gutasi jagung yang menggenang, maka air tersebut dibuang terlebih dahulu dengan cara disedot menggunakan pipet tetes. Selanjutnya tanaman dirawat dan dapat digunakan sebagai inokulum apabila minimal satu tanaman per *polybag* sudah menunjukkan gejala serta tanda dari penyakit bulai jagung.

3.4.3 Penyiapan Lahan dan Penanaman Jagung

Pertama, lahan dibersihkan dari semak maupun rerumputan. Kemudian dibuat petak-petak percobaan sebanyak 24 petak dengan setiap petak berukuran 2×2 m (4 m^2) dan diberi tanda sesuai perlakuan. Tanda berupa tiang bambu bertuliskan kode perlakuan yang diletakkan secara acak untuk setiap kelompok. Jarak antara satu petak dengan petak lainnya dalam kelompok adalah 1 m, sedangkan jarak antar kelompok adalah 1,5 m. Setelah itu, tanah pada petak tersebut diolah

sempurna dengan mencangkul sedalam lebih kurang 20 cm. Benih dengan masing-masing perlakuan ditanam dengan cara ditugal sedalam 3-4 cm dengan jarak tanam 25×75 cm (Gambar 3). Pada setiap lubang ditanam 3 benih, namun setelah jagung tumbuh maka dilakukan penjarangan dengan menyisakan satu tanaman per lubang tanam. Populasi tanaman jagung dalam setiap petak berukuran 4 m^2 akan menjadi 19 tanaman (2 lubang tanam digunakan untuk meletakkan tanaman sumber inokulum). Ketika tanaman jagung pada petak berumur 7 hari, tanaman jagung sumber inokulum yang menunjukkan gejala penyakit bulai diletakkan di baris tengah, nomor 3 dan 5 dari sebelah kiri petak percobaan (Gambar 3).



Gambar 3. Tata letak tanaman uji (warna hijau) dan tanaman sumber inokulum (warna kuning) pada petak percobaan.

3.4.4 Pemeliharaan Tanaman

Tanaman jagung yang tumbuh pada setiap petak percobaan dipupuk, dilakukan penyiangan gulma, dan juga dilakukan penyiraman serta pembubunan.

Pemupukan dilakukan secara larik atau barisan di samping tanaman dengan jarak 5 cm dari batang jagung. Pupuk yang digunakan merupakan pupuk sintetis yaitu urea (300 kg/ha), TSP (200 kg/ha), dan KCl (50 kg/ha) (Sirappa dan Razak, 2010). Pupuk yang diperlukan untuk petak berukuran 4 m^2 sesuai dosis anjuran yaitu 120 g urea, 80 g TSP, dan 20 g KCl. Aplikasi pupuk urea dilakukan tiga

kali yaitu pada saat tanaman berumur 7 HST sebanyak 40 g bersama dengan semua pupuk TSP dan KCl. Sisa pupuk urea diaplikasikan pada saat berumur 30 HST sebanyak 60 g dan pada 45 HST sebanyak 20 g. Penyiangan gulma dilakukan secara mekanik menggunakan arit. Penyiangan gulma pertama dilakukan pada 17 HST, kemudian penyiangan kedua dilakukan bersamaan dengan pembubunan yaitu pada 28 HST.

Pemantauan hama dan penyakit tanaman dilakukan 3-5 hari sekali terutama di fase vegetatif dan menjelang panen. Hama yang ditemukan baik berupa telur, larva maupun imago pada pertanaman jagung diambil secara langsung lalu dimusnahkan atau dibawa keluar dari area lahan. Penyakit tanaman selain bulai jagung juga dikendalikan dengan cara eradikasi dari area lahan. Apabila intensitas serangan hama dan penyakit tanaman lain selain bulai mulai mencapai tingkat yang mengkhawatirkan, maka dilakukan pengendalian menggunakan pestisida nabati. Aplikasi pestisida nabati sama banyak dan jenisnya pada setiap petak percobaan.

3.4.5 Pemanenan dan Pengeringan

Pemanenan dilakukan bila tanaman jagung sudah masak secara fisiologis yang dicirikan pertama kali dengan kelobot jagung yang tampak kecokelatan. Selain itu dilakukan pemeriksaan lapisan hitam (*black layer*) pada pangkal biji. Apabila pada lebih dari 50% pangkal biji pada satu tongkol sudah terdapat lapisan hitam, maka tanaman dinyatakan masak fisiologis (Syamsia dan Idhan, 2019). Biji jagung yang siap panen akan tampak mengkilap dan bila ditekan menggunakan kuku maka tidak akan membekas. Jagung yang telah dipanen dikupas kelobotnya dan dijemur bersama tongkol untuk menurunkan kadar air. Pengeringan dilakukan menggunakan sinar matahari selama 7-8 hari dengan ketinggian tumpukan berkisar 10-20 cm dan dilakukan pembalikan tongkol setiap 2-4 jam selama proses pengeringan. Biji yang telah selesai melalui proses penjemuran dilakukan pemipilan secara manual menggunakan tangan.

3.4.6 Pengamatan

Peubah yang diamati yaitu pertumbuhan tanaman jagung, keterjadian penyakit, keparahan penyakit, *area under disease progress curve* (AUDPC), dan produksi jagung. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010*.

a. Pertumbuhan Tanaman Jagung

Pengamatan pertumbuhan tanaman jagung meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Tinggi tanaman (cm) diukur dari pangkal batang hingga ke ujung daun terpanjang, sedangkan jumlah daun (helai) dihitung dari daun paling bawah yang masih berwarna hijau sampai daun atas yang telah membuka penuh.

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengambil sampel sebanyak lima tanaman per petak percobaan. Peubah pertumbuhan ini diamati pada saat tanaman jagung berumur 1, 2, 3, 4, dan 5 MST (Minggu Setelah Tanam).

b. Keterjadian dan Keparahan Penyakit

Pengamatan dilakukan pada setiap petak percobaan yang terdiri dari 19 tanaman jagung, dimulai dari umur 1-7 MSI (Minggu Setelah Inokulasi) atau 2-8 MST. Keterjadian penyakit dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Ginting, 2013).

$$TP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan: TP = keterjadian penyakit (%); n = jumlah tanaman jagung yang menunjukkan gejala penyakit bulai; dan N = jumlah tanaman jagung yang diamati.

Keparahan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Ginting, 2013). Skor penyakit yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 3, sedangkan diagram penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.

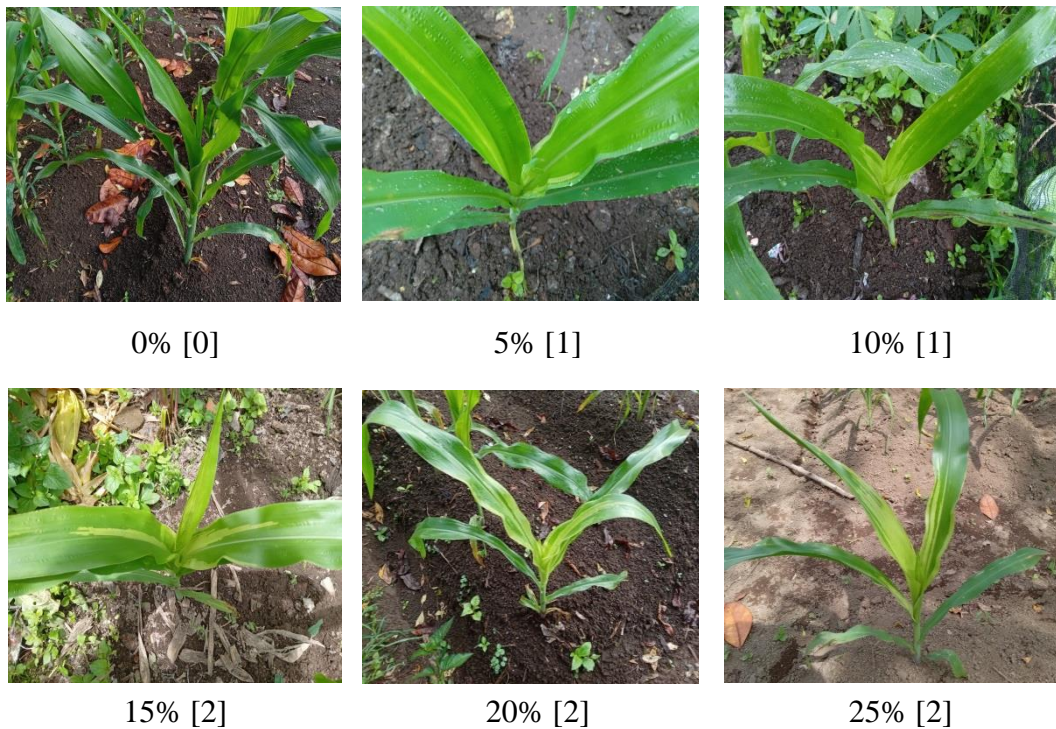
$$PP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

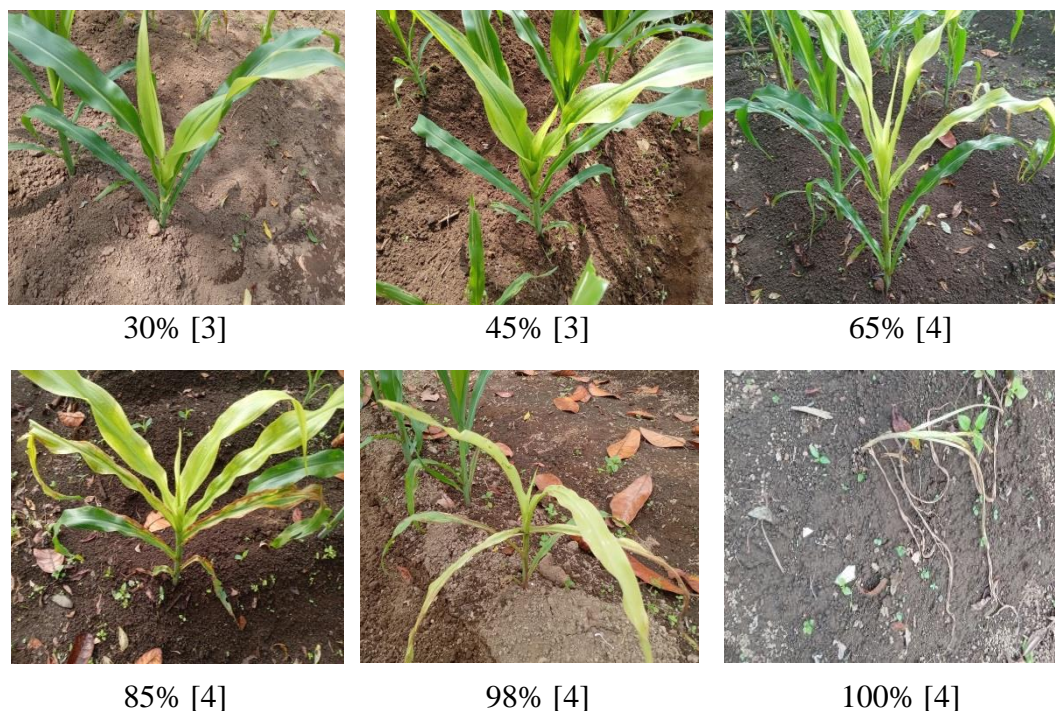
Keterangan : PP = keparahan penyakit (%); n = jumlah tanaman dengan skor tertentu; v = adalah skor suatu kategori gejala; N = adalah jumlah tanaman yang diamati ; dan V = adalah skor tertinggi pada pengamatan yang dilakukan.

Tabel 3. Skor penyakit yang digunakan

Skor	Keterangan	Tingkat Serangan
0	Tidak terdapat gejala	Tanaman sehat
1	Luas gejala \leq 10% per tanaman	Ringan
2	Luas gejala > 10 - 25% per tanaman	Sedang
3	Luas gejala > 25 - 50% per tanaman	Berat
4	Luas gejala > 50% per tanaman hingga tanaman mati	Sangat berat

Sumber: Ginting (2013).





Gambar 4. Diagram penyakit bulai jagung untuk keperluan skoring
(Sumber: Dokumentasi Pribadi).

c. *Area Under Disease Progress Curve (AUDPC)*

AUDPC atau ABKPP (Area di Bawah Kurva Perkembangan Penyakit) merupakan perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara intensitas penyakit terhadap waktu. AUDPC dihitung dengan rumus berikut (Shaner and Finney, 1977 dalam Ginting *et al.*, 2020).

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^{n-1} [(X_{i+1} + X_i)/2] \times [t_{i+1} - t_i]$$

Keterangan: X_i = keparahan penyakit pada waktu ke-i; t_i = waktu (hari) pengamatan ke-i; dan n = jumlah total pengamatan.

d. *Produksi Jagung*

Peubah produksi diamati pada tanaman jagung yang berhasil hidup pada petak hingga fase generatif atau tanaman menghasilkan buah. Buah jagung yang sudah masak fisiologis dipanen, lalu tongkol jagung akan dijemur di bawah sinar matahari kemudian dipipil dan ditimbang bobot bijinya.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya menggunakan uji Barlett dan aditifitas dengan uji Tukey. Apabila data homogen dan aditif, maka analisis dilanjutkan dengan ANOVA (sidik ragam) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Fungisida berbahan aktif asam fosfit memiliki kemampuan yang sama baiknya dengan fungisida berbahan aktif dimetomorf dalam menekan secara nyata keterjadian penyakit, keparahan penyakit, dan AUDPC penyakit bulai pada 2-7 MSI, sedangkan fungisida berbahan aktif metalaksil tidak efektif dalam mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung sejak 5 MSI.
2. Tanaman jagung yang diberi perlakuan metalaksil memiliki produksi yang rendah dan tidak beda nyata dengan kontrol, sedangkan produksi tertinggi yaitu pada perlakuan asam fosfit dan diikuti oleh perlakuan dimetomorf, keduanya tidak beda nyata.

5.2 Saran

Fungisida berbahan aktif asam fosfit dalam penelitian ini sama baiknya dengan fungisida berbahan aktif dimetomorf dalam mengendalikan penyakit bulai, namun demikian frekuensi aplikasi asam fosfit yang dilakukan hingga lima kali, lebih intensif dibandingkan dengan dimetomorf yang hanya diaplikasikan sekali sebelum tanam. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aplikasi fungisida berbahan aktif asam fosfit pada berbagai frekuensi atau waktu aplikasi dalam mengendalikan penyakit bulai pada jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Achary, V.M.M., Ram, B., Manna, M., Datta, D., Bhatt, A., Reddy, M.K., and Agrawal, P.K. 2017. Phosphite: a novel p fertilizer for weed management and pathogen control. *Plant Biotechnology Journal*. 15: 1-16.
- Adhi, S.R. Widiyanti, F., dan Yulia, E. 2019. Metode inokulasi buatan untuk menguji infeksi *Peronosclerospora maydis* penyebab penyakit bulai tanaman jagung. *Jurnal Agro*. 6(1): 77-86.
- Akbar, I., Budiraharjo, K., dan Mukson, M. 2018. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas padi di Kecamatan Kesesi, Kabupaten Pekalongan. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 1(2): 99-111.
- Anugrah, F.M. dan Widiyanti, F. 2018. Pengaruh fungisida berbahan aktif metalaksil, fenamidon, dan dimetomorf terhadap konidia *Peronosclerospora* spp. isolat Klaten. *Jurnal Penelitian Saintek*. 23(1): 21-31.
- Asyifa, A. 2017. Respons Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Penyakit Bulai yang Disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp.. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 63 hlm.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2012. *Laporan UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Provinsi Lampung.
- Bastian, M.D., Prasetyo, J., Maryono, T., dan Susilo, F.X. 2015. Pengaruh penyarungan buah dan aplikasi asam fosfit terhadap hama penggerek dan penyakit busuk buah kakao. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(1): 124-129.
- Batista, M.F., Moscheta, I.S., Bonato, C.M., Batista, M.A., Almeida, O.J.D., and Inoeu, T.T. 2013. Aluminium in corn plants: influence on growth and morpho-anatomy of root and leaf. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 37: 177-187.

- BPS. 2020. *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Brunings, A.M., Liu, G., Simonne, E.H., Zhang, S., Li, Y., and Datnoff, L.E. 2021. Are phosphorous and phosphoric acid equal phosphorus source for plant growth. *IFAS Extension*. <https://edis.ifas.ufl.edu>. Diakses pada 2 November 2022 pada pukul 09:57 WIB.
- Burhanuddin. 2009. Fungisida metalaksil tidak efektif lagi menekan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) di Kalimantan Barat dan alternatif pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009*. 395-399.
- CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center). 2012. *Downy Mildew (Extended Information)*. <http://maizedoctor.cimmyt.org/downy-mildew-extended-information>. Diakses pada 13 Oktober 2022 pada pukul 19:43 WIB.
- Cohen, Y., Baider, A., and Cohen, B. 1995. Dimethomorph activity against Oomycetes fungal plant pathogens. *Phytopathology*. 85: 1500-1506.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan: Konsep dan Aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ginting, C. dan Prasetyo, J. 2016. *Jamur Patogen Tumbuhan*. Plantaxia. Yogyakarta.
- Ginting, C., Prasetyo, J., Dirmawati, S.R., Ivayani., Timotiwu, P.B., Maryono, T., Widyastuti., Chafisa, D.I.R., Asyifa, A., Setyowati, E., and Pasaribu, A.H.Z. 2020. Identification of maize downy mildew pathogen in Lampung and the effects of varieties and metalaxyl on disease incidence. *Annual Research & Review in Biology*. 35(7): 23-35.
- Gisi, U. and Sierotzki, H. 2008. Fungicides mode of action and resistance in downy mildews. *European Journal of Plant Pathology*. 122: 157-167.
- Götesson, A., Marshall, J.S., Jones, D.A. and Hardham, A.R. 2002. Characterization and evolutionary analysis of a large polygalacturonase gene family in the oomycete plant pathogen *phytophthora cinnamomi*. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 15(9): 907-921.
- Hardy, G.E.St.J., Barret, S., and Shearer, B.L. 2001. The future of phosphite as a fungicide to control the soilborne plant pathogen *Phytophthora*

cinnamomi in natural ecosystem. *Australasian Plant Pathology Society*. 30: 133-139.

- Hastini, T. dan Noviana, I. 2020. Kinerja teknologi budidaya jagung hibrida di Indonesia. *AGROTROP*. 10(2): 123-141.
- Havlin, J.L. and Schlegel, A.J. 2021. Review of phosphite as a plant nutrient and fungicide. *Soil System*. 5(52): 1-19.
- Hendrayana, F., Lestari., N.A., Muis, A., dan Azrai. 2020. Ketahanan beberapa varietas jagung hibrida terhadap beberapa penyakit penting jagung di Indonesia. *AGRIOVET*. 3(1): 25-40.
- Hernández, J.A.S. 2009. *The Origin and Diversity of Maize in the American Continent*. Greenpeace. Mexico.
- Hobbelen, P.H.F., Paveley, N.D., and Bosch, F.V.D. 2014. The emergence of resistance to fungicides. *PLOS ONE*. 9(3): 1-14.
- Hudayya, A. dan Jayanti, H. 2012. *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode of Action)*. Yasan Bina Tani Sejahtera. Lembang.
- Irmadamayanti, A., Rahayu, H.S., Wahyuni, A.N., Muchtar, Padang, I.S., dan Saidah. 2020. Penampilan pertumbuhan dan hasil beberapa VUB jagung hibrida di Kabupaten Sigi Sulawesi Selatan. *Jurnal Envisoil*. 2(1): 10-17.
- Jackson, T.J., Burgess, T., Colquhoun, I., and Hardy, G.E.StJ. 2000. Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*. *Plant Pathology*. 49: 147-154.
- Khoiri, S., Abdiatun., Muhlisa, K., Amzeri, A., dan Megasari, D. 2021. Insidensi dan keparahan penyakit bulai pada tanaman jagung lokal Madura di Kabupaten Sumenep, Jawa Timur, Indonesia. *AGROLOGIA*. 10(1): 17-24.
- Korlina, E., Latifah, E., dan Andri, K.B. 2016. Pengaruh naungan plastik dan fungisida berbahan aktif asam fosfit terhadap perkembangan penyakit dan produksi tomat. *Jurnal Hortikultura*. 26(1): 89-96.
- Kristiawati, Y., Sumardiyono, C., dan Wibowo, A. 2014. Uji pengendalian penyakit layu fusarium pisang (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*) dengan asam fosfit dan aluminium-fosetil. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 18(2): 103-110.

- Kurniawan, A.F., Prasetyo, J., dan Suharjo, R. 2017. Identifikasi dan tingkat serangan penyebab penyakit bulai di Lampung Timur, Pesawaran, dan Lampung Selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 5(2): 163-168.
- Kusumaningtyas, D. 2016. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Jagung Pulut Manis (*Zea mays ceritina* Kulesh) terhadap Serangan *Peronosclerospora* sp. Penyebab Penyakit Bulai. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. 59 hlm.
- Laimena, O. 2018. Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Arsitektur Pusat Edukasi dan Rekreasi Kopi di Lampung Barat. *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. 128 hlm.
- Lovatt, C. and Mikkelsen, R. 2006. Phosphite fertilizer: what are they? can you use them? what can they do?. *Better Crops*. 90: 11-13.
- McDonald, A.E., Grant, B.R., and Plaxton, W.C. 2001. Phosphite (phosphorous acid): its relevance in the environment and agriculture and influence on plant phosphate starvation response. *Journal of Plant Nutrition*. 24(10): 1505-1519.
- Muis, A., Suriani., Kalqutny, S.H., dan Nonci, N. 2018. *Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung dan Upaya Pengendalian*. Deepublish. Yogyakarta.
- Pakki, S. and Jainuddin, N. 2018. The effectiveness combination of resistant varieties and metalaxyl fungicide in controlling downy mildew disease (*Peronosclerospora maydis*) in maize plant. *Jurnal HPT Tropika*. 18(2): 151-160.
- Pakki, S. dan Mappaganggang. 2018. Respon ketahanan plasma nutfah jagung terhadap penyakit bulai (*Peronosclerospora philippinensis*). *Buletin Plasma Nutfah*. 24(1): 43-52.
- Pakki, S., Aminah, Saenong, S. dan Muis, A. 2019. Pengaruh kombinasi varietas tahan dan fungisida metalaksil terhadap insidensi penyakit bulai *Peronosclerospora philippinensis* pada jagung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 3(2): 91-99.
- Panicker, S. and Gangadharan, K. 1999. Controlling downy mildew of maize caused by *peronosclerospora sorghi* by foliar sprays of phosphonic acid compounds. *Crop Protection*. 18: 115-118.

- Prasetyo, J., Rahayu, D., Nurdin, M., dan Ginting, C. 2020. Karakterisasi *Peronosclerospora* sp. isolat Bandar Jaya, isolat Srikaton, dan isolat Sukaraja Nuban. *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(1): 157-168.
- Pusdatin. 2020. *Outlook Jagung: Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan*. Pusat Data dan Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Rachman, F., Sasmita, E.R., dan Wongsowijoyo, S. 2019. Pengaruh pencucian benih dan penambahan fungisida terhadap tingkat serangan penyakit bulai, pertumbuhan, dan hasil jagung hibrida varietas P27. *Agrosains*. 21(1): 16-20.
- Raissa, D. 2017. Pengaruh Aplikasi Beberapa Jenis Fungisida Melalui Teknik Perlakuan Benih terhadap Insiden Penyakit Bulai Jagung (*Peronosclerospora* spp.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 57 hlm.
- Revania, L. 2014. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi impor jagung di Indonesia tahun 1982-2012. *JEJAK: Journal of Economic and Policy*. 7(1): 102-112.
- Sari, E.M., Suwirman, dan Noli, Z.A. 2014. Pengaruh penggunaan fungisida (Dithane M-45) terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) dan kepadatan spora fungi mikoriza arbuskula (FMA). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 3(3): 188-194.
- Sari, Y.N. 2018. Pengaruh fungisida asam fosfit terhadap perkecambahan, panjang tabung kecambah konidia *Peronosclerospora maydis* dan intensitas penyakit bulai pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 67 hlm.
- Schroetter, S., Wedler, D.A., Kreuzig, R. and Schnug, E. 2006. Effect of phosphite on phosphorus supply and growth of corn (*Zea mays*). *Landbauforschung Völkenrode*. 56: 87-99.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia: Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Sirappa, M.P. dan Razak, N. 2010. Peningkatan produktivitas jagung melalui pemberian pupuk N,P,K dan pupuk kandang pada lahan kering di Maluku. *Jurnal Agrovigor*. 10(1): 227-286.
- Soledad, O.N., Florencia, M.M., Laura, F.M., Raúl, D.G., Balbina, A.A. and Pia, F.O. 2015. Potassium Phosphite Increase Tolerance to UV-B in Potato. *Plant Physiology and Biochemistry*. 88: 1-8.
- Sumardiyono, C. 2013. *Pengantar Toksikologi Fungisida*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutradhar, A.K., Arnall, D.B., Dunn, B.L. and Raun, R.W. 2019. Does phosphite, a reduced form of phosphate contribute to phosphorus nutrition in corn (*Zea mays* L.)?. *Journal of Plant Nutrition*. 42: 982-989.
- Syamsia dan Idhan, A. 2019. *Produksi Benih Jagung Hibrida*. CV. Nas Media Pustaka. Makassar.
- Tanzil, A.I. dan Purnomo, H. 2021. Potensi fungisida perlakuan benih terhadap *Peronosclerospora* sp. penyebab penyakit bulai jagung. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Science*. 5(1): 1-7.
- Thao, H.T.B. and Yamakawa, T. 2009. Phosphite (phosphorous acid): fungicide, fertilizer or bio-stimulator?. *Soil Science and Plant Nutrition*. 55: 228-234.
- Tias, D.R.K. 2017. Efikasi Asam Fosfit, Dimetomorf, dan Metalaksil untuk Mengendalikan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora sorghi*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays*) Varietas P27. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 65 hlm.
- Ulhaq, M.A. dan Masnilah, R. 2019. Pengaruh penggunaan beberapa varietas dan aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Pengendalian Hayati*. 2(1): 1-9.
- Utomo, S.D., Islamika, N., Ratih, S., dan Ginting, C. 2010. Pengaruh fungisida metalaksil-m terhadap keterjadian penyakit bulai dan produksi populasi jagung LagaligoxTom Thumb. *Jurnal Agrotropika*. 15(2): 56-59.
- Wang, H., Zhou, M., Wang, J., Chen, C., Li, H., and Sun, H. 2009. Biological mode of action of dimethomorph on *Pseudoperonospora cubensis* and its systemic activity in cucumber. *Science Direct*. 8(2): 172-181.

Widiantini, F., Pitaloka, D.J., Nasahi, C., dan Yulia, E. 2017. Perkecambahan *Peronosclerospora* spp. asal beberapa daerah di Jawa Barat pada fungisida berbahan aktif metalaksil, dimetomorf, dan fenamidon. *Jurnal Agrikultura*. 28(2): 95-102.