

**EFEKTIVITAS FUNGISIDA SEBAGAI PERLAKUAN BENIH DALAM
MENGENDALIKAN *Fusarium* sp. PADA TANAMAN JAGUNG**

RESKI RAHMAYANTI

G011 18 1440



**DEPARTEMEN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EFEKTIVITAS FUNGISIDA SEBAGAI PERLAKUAN BENIH DALAM
MENGENDALIKAN *Fusarium* sp. PADA TANAMAN JAGUNG**

RESKI RAHMAYANTI

G011 18 1440

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI


Judul Skripsi : Efektivitas Fungisida Sebagai Perlakuan Benih Dalam Mengendalikan
Fusarium sp. Pada Tanaman Jagung
Nama : Reski Rahmayanti
NIM : G011 18 1440

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama.

Pembimbing Pendamping.


Prof. Dr. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601231 198601 1 011


Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan.


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

Tanggal Lulus: 10 Maret 2023


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI


Judul Skripsi : Efektivitas Fungisida Sebagai Perlakuan Benih Dalam Mengendalikan *Fusarium* sp. Pada Tanaman Jagung
Nama : Reski Rahmayanti
NIM : G011 18 1440

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama.

Pembimbing Pendamping.


Prof. Dr. Andi Nasruddin, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601231 198601 1 011


Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi.


Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Tanggal Lulus: 10 Maret 2023

Deklarasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Efektivitas Fungisida Sebagai Perlakuan Benih Dalam Mengendalikan *Fusarium* sp. Pada Tanaman Jagung” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, Maret 2023



Reski Rahmayanti

G011181440

ABSTRAK

Reski Rahmayanti (G011181440). “Efektivitas Fungisida Sebagai Perlakuan Benih Dalam Mengendalikan *Fusarium* sp. Pada Tanaman Jagung”. Dibimbing oleh Andi Nasruddin dan Baharuddin.

Salah satu faktor penghambat produktivitas jagung di Indonesia yaitu akibat adanya serangan patogen. *Fusarium* sp. merupakan penyebab penyakit busuk pangkal batang hingga pembusukan biji dan menjadi salah satu penyakit paling merusak setelah penyakit bulai dan hawar. Cendawan ini mampu merusak hingga 100%. Upaya dalam mempertahankan produktivitas guna mencukupi kebutuhan yaitu melakukan pengendalian yang masih digunakan masyarakat hingga saat ini adalah pengendalian menggunakan fungisida. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas fungisida yang umum digunakan oleh petani dengan metode perlakuan benih sesuai dengan dosis anjuran fungisida tersebut secara *in vivo*. Beberapa fungisida yang digunakan yaitu mankozeb, benomil, karbedazim+mankozebe, dimetamorf, tiram dengan perlakuan kontrol tanpa fungisida (K+) dan tanpa fungisida dan tanpa inokulasi *Fusarium* sp. (K-). Parameter yang diamati yaitu persentase perkecambahan, waktu perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, dan insidensi penyakit. Hasil penelitian menunjukkan fungisida yang efektif dalam menekan pertumbuhan cendawan *Fusarium* sp. berdasarkan persentase perkecambahan dan waktu perkecambahan yaitu perlakuan fungisida karbedazim+mankozebe dengan nilai masing-masing 80% dan 4,4. Tanaman tertinggi dan jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan fungisida dimetomorf yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (K-). Dimetamorf paling efektif menekan insidensi penyakit *Fusarium* sp. dengan tingkat insidensi 36,7%.

Kata Kunci : Busuk Batang, Dimetamorf, Insidensi Penyakit, *in vivo*, Patogen.

ABSTRACT

Reski Rahmayanti (G011181440) “Effectiveness Of Fungicide As A Seed Treatment In Controlling *Fusarium* sp. On Corn Plants”. Supervised by Andi Nasruddin and Baharuddin.

One of the inhibiting factors for maize productivity in Indonesia is due to pathogen attack. *Fusarium* sp. is the cause of corn stem rot and seed rot and is one of the most damaging diseases after downy mildew and blight. This fungus can cause yield loss up to 100%. Efforts to maintain productivity in order to meet needs, namely carrying out controls that are still used by the community today are controls using fungicides. This study aims to test the effectiveness of a fungicide commonly used by farmers with the seed treatment method according to the recommended dose of the fungicide *in vivo*. The fungicide treatments were mancozeb, benomyl, carbedazim+mancozeb, dimetamorf, and thiram, control without fungicide (K+), and control without fungicide and without inoculation of *Fusarium* sp. (K-). Parameters observed were germination rate, germination time, plant height, number of leaves, and disease incidence. The results showed that the fungicide was effective in suppressing the growth of the fungus *Fusarium* sp. based on the percentage of germination and germination time. The fungicide treatment of carbedazim + mancozeb was the most effective with germination rate of 80% and germination time of 4,4 days. The tallest plants with the highest number of leaves were found in dimetamorf treatment, which were not significantly different from control (K-). Dimetamorf was the most effective in suppressing *Fusarium* sp. disease incidence with an average incidence of 36,7%.

Keywords: Dimetamorf, Disease Incidence, *in vivo*, Pathogen, Stem Rot.

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**Efektivitas Fungisida Sebagai Perlakuan Benih di Dalam Mengendalikan *Fusarium sp.* Pada Tanaman Jagung**”. Shalawat dan salam tak lupa juga penulis kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan dari zaman jahilyah menuju zaman yang modern seperti saat sekarang.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu dalam bentuk apapun itu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak **Salama** dan ibu **alm. Murni** yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk merasakan pendidikan hingga saat ini, Dengan sepenuh hati penulis berterima kasih atas semua hal yang telah diberikan, karena penulis sadar segala hal baik yang terjadi sampai sekarang adalah berkat doa darinya, Semoga masih ada kesempatan untuk membalasnya meskipun tidak setara dengan apa yang telah diberikan,
2. Saudara **Sarinah, Wahyudi** dan **Ismail, Indah** yang telah membantu penulis dalam hal materi maupun non-materi, memberikan semangat yang tak pernah putus. serta kasih sayang yang sangat besar. Penulis sangat bersyukur memiliki kalian. Semoga kelak penulis mampu membalas kebaikannya.
3. Dosen pembimbing satu **Prof. Dr. Andi Nasruddin. M. Sc., Ph.D** yang telah memberikan bimbingan yang sangat luar biasa baik. sabar dan tulus hingga meluangkan waktu liburnya. selalu memberikan banyak pelajaran dan cerita hidupnya yang luar biasa sehingga penulis menjadikannya motivasi. Pembimbing dua **Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Baharuddin** yang selalu bersedia memberikan saran kepada penulis. Terima kasih atas segala keikhlasan. ketulusan. kesabaran. motivasi dan bantuan serta saran yang telah diberikan selama bimbingan Penulis berharap semoga sehat selalu sekeluarga dan panjang umur.
4. Dosen penguji bapak **Prof. Dr. Ir. Nur Amin. Dipl.-Ing.Agr.** bapak **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana. DEA** dan ibu **Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin. S.P., M.Si** yang telah banyak memberikan saran dan motivasi kepada penulis selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
5. Penasehat Akademik penulis, ibu **Dr. Ir. Vien Sartika Dewi. M.Si** yang telah memberikan arahan setiap semester selama menempuh perkuliahan di Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan.
6. Staf Laboratorium dan Staf Pegawai Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Pak **Kamaruddin**. Pak **Ardan**. Pak **Ahmad**. Ibu **Ani** yang telah membantu proses penelitian penulis dan terkhusus Ibu **Rahmatiah. SH.** dan Ibu **Nurul** yang mengurus segala administrasi penulis juga banyak mengajarkan penulis arti dari kesabaran.
7. Keluarga saya, **Hj. Suhe, Kak Abdi** dan **Ka Sri** yang telah memberikan tumpangan tempat tinggal kepada penulis selama penulis berada di jenjang perkuliahan hingga saat ini. Penulis sangat berterima kasih dan semoga bisa membalas kebaikannya.
8. Sahabat rasa saudara seperjuangan penulis **Noor Adatul Janna** yang sangat baik hati selalu memberikan semangat dan motivasi. Sudah menjadi tempat curhat penulis dan selalu mau dibebani. Penulis sangat bersyukur dan berterima kasih sudah mau menjadi sahabat penulis dari awal perkuliahan dan berharap persahabatan kita tidak berakhir.

9. Ponakan-ponakan Penulis **Intan Wahyudi** yang telah membantu penulis dalam penelitian, **Faikha, Daffa, Adzriel, Rhey, Adhel, Amhel, dan Syifa** yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
10. Sahabat penulis **Ayu Ratna Ningsi, Eka Miftahul Janna, Nanda Winanda, Windi Wijayanti, Dewi Nur Fitri dan Siska Dwi Wahyuni** yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua sahabat penulis di grup **Ribut aja, Anak-Anak Ibu Negara, BPH HMPT-UH 21/22, HMPT-UH, DIAGNOS18, KKN Unhas Bone 1 Khususnya Posko 1, PMB-UH Latenritatta, H18RIDA, Kak Putri Batara**. Penulis ucapkan banyak terima kasih atas semua bantuan dalam bentuk apapun.

Serta semua pihak yang turut serta dalam penyelesaian pendidikan, penelitian, dan penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyampaikan ucapan Terima Kasih yang sebesar-besarnya untuk seluruh bantuan yang diberikan. Dengan segala kerendahan hati penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Reski Rahmayanti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
Deklarasi	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Jagung.....	3
2.1.1 Taksonomi.....	3
2.1.2 Nilai Ekonomi dan Produktivitas.....	3
2.2 Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Jagung	5
2.2.1 <i>Fusarium</i> sp.	6
2.2.2 Gejala Penyakit <i>Fusarium</i> sp.....	7
2.3 Pengendalian Cendawan <i>Fusarium</i> sp.....	8
2.4 Perlakuan Benih dengan Fungisida	9
2.4.1 Mankozeb 80% (Dithane M-45).....	10
2.4.2 Benomil 50% (Benlox 50 WP).....	10
2.4.3 Karbedazim 6,2% + Mankozeb 73,8% (Delsene MX, 80 WP).....	11
2.4.4 Dimetomorf 60% (Demorf 60 WP).....	11
2.4.5 Tiram 80% (Tiflo 80 WG).....	11
3. METODOLOGI.....	13
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Pelaksanaan	13
3.3.1 Pembuatan PDA (<i>Potato Dekstrose Agar</i>)	13
3.3.2 Perbanyakkan Cendawan <i>Fusarium</i> sp.....	14
3.3.3 Perhitungan dan Pengenceran Spora <i>Fusarium</i> sp.	14
3.3.5 Penyiapan Media Tanam	14

3.3.5	Perlakuan Benih dengan Fungisida	14
3.3.6	Penanaman Benih	15
3.3.7	Pemeliharaan tanaman	15
3.4	Parameter Pengamatan	16
3.5	Analisis Data.....	16
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Hasil.....	17
4.1.1	Persentase Perkecambahan Benih	17
4.1.2	Waktu Perkecambahan (HST)	17
4.1.3	Rata-Rata Tinggi Tanaman.....	18
4.1.4	Rata-Rata Jumlah Daun	18
4.1.5	Persentase Insidensi Penyakit	19
4.2	Pembahasan	20
5.	KESIMPULAN	23
	DAFTAR PUSTAKA	24
	Lampiran	29

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1	Persentase perkecambahan tanaman jagung selama penelitian berlangsung...15
Tabel 4-2	Waktu perkecambahan benih selama penelitian berlangsung15
Tabel 4-3	Rata-rata tinggi tanaman16
Tabel 4-4	Rata-rata jumlah daun16
Tabel 4-5	Rata-rata jumlah daun selama 9 MST.....16
Tabel 4-6	Persentase insidensi serangan penyakit busuk batang selama 9 MST17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Pengamatan mikroskopis spora dan konidia <i>Fusarium</i> sp.....6
Gambar 2-1	Gejala busuk batang akibat serangan <i>Fusarium</i> sp.....7

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1a Persentase perkecambahan	26
Tabel Lampiran 1b Analisis sidik ragam persentase perkecambahan	26
Tabel Lampiran 2a Waktu perkecambahan (HST)	26
Tabel Lampiran 2b Analisis sidik ragam waktu perkecambahan	27
Tabel Lampiran 3a Rata-rata tinggi tanaman 9 MST	27
Tabel Lampiran 3b Analisis sidik ragam tinggi tanaman 9 MST	27
Tabel Lampiran 4a Rata-rata jumlah daun.....	28
Tabel Lampiran 4b Analisis sidik ragam jumlah daun 9 MST	28
Tabel Lampiran 5a Persentase insidensi penyakit	28
Tabel Lampiran 5b Analisis sidik ragam persentase insidensi penyakit	29
Lampiran Gambar 1. A. Perbanyakan isolat <i>Fusarium</i> sp.. dan B. Isolat <i>Fusarium</i> sp. pada media PDA.	30
Lampiran Gambar 2. A. Pengenceran spora, B. Perhitungan spora menggunakan haemocytometer, dan C. Jagung BISI 18. D. Berat benih jagung sebanyak 30 benih, E. Persiapan Media Tanam, dan E. Media tanam sebanyak 500 gr.....	30
Lampiran Gambar 3. Fungisida yang digunakan A. Mankozeb 80% (Dithane M-45), B. Benomil 50% (Benlox 50 WP), C. Karbedazim 6.2% + Mankozeb 73.8% (Delsene MX. 80 WP), D. Dimetomorf 60% (Demorf 60 WP), dan E. Tiram 80% (Tiflo 80 WG).	31
Lampiran Gambar 4. Penimbangan dosis fungisida untuk perlakuan benih. A. Mankozeb, B. Benomil, C. Karbedazim+mankozeb, D. Dimetomorf, E. Tiram. dan F. Benih siap tanam.	32
Lampiran Gambar 5. Persiapan media tanam. A. Penyiapan suspensi <i>Fusarium</i> sp., B. Pencampuran patogen ke media tanam, dan C. Penanaman benih.	32
Lampiran Gambar 6. A. Memupuk tanaman jagung, B. Pupuk NPK yang digunakan, dan C. Dosis pupuk yang digunakan/ polybag.	33
Lampiran Gambar 7. Pengamatan per MST. A. 1 MST, B. 2 MST, C. 3 MST, D. 4 MST, E. 5 MST, F. 6 MST, G. 7 MST, H. 8 MST, dan G. 9 MST.	36
Lampiran Gambar 8. A. Sampel untuk re-isolasi dan B. Proses re-isolasi di Laminar Air Flow (LAF).	36

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang penting di Indonesia karena jagung merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Jagung termasuk kepada tanaman sereal yang biasa tumbuh di hampir seluruh penjuru dunia. Pada beberapa daerah di Indonesia jagung dijadikan bahan pangan utama (Bakhri, 2007). Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki peranan strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras (*food*). Disamping itu juga jagung berperan sebagai bahan baku industri pakan (*feed*) dan bahan bakar nabati (*biofuel*) (Asriani dan Sitti, 2019). Sehingga tentu permintaan akan jagung ini akan terus meningkat pertahunnya.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2020) produktivitas jagung nasional dan Sulawesi mencapai masing-masing 54,74 ku/ha dan 47,48 ku/ha. Pemerintah telah melakukan upaya untuk meningkatkan produksi jagung termasuk melalui ekstensifikasi dan intensifikasi lahan. Kendala-kendala yang sering dihadapi dalam upaya peningkatan produksi jagung adalah faktor biotik maupun abiotik dari lingkungan. Faktor biotik dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu gangguan oleh makroorganisme yang dikenal dengan hama dan gangguan mikroorganisme yang menyebabkan terjadinya penyakit. Hasil produksi jagung tersebut masih belum mencukupi kebutuhan. salah satu faktor utama penyebab penurunan produksi jagung diantaranya ada Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang menginfeksi tanaman maupun terbawa benih jagung.

Menurut Singh *et al* (2011) faktor yang dapat menurunkan produksi tanaman salah satunya adalah penyakit. Penyakit terbawa benih menjadi penting karena dua hal yaitu mengganggu perkecambahan, pertumbuhan, produktivitas tanaman, dan menyebarkan penyakit lewat biji dan bibit (*seed and seedlings disease*) melalui infeksi yang berkembang sistemik atau lokal. Penyakit merupakan permasalahan utama budidaya jagung. Banyak penyakit yang dilaporkan namun ada beberapa penyakit penting pada jagung. Penyakit penting adalah penyakit yang menimbulkan kerugian paling besar. Penyakit-penyakit penting pada jagung yaitu penyakit bulai, karat daun, bercak daun, hawar daun, hawar upih, busuk batang, busuk tongkol biji, dan virus mosaik (Riadi dan Cahyono, 2013). Busuk batang pada jagung sangat mempengaruhi penurunan produksi jagung karena mampu mengakibatkan kegagalan hingga 100%. Patogen penyebab busuk batang pada jagung yaitu *Fusarium* sp.

Cendawan *Fusarium* sp. telah tersebar sangat luas di negara yang beriklim tropis dan subtropis diberbagai negara Asia, Eropa, dan Afrika (Oerke, 2006). Tanaman yang terkena gejala kerusakan akibat *Fusarium* sp. mengalami kerusakan ekonomi yang tinggi sehingga membutuhkan perhatian, penanganan, dan pengendalian khusus (Sutejo, 2008). *Fusarium* sp. merupakan cendawan tular tanah dan patogen penting pada benih jagung yang dapat menurunkan mutu benih dengan mengurangi daya kecambah (Wildan, 2022).

Busuk batang *Fusarium* sp. disebabkan oleh patogen *Fusarium* sp. melalui benih dan tanah. Gejala penularan *Fusarium* sp. ditemukan pada tongkol dan batang jagung. Gejala awal penyakit pada tanaman yang terinfeksi cendawan fusarium adalah daun akan mendadak layu. Batang bagian bawah berwarna hijau kekuningan dan apabila penularannya berat

warnanya berubah menjadi coklat kekuningan. Batang pada ruas paling bawah, empelurnya membusuk dan terlepas dari kulit luar batang dan batangnya menjadi lembek (Suriani & Muis, 2016).

Pengendalian yang umumnya dilakukan oleh petani yaitu penggunaan fungisida. Penggunaan fungisida biasanya dengan cara penyemprotan maupun dengan perlakuan benih. Perlakuan benih dengan fungisida menjadi salah satu cara untuk melindungi benih dari berbagai macam patogen. Agustiansyah *et al* (2010) melaporkan bahwa *matriconditioning* menggunakan arang sekam yang diberi agen biokontrol maupun bakterisida sintesis mampu meningkatkan viabilitas benih dan vigor pada padi, sehingga penggunaan fungisida dengan bahan aktif tersebut pada benih sangat dibutuhkan guna melihat tingkat keefektifannya dalam menekan patogen *Fusarium sp.* pada tanaman jagung.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan efektivitas fungisida perlakuan benih untuk mengendalikan *Fusarium sp.* in-vivo yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman jagung. Kegunaan penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai efektivitas fungisida untuk mengendalikan *Fusarium sp.* in-vivo yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman jagung.

1.3 Hipotesis

Terdapat perbedaan efektivitas diantara beberapa jenis fungisida perlakuan benih di dalam menekan patogen *Fusarium sp.*, penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman jagung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

2.1.1 Taksonomi

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena hingga kini dan menjadi makanan pengganti beras bagi sebagian penduduk Indonesia. Selain itu jagung juga merupakan komoditas strategis karena mempunyai pengaruh yang besar terhadap kestabilan ekonomi. Hal ini dipicu oleh semakin bertambahnya permintaan jagung akibat semakin meningkatnya kebutuhan dalam pembuatan bahan makanan. serta sebagai pakan ternak dan bahan baku industri. Selain itu produksi sampingan berupa batang, daun, dan klobot dapat juga dimanfaatkan sebagai mulsa organik ataupun bahan pupuk kompos. Seiring dengan semakin meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, tanaman jagung saat ini banyak dikembangkan sebagai penghasil energi, dimana jagung merupakan salah satu tanaman penghasil bioetanol dalam jumlah yang cukup besar (Dachlan *et al.*, 2013).

Tanaman jagung termasuk tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0 – 6,3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan (Nuridayanti, 2011).

Menurut Paeru dan Dewi (2017), taksonomi jagung sebagai berikut:

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

Jagung menjadi tanaman penting setelah padi yang mengandung karbohidrat tinggi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung memiliki kegunaan yang semakin meluas diantaranya sebagai bahan pakan pada ternak dan bahan bakar nabati khususnya dalam bentuk bioetanol serta berbagai olahan lain dibidang makanan hingga industri. Semakin tinggi kegunaannya maka tingkat kebutuhan juga akan meningkat.

2.1.2 Nilai Ekonomi dan Produktivitas

Kebutuhan jagung di Indonesia saat ini cukup besar yaitu lebih dari 10 juta ton pipilan kering pertahun. Konsumsi jagung terbesar adalah untuk pangan dan industri pakan ternak. karena sebanyak 51% bahan baku pakan ternak adalah jagung. Dari sisi pasar, potensi pemasaran jagung terus mengalami peningkatan, hal ini dapat dilihat dari semakin berkembangnya industri peternakan yang pada akhirnya meningkatkan permintaan jagung sebagai bahan pakan ternak. Berkembang pula produk pangan dari jagung dalam bentuk tepung jagung di kalangan masyarakat. Produk tersebut banyak dijadikan untuk pembuatan produk pangan

(Budiman, 2012).

Biji jagung dapat dibuat sebagai bahan olahan segar, langsung siap saji, produk instan, dan dapat dibuat sebagai bahan tepung. Jagung juga dapat dibuat bahan baku industri, pakan, baik biji maupun batang dan daun. Jagung pipilan kering dapat dibuat menjadi jagung sosoh, beras jagung dapat dimasak layaknya beras biasa, dan tepung jagung yang dikenal sebagai tepung maizena dapat menjadi substitusi tepung terigu. Tepung jagung juga dapat dibuat kue kering, mie kering, dan roti. Bahkan bagi penderita diabetes dianjurkan mengganti konsumsi beras untuk beralih ke jagung atau setidaknya nasi jagung. Jagung mengandung protein sekitar 10%, lebih tinggi dibandingkan dengan beras 7,5%, dan lebih rendah dibanding gandum 14%. Nutrisi lain yang dikandung jagung adalah lemak dan serat masing-masing 5% dan 2%. Kandungan nutrisi per 100 g biji adalah kalsium 45 mg, besi 3 mg, fosfor 24 mg, natrium 11 mg, dan kalium 78 mg (Suarni dan Widowati. 2007).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020) menurut jenis lahan, rata-rata produktivitas jagung yang ditanam di lahan sawah irigasi adalah yang paling tinggi. mencapai 68,55 ku/ha. Sementara itu, rata-rata produktivitas paling rendah dimiliki oleh jagung yang ditanam pada lahan bukan sawah yaitu sebesar 51,46 ku/ha. Perbandingan rata-rata produktivitas jagung di Sulawesi yaitu sebesar 47,48 ku/ha. Rata-rata produktivitas jagung terserang OPT mencapai 54,98 ku/ha. Sementara rata-rata produktivitas yang tidak terserang OPT hanya mencapai 53,77 ku/ha. Secara umum produktivitas yang terserang OPT dengan yang tidak terserang OPT tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sedangkan Berdasarkan hasil Survei Ubinan 2020, persentase rumah tangga jagung yang tanamannya mengalami serangan OPT cukup tinggi, sebesar 75,03%, sedangkan 24,97% sisanya tidak terkena serangan OPT.

Sulawesi Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil jagung utama di Indonesia setelah Jawa Timur, Jawa Tengah dan Lampung. Luas panen dan produksi jagung di Sulawesi Selatan pada tahun 2010 masing-masing mencapai 303.375 ha dan 1.343.043 ton dengan produktivitas 4,42 t/ha (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Selatan, 2011). Produktivitas tersebut masih rendah dibandingkan dengan produktivitas hasil penelitian yaitu mencapai 7-8,5 t/ha. Pada tahun 2013 terjadi penurunan produksi yaitu menjadi 1,25 juta ton pipilan kering atau turun sekitar 265.13 ribu ton dibandingkan tahun sebelumnya yang menghasilkan 1,51 juta ton (BPS, 2014). Penurunan produksi disebabkan karena penurunan luas panen dan produktivitas secara bersamaan. Beberapa permasalahan teknis yang menjadi penyebab rendahnya produktivitas jagung antara lain disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya fisik (iklim, jenis tanah, dan lahan), dan faktor biologis (varietas, hama, penyakit dan gulma), serta faktor sosial ekonomi. Penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri dan cendawan. Proses infeksi mikroorganisme dapat terjadi pada fase benih hingga tanaman memproduksi tongkol jagung (Sudjono, 2018).

Hasil penelitian Anggraini (2022) menunjukkan bahwa perkiraan penggunaan jagung pada 2020 sebesar 27,78 juta ton dengan pola penggunaannya secara berturut-turut yaitu untuk pangan sebesar 42%. Pakan sebesar 34% dan penggunaan lainnya sebesar 24%. Rata-rata laju pertumbuhan penggunaan jagung sebesar 4,26%/tahun dengan rata-rata laju pertumbuhan secara berturut-turut untuk pangan sebesar 2,92%/tahun. pakan sebesar 10,92%/tahun dan penggunaan lainnya sebesar 6,17%/tahun. Proyeksi kebutuhan jagung

Indonesia pada 2030 sebesar 37,57 juta ton. Oleh karena itu, pada 10 tahun mendatang. kebutuhan jagung akan meningkat sebesar 1,35 kali lipat.

Tingkat kebutuhan jagung tentu akan terus meningkat dan jika tidak diimbangi dengan upaya peningkatan produksinya maka akan menyebabkan indonesia harus mengimpor jagung dalam jumlah besar secara terus menerus.

2.2 Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Jagung

Kerugian yang ditimbulkan dari penyakit yang disebabkan oleh cendawan tidak hanya pada morfologi dan fisiknya, patogen juga mampu menghasilkan mikotoksin (Jahuddin *et al*, 2018). Mikotoksin merupakan metabolit sekunder yang diproduksi oleh beberapa cendawan. Cendawan yang mampu memproduksi mikotoksin sebelum dan setelah masa panen antara lain adalah dari genus *Fusarium* sp. dan *Alternaria* (Noveriza, 2008). Menurut Soenartingsih *et al.*, (2016) diperkirakan setiap tahunnya terjadi kontaminasi mikotoksin sebanyak 25-50% pada komoditas pertanian. Mikotoksin pada *Fusarium* sp. mulai dikhawatirkan setelah ditemukan aflotoksin penyebab Turkey X disease pada tahun 1960. *Fusarium* sp. merupakan patogen penting yang menyerang tanaman jagung, sedangkan pada tempat penyimpanan patogen penting yang menyerang tongkol jagung adalah *Aspergillus*, kedua patogen ini mampu menghasilkan mikotoksin yang bersifat karsinogenik yang dapat membahayakan kesehatan manusia maupun ternak (Pakki, 2016).

Berdasarkan data Badan Pemeriksaan dan Sertifikasi Benih Sumatera Utara (BPSB 2013), cendawan patogen terbawa benih yang menginfeksi benih jagung di daerah Sumatera Utara adalah penyakit tanaman jagung yang disebabkan oleh cendawan terbawa benih jagung diantaranya *Fusarium* sp. penyebab busuk batang, penyakit gosong, bercak daun, hawar daun, dan juga layu. Di Sulawesi Selatan, penyebab penyakit busuk batang yang telah berhasil diisolasi adalah *Diplodia* sp., *Fusarium* sp. dan *Macrophomina* sp (Semangun, 2004). Penyakit penting pada jagung adalah penyakit busuk batang yang disebabkan oleh patogen *Fusarium* sp. Penyakit busuk batang merupakan penyakit utama kedua pada tanaman jagung setelah penyakit bulai (Talanca, 2007). Penyakit busuk batang pada tanaman jagung dapat menyebabkan kehilangan hasil yang relatif tinggi yaitu sekitar 65% dan daerah penyebarannya cukup luas (Burhanuddin, 2008).

Cendawan *Fusarium* sp. merupakan penyebab penyakit layu dan busuk batang pada tanaman. *Fusarium* sp. merupakan cendawan yang mampu bertahan lama dalam tanah sebagai klamidospora, yang terdapat banyak dalam akar sakit. Cendawan ini mengadakan infeksi melalui akar. Adanya luka pada akar akan meningkatkan infeksi. Setelah masuk ke dalam akar, cendawan berkembang sepanjang akar menuju ke batang dan disini cendawan berkembang secara meluas dalam jaringan pembuluh sebelum masuk ke dalam batang palsu. Pada tingkat infeksi lanjut, miselium dapat meluas dari jaringan pembuluh ke parenkim. Cendawan membentuk banyak spora dalam jaringan tanaman sehingga tanaman menjadi sakit dan tidak sehat (Semangun, 2000).

Infeksi oleh cendawan ini juga terjadi melalui luka akibat serangga. Serangan hama penggerek batang jagung biasanya berkorelasi positif dengan tingkat penularan *Fusarium* sp. Larva penggerek batang menyebabkan kerusakan pada batang dan tongkol sehingga memicu perkembangan *Fusarium* sp. Hal ini terjadi melalui dua tahapan. Pertama. larva penggerek

batang dapat membawa spora *Fusarium* sp. Dari permukaan tanaman ke biji rusak atau interior batang. Kedua, meskipun spora *Fusarium* sp. tidak langsung terikut masuk ke dalam biji atau interior batang, namun dapat berkembang pada jaringan yang rusak akibat gerakan larva yang masuk ke dalam tanaman (Czembor *et al.*, 2010).

2.2.1 *Fusarium* sp.

Menurut Suryani *et al* (2020) *Fusarium* sp. diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Cendawan
Divisi : Mycophyta
Sub divisi : Eumycopyta
Kelas : Deutteromycetes
Ordo : Moniliales
Family : Tuberculariaceae
Genus : *Fusarium*
Species : *Fusarium* sp.



Gambar 2-1. Pengamatan mikroskopis konidia *Fusarium* sp. menggunakan perbesaran 40x (Sumber: Wilisiani *et al.*, 2020)

Menurut Semangun (2008), koloni cendawan *Fusarium* sp. berwarna putih, merah muda atau oranye, tergantung pada spesiesnya. Cendawan ini umumnya mempunyai tiga alat reproduksi, yaitu mikrokonidia yang terdiri atas 1-2 septa yang berbentuk ovoid dengan ujungnya agak bengkak dan menyempit atau lonjong, makrokonidia yang terdiri atas 3-5 septa berbentuk seperti sabit dengan ujung agak membengkak, dan klamidospora atau konidiofor yang merupakan pembengkakan pada hifa.

Mikrokonidium banyak dihasilkan dalam berbagai kondisi, bentuknya lonjong atau bulat bersel satu dan tidak berwarna, berukuran 6-15 μm x 2,5-4 μm . Makrokonidium lebih jarang ditemukan, bentuknya lurus atau bengkok seperti sabit, tidak berwarna, kebanyakan bersekat dua atau tiga, dan berukuran 25- 33 μm x 3,5-5,5 μm . Klamidospora dibentuk sebagai respon terhadap kondisi lingkungan yang tidak sesuai yang bertujuan mempertahankan kelangsungan hidup patogen. Klamidospora berukuran 7-11 μm , bersel satu atau dua, ber dinding tebal dan dihasilkan di dalam makrokonidium atau miselium yang telah tua (Sastrahidayat, 1990 dan Semangun, 1991 dalam Taufik, 2008).

Fusarium sp. mampu bertahan lama dalam tanah, ketika tanah telah terinfeksi maka sulit untuk membersihkan kembali dari cendawan ini. Bagian tanaman yang dapat terinfeksi

yaitu akar, batang, atau ranting terutama melalui luka-luka, kemudian menetap dan berkembang dalam berkas pembuluh. Hingga dalam keadaan tanpa luka pun cendawan masih mampu menyebar karena tanah yang terbawa air, angin, atau serangga. Cendawan ini berkembang pada suhu 21-33⁰C, dengan suhu optimum 28⁰C (Radian *et al.*, 2007).

Cendawan *Fusarium* sp. membentuk polipeptida yang disebut likomarasmin yaitu suatu toksin yang mengganggu permeabilitas membran plasma tanaman. Selain itu, *Fusarium* sp. juga membentuk senyawa yang lebih sederhana, yaitu asam fusarat dan menghasilkan enzim pektolitik, terutama pektinmetilesterase (PME) dan depolimerase (DP). PME menghilangkan metil pada rantai pektin menjadi asam pektat. Depolimerase memecah rantai asam pektat menjadi poligalakturonida dengan bermacam-macam berat molekul. Enzim-enzim tersebut memecah bahan pektin yang ada dalam dinding xilem. Fragmen-fragmen asam pektat masuk ke dalam pembuluh xilem yang kemudian membentuk massa koloidal yang mengandung bahan non pektin yang dapat menyumbat pembuluh. Berkas pembuluh akan menjadi cokelat disebabkan karena fenol-fenol yang terlepas masuk ke dalam berkas pembuluh. Fenol-fenol tersebut oleh enzim fenol oksidase yang dihasilkan tumbuhan inang akan mengalami polimerisasi menjadi melanin yang berwarna cokelat. Bahan berwarna ini terutama diserap oleh pembuluh xilem yang ber lignin yang menyebabkan warna cokelat yang khas pada penyakit *Fusarium* sp. (Mukarlina, 2010).

Fusarium sp. mengalami fase patogenesis dan saprogenesis. Pada fase patogenesis, cendawan hidup sebagai parasit pada tanaman inang. Apabila tidak ada tanaman inang, patogen hidup di dalam tanah sebagai saprofit pada sisa tanaman dan masuk fase saprogenesis, yang dapat menjadi sumber inokulum untuk menimbulkan penyakit pada tanaman lain. Penyebaran propagul dapat terjadi melalui angin, air tanah, serta tanah terinfeksi dan terbawa oleh alat pertanian dan manusia (Alfizar, 2011).

2.2.2 Gejala Penyakit *Fusarium* sp.

Fusarium sp. merupakan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) penting pada tanaman jagung yang menyebabkan penyakit busuk batang pada tanaman jagung dengan tingkat serangan dapat mencapai 87% (Pakki, 2005). Gejala yang ditimbulkan akibat infeksi *Fusarium* sp. penyebab penyakit busuk batang pada tanaman jagung adalah pada bagian bawah batang jagung berwarna hijau kekuningan, kemudian berubah warna menjadi coklat kekuningan. Ruas paling bawah empelurnya membusuk dan terlepas dari kulit luar batang sehingga batang menjadi lunak. Struktur batang berubah silinder rapat menjadi tabung yang selanjutnya menyebabkan kelayuan dikarenakan penghentian semua transportasi hara ke biji, sehingga mempengaruhi berat biji, serta akar akan menjadi busuk, mudah dicabut, dan mudah rebah (Hanif dan Susanti, 2019).



Gambar 2-1 Gejala busuk batang akibat serangan *Fusarium* sp.
(Sumber: Syahriani *et al.*, 2021)

Infeksi oleh cendawan ini terjadi melalui lubang dan celah pada pericarp atau luka bekas serangga. Serangan hama penggerek batang jagung biasanya berkorelasi positif dengan tingkat penularan *Fusarium* sp. Larva penggerek batang menyebabkan kerusakan pada batang dan tongkol sehingga memicu perkembangan *Fusarium* sp. Spesies *Fusarium* sp. mampu bertahan hidup pada sisa pertanaman jagung sebagai miselium atau struktur hidup lainnya (Jackson *et al.*, 2009). Busuk batang ini sulit dibedakan dengan busuk batang *Gibberella*. Pembusukan biasanya sampai ke akar, dasar batang, dan buku batang bawah. Pembusukan mulai tampak setelah persarian dan makin parah bila tongkol makin matang. Batang yang terinfeksi dengan warna miselium berwarna putih sampai merah jambu/salmon, sedang yang lainnya seperti busuk batang *Gibberella* (Sudjono, 2018).

Gejala awal penyakit yang terinfeksi cendawan *Fusarium* pada tanaman jagung adalah daun mendadak layu. Setelah satu sampai dua hari, daun berubah warna menjadi kelabu dan terkulai. Batang bagian bawah berwarna hijau kekuningan, dan apabila penularannya berat warnanya berubah menjadi cokelat kekuningan. Batang pada ruas paling bawah, empelurnya membusuk dan terlepas dari kulit luar batang dan batangnya menjadi lembek. Kelayuan ini dapat menghentikan semua transportasi hara ke biji, sehingga bobot biji menurun. Tanaman yang terinfeksi busuk batang, akarnya membusuk, tanaman mudah rebah dan mudah dicabut (Soenartiningsih, 2016).

2.3 Pengendalian Cendawan *Fusarium* sp.

Pengendalian *Fusarium* sp. dinilai cukup sulit karena cendawan ini merupakan patogen tular tanah, memiliki kemampuan bertahan dalam tanah selama bertahun-tahun meskipun kondisi lingkungan tidak menguntungkan dan tanpa tanaman inang masih dapat berkembang dengan cara membentuk spora bertahan seperti klamidospora (Sudantha & Abadi, 2011). Namun, Sudjono (2018) menjelaskan bahwa pengendalian penyebaran penyakit ini dapat dilakukan dengan menggunakan varietas jagung yang tahan dengan tongkol tertutup sempurna, sanitasi dan rotasi penyerbukan jagung diperhatikan, menggunakan benih yang sehat, menggunakan fungisida efektif secara semprotan dan meminimalisir terjadinya luka pada batang serta cekaman pada tanaman jagung (Freije & Wise, 2016).

Penyakit berkembang dan menyebar sangat baik pada cuaca hangat dan kering (kemarau). Oleh karena itu jagung yang ditanam di dataran rendah lebih banyak terserang daripada jagung di dataran tinggi. *Fusarium* sp. tidak hanya mampu menginfeksi tanaman jagung, tetapi juga beberapa penyakit penting pada tanaman pangan lainnya dan hortikultura (Sudjono, 2018). Cendawan tular tanah *Fusarium* sp. juga menghasilkan toksin (Fusariotoksin) yang berbahaya bagi konsumen karena dapat menyebabkan keracunan. Cendawan *Fusarium* sp. juga mengeluarkan mikotoksin sebagai hasil biosintesis. Mikotoksin yang dihasilkan cendawan *Fusarium* selain menginfeksi tanaman jagung, juga dapat menginfeksi berbagai macam komoditas pertanian (Soenartiningih *et al.*, 2016).

Namun pengendalian cendawan *Fusarium* sp. pada tanaman jagung, dapat dilakukan sejak awal pra panen melalui pengelolaan tanaman dan penyakitnya, penanaman varietas tahan, pengendalian secara kimiawi, dan hayati secara terpadu, serta penanganan panen dan pascapanen. Langkah ini bertujuan untuk mengendalikan penyebaran cendawan *Fusarium* sp. dan mencegah kontaminasi serta akumulasi mikotoksin pada tanaman jagung (Soenartiningih *et al.*, 2016). Penggunaan fungisida adalah termasuk dalam pengendalian secara kimia (Djodjosumarto, 2000). Patogen yang menyerang benih dapat menginfeksi pada saat di lapangan, kontaminasi saat panen, pengolahan, pengemasan, penyimpanan, dan selama proses pendistribusian benih (Sujayadi *et al.*, 2017). Peningkatan produksi sangat dibutuhkan, oleh karena itu digunakan fungisida untuk menekan pertumbuhan cendawan baik yang disemprotkan maupun dengan perlakuan benih.

2.4 Perlakuan Benih dengan Fungisida

Menurut Barros *et al.*, (2011) bahwa kontaminasi cendawan menghasilkan senyawa mikotoksin dalam biji tanaman pangan sangat membahayakan kesehatan manusia dan ternak. Benih tanaman menjadi sasaran patogen penyebab penyakit terutama cendawan karena merupakan kaya akan sumber nutrisi seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang merupakan sumber makanan bagi sejumlah organisme, terutama mikroorganisme seperti cendawan. Oleh karena itu, patogen dapat memanfaatkan benih sebagai sumber nutrisi dengan cara menginfeksi benih. Keberadaan patogen pada benih sangat mempengaruhi kualitas dan mutu benih jagung. Cendawan patogen yang terbawa pada benih dapat mengubah bentuk dan warna benih, hilangnya daya kecambah dan vigor benih, serta dapat mengurangi hasil produksi tanaman, dan patogen ikut terbawa pada benih yang tumbuh, sehingga menyebabkan berkembangnya penyakit pada tanaman (Hanif dan Susanti, 2019).

Perlakuan benih menggunakan fungisida dapat diterapkan untuk pencegahan munculnya penyakit misalnya penyakit bulai pada jagung. Fungisida merupakan pestisida yang bahan racunnya dapat menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan jika penggunaannya tidak tepat. Aplikasi fungisida pada benih jagung diduga akan berdampak buruk bagi lingkungan di dalam tanah seperti biota tanah. Penggunaan fungisida bertujuan untuk mengendalikan atau menekan pertumbuhan cendawan. Jika cendawan dikendalikan dengan fungisida melalui perlakuan benih, maka kelimpahan cendawan di dalam tanah akan berkurang. Kondisi semacam ini dapat menyebabkan artropoda pemakan miselia cendawan mengalami keterbatasan sumber nutrisi sehingga aktivitas dan kelimpahannya akan tertekan (Fitryana *et al.*, 2018).

Fungisida merupakan bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang digunakan untuk memberantas dan mencegah cendawan (Wudianto, 2007). Menurut Sudirman (2009), penggunaan fungisida menimbulkan pengaruh buruk terhadap lingkungan, namun pengguna fungisida enggan beralih ke jenis pengendali hayati. Permasalahan tersebut disebabkan oleh hambatan pertumbuhan dan perkembangan cendawan patogen yang dikendalikan menggunakan fungisida lebih cepat dapat diamati hasilnya daripada menggunakan pengendali hayati, dan para pengguna fungisida tidak memahami akibat buruk dari penggunaan fungisida tersebut.

Mikoriza merupakan struktur sistem perakaran yang terbentuk karena adanya simbiosis mutualisme antara fungi (*myces*) non patogen dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Asosiasi ini menguntungkan bagi tanaman maupun bagi cendawan karena cendawan bisa menumpang hidup pada tanaman dan tanaman secara aktif mampu menyerap unsur hara yang lebih banyak melalui hifa-hifa yang terdapat pada fungi tersebut (Setiadi, 2001 dalam Sari *et al.*, 2014).

2.4.1 Mankozeb 80% (Dithane M-45)

Dithane M-45 merupakan salah satu fungisida kontak yang banyak digunakan untuk mengendalikan cendawan yang muncul di permukaan tanaman (Martoredjo, 1992 dalam Sari *et al.*, 2014). Fungisida ini tidak beracun bagi tanaman bila konsentrasi yang digunakan tidak berlebihan kecuali untuk tanaman yang mempunyai daya kepekaan tinggi (Nene dan Thapliyal, 1979 dalam Sari *et al.*, 2014). Dithane M-45 mengandung bahan aktif Mencozeb yang berspektrum luas yang dapat menghambat enzim-enzim patogen pada tanaman jagung (Sumartini, 1990 dalam Sari *et al.*, 2014).

Dalam hasil penelitian Sari *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemberian fungisida Dithane M-45 melebihi dosis anjuran 1,5- 3,0 g/l dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman jagung, pertumbuhan jumlah daun tanaman jagung dan berat kering daun tanaman jagung. Pemberian fungisida Dithane M-45 secara statistik tidak mempengaruhi kepadatan spora pada tanaman jagung, tetapi berdasarkan uji regresi memberikan pengaruh semakin tinggi dosis fungisida yang digunakan semakin sedikit spora yang didapatkan.

2.4.2 Benomil 50% (Benlox 50 WP)

Benomil merupakan fungisida sistemik yang ideal untuk tujuan perlakuan benih karena fungisida yang diaplikasikan dalam bentuk debu atau *slurry* (pasta) pada permukaan benih akan berpenetrasi dan terbawa ke dalam jaringan ketika benih mengimbibisi air dari tanah sewaktu benih ditanam. Selain itu, kemungkinan mekanisme fungitoksitas dari Benomil (fungisida sistemik) lebih spesifik antara lain menetralkan enzim dan atau toksin yang terlibat dalam invasi dan kolonisasi cendawan, permeabilitasnya lebih besar dari dinding sel cendawan, merusak dinding semipermeabel dari hifa cendawan dan struktur infeksi, penghambatan sistem enzim dari cendawan. Fungisida ini efektif terhadap jenis Ascomycetes, beberapa cendawan Imperfecti, tetapi hasilnya beragam terhadap Basidiomycetes dan tak berpengaruh terhadap Phycomycetes (Sastroswignyo, 1985 dalam Setiyowati *et al.*, 2007).

Keefektifan penggunaan fungisida ini menurut penelitian Setiyowati *et al* (2007) bahwa perlakuan *seed coating* dengan Benomil berpengaruh nyata terhadap penurunan tingkat infeksi cendawan *C. capsici* pada benih dan hipokotil cabai. Perlakuan terbaik untuk menurunkan tingkat infeksi cendawan *C. capsici* pada benih dan hipokotil adalah perlakuan *seed coating* dengan Benomil 2,5 g/l.

2.4.3 Karbedazim 6,2% + Mankozeb 73,8% (Delsene MX, 80 WP)

Fungisida ini merupakan fungisida dan Zat Pengatur Tumbuh sistemik dan kontak berbentuk tepung berwarna kuning yang dapat disuspensikan. Bahan aktif yang terkandung adalah mankozeb 73,8% dan Karbedazim 6,2%. Fungisida ini efektif untuk mengendalikan penyakit bercak daun *Alternaria porri*, penyakit antraknosa *Colletotrichum capsici*, penyakit bercak daun *Cercospora* sp., penyakit cacar daun *Phyllosticta* sp., penyakit gugur daun *Colletotrichum gloeosporioides* dan penyakit busuk daun *Phytophthora infestans* (Kementan, 2012).

Dalam penelitian Purba *et al* (1996) fungisida Delsene MX yang bersifat kontak sistemik lebih baik dibandingkan yang bersifat kontak dan sistemik saja. Fungisida dapat menekan perkembangan cendawan melalui mekanisme mengganggu pembentukan dinding sel, membran sel, sintesis protein dan reaksi transformasi energi yang berasosiasi dengan transport elektron oleh mitokondria (Sugiharso, 1992).

Fungisida ini telah diuji dalam penelitian Sumardiyono *et al* (2011) bahwa fungisida ini mempunyai daya hambat terhadap perkembangan miselium yang terbesar. Fungisida campuran ini akan menghambat timbulnya strain cendawan terhadap fungisida yang sering terjadi pada fungisida sistemik (Dekker, 1977 dalam Sumardiyono *et al*, 2011).

2.4.4 Dimetomorf 60% (Demorf 60 WP)

Dimetomorf (*Dimethomorph*) merupakan salah satu bahan aktif fungisida yang termasuk turunan dari morpholine. Menurut Hudayya dan Jayanti (2013), dimetomorf termasuk golongan asam sinamik amida yang bekerja mengganggu pembentukan dinding sel. Dimetomorf memiliki sifat sebagai fungisida sistemik, preventif, kuratif dan antisporeng yang baik terutama pada cendawan golongan *Oomycetes*. Cara kerjanya dengan memblokir semua tahapan dalam pembentukan dinding sel, seperti pembentukan membran perkecambahan spora, pembentukan haustorium, pertumbuhan hifa dan pembentukan Oospora.

Fungisida ini merupakan fungisida yang paling banyak digunakan untuk mencegah penyakit. Penggunaan dengan dosis 4-5 g/kg. Bahan aktif yang digunakan yaitu Dimetomorf 60% yang terbilang tinggi, sehingga fungisida ini menjadi pilihan baru para petani jagung yang selama ini dipusingkan dengan berbagai penyakit yang muncul pada tanaman jagung.

2.4.5 Tiram 80% (Tiflo 80 WG)

Informasi terbaru menyebutkan bahwa fungisida dengan merek dagang Tiflo dengan kandungan tiram 80%, direkomendasikan untuk perawatan benih di Indonesia (Roup, 2016 dalam Rahayu, 2016). Fungisida tiram sering diaplikasikan melalui benih untuk menekan

cendawan terbawa benih juga cendawan tular tanah penyebab penyakit *damping-off*. Fungisida berbahan aktif thiram cenderung menginaktifkan enzim spesifik dalam siklus kreb. Tiram dilaporkan efektif untuk menekan penyakit pra dan pasca kecambah pada kedelai yang disebabkan berbagai cendawan seperti *Aspergillus* spp., *F. moniliforme*, *Curvularia lunata* dan *Penicillium* spp. (Solanke *et al.* 1997 dalam Rahayu, 2016).

Keefektifan lain penggunaan fungisida tiflo dalam jurnal Rahayu (2016) yaitu untuk perawatan benih kedelai, karboksin dicampur dengan tiram masing-masing dengan dosis 2 g/kg benih, dapat meningkatkan perkecambahan yang mencapai 83% dibandingkan tanpa perlakuan perkecambahan hanya 74% (Zorato dan Henningh, 2001). Kaptan dengan dosis 2,5 g/kg benih dan 2,5 g tiram/1 kg benih, dilaporkan efektif menekan serangan kompleks cendawan terbawa benih kedelai seperti *Diaporthe* sp., *Alternaria alternate*, *A. flavus*, *C. lunata* dan *F. oxysporum* serta meningkatkan daya kecambah, panjang kecambah dan bobot kering kecambah (Manshi *et al.*, 2004).