

**DAYA SIMPAN BENIH JAGUNG HIBRIDA (*Zea mays* L.)  
YANG TELAH DIINOKULASI DENGAN  
*Trichoderma harsianum***

**SKRIPSI**

**H A S N I A H  
NIM :1660107030101029**



**FAKULTAS PERTANIAN, PERTERNAKAN DAN KEHUTANAN  
UNIVERSITAS MUSLIM MAROS  
2020**

**DAYA SIMPAN BENIH JAGUNG HIBRIDA (*Zea mays* L.)  
YANG TELAH DIINOKULASI DENGAN  
*Trichoderma harsianum***

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Perternakan

dan Kehutanan Universitas Muslim Maros

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian

**H A S N I A H**  
**NIM :1660107030101029**

**FAKULTAS PERTANIAN, PERTERNAKAN DAN KEHUTANAN  
UNIVERSITAS MUSLIM MAROS**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal dengan judul : Daya Simpan Benih Jagung Hibrida  
(*Zea mays* L.) yang telah Diikonulasi dengan  
*Trichoderma harsianum*

Atas nama mahasiswa

Nama : **HASNIAH**

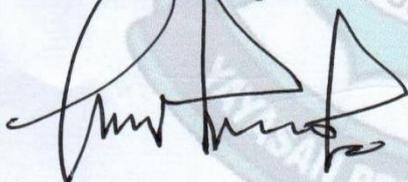
Nomor Pokok : 1660107030101029

Program Studi : Agroteknologi

Setelah diperiksa dan diteliti ulang, telah memenuhi persyaratan untuk disahkan.

Maros, September 2020.

Pembimbing I,



**Dr. Muhanniah, STP., M.P.**

Pembimbing II,



**A. Adriani Wahdityah, S.P., M.Si.**

Mengetahui;

Fakultas Pertanian, Peternakan dan Kehutanan  
Universitas Muslim Maros

Dekan



**Dr. Ir. Bibiana Rini Widiati Giono, M.P**

**NIDN. 0902126604**

## HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini, **Minggu** tanggal **Delapan** bulan **November** tahun **Dua Ribu Dua Puluh**

Skripsi dengan judul : **Daya Simpan Benih Jagung Hibrida (*Zea mays* L.) yang telah Diikonulasi dengan *Trichoderma harsianum***

atas nama mahasiswa :

N a m a : **HASNIAH**

No. Pokok : 1660107030101029

Jurusan / program study : Agroteknologi

Telah disahkan oleh panitia ujian Skripsi yang dibentuk dengan surat keputusan Dekan FAPERTAHUT YAPIM No.050/SK/FAPERTAHUT-UMMA/VIII/2020, tertanggal 31 Agustus 2020 untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian, Jurusan Agroteknologi, Program Studi Agroteknologi, Pada Fakultas Pertanian, Perternakan dan Kehutanan, Yayasan Perguruan Islam Maros. (FAPERTAHUT – YAPIM).

Mengetahui:

Ketua : **Dr. Ir. Bibiana Rini Widiati Giono, M.P**

Sekretaris : **Dr. Arifin, S, TP., M. P**

Penguji : 1. **Dr. Muhanniah, STP., M.P.**

2. **A. Adriani Wahdityah, S.P., M.Si**

3. **Nining Haerani, S.P., M.P**

4. **Andi Herwati, S.P., M.Si**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Hasniah menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah asli hasil karya saya sendiri dan Karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Fakultas Pertanian, Perternakan dan Kehutanan Maros maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah dlberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Maros, Agustus 2020

Penulis,



Hasniah

1660107030101029

## PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, serta rahmat shalawat dan salam untuk junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Penelitian yang dilaksanakan sejak Bulan Agustus 2018 sampai Bulan Agustus 2019 dengan judul: **“Daya Simpan Benih Jagung Hibrida (*Zea Mays* L.) yang telah diinokulasi dengan *Trichoderma harsianum*”**.

Pada kesempatan ini penulis menghanturkan banyak ucapan terimakasih, rasa hormat, dan penghargaan tiada henti kepada Ibunda Nining Haerani dan Ibunda Andi Herawati atas do'a restu, semangat, motivasi, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan baik ilmu, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Bibiana Rini Widiati Giono, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Peternakan Universitas Muslim Maros (UMMA – YAPIM) yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan motivasi demi terselesaikannya skripsi ini.
2. Dr. Muhaniah, S.TP., M.P. selaku pembimbing I (satu) yang banyak memberikan bimbingan, arahan, motifasi, dan nasehat serta kesabaran demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Andi Andriani Wahditiya, S.P., M.Si. selaku pembimbing II (dua) yang banyak memberikan bimbingan, arahan, motifasi, dan nasehat serta kesabaran demi terselesaikannya skripsi ini.

4. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Peternakan Universitas Muslim Maros (UMMA – YAPIM) atas segala kerjasamanya selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh Staf dan teman-teman di Laboratorium UPT. BSMBTPH SULSEL yang telah memberikan pelajaran, arahan dalam proses penelitian, serta semangat, dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Teman–teman Agroteknologi angkatan 2016 yang telah banyak memberikan bantuan, semangat dalam proses penelitian, serta kerjasama dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis sangat menyadari di dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan-kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan saran dan kritik membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Maros, 10 Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	ii
<b>PRAKATA</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>ABSTRAK</b>	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Manfaat	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jagung	6
B. Syarat tumbuh	7
C. Benih Jagung Hibrida	8
D. Daya Simpan Benih	9
E. <i>Trichoderma</i>	11
F. Kerangka Pikir	15
G. Hipotesis	16
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu	17
B. Bahan dan Alat	17
C. Metode Pelaksanaan	17
D. Pelaksanaan Penelitian	18
E. Analisis Data	21
	viii

	<b>Halaman</b>
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil	23
B. Pembahasan	28
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	36
<b>LAMPIRAN</b>	40

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1	Rata-rata daya kecambah (%) benih	23
2	Rata-rata kecepatan tumbuh (% etmal-1) kecambah benih	24
3	Rata-rata berat kering (g) kecambah benih	25
4	Rata-rata panjang akar (cm) kecambah benih	26
5	Rata-rata daya hantar listrik ( $\mu\text{mhos g}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ) benih	27

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1	Kerangka pikir penelitian	15

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1a	Daya kecambah (%) benih tanaman jagung hibrida	39
1b	Sidik ragam daya kecambah benih tanaman jagung hibrida	39
2a	Kecepatan tumbuh (% etmal <sup>-1</sup> ) benih tanaman jagung hibrida	40
2b	Sidik ragam kecepatan tumbuh benih tanaman jagung hibrida	40
3a	Berat kering kecambah (g) benih tanaman jagung hibrida	41
3b	Sidik ragam berat kering kecambah benih tanaman jagung hibrida	41
4a	Panjang akar primer kecambah (cm) benih tanaman jagung hibrida	42
4b	Sidik ragam panjang akar primer kecambah benih tanaman jagung hibrida	42
5a	Daya hantar listrik ( $\mu\text{hos g}^{-1} \text{ cm}^{-2}$ ) benih tanaman jagung hibrida	43
5b	Sidik ragam daya hantar listrik benih tanaman jagung hibrida	
6	Membersihkan/mensterilkan cawan menggunakan alkohol	44
7	Menimbang cawan berisi benih	44
8	Open untuk kadar air	45
9	Cawan untuk mengukur kadar air dengan metode open	45
10	Proses uji daya tumbuh dengan media kertas	46
11	Proses untuk penyimpanan ke dalam germinator	46

12	Proses penyimpanan ke dalam germinator uji daya tumbuh	47
13	Hasil daya berkecambah benih	47
14	Pengamatan daya kecambah setelah 7 hari dari tanggal tabur	48

**DAYA SIMPAN BENIH JAGUNG HIBRIDA (*Zea mays* L.)  
YANG TELAH DIINOKULASI DENGAN *Trichoderma*  
*harsianum***

**Hasniah**

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Peternakan dan  
Kehutanan Universitas Muslim Maros  
Yayasan Perguruan Islam Maros

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama masa simpan dan Inokulasi *Trichoderma harsianum* terhadap mutu benih Jagung Hibrida. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Pengawasan Dan Sertifikasi Benih TPH Maros, yang berlangsung dari Bulan Januari 2020 sampai Maret 2020. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial dua faktor yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor Pertama adalah lama penyimpanan dengan tiga taraf yaitu ( $s_1$ ) 4 bulan, ( $s_2$ ) 8 bulan, dan ( $s_3$ ) 12 bulan. Faktor kedua adalah Inokulasi *Trichoderma harsianum* dengan tiga taraf yaitu ( $t_0$ ) Tanpa *Trichoderma harzianum* (control), ( $t_1$ )  $10^4$  ml<sup>-1</sup> air dan ( $t_2$ )  $10^8$  ml<sup>-1</sup> air. Hasil Percobaan menunjukkan bahwa Tidak terdapat interaksi antara lama penyimpanan benih dengan Populasi *Trichoderma harzianum*. Lama penyimpanan benih selama 4 bulan menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (97,33%), kecepatan tumbuh tercepat (2,17% etmal<sup>-1</sup>), kecambah dengan berat kering terberat (12,31 g), akar kecambah terpanjang (16,59 cm) dan daya hantar listrik benih terendah (8,19  $\mu$ hos g<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>). Populasi *Trichoderma harzianum*  $10^8$  ml<sup>-1</sup> air menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (95,56%), kecepatan tumbuh tercepat (8,42% etmal<sup>-1</sup>), kecambah dengan berat kering terberat (12,04 g), akar kecambah terpanjang (16,89 cm) dan daya hantar listrik benih terendah (9,32  $\mu$ hos g<sup>-1</sup> cm<sup>-2</sup>).

Kata Kunci : Jagung Hibrida, Lama Penyimpanan, *Trichoderma harzianum*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia selain padi. Jagung juga menjadi alternatif sumber pangan selain beras, bahan baku pembuatan makanan, dan pakan ternak. Seiring dengan peningkatan pendapatan dan pertambahan jumlah penduduk, permintaan jagung untuk memenuhi berbagai kebutuhan juga meningkat.

Komoditas jagung mempunyai fungsi multiguna, yaitu untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*), dan bahan baku industri (*fiber*). Dalam ransum pakan ternak, terutama unggas, jagung merupakan komponen utama dengan proporsi sekitar 60%. Diperkirakan lebih dari 58% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, sedangkan untuk pangan hanya sekitar 30%, dan sisanya untuk kebutuhan industri lainnya dan benih (Kementan, 2013).

Pemerintah melakukan penggalakkan peningkatan produksi jagung untuk mewujudkan Indonesia sebagai negara produsen jagung yang tangguh dan mandiri. Penggalakkan tersebut dilakukan dengan cara menggantikan penggunaan benih jagung komposit dan jagung lokal dengan benih jagung hibrida. Produktivitas jagung komposit dan lokal sangat rendah yaitu 3 ton ha<sup>-1</sup> sedangkan jagung hibrida berkisar 10-13 ton ha<sup>-1</sup> (Balitsereal, 2007 dalam Hasanah, 2007) dan penampilan jagung hibrida lebih seragam (Moriss, 1995). Namun, produsen dalam negeri belum memiliki sumber daya dan kelembagaan perbenihan yang terampil dan berdaya saing handal (Baihaki, 2004).

Oleh karena itu, perlunya pemahaman dan koordinasi aspek budidaya pertanian, khususnya ilmu menghasilkan benih jagung bermutu perlu diperluas serta ditingkatkan sampai ke petani.

Penggunaan benih bermutu merupakan salah satu tahap untuk mengurangi risiko kegagalan pada penanaman jagung hibrida. Perlakuan benih (*seed treatment*) berfungsi untuk meningkatkan perkecambahan dan melindungi benih dari keberadaan patogen dan hama. Salah satu perlakuan terhadap benih jagung hibrida adalah inokulasi *Trichoderma*.

Spesies *Trichoderma* adalah cendawan yang hidup bebas, umum ditemui pada ekosistem tanah dan akar. Cendawan ini telah dipelajari secara ekstensif dalam kemampuannya menghasilkan antibiotik, memparasitisi cendawan lain, dan mikroorganisme penyebab penyakit pada tanaman (Harman dkk., 2004). Sampai saat ini, dasar tentang bagaimana *Trichoderma* memberikan efek menguntungkan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman masih terus diteliti. Namun, beberapa strain *Trichoderma* memberikan pengaruh penting dalam perkembangan dan produktivitas tanaman (Harman, 2006). Akhir-akhir ini, *Trichoderma* dikenal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan juga berperan sebagai pengendalian hayati dalam tanah (Chang dkk., 1986; Yedidia dkk., 2001, dan Adams dkk., 2007).

Perlakuan terhadap benih jagung hibrida dimaksudkan untuk meningkatkan perkecambahan benih dan melindungi dari keberadaan patogen dan hama, sehingga pertumbuhan tanaman tidak terganggu dan dapat bertahan

sampai pada fase akhir salah satunya dengan inokulasi *Trichoderma* sp.

*Trichoderma* sp. merupakan agen antagonis yang berperan dalam menghambat pertumbuhan beberapa cendawan patogen tanaman. Disamping kemampuan cendawan ini sebagai agen antagonis, *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman. Diharapkan dengan adanya inokulasi *Trichoderma* sp. terhadap benih jagung hibrida akan dihasilkan benih yang sehat dengan viabilitas dan vigor yang tinggi.

Ketersediaan benih dengan mutu benih yang dipertahankan merupakan suatu kendala yang dihadapi pada permintaan dan kebutuhan jagung yang tinggi. Penyimpanan benih merupakan suatu kegiatan penanganan pasca panen yang dilakukan untuk mempertahankan mutu dan kualitas benih dalam keadaan dan kondisi yang baik, sampai benih tersebut sampai di tangan petani dan siap ditanam di lapangan (Kuswendi dkk., 2009). Permasalahan yang sering dihadapi pada penyimpanan yaitu penurunan mutu benih yang terjadi secara cepat, sedangkan masa simpan dari benih tersebut belum terlalulama.

Menurut Elia dkk. (2009), untuk mengetahui mutu fisik benih dapat dilakukan pengujian kadar air benih dan bobot 1000 butir. Untuk mengetahui mutu fisiologis benih dapat dilakukan pengujian viabilitas dengan daya berkecambah benih, pengujian uji vigor dengan mengamati indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan daya hantar listrik (Sadjad, 1994). Kadar air merupakan faktor dominan yang mempengaruhi mutu benih. Benih jagung yang disimpan pada kadar air 8% dan suhu yang rendah memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap serangan jamur sehingga daya berkecambah dan indeks vigornya tetap

tinggi. Viabilitas dan vigor yang menurun dapat pula diketahui melalui nilai daya hantar listrik yang semakin tinggi seiring dengan lamanya periode simpan (Koes dan Arief, 2010).

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk melihat daya simpan benih jagung hibrida yang diberi perlakuan *seed treatment* berupa *Trichoderma* sp. dengan kerapatan populasi yang berbeda.

## **B. Rumusan Masalah**

Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah lama masa simpan berpengaruh terhadap mutu benih jagung hibrida?
2. Apakah inokulasi *Trichoderma harsianum* berpengaruh terhadap mutu benih jagung hibrida?
3. Apakah ada interaksi lama masa simpan benih jagung hibrida yang diinokulasi *Trichoderma harsianum* berpengaruh terhadap mutu benih jagung hibrida?

## **C. Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh lama masa simpan terhadap mutu benih jagung hibrida
2. Mengetahui pengaruh inokulasi *Trichoderma harsianum* mutu benih jagung hibrida
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara lama masa simpan benih jagung

hibrida dengan inokulasi *Trichoderma harsianum* terhadap mutu benih jagung hibrida

Penelitian ini secara teoritis bermanfaat untuk memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan terutama pengelolaan benih jagung hibrida dan secara praktis bermanfaat memberikan kontribusi pada pengambilan kebijakan atau alternatif strategi bagi penentu kebijakan dan masyarakat mengenai lama simpan dan inokulasi *Trichoderma harsianum* terhadap peningkatan mutu benih jagung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jagung**

Taksonomi tanaman jagung dapat diklasifikasikan menurut Suprpto dan Marzuki (2005) yaitu Kingdom *Plantae*, Subkingdom *Tracheobionta*, Super Divisi *Spermatophyta*, Divisi *Magnoliophyta*, Kelas *Liliopsida*, Sub Kelas *Commelinidae*, Ordo *Poales*, Famili *Poaceae*, Genus *Zea*, Spesies *Zea mays* L.

Tanaman jagung berakar serabut terdiri dari akar seminal, akar adventif dan akar udara mempunyai batang induk, berbentuk silindris terdiri dari sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol (Goldsworthy dan Fisher, 1980).

Tinggi batang bervariasi 60-300 cm, tergantung pada varietas dan tempat selama fase vegetatif bakal daun mulai terbentuk dari kuncup tunas. Setiap daun terdiri dari helaian daun, ligula dan pelepah daun yang erat melekat pada batang (Sudjana, dkk., 1991).

Tanaman jagung merupakan tanaman berumah satu (monoecious), bunga jantan dan bunga betina terletak dalam satu tanaman. Bunga jantan terletak pada ujung tanaman dan bunga betina terletak pada tongkol pada ketiak daun. Bunga jantan tersusun dalam bentuk malai, sedangkan bunga betina yang bersatu dengan tongkol membentuk benang sari yang akan muncul keluar dari tongkol jika sudah siap untuk dibuahi. Penyerbukan dihasilkan dengan bersatunya tepung sari pada rambut. Lebih kurang 95% dari bakal biji terjadi karena perkawinan sendiri.

Biji tersusun rapi pada tongkol. Pada setiap tanaman jagung ada sebuah

tongkol, kadang-kadang ada yang dua. Biji berkeping tunggal berderet pada tongkol. Setiap tongkol terdiri atas 10-14 deret, sedang setiap tongkol terdiri kurang lebih 200-400 butir (Suprpto dan Marzuki, 2005).

## **B. Syarat Tumbuh**

Tanaman jagung menghendaki tanah yang subur untuk dapat berproduksi dengan baik. Hal ini dikarenakan tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Pada umumnya tanah yang miskin hara dan rendah bahan organiknya, perlu penambahan pupuk N, P dan K serta pupuk organik baik berupa kompos maupun pupuk kandang sangat diperlukan (Basir dan Dahlan, 2001). Tanaman jagung juga membutuhkan air sekitar 100 - 140 mm/bulan. Oleh karena itu waktu penanaman harus memperhatikan curah hujan dan penyebarannya.

Penanaman dimulai bila curah hujan sudah mencapai 100 mm/bulan. Untuk mengetahui ini perlu dilakukan pengamatan curah hujan dan poladistribusinya selama 10 tahun ke belakang agar waktu tanam dapat ditentukan dengan baik dan tepat (Murni dan Arief, 2008).

Tanaman jagung membutuhkan jumlah radiasi cahaya yang diterima oleh tanaman selama fase berbunga juga merupakan faktor yang penting untuk penentuan jumlah biji. Tanaman jagung merupakan tanaman yang toleran terhadap lingkungan, sehingga dapat tumbuh pada daerah tropis dengan suhu optimum 26,5°C - 29,5°C dan pH di atas 5 (Basir dan Dahlan, 2001).

### **C. Benih Jagung Hibrida**

Petani masih sering mengalami kesulitan terutama dalam ketersediaan benih yang bermutu, dalam tahap budidaya. Benih varietas hibrida merupakan benih varietas unggul bermutu yang terbentuk dari individu-individu generasi keturunan F1 dari suatu kombinasi persilangan antar-tetua unggul . Dalam pemuliaannya, penyilangan varietas hibrida didasari oleh adanya efek heterosis yang didefinisikan dengan terjadinya peningkatan ukuran atau vigor hibrida di atas rata-rata kedua tetuanya. Oleh karena itu dalam mendapatkan benih hibrida dengan hasil yang tinggi, galur murni perlu dibentuk dari dua atau lebih populasi dasar yang berbeda genetik. Namun demikian, benih hibrida memiliki sifat heterozigot, dalam hal ini apabila generasi berikutnya ditanam kembali maka akan menghasilkan penampilan genotipe yang tidak seragam. Hal ini berarti diperlukan persediaan benih hibrida di setiap musim tanam (Balitbangtan 2015 dalam Simamora dkk.,2018).

Jagung hibrida yaitu jagung yang merupakan keturunan pertama (F1) dari persilangan antara dua galur murni atau lebih. Alur perbanyakan benih jagung hibrida disesuaikan dengan sistem perakitan varietasnya yaitu mengikuti sistem silang tunggal (single cross), silang dua jalur (two way cross), dan silang tiga jalur (three way cross) (Sujitno,2004).

Benih jagung hibrida dihasilkan dari persilangan antara dua galur murni yang disebut sebagai tetua jantan dan tetua betina. Tetua jantan dan tetua betina ditanam secara terpisah untuk meningkatkan benih inbrida induk.

Tetua jantan yang ideal harus memiliki bunga jantan yang berukuran

besar agar dapat melepaskan jumlah serbuk sari secara berlebihan dalam periode waktu lama. Tetua betina yang ideal harus memiliki tongkol relatif besar yang menghasilkan sejumlah besar biji dan bunga jantan yang berukuran kecil sehingga energi lebih diarahkan dalam produksi biji (Sija,2013).

Benih jagung hibrida dihasilkan dengan persilangan galur-galur murni yang telah dikembangkan dengan inbreeding dan seleksi selama sedikitnya lima generasi (Mugnisjah dan Setiawan, 1990). Inbreeding menyebabkan penekanan vigor, peningkatan keseragaman pertumbuhan, dan penampakan gen resesif yang tidak diinginkan.

Kegiatan produksi benih jagung hibrida membutuhkan kegiatan roguing dan detasseling. Roguing merupakan kegiatan membuang tanaman yang menyimpang dari tipe rata-rata dan yang tertular penyakit berdasarkan hasil pengamatan secara visual. Detasseling merupakan kegiatan membuang bunga jantan pada tetua betina untuk mencegah penyerbukan sendiri.

Perlakuan khusus diperlukan dalam memproduksi benih jagung hibrida. Produksi benih jagung hibrida memerlukan isolasi jarak minimal 201 m dan pemotongan bunga jantan pada tetua betina (detasseling) untuk mendapatkan kemurnian benih hingga 99% atau lebih (Oktavianto,2011).

#### **D. Daya Simpan Benih**

Umumnya pada setiap musim tanam, tidak semua benih habis digunakan. Ditambah lagi bahwa dalam tahap pemuliaan sendiri, benih hibrida masih terbilang sulit dilakukan oleh para petani biasa. Akibatnya, agar benih dapat digunakan kembali, sisa benih maupun produksi benih

hibrida tersebut harus diperhatikan dengan baik selama penyimpanan. Hal ini dilakukan sebagai langkah untuk memperlambat proses deteriorasi benih. Deteriorasi merupakan suatu gejala kemunduran nilai benih yang dapat dilihat dari semakin rendahnya kualitas benih setelah penyimpanan. Pada umumnya semakin lama benih disimpan maka viabilitas benih tersebut akan semakin menurun. Rekayasa lingkungan yang sesuai untuk penyimpanan benih akan mempengaruhi ketahanan benih selama penyimpanan (Simamora dkk.,2018).

Menurut Sadjad dkk. (1999) daya simpan (DS) benih ialah kemampuan benih untuk berapa lama dapat disimpan. Jadi mengenai DS, benih belum sampai tahap disimpan. Benih mempunyai daya simpan sembilan bulan misalnya benih belum mengalami penyimpanan sembilan bulan. Daya simpan merupakan parameter lot benih dalam satuan waktu untuk suatu periode simpan (PS). Benih yang mempunyai daya simpan lama berarti mampu melampaui periode simpan yang panjang.

Menurut Sutopo (2010), penyimpanan benih dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam meliputi sifat genetik dan jenis benih, viabilitas awal benih, serta kadar air awal benih, sedangkan faktor luar meliputi suhu dan kelembaban ruang penyimpanan serta mikroorganisme gudang penyimpanan.

Penyimpanan benih jagung dapat berlangsung lama tanpa menurunkan mutu benih apabila terjadi keseimbangan kondisi simpan antara kelembaban udara relatif lingkungan dengan air biji pada kondisi suhu tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa pada suhu ruang simpan 28°C, kelembaban udara nisbi

70%, dan kadar air 14%, benih jagung masih mempunyai daya tumbuh 92% setelah disimpan selama 6 bulan, sedangkan pada suhu simpan 38°C daya tumbuh benih menurun menjadi 81% (Saenong1994).

Daya simpan benih jagung bergantung pada kadar air awal benih, cara penyimpanan, dan mutu awal benih. Pada kadar air 10-11% benih yang disimpan dalam wadah kedap udara pada suhu kamar (28-32°C) masih memiliki daya kecambah di atas 80% setelah disimpan 1 tahun. Penyimpanan pada ruang dengan suhu (22°C) lebih baik, namun jika kadar air awal yang tinggi (16%) maka benih hanya tahan disimpan selama 3 bulan (Saenong dkk.,1999).

Benih yang vigor selain memiliki daya simpan tinggi (tahan simpan), juga memiliki kemampuan tumbuh menjadi tanaman normal pada lingkungan yang tidak normal di lapangan atau tumbuh menjadi tanaman yang normal dan vigor pada kondisi lapang yang normal (Sadjad dan Pian 1980). Faktor yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan benih antara lain jenis benih yang akan disimpan, kualitas benih, lama penyimpanan, dan kondisi lingkungan ruang simpan (Saenong, 1984).

#### ***E. Trichoderma***

*Trichoderma* merupakan kapang atau sejenis jamur yang mampu menghasilkan enzim selulolitik. Enzim selulolitik merupakan enzim yang mampu mendegradasi selulosa yang terletak pada dinding sel tumbuhan. Dinding sel tanaman tersusun dari selulosa, sekitar 35 – 50% selulosa dari berat kering tanaman terkandung pada dinding sel tanaman tingkat tinggi (Lynd dkk., 2002).

Jamur *T. harzianum* diklasifikasikan ke dalam kerajaan Fungi, divisi *Ascomycota*, anak divisi *Pezizomycotina*, kelas *Sordariomycetes*, bangsa *Hypocreales*, suku *Hypocreaceae*, marga *Trichoderma*, jenis *Trichoderma harzianum*. Reproduksiya secara aseksual yaitu dengan cara spora aseksual (konidia) yang terbentuk pada ujung benang hifa (jaringan benang halus yang diproduksi dalam jumlah besar dan merupakan sebuah sel reproduksi yang dapat tumbuh langsung sebagai organisme baru (Anonim 2006 dalam Novandini, 2007).

Jamur ini hidup secara saprofit yaitu memperoleh sumber makanan dari materi organik yang sudah mati atau sampah dengan cara benang hifa mengeluarkan semacam enzim pencernaan yang dapat merombak materi organik tersebut menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh sel tubuhnya (Sujadi dan Laila 2004). *T.harzianum* dapat pula bersifat mikoparasit yaitu suatu kemampuan untuk menjadi parasit bagi jamur lain dengan cara menyerang dan bahkan dapat masuk ke dalam bagian tubuh jamur lain kemudian *T. harzianum* melisiskan dinding sel dan menyerap zat makanan yang dihasilkan jamur lain (Carsolio dkk., 1999). Sifat mikoparasit inilah yang sangat menguntungkan bagi tanaman karena *T. harzianum* dapat melindungi tanaman dan akarnya dari jamur fitopatogen yang dapat menyebabkan penyakit tanaman sehingga dapat dijadikan sebagai agen biokontrol penyakit tanaman (Chaverri 2002 dalam Novandini, 2007). Beberapa jamur fitopatogen penting yang dapat dikendalikan oleh *T. harzianum* antara lain *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp., *Lentinus lepidus*, *Phytium* sp., *Botrytis cinerea*, *Gloeosporium gloeosporoides*, *Rigidoporus lignosus* dan *Sclerotium rolfsii* yang menyerang tanaman tomat,

jagung, kedelai, kentang, mentimun, kapas, kacang tanah, semak dan tanaman hias (Suwahyono dkk., 2005).

*T. harzianum* telah diketahui sejak lama mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama terhadap pertumbuhan akar yang lebih banyak serta lebih kuat karena selain hidup di permukaan akar, koloninya dapat masuk ke lapisan epidermis akar bahkan lebih dalam lagi yang kemudian menghasilkan atau melepaskan berbagai zat yang dapat merangsang pembentukan sistem pertahanan tubuh di dalam tanaman maupun sekitar tanaman sehingga jelas bahwa jamur ini tidak bersifat patogen atau parasit bagi tanaman inangnya (Howell 2004) juga menurut hasil penelitian, tanaman yang terdapat koloni *T. harzianum* pada permukaan akarnya hanya membutuhkan kurang dari 40% pupuk nitrogen dibandingkan dengan akar yang tanpa koloni (Harman 1998 dalam Novandini, 2007).

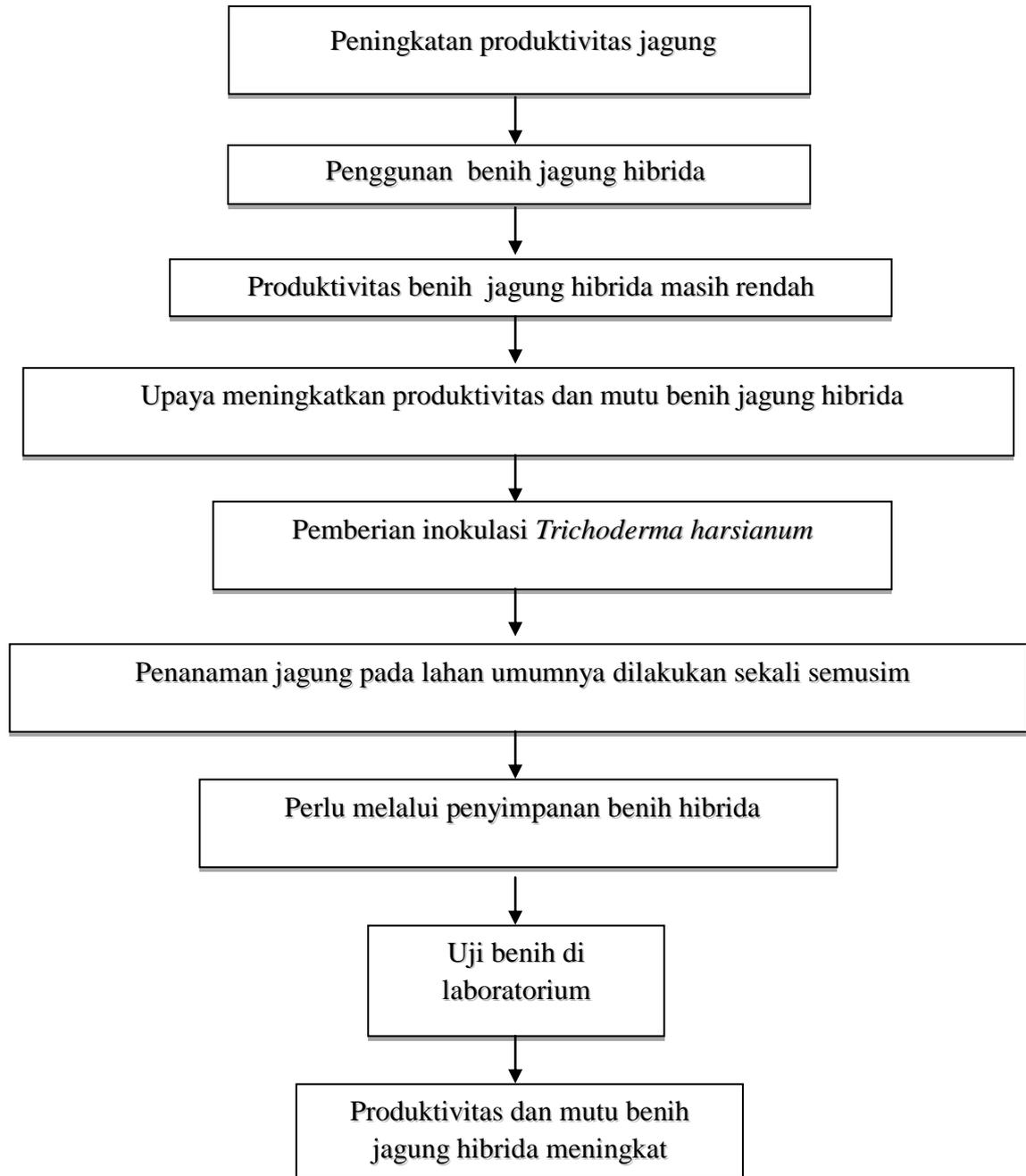
Kegunaannya pun tidak hanya untuk tanaman karena enzim ekstraseluler yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara komersil di bidang makanan dan tekstil, contohnya enzim selulase yang dapat dimanfaatkan untuk melembutkan bahan jenis denim, sebagai campuran pada pakan ternak unggas untuk membantu mencerna hemiselulosa (Anissyah 2003).

Selain itu menurut Delgado-Sánchez dkk., (2010) bahwa jamur tumbuh di testa benih mengikis dan meretakan kulit yang keras, dengan demikian berpotensi dapat mengurangi resistensi mekanik untuk perkecambahan benih dengan dormansifisiologis.

Spesies *Trichoderma* adalah cendawan yang hidup bebas, umum

ditemui pada ekosistem tanah dan akar. Cendawan ini telah dipelajari secara ekstensif dalam kemampuannya menghasilkan antibiotik, memparasitasi cendawan lain, dan mikroorganisme penyebab penyakit pada tanaman (Harman dkk., 2004.) Sampai saat ini, dasar tentang bagaimana *Trichoderma* memberikan efek menguntungkan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman masih terus diteliti. Namun, beberapa strain *Trichoderma* memberikan pengaruh penting dalam perkembangan dan produktivitas tanaman (Harman, 2006). Akhir-akhir ini, *Trichoderma* dikenal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan juga berperan sebagai pengendalian hayati dalam tanah (Chang dkk., 1986;. Yedidia dkk., 2001, Adams dkk.,2007).

## F. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## **G. Hipotesis**

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan sebelumnya maka formulasi hipotesis atau dugaan sementara penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Daya simpan benih berpengaruh terhadap mutu benih jagung hibrida
2. Inokulasi *Trichoderma harzianum* pada benih berpengaruh terhadap mutu benih jagung hibrida
3. Terdapat interaksi antara benih jagung hibrida dan inokulasi *Trichoderma harzianum* berpengaruh terhadap mutu benih jagung hibrida

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Tempat dan Waktu**

Pengujian mutu benih jagung hibrida yang telah diberi perlakuan dengan *Trichoderma harzianum* dilaksanakan di laboratorium Balai Sertifikasi Mutu Benih Tanaman Pangan Dan Hortikultura Maros. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2020.

##### **B. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah benih jagung hibrida BIMA 20, kertas CDI dan air.

Alat yang digunakan adalah timbangan, kamera, alat tulis, pensil tinta, pinset dan alat-alat laboratorium untuk analisis benih.

##### **C. Metode Pelaksanaan**

Penelitian ini disusun dalam bentuk percobaan faktorial dua faktor dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua perlakuan yakni :

- a. Faktor pertama adalah lama penyimpanan benih jagung hibrida yang terdiri dari tiga taraf:

$$s_1 = 4 \text{ bulan } s_2 = 8 \text{ bulan } s_3 = 12 \text{ bulan}$$

- b. Faktor kedua adalah Inokulasi *Trichoderma harzianum* (T) pada populasi yang berbeda dengan 3 taraf, yaitu::

$$t_0 = \text{Tanpa } Trichoderma \text{ harzianum (control)}$$

$$t_1 = 10^4 \text{ ml}^{-1} \text{ air}$$

$$t_2 = 10^8 \text{ ml}^{-1} \text{ air}$$

Masing-masing perlakuan dikombinasikan sehingga terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan diulang tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Adapun masing-masing kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

$s_1t_0$	$s_2t_0$	$s_3t_0$
$s_1t_1$	$s_2t_1$	$s_3t_1$
$s_1t_2$	$s_2t_2$	$s_3t_2$

#### **D. Pelaksanaan Penelitian**

Setelah semua jagung varietas hibrida masak secara fisiologis (klobot sudah 90% kering, biji jagung bila ditekan dengan kuku tidak membebas, terdapat black layer pada pangkal biji), maka dilakukan pemanenan kemudian diberi tanda berdasarkan perlakuan-perlakuan dengan tahapan sebagai berikut:

##### **1. Pemipilan**

Sebelum pemipilan dilakukan, terlebih dahulu kadar airnya diturunkan sampai mencapai kadar air 14%-15% dengan maksud untuk meminimalkan kerusakan benih akibat pemipilan dengan menggunakan mesin.

##### **2. Sortasi**

Sortasi atau pemilihan benih menurut ukuran dilakukan dengan

menggunakan mesin pengayak. Benih yang diambil sebagai sampel adalah benih masing-masing yang tersaring pada diameter ayakan  $\geq 8$  mm.

### **3. Pengerinan**

Pengerinan setelah dipipil bertujuan untuk mendapatkan kadar air yang diinginkan untuk penyimpanan. Pengerinan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari pada lantai jemur yang beralas plastik.

### **4. Uji daya kecambah/uji tumbuh**

Pengujian dilaksanakan dengan metode Uji Kertas Digulung Plastik. Benih ditabur di atas dua lembar kertas koran pada setengah bagian kertas yang telah dibasahi dan dialasi dengan plastik. Selanjutnya setengah bagian lain menutup kertas yang sudah ditanami dengan benih, kemudian digulung dan diberi label (tanggal tanam, nomor kode benih dan ulangan).

Pengecambahan menggunakan room germinator dan diamati. Setiap pengamatan, kecambah yang tumbuh normal dihitung dan biji yang berjamur/busuk dihitung dan dibuang.

### **5. Uji Pengusangan cepat (Accelerated Aging Test)**

Uji pengusangan cepat dengan cara menginkubasi benih dalam suatu ruangan mikro dengan kelembapan dan suhu tinggi (RH 95-100%, suhu 40-45°C) selama 2 – 4 hari. Dalam kondisi demikian, laju deteriorasi benih sangat cepat sehingga dalam beberapa hari viabilitas benih dapat diduga untuk beberapa bulan. Benih dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu

42°C selama 96 jam, kemudian benih yang telah diusangkan dikecambahkan dengan memakai kertas merang. Jumlah benih yang dikecambahkan sebanyak 50 butir per kertas. Pengamatan ini dilakukan sebelum benih disimpan dan setelah disimpan.

## **6. Komponen yang diamati**

### **i. Daya berkecambah benih**

Pada setiap ulangan ditanam 50 butir benih pada media pasir halus. Pengamatan dilakukan pada hari ke tiga, empat dan lima setelah tanam. Selain untuk pengujian daya berkecambah benih, perlakuan ini juga digunakan untuk substrat indikator kecepatan tumbuh benih. Pengamatan dilakukan atas dasar kriteria kecambah, yaitu:

- Normal yaitu plumula dan akar berkembang dengan baik.
- Abnormal yaitu koleoptil kosong, atau perkembangan akar lemah, dan atau plumula kecil lemah.
- Mati yaitu bila benih membusuk atau tidak berkembang.

### **ii. Kecepatan tumbuh (% etmal<sup>-1</sup>) benih**

Data diperoleh dari pengujian daya berkecambah benih. Setiap kali pengamatan, jumlah persentase kecambah normal dibagi dengan etmal (24 jam). Nilai etmal kumulatif diperoleh dari saat benih ditanam sampai dengan waktu pengamatan terakhir (hari ke 5). Pengamatan dilakukan sebelum benih disimpan dan setelah disimpan 3, 6, dan 9 bulan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$KT = \frac{\sum (X_i - X_{(i-1)})}{T_i}$$

$KT$  = Kecepatan tumbuh (% etmal<sup>-1</sup>)

$X_i$  = Persentase kecambah normal pada pengamatan ke  $i$

$T_i$  = Waktu pengamatan (etmal)

### iii. Berat kering kecambah (g)

Kecambah yang diperoleh pada uji daya tumbuh benih setelah ditanam selama 5 hari, dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 3 x 24 jam. Setelah itu kecambah yang telah kering dimasukkan kedalam desikator dan setelah dingin dilakukan penimbangan bobot. Berat kering/kecambah dihitung dari bobot kering total dibagi jumlah kecambah.

### iv. Panjang akar primer kecambah (cm)

Kecambah yang tumbuh diambil 10 dari setiap pengujian. Hasil pengukuran diambil nilai rata-ratanya. Pengamatan ini dilakukan sebelum benih disimpan dan setelah disimpan.

### v. Daya hantar listrik ( $\mu\text{mhos g}^{-1}\text{cm}^{-2}$ )

Daya hantar listrik diamati dengan alat konduktometer tipe Methron E 38. Benih sebanyak 5 g diambil secara acak, masing-masing direndam pada air bebas ion selama 24 jam dengan volume air 50 ml didalam gelas piala plastik ukuran 100 mililiter, kemudian diukur pada alat konduktometer. Sebagai blanko digunakan air bebas ion yang juga disimpan di dalam gelas piala selama 24 jam. Pengamatan ini dilakukan sebelum benih disimpan dan setelah disimpan

## **7. Analisis Data**

Data hasil pengamatan untuk uji laboratorium di analisis berdasarkan rancangan acak lengkap menggunakan program excell, sidik ragam yang berpengaruh nyata diuji dengan menggunakan uji Beda nyata terkecil (BNT) pada  $\alpha = 0,05$ .

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil**

**1. Daya Kecambah**

Daya kecambah benih hibrida dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1a dan 1b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai lama penyimpanan benih dan kerapatan populasi *T. harzianum* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah benih.

Tabel 1. Rata-rata daya kecambah (%) benih

Lama Simpan	Kerapatan Populasi <i>T. harzianum</i> (ml <sup>-1</sup> air)			Rata-rata	NP BNT <sub>0,05</sub>
	Kontrol (t <sub>0</sub> )	10 <sup>4</sup> (t <sub>1</sub> )	10 <sup>8</sup> (t <sub>2</sub> )		
4 bulan(s <sub>1</sub> )	96,00	97,33	98,67	97,33 <sup>a</sup>	2,4109
8 bulan(s <sub>2</sub> )	89,33	90,67	94,67	91,72 <sup>b</sup>	
12 bulan (s <sub>3</sub> )	88,00	90,67	93,33	90,67 <sup>b</sup>	
Rata-rata	91,11 <sup>a</sup>	92,89 <sup>ab</sup>	95,56 <sup>b</sup>		
NP BNT <sub>0,05</sub>	2,4109				

Keterangan berbeda : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b) berarti tidak nyata pada tarafuji BNT  $\alpha$  0,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa lama penyimpanan 4 bulan benih (s<sub>1</sub>) menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (97,33%) dan berbeda nyata dengan lama penyimpanan 8 bulan (s<sub>2</sub>) dan 12 bulan (s<sub>3</sub>).

Kerapatan populasi *T. harzianum* 10<sup>8</sup> ml<sup>-1</sup> air (t<sub>2</sub>) menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (95,56%) dan berbeda nyata dengan kontrol (t<sub>0</sub>) tetapi

tidak berbeda nyata dengan kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^4$  ml<sup>-1</sup> air ( $t_1$ ).

## 2. Kecepatan Tumbuh

Kecepatan tumbuh kecambah benih hibrida dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai lama penyimpanan benih dan kerapatan populasi *T. harzianum* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan tumbuh kecambah benih.

Tabel 2. Rata-rata kecepatan tumbuh (% etmal<sup>-1</sup>) kecambah benih

Lama Simpan	Kerapatan Populasi <i>T. harzianum</i> (ml <sup>-1</sup> air)			Rata-rata	NP BNT <sub>0,05</sub>
	Kontrol ( $t_0$ )	$10^4(t_1)$	$10^8(t_2)$		
4 bulan( $s_1$ )	2,91	2,00	1,59	2,17 <sup>c</sup>	0,5353
8 bulan( $s_2$ )	11,97	10,35	9,68	10,66 <sup>b</sup>	
12 bulan ( $s_3$ )	15,71	14,88	13,99	14,86 <sup>a</sup>	
Rata-rata	10,19 <sup>a</sup>	9,08 <sup>b</sup>	8,42 <sup>c</sup>		
NP BNT <sub>0,05</sub>	0,5353				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b, c) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha$  0,05

Tabel 2 menunjukkan bahwa lama penyimpanan 4 bulan benih ( $s_1$ ) menghasilkan rata-rata kecepatan tumbuh tercepat (2,17% etmal<sup>-1</sup>) dan berbeda nyata dengan lama penyimpanan 8 bulan ( $s_2$ ) dan 12 bulan ( $s_3$ ).

Kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^8$  ml<sup>-1</sup> air ( $t_2$ ) menghasilkan rata-rata kecepatan tumbuh tercepat (8,42% etmal<sup>-1</sup>) dan berbeda nyata dengan kontrol ( $t_0$ ) dan kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^4$  ml<sup>-1</sup> air ( $t_1$ )

### 3. Berat Kering

Berat kering kecambah benih hibrida dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai lama penyimpanan benih dan kerapatan populasi *T. harzianum* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering kecambah benih.

Tabel 3. Rata-rata berat kering (g) kecambah benih

Lama Simpan	Kerapatan Populasi <i>T. harzianum</i> (ml <sup>-1</sup> air)			Rata-rata	NP BNT <sub>0,05</sub>
	Kontrol (t <sub>0</sub> )	10 <sup>4</sup> (t <sub>1</sub> )	10 <sup>8</sup> (t <sub>2</sub> )		
4 bulan(s <sub>1</sub> )	11,95	12,08	12,89	12,31 <sup>a</sup>	0,4020
8 bulan(s <sub>2</sub> )	11,61	11,95	12,24	11,93 <sup>a</sup>	
12 bulan (s <sub>3</sub> )	10,03	10,67	10,99	10,56 <sup>b</sup>	
Rata-rata	11,20 <sup>a</sup>	11,57 <sup>a</sup>	12,04 <sup>b</sup>		
NP BNT <sub>0,05</sub>	0,4020				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha$  0,05

Tabel 3 menunjukkan bahwa lama penyimpanan 4 bulan benih (s<sub>1</sub>) menghasilkan rata-rata kecambah dengan berat kering terberat (12,31 g) dan berbeda nyata dengan lama penyimpanan 12 bulan (s<sub>3</sub>) tetapi tidak berbeda nyata dengan 8 bulan (s<sub>2</sub>).

Kerapatan populasi *T. harzianum* 10<sup>8</sup> ml<sup>-1</sup> air (t<sub>2</sub>) menghasilkan rata-rata kecambah dengan berat kering terberat (12,04 g) dan berbeda nyata dengan kontrol (t<sub>0</sub>) dan kerapatan populasi *T. harzianum* 10<sup>4</sup> ml<sup>-1</sup> air(t<sub>1</sub>)

#### 4. Panjang Akar

Panjang akar kecambah benih hibrida dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai lama penyimpanan benih dan kerapatan populasi *T. harzianum* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar kecambah benih.

Tabel 4. Rata-rata panjang akar (cm) kecambah benih

Lama Simpan	Kerapatan Populasi <i>T. harzianum</i> (ml <sup>-1</sup> air)			Rata-rata	NP BNT <sub>0,05</sub>
	Kontrol (t <sub>0</sub> )	10 <sup>4</sup> (t <sub>1</sub> )	10 <sup>8</sup> (t <sub>2</sub> )		
4 bulan (s <sub>1</sub> )	15,94	16,81	17,03	16,59 <sup>a</sup>	0,3945
8 bulan (s <sub>2</sub> )	15,88	16,19	16,78	16,29 <sup>b</sup>	
12 bulan (s <sub>3</sub> )	15,67	16,22	16,85	16,25 <sup>c</sup>	
Rata-rata	15,83 <sup>c</sup>	16,41 <sup>b</sup>	16,89 <sup>a</sup>		
NP BNT <sub>0,05</sub>	0,3945				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b, c) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha$  0,05

Tabel 4 menunjukkan bahwa lama penyimpanan 4 bulan benih ( $s_1$ ) menghasilkan rata-rata akar kecambah terpanjang (16,59 cm) dan berbeda nyata dengan lama penyimpanan 8 bulan ( $s_2$ ) dan 12 bulan ( $s_3$ ).

Kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^8$  ml<sup>-1</sup> air ( $t_2$ ) menghasilkan rata-rata akar kecambah terpanjang (16,89 cm) dan berbeda nyata dengan kontrol ( $t_0$ ) dan kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^4$  ml<sup>-1</sup> air ( $t_1$ ).

## 5. Daya Hantar Listrik

Daya hantar listrik kecambah benih hibrida dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai lama penyimpanan benih dan kerapatan populasi *T. harzianum* berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap daya hantar listrik kecambah benih.

Tabel 5. Rata-rata daya hantar listrik ( $\mu\text{mhos g}^{-1} \text{ cm}^{-2}$ ) benih

Lama Simpan	Kerapatan Populasi <i>T. harzianum</i> (ml <sup>-1</sup> air)			Rata-rata	NP BNT <sub>0,05</sub>
	Kontrol ( $t_0$ )	$10^4$ ( $t_1$ )	$10^8$ ( $t_2$ )		
4 bulan( $s_1$ )	9,18	7,8	7,61	8,19 <sup>c</sup>	1,8189
8 bulan( $s_2$ )	10,5	9,69	8,97	9,72 <sup>b</sup>	
12 bulan ( $s_3$ )	15,17	14,12	11,37	13,55 <sup>a</sup>	
Rata-rata	11,62 <sup>a</sup>	10,53 <sup>b</sup>	9,32 <sup>c</sup>		
NP BNT <sub>0,05</sub>	1,8189				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (a, b, c) berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT  $\alpha$  0,05

Tabel 5 menunjukkan bahwa lama penyimpanan 4 bulan benih ( $s_1$ ) menghasilkan rata-rata daya hantar listrik benih terendah ( $8,19 \mu\text{mhos g}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ) dan berbeda nyata dengan lama penyimpanan 8 bulan ( $s_2$ ) dan 12 bulan ( $s_3$ ).

Kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^8 \text{ ml}^{-1}$  air ( $t_2$ ) menghasilkan rata-rata daya hantar listrik benih terendah ( $9,32 \mu\text{mhos g}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ) dan berbeda nyata dengan kontrol ( $t_0$ ) dan kerapatan populasi *T. harzianum*  $10^4 \text{ ml}^{-1}$  air ( $t_1$ ).

## **B. Pembahasan**

### **1. Lama Penyimpanan**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama penyimpanan benih selama 4 bulan menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (97,33%), kecepatan tumbuh tercepat ( $2,17\% \text{ etmal}^{-1}$ ), kecambah dengan berat kering terberat (12,31 g), akar kecambah terpanjang (16,59 cm) dan daya hantar listrik benih terendah ( $8,19 \mu\text{mhos g}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ). Hal ini diduga disebabkan dengan lama penyimpanan yang lebih singkat (4 bulan), benih tanaman masih memiliki vigor yang tinggi dan relatif belum tertalu mengalami laju kemunduran sehingga masih memiliki viabilitas yang tinggi dan pada akhirnya menghasilkan daya berkecambah yang lebih tinggi dibandingkan lama penyimpanan 8 dan 12 bulan. Semakin lama benih disimpan maka kemampuan berkecambahnya semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Justice dan Bass (2002), bahwa penyimpanan benih dalam jangka waktu lama menyebabkan kehilangan kemampuan berkecambah, adanya penuaan benih menyebabkan perkembangan tanaman tertekan terutama selama awal pertumbuhan dan kondisi penyimpanan yang tidak

menguntungkan itu meningkatkan pengaruh buruk tersebut. Selanjutnya ditambahkan oleh Hamidin (1998), yang menyatakan bahwa kemunduran benih terjadi terus menerus setelah masak fisiologisnya tercapai, dimana kemunduran tersebut tidak dapat diatasi apabila benih akan disimpan.

Menurut Copeland dan Donald, (1994) dalam Muhanniah (2019), kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu secara berangsur-angsur dan kumulatif serta tidak dapat balik (*irreversible*) akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam. Proses penuaan atau mundurnya vigor secara fisiologis ditandai dengan penurunan daya berkecambah, peningkatan jumlah kecambah abnormal, penurunan pemunculan kecambah dilapangan (*field emergence*), terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, meningkatnya kepekaan terhadap lingkungan yang ekstrim yang akhirnya dapat menurunkan produksi tanaman.

Umumnya semakin lama benih disimpan maka viabilitasnya akan semakin menurun. Mundurnya viabilitas benih merupakan proses yang berjalan bertingkat dan kumulatif akibat perubahan yang terjadi di dalam benih sehingga dengan penyimpanan yang lebih singkat (4 bulan) akan menghasilkan kecepatan tumbuh benih yang lebih pesat dibandingkan penyimpanan yang lebih lama ( 8 dan 12 bulan). Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan embrio. Hasil perkecambahan ini adalah munculnya tumbuhan kecil dari dalam biji. Proses perubahan embrio saat perkecambahan adalah plumula tumbuh dan

berkembang menjadi batang, dan radikula tumbuh dan berkembang menjadi akar. Menurut Black and Bewley, (2000), kecepatan tumbuh dan kualitas kecambah dipengaruhi oleh letak embrio dan pada embrio kerusakan yang paling sensitif ialah pada bagian tengah embrio. Kerusakan kecil tidak langsung berpengaruh terhadap viabilitas benih tetapi dapat menyebabkan penurunan vigor kecambah dan peningkatan jumlah kecambah abnormal.

Benih yang cadangan makanannya rendah seperti dialami oleh benih masa simpan yang lebih lama maka vigor benihnya juga lebih rendah. Benih dengan cadangan makanan rendah proses perkecambahannya akan lambat, sehingga pada batas waktu yang ditentukan menghasilkan kecepatan tumbuh yang lebih lambat.

Berat kering kecambah juga mengikuti pola data daya kecambah. Berat kering kecambah mencerminkan dukungan cadangan makanan terhadap kemampuan benih berkecambah dan pembentukan bagian-bagian kecambah. Berkurangnya cadangan makanan pada benih jagung dengan masa simpan yang lebih lama (8 dan 12 bulan) dicerminkan oleh rendahnya nilai rata-rata berat kering Menurut Koes dan Arief (2010), bobot kering kecambah memiliki korelasi negatif dengan lamanya daya simpan benih jagung. Penyimpanan benih selama 6 bulan dapat menyebabkan penurunan berat kering kecambah sebesar  $0.03 \text{ g kecambah}^{-1}$ . Efendi (2009) menambahkan bahwa benih yang berkecambah dengan baik memiliki bobot kering kecambah normal yang lebih tinggi. Kecambah yang dihasilkan memiliki daun, hipokotil, dan akar yang tumbuh dengan

optimum. Cadangan makanan pada kotiledon dan endosperm diubah secara maksimal untuk pertumbuhan dan menambah bobot kecambah.

Perkecambahan pada benih terjadi karena pertumbuhan radikula dan plumula, pertumbuhan terjadi akibat aktivitas jaringan meristem yang aktif melakukan pembelahan sel. Pemanjangan akar primer merupakan hasil dari pembelahan sel yang terjadi pada jaringan akar (radikula), hal ini merupakan indikasi bahwa benih yang berasal dari penyimpanan yang lebih singkat akan menghasilkan benih yang lebih vigor yang dicirikan dengan akar primer yang lebih panjang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muqnisyah dan Nakamura (1984) mengatakan panjang akar primer dan hipokotil dapat digunakan untuk menilai vigor kecambah benih.

Lama penyimpanan berpengaruh pada mutu dan fisiologis benih. Lama penyimpanan berkorelasi positif dengan daya hantar listrik artinya semakin lama benih disimpan, maka semakin tinggi pula daya hantar listriknya. Yang berarti benih semakin mengalami kemunduran, sebagaimana yang diperoleh dari hasil penelitian ini. Hasil penelitian Koes dan Arief (2010) menunjukkan bahwa daya hantar listrik benih meningkat disimpan selama 6 bulan. Benih jagung yang disimpan dengan kadar air awal yang lebih tinggi, menyebabkan penurunan mutu fisiologis yang lebih cepat melalui peningkatan daya hantar listrik air rendaman benih.

## **2. Populasi *T. harzianum***

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa Populasi *T. harzianum* 10<sup>8</sup>

ml<sup>-1</sup> air menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (95,56%), kecepatan tumbuh tercepat (8,42% etmal<sup>-1</sup>), kecambah dengan berat kering terberat (12,04 g), akar kecambah terpanjang (16,89 cm) dan daya hantar listrik benih terendah (9,32  $\mu$ hos g<sup>-1</sup>cm<sup>-2</sup>). Hal ini diduga disebabkan dengan rangsangan pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh cendawan *T. harzianum* yang berkorelasi dengan pembentukan produktif akar lateral sehingga menginduksi proses perkecambahan yang menyebabkan daya kecambah benih menjadi tinggi. Hexon dkk., (2009) dalam Nurahmi, Susanna, dan Rina Sriwati (2012) melaporkan bahwa melalui respons benih *Arabidopsis* yang diinokulasi dengan dua spesies *Trichoderma*. *Trichoderma atroviride* (sebelumnya dikenal sebagai *Trichoderma harzianum*) dan *Trichoderma virens*, ditemukan bahwa kedua cendawan tersebut merangsang pertumbuhan kecambah *Arabidopsis* dalam kondisi *axenic*. Rangsangan pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh cendawan yang berkorelasi dengan pembentukan produktif akar lateral, oleh *T. Viren* menunjukkan peran cendawan *Trichoderma* sangat penting dalam memberikan sinyal auksin dan merangsang pertumbuhan tanaman *Arabidopsis*.

Kecepatan tumbuh tercepat diperoleh dari populasi *T. harzianum* 10<sup>8</sup> ml<sup>-1</sup> air dan berbeda nyata dengan kontrol dan populasi *T. harzianum* 10<sup>4</sup> ml<sup>-1</sup> air. Kondisi ini menunjukkan bahwa dengan perendaman *T. harzianum* pada populasi 10<sup>8</sup> ml<sup>-1</sup> air menyebabkan benih lebih vigor. Benih vigor menunjukkan nilai kecepatan tumbuh yang cepat, artinya benih dapat

berkecambah dalam waktu yang relatif singkat. Benih-benih yang kurang vigor akan berkecambah normal untuk jangka waktu yang lebih lama. Menurut Sadjad dkk, (1999), kecepatan tumbuh dapat dijadikan tolok ukur vigor atau kekuatan tumbuh benih. Oleh karena itu kecepatan tumbuh dapat dijadikan sebagai tolok ukur vigor awal yang menunjukkan vigor maksimum pada saat benih mencapai masak fisiologis. Perlakuan *Trichoderma* sp efektif dalam mempercepat pertumbuhan benih oyong, dan penelitian ini sejalan dengan Dong dkk., (1987) dalam Rahmawati dan Wijayanti (2018), perendaman benih menggunakan larutan *Trichoderma* sebesar  $14,4 \times 10^6$  spora/ ml selama 3 hari dapat meningkatkan kecepatan tumbuh benih Pinus sebesar 12%/ etmal dari kontrol. Rozen dan Sutoyo(2012) dalam Rahmawati dan Wijayanti (2018), menyatakan bahwa perendaman benih aren selama 15 menit dengan suspensi *Trichoderma* dapat mempercepat tumbuhnya kecambah benih aren.

*Trichoderma* sp. menginduksi produksi senyawa fenolik selama perkecambahan biji dan senyawa fenolik yang dihasilkan oleh *Trichoderma* spp. menyebabkan peningkatan indeks vigor benih. Hal tersebut menyebabkan pertumbuhan dan perkecambahan benih yang pesat sehingga meningkatkan berat kering kecambah yang dihasilkan dari perlakuan perendaman *T. harzianum* pada populasi  $10^8$  ml<sup>-1</sup> air. Baker dkk., (1984) dan Windham dkk., (1986) dalam Dalame dkk., (2019) yang menyimpulkan bahwa *Trichoderma* spp. menghasilkan zat pengatur pertumbuhan yang mendorong perkecambahan biji dan peningkatan

biomassa pada kecambah yang dihasilkan.

Perendaman benih jagung pada *T. harzianum* dengan populasi  $10^8$  ml<sup>-1</sup> air diduga merangsang pembelahan sel sehingga menghasilkan kecambah yang memanjang sehingga dihasilkan akar primer terpanjang. Dilaporkan oleh Suwahyono, (2004) bahwa *T. harzianum* mengeluarkan zat aktif semacam hormon auksin yang merangsang pembelahan dan perkembangan akar. Selanjutnya Egamberdiyeva, (2007) Muhanniah (2019) menyatakan bahwa fungsi hormon auksin bagi tanaman antara lain meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim.

Semakin tinggi hasil uji daya hantar listrik, semakin rendah vigor dari benih tersebut. Hal tersebut dikarenakan peningkatan nilai daya hantar listrik disebabkan oleh adanya kebocoran elektrolit yang permeabilitas membran benihnya meningkat. Daya hantar listrik menggambarkan tingkat bocoran membran sel yang semakin tinggi yang menyebabkan semakin rendahnya juga mutu fisiologis benih. Perlakuan perendaman benih pada populasi *T. harzianum*  $10^8$  menghasilkan benih yang lebih berkualitas, yang ditandai dengan daya hantar listrik benih yang rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumadi dkk.(2015) bahwa pelapisan benih dengan *T. harzianum* sp. mampu menghasilkan benih berkualitas tinggi, baik daya berkecambah maupun indeks vigor yang mendekati angka maksimum.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Lama penyimpanan benih selama 4 bulan menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (97,33%), kecepatan tumbuh tercepat (2,17% etmal<sup>-1</sup>), kecambah dengan berat kering terberat (12,31 g), akar kecambah terpanjang (16,59 cm) dan daya hantar listrik benih terendah (8,19  $\mu\text{mhos g}^{-1}\text{cm}^{-2}$ )
2. Populasi *T. harzianum* 10<sup>8</sup> ml<sup>-1</sup> air menghasilkan rata-rata daya kecambah tertinggi (95,56%), kecepatan tumbuh tercepat (8,42% etmal<sup>-1</sup>), kecambah dengan berat kering terberat (12,04 g), akar kecambah terpanjang (16,89 cm) dan daya hantar listrik benih terendah (9,32  $\mu\text{mhos g}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ).
3. Tidak terdapat interaksi antara lama penyimpanan benih dengan Populasi *T. harzianum*

#### **B. Saran**

Sebaiknya pada percobaan selanjutnya, disarankan supaya menggunakan *T. harzianum* dengan kerapatan yang lebih variatif untuk melihat pengaruh yang lebih spesifik terhadap mutu benih hibrida

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, P., De-Leij F.A., and Lynch J.M. 2007. *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22
- Anissyah N. 2003. Peran *Trichoderma harzianum* sebagai biodegradasi bahan organik serta aplikasinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) [skripsi]. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Black, M . and J . D . Bewley. (ed.) 2000. *Seed Technology and its Biological Basis*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Carsolio C et al. 1999. Role of the *Trichoderma harzianum* endochitinase gene, ech42, in mycoparasitism. *Appl Environ Microbiol* 65(3):929–935.
- Chang, Y.C., R. Baker, O. Kleifeld and I. Chet. 1986. Increased Growth of Plants in Presence of The Biological Control Agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Dis.*70:145-148.
- Copeland LO, McDonald MB. 2001. *Principles of seed science and technology* 4th edition. London (GB): Kluwer Academic Publishers. 425p.
- Dalame, E. D., B. R. A. Sumayku., J. P. Mandang. 2019. Penggunaan *Trichoderma Koningii* Pada Perkecambahan Sirsak (*Annona muricata* linn). *Jurnal Nasional Sinta* 5, Volume 15 Nomor 3, September 2019 : 563 –572
- Delgado-Sánchez, P., Ortega-Amaro, M. A., Rodriguez-Hernández, A. A., Jiménez-Bremont, J. F., & Flores, J. 2010. Further Evidence from the Effect of Fungi on Breaking *Opuntia* Seed Dormancy. *Plant Signaling & Behavior*, 5(10), 1229–1230.<https://doi.org/10.4161/psb.5.10.12835>
- Efendi R. 2009. Tanggap genotipe jagung toleran dan peka terhadap cekaman kekeringan pada fase perkecambahan. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia
- Elia, A., M. Kadapi, Sumadi, dan D. Ruswandi. 2009. Identifikasi Mutu Fisik dan Fisiologis Benih Jagung Setelah Periode Simpan pada Berbagai Suhu dan Kelembaban. *Zuriat*, Vol. 20 No.1.
- Harman, G. E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 96: 190–194.

- Harman, G. E., Petzoldt R., Comis A., Chen J. 2004. Interaction Between *Trichoderma harzianum* Strain T-22 and Maize Inbred Line Mo17 and Effects of These Interactions on Disease Caused by *Phytophthora ultimum* and *Colletotrichum Graminicola*. *Phytopathology*. 94:147–153.
- Hasanah, I., 2017. Pengaruh Dosis Pupuk (N,P,K) dan Formulasi Pupuk Hayati terhadap Produksi dan Mutu Benih Jagung Hibrida di Lapang. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Howell CR. 2004. *Trichoderma* species: opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nat Rev Microbiol* 2(1):43-56.
- Koes, F. dan R. Arief. 2010. Deteksi Dini Mutu dan Ketahanan Simpan Benih Jagung Hibrida F1 Bima 5 Melalui Uji Pengusangan Cepat (AAT). *Prosiding Pekan Serealia Nasional*.
- Kuswendi, V. Saputra, D. Siregar, dan A. Nurwida. 2009. Pengujian Faktor Periode Simpan, Kondisi Ruang, dan Media Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Jagung. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Lynd, L. R., Weiner, P. J., Van Zyl, W. H., & Pretorius, I. S. 2002. Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 66(3), 506– 577.
- Morris M. 1995. Asia public and private maize seed industries changing. *Asian Seed*. 2:3-4.
- Mugnisjah W.Q. dan Setiawan A. 1990. *Pengantar Produksi Benih*. Rajawali Press, Jakarta.
- Muqnisyah, W.Q. and S. Nakamura. 1984. Vigor of Soybean Seed Produce from Different Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Application. *Seed Sci. and Tech*. 12 : 475 –482.
- Novandini, A. 2007. Eksudat Akar Sebagai Nutrisi *Trichoderma harzianum* DT38 Serta Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. Skripsi Tidak dipublikasikan. Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Oktavianto A.P. 2011. Studi pengelolaan tanaman pada produksi benih jagung hibrida di PT. Dupont Indonesia, Malang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.Bogor.
- Rahmawati, D. dan R., Wijayanti. 2018. Aplikasi Trichoderma sp. dan Lama Penyimpanan Terhadap Dormansi Benih Oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.). , *Journal of Applied Agricultural Sciences*. September, 2018. Vol. 2, No. 2, Hal.154-162
- Sadjad, S., E. Murniati, S. Ilyas . 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih Dari Komparatif ke Simulatif. PT Grasindo, Jakarta, ID.
- Sadjad, S. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. Gramedia. Jakarta. 145 hal.
- Saenong, S. 1984. Masalah Penyimpanan dan Daya Simpan Benih. Bahan Kuliah untuk Penataran PPS Agronomi, IPB, Bogor. 28 p.
- Saenong, S. 1994. Masalah Penyimpanan dan Daya Simpan Benih. Bahan Kuliah untuk Penataran PPS Agronomi. IPB.Bogor.
- Saenong, S ., Syafruddin, N.Widiyati, dan R. Arief. 1999. Penetapan Cara Pendugaan Daya Simpan Benih Jagung. *Teknologi Unggulan, Pemacu Pembangunan Pertanian*. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Sija P. 2013. Peningkatan produksi benih jagung hibrida melalui optimalisasi populasi dan rasio tetua jantan betina. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.Bogor.
- Simamora,. R, R, A., A. Nuraini, M. Kadapi, D. Ruswandi. Kualitas benih jagung manis calon tetua hibrida unpad setelah empat bulan penyimpanan. *Jurnal Pertanian Agros* Vol. 20 No.2, Juli 2018: 79-88
- Sujadi B, Laila S. 2004. *Biologi: Sains dalam Kehidupan*. Jakarta: Yudhistira.
- Sujitno T. 2004. *Apa dan Bagaimana Perbenihan Tanaman*. Cipta Karya, Surabaya.
- Sumadi, Suryatmana, P., Sobardini, D. 2015. Respons Benih Kedelai Terdeteriorasi Terhadap Aplikasi Pelapis Benih. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Suwahyono, U., Wahyudi, P., Laksmi, F, G, K. 2005. Pengaruh pemaparan

sinar ultra violet terhadap pertumbuhan *Trichoderma harzianum* dan kemampuan parasitiknya terhadap *Fusarium oxysporum*. Jurnal Saint dan Teknologi BBPT 8(2B).

Yedidia, I., A. K. Srivastva, Y. Kapulnik and I. Chet. 2001. Effect of *Trichoderma harzianum* on Microelement Concentrations and Increased Growth of Cucumber Plants. *Plant Soil*, 235:235-242.

## LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1a. Daya kecambah (%) benih tanaman jagung hibrida

Perlakuan	Kelompok			Total	rata
	I	II	III		
s <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	100,00	92,00	96,00	288,00	96,00
s <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	96,00	96,00	100,00	292,00	97,33
s <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	100,00	100,00	96,00	296,00	98,67
s <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	88,00	92,00	88,00	268,00	89,33
s <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	88,00	92,00	92,00	272,00	90,67
s <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	92,00	96,00	96,00	284,00	94,67
s <sub>3</sub> t <sub>0</sub>	88,00	88,00	88,00	264,00	88,00
s <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	92,00	92,00	88,00	272,00	90,67
s <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	96,00	92,00	92,00	280,00	93,33
<b>Total</b>	<b>840,00</b>	<b>840,00</b>	<b>836,00</b>	<b>2516,0</b>	<b>93,19</b>

Tabel Lampiran 1b. Sidik ragam daya kecambah benih tanaman jagung hibrida

	SK	DB	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
						0,05	0,01
Perlakuan	8	335,4074074	41,9259259	7,08	**	2,51	3,71
Lama Simpan (S)	2	235,8518519	117,9259259	19,90	**	3,55	6,01
T,harzianum (T)	2	90,0740741	45,0370370	7,60	**	3,55	6,01
Interaksi (ST)	4	9,4814815	2,3703704	0,40	tn	2,93	4,58
Galat	18	106,6666667	5,9259259				
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>442,0740741</b>					
	KK =		2,61%				

Keterangan :

tn = tidak nyata

\*\* = sangat nyata

Tabel Lampiran 2a. Kecepatan tumbuh (% etmal<sup>-1</sup>) benih tanaman jagung hibrida

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
s <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	3,96	2,39	2,38	8,73	2,91
s <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	1,87	2,29	1,84	6,00	2,00
s <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	1,51	1,61	1,64	4,76	1,59
s <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	12,47	11,75	11,68	35,90	11,97
s <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	10,33	10,47	10,25	31,05	10,35
s <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	10,03	9,33	9,67	29,03	9,68
s <sub>3</sub> t <sub>0</sub>	15,83	14,57	16,72	47,12	15,71
s <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	15,41	14,75	14,48	44,64	14,88
s <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	14,07	13,97	13,94	41,98	13,99
Total	85,48	81,13	82,60	249,21	9,23

Tabel Lampiran 2b. Sidik ragam kecepatan tumbuh benih tanaman jagung hibrida

SK	DB	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>			
					0,05	0,01		
Perlakuan		8	768,4174477	96,0521810	328,85	**	2,51	3,71
Lama Simpan (S)		2	752,9577193	376,4788597	1288,92	**	3,55	6,01
T,harzianum (T)		2	14,4986823	7,2493412	24,82	**	3,55	6,01
Interaksi (ST)		4	0,9610461	0,2402615	0,82	tn	2,93	4,58
Galat		18	5,2576074	0,2920893				
Total		26	773,6750551					
		KK	=	5,86%				

Keterangan :

tn = tidak nyata

\*\* = sangat nyata

Tabel Lampiran 3a. Berat kering kecambah (g) benih tanaman jagung hibrida

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
s <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	11,91	12,00	11,94	35,85	11,95
s <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	11,88	11,66	12,71	36,25	12,08
s <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	13,47	12,40	12,78	38,66	12,89
s <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	11,85	11,19	11,78	34,82	11,61
s <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	12,25	11,50	12,11	35,86	11,95
s <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	12,60	12,52	11,60	36,73	12,24
s <sub>3</sub> t <sub>0</sub>	10,33	9,91	9,86	30,10	10,03
s <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	10,56	10,64	10,80	32,00	10,67
s <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	10,95	11,45	10,58	32,98	10,99
Total	105,81	103,27	104,17	313,25	11,60

Tabel Lampiran 3b. Sidik ragam berat kering kecambah benih tanaman jagung hibrida

SK	DB	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	18,7391842	2,3423980	14,22 **	2,51	3,71
Lama Simpan (S)	2	15,1669740	7,5834870	46,04 **	3,55	6,01
T,harzianum (T)	2	3,2170784	1,6085392	9,77 **	3,55	6,01
Interaksi (ST)	4	0,3551318	0,0887829	0,54 <sup>tn</sup>	2,93	4,58
Galat	18	2,9650295	0,1647239			
Total	26	21,7042138				
KK =		3,50%				

Keterangan :

tn = tidak nyata

\*\* = sangat nyata

Tabel Lampiran 4a. Panjang akar primer kecambah (cm) benih tanaman jagung hibrida

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
s <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	16,12	15,98	15,72	47,81	15,94
s <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	16,67	16,61	17,14	50,42	16,81
s <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	16,90	16,98	17,21	51,09	17,03
s <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	15,78	16,14	15,72	47,64	15,88
s <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	16,03	16,20	16,35	48,57	16,19
s <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	16,81	16,79	16,75	50,35	16,78
s <sub>3</sub> t <sub>0</sub>	15,71	15,25	16,04	47,00	15,67
s <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	16,23	16,19	16,24	48,66	16,22
s <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	17,20	16,65	16,70	50,55	16,85
Total	147,4	146,8	147,8	442,1	16,37

Tabel Lampiran 4b. Sidik ragam panjang akar primer kecambah benih tanaman jagung hibrida

SK	DB	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>Tabel</sub>		
					0,05	0,01	
Perlakuan	8	6,0024857	0,7503107	14,18	**	2,51	3,71
Lama Simpan (S)	2	0,6455612	0,3227806	6,10	**	3,55	6,01
T,harzianum (T)	2	5,0566950	2,5283475	47,80	**	3,55	6,01
Interaksi (ST)	4	0,3002294	0,0750573	1,42	tn	2,93	4,58
Galat	18	0,9521906	0,0528995				
Total	26	6,9546763					
KK =		1,40%					

Keterangan :

tn = tidak nyata

\*\* = sangat nyata

Tabel Lampiran 5a. Daya hantar listrik ( $\mu\text{mhos g}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ) benih tanaman jagung hibrida

Perlakuan	Kelompok			Total Rata-rata	
	I	II	III		
s <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	9,41		8,48	27,53	9,18
s <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	6,62	8,18	8,60	23,40	7,80
s <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	8,02	7,92	6,88	22,82	7,61
s <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	9,69	10,68	11,12	31,49	10,50
s <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	9,10	11,08	8,88	29,06	9,69
s <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	9,57	7,97	9,37	26,90	8,97
s <sub>3</sub> t <sub>0</sub>	13,66	17,36	14,50	45,52	15,17
s <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	14,39	14,07	13,89	42,36	14,12
s <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	12,77	11,09	10,25	34,12	11,37
Total	93,23	97,99	91,97	283,19	10,49

Tabel Lampiran 5b. Sidik ragam daya hantar listrik benih tanaman jagung hibrida

SK	DB	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>		F <sub>Tabel</sub>	
						0,05	0,01
Perlakuan	8	168,3802947	21,0475368	18,72	**	2,51	3,71
Lama Simpan (S)	2	137,3666428	68,6833214	61,09	**	3,55	6,01
T,harzianum (T)	2	23,8337811	11,9168905	10,60	**	3,55	6,01
Interaksi (ST)	4	7,1798708	1,7949677	1,60	tn	2,93	4,58
Galat	18	20,2375333	1,1243074				
Total	26	188,6178280					
	KK	=	10,11%				

Keterangan :

tn = tidak nyata

\*\* = sangat nyata

## Gambar Lampiran



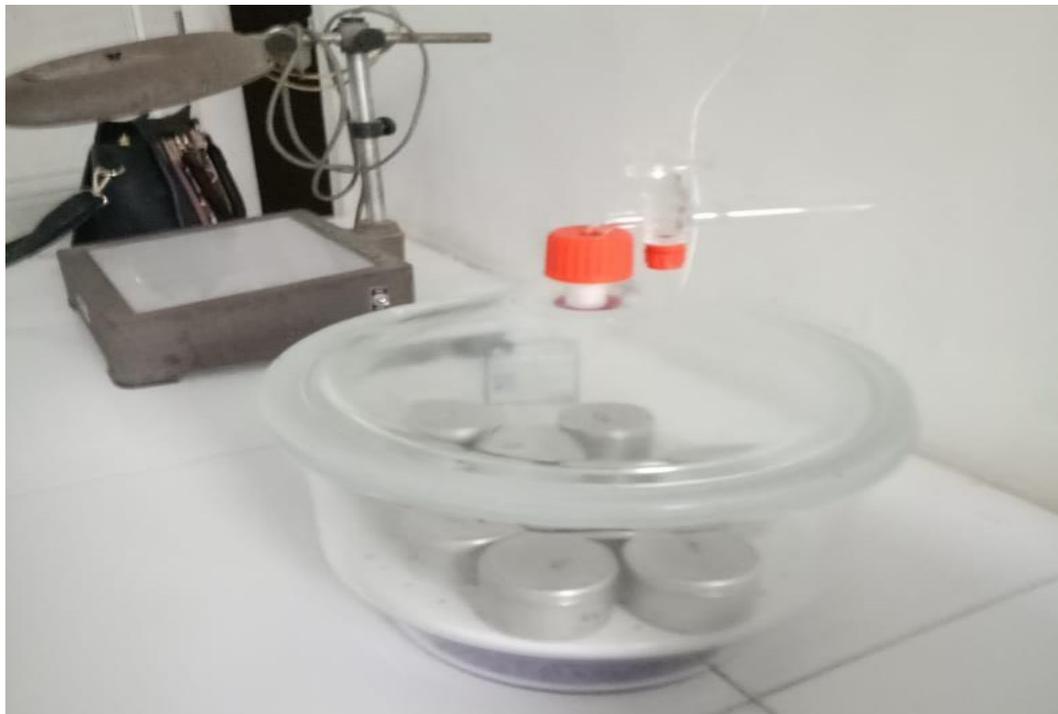
Gambar Lampiran 1. Membersihkan/mensterilkan cawan menggunakan alcohol



Gambar Lampiran 2. Menimbang cawan berisi benih untuk kadar air.



Gambar lampiran 3. Open untuk kadar air



Gambar Lampiran 4. Cawan untuk mengukur kadar air dengan metode open



Gambar Lampiran 5. Proses Uji daya tumbuh dengan media kertas ( menabur benih )



Gambar Lampiran 6. Proses untuk penyimpanan ke dalam geminator



Gambar Lampiran 7. Proses penyimpanan ke dalam geminator uji daya tumbuh



Gambar Lampiran 8. Hasil daya berkecambah benih



Gambar Lampiran 9. Pengamatan daya kecambah setelah 7 hari ditanggal tabur.

## RIWAYAT HIDUP



**Hasniah** Lahir di Takalar 31 Desember 1968, merupakan anak keempat dari pasangan Manginduri dan Jaimah. Pada tahun 1981 menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri No.3 Maros, Kecamatan Maros Baru, Kabupaten Maros. Pada tahun 1984, menyelesaikan Sekolah Menengah Umum Tingkat Pertama Negeri 1 Maros, di Maros Baru, Kabupaten Maros.

Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Umum Tingkat Atas Swasta Nasional di Maros Baru, di Kabupaten Maros lulus pada tahun 1987. Pada tahun 2016 mendaftar sebagai seorang mahasiswa di Universitas Muslim Maros (UMMA) pada Fakultas Pertanian, Peternakan dan Kehutanan (FAPERTAHUT)

