

**APLIKASI MULSA DAN CENDAWAN *Aspergillus flavus*  
UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL UMBI  
PADA TANAMAN BAWANG MERAH**



**HARMITA NINGSIH  
G011201039**



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

**2024**

**APLIKASI MULSA DAN CENDAWAN *Aspergillus flavus*  
UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL UMBI  
PADA TANAMAN BAWANG MERAH**

**HARMITA NINGSIH  
G011201039**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**APLIKASI MULSA DAN CENDAWAN *Aspergillus flavus*  
UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL UMBI  
PADA TANAMAN BAWANG MERAH**

HARMITA NINGSIH

G011201039

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**SKRIPSI**  
**APLIKASI MULSA DAN CENDAWAN *Aspergillus flavus***  
**UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK PANGKAL UMBI**  
**PADA TANAMAN BAWANG MERAH**

**HARMITA NINGSIH**  
**G011201039**

Skripsi,

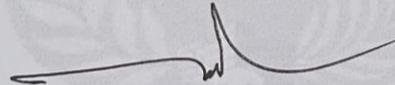
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 9 Oktober 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi  
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian  
Univeristas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA.  
NIP 19570706 198103 1 009

Mengetahui:

Ketua Departemen Hama dan  
Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.  
NIP 19650316 198903 2 001

Ketua Program Studi Agroteknologi



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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN LIMPAPAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Aplikasi Mulsa dan Cendawan *Aspergillus flavus* untuk Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Umbi pada Tanaman Bawang Merah” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA sebagai Pembimbing Utama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 9 Oktober 2024



HARMITA NINGSIH  
G011201039

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan anugrah, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga terselesainya skripsi yang berjudul “**Aplikasi Mula dan Cendawan *Aspergillus flavus* untuk Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Umbi pada Tanaman Bawang Merah**”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, suri tauladan terbaik dan sang pemberi syafaat.

Penulis menyadari dalam proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayah tercinta **Muh. Bahtiar** dan Ibu tercinta **Mariani**. Terima kasih banyak atas segala rasa cinta dan kasih sayang yang tak pernah putus, dukungan yang tiada hentinya, kebahagiaan yang selalu diusahakan untuk penulis. Terima kasih telah menjadi orang tua yang sangat luar biasa selalu mendoakan, mendorong, memotivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi hingga selesai.
2. Saudara tercinta **Harmaniar** serta semua keluarga besar terima kasih atas doa, dukungan, dan berbagai motivasi yang diberikan.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA** yang telah menjadi dosen pembimbing. Terima kasih atas waktu, dukungan, saran dan kritik. Terima kasih selama ini dengan sabar membimbing penulis dalam penyusunan skripsi sehingga dapat terselesaikan.
4. Bapak **Prof. Ir. Andi. Nasruddin, M.Sc., Ph.D.**, Ibu **Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.**, dan Ibu **Eirene Brugman, S.P., M.Sc.** selaku penguji, terima kasih sudah memberikan koreksi, kritik, dan saran.
5. Para staf dan pegawai Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Bapak **Ardan**, Bapak **Kamaruddin**, Bapak **Ahmad Yani, S.P., M.P.**, Ibu **Nurul Jihad Jayanti, S.P**, Ibu **Rahmatia, S.H.** telah membantu mengurus berkas dan membantu penulis selama penelitian di laboratorium.
6. Kepala Dinas Enrekang Bapak **Addi, SP., MM.** terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian di Enrekang.
7. Kak **Alfiandi Rezki, S.Tr.P.**, Kak **Muhammad Rivaldy, S.Tr.P.**, **Kasma Melyani, S.P.**, **Rensi Melona Rena, S.P.**, dan **Andi Tenri Esa Purti Maulidia**. selalu kebersamai selama penelitian, terima kasih untuk tawa, ide, dan kerja keras yang luar biasa.
8. **Sukmawati, Andi Sarina Diana, Nurlaila S. Taib, dan Reski Zainuddin** terima kasih selama ini selalu kebersamai, telah berada di samping penulis dari awal perkuliahan hingga akhir perjalanan skripsi. Terima kasih untuk waktu yang telah diluangkan dan segala bentuk bantuan yang telah diberikan.
9. Teman-teman **Gb Eksis** selama ini selalu kebersamai, selalu ikut merayakan dalam hal apapun itu. Terima kasih banyak untuk setiap motivasi

dan pelukan hangat yang diberikan, sehingga membuat perjalanan ini lebih berharga.

10. **Nur Rifqa Ali Hs, A.Md.Kep., Fadia Aqilah, dan Windi Astita** selalu memberikan semangat, dukungan. Terima kasih sahabat sudah menjadi bagian dari perjalanan ini.
11. Teman-teman **HPT, Hidrogen, KKN Posko Kindang**, terima kasih untuk segala bantuan yang teman-teman berikan selama masa perkuliahan.
12. Untuk diri sendiri, terima kasih sudah berjuang dan melewati setiap tantangan dengan penuh semangat.

Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih banyak telah memberikan uluran tangan, motivasi dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu penulis dan mendapat pahala yang berlipat ganda serta menjadikannya sebagai amal jariyah. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan didalam penelitian skripsi ini, untuk itu penulis mengharap kritik dan saran untuk menyempurnakan di masa yang akan datang. Akhir kalimat penulis harap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Penulis

Harmita Ningsih

## ABSTRAK

HARMITA NINGSIH. **Aplikasi mulsa dan cendawan *Aspergillus flavus* untuk pengendalian penyakit busuk pangkal umbi pada tanaman bawang merah.** Dibimbing Oleh Ade Rosmana.

**Latar belakang.** Busuk pangkal umbi merupakan salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman bawang merah yang mampu menurunkan produksi tanaman. Berbagai teknik pengendalian yang dapat digunakan salah satunya dengan memanfaatkan agen hayati berupa cendawan endofit yaitu *Aspergillus flavus* serta pengendalian secara kultur teknis seperti penggunaan mulsa. **Tujuan.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan mulsa dan kemampuan *A. flavus* dalam mengendalikan penyakit busuk pangkal umbi pada bawang merah. **Metode.** Penelitian dilaksanakan di Laboratorium penyakit, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dan untuk penelitian lapangan dilaksanakan di Dusun Sipate, Desa Pekalobean, Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari empat perlakuan dan diulang sebanyak empat kali. Parameter pengamatan yang diamati adalah intensitas penyakit, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, dan berat basah umbi. Data yang telah diperoleh dianalisa lebih lanjut menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P0 (kontrol) adalah perlakuan yang memiliki intensitas serangan yang paling tinggi pada pengamatan tujuh minggu setelah tanam sebesar 63,78% dan intensitas terendah adalah perlakuan P3 (mulsa + *A. flavus* per tujuh hari) yaitu 27,86%. Pengaruh aplikasi terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat basah umbi nilai tertinggi pada semua parameter adalah perlakuan P3 dan perlakuan terendah adalah P0. **Kesimpulan.** Perlakuan P3 (mulsa + *A. flavus* per tujuh hari) merupakan perlakuan yang paling efektif dalam menurunkan intensitas penyakit busuk pangkal umbi dan berpotensi terhadap produksi tanaman.

**Kata kunci:** Cendawan endofit; Intensitas serangan; Pengendalian hayati.

## ABSTRACT

HARMITA NINGSIH. **Application of mulch and *Aspergillus flavus* fungi for the control of tuber base rot disease on shallot plants.** Supervised by Ade Rosmana

**Background.** Root rot of tubers is one of the important diseases that attack shallot plants which is able to reduce plant production. Various control techniques that can be used, one of which is by utilizing biological agents in the form of endophytic fungi, namely *Aspergillus flavus*, and technical cultural control such as the use of mulch.

**Aim.** This study was conducted to determine the effectiveness of the use of mulch and the ability of *A. flavus* in controlling root rot in shallots. **Method.** The research was carried out in the Disease Laboratory, Department of Pest and Plant Disease, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University and for field research was carried out in Sipate Hamlet, Pekalobean Village, Anggeraja District, Enrekang Regency. This study was prepared using a Randomized Group Design (RGD) consisting of four treatments and repeated four times. The observed parameters were disease intensity, plant height, number of leaves, number of tillers, and wet weight of the tubers. The data that has been obtained are further analyzed using various fingerprint analysis and follow-up tests of Honestly Significant Difference (HSD) at the level of 5%. **Result.** The results showed that the P0 (control) treatment was the treatment that had the highest attack intensity at seven weeks after planting by 63.78% and the lowest intensity was P3 treatment (mulch + *A. flavus* per seven days) which was 27.86%. The effect of application on the parameters of plant height, number of leaves, number of tillers, wet weight of tubers The highest value in all parameters was P3 treatment and the lowest treatment was P0. **Conclusion.** P3 treatment (mulch + *A. flavus* per seven days) is the most effective treatment in reducing the intensity of tuber base rot and has the potential to affect plant production.

**Key words:** Endophilic mushrooms; Attack intensity; Biological control.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Teori.....	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan .....	6
1.4 Hipotesis .....	6
BAB II METODE PENELITIAN .....	7
2.1 Tempat dan Waktu.....	7
2.2 Alat dan Bahan .....	7
2.3 Metode Penelitian .....	7
2.4 Pelaksanaan Penelitian .....	7
2.5 Parameter dan Metode Pengamatan.....	9
2.6 Analisis Data .....	11
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
3.1 Hasil .....	12
3.2 Pembahasan.....	15
BAB IV PENUTUP .....	18
4.1 Kesimpulan .....	18
4.2 Saran .....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengamatan Intensitas Penyakit .....	12
Tabel 2. Efektivitas Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Umbi .....	12
Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah.....	13
Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah .....	13
Tabel 5. Rata-rata Jumlah Anakan Bawang Merah .....	14
Tabel 6. Rata-rata Berat Basah Umbi Bawang Merah .....	14

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Gejala Penyakit Busuk Pangkal Umbi .....	4
Gambar 2. Denah Perlakuan .....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

### TABEL

Lampiran 1. Pengamatan Intensitas Penyakit 1 MST .....	23
Lampiran 2. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Intensitas Penyakit 1 MST .....	23
Lampiran 3. Pengamatan Intensitas Penyakit 2 MST .....	24
Lampiran 4. Sidik Ragam Intensitas Penyakit 2 MST.....	24
Lampiran 5. Pengamatan Intensitas Penyakit 3 MST.....	25
Lampiran 6. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Intensitas Penyakit 3 MST .....	25
Lampiran 7. Pengamatan Intensitas Penyakit 4 MST.....	26
Lampiran 8. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Intensitas Penyakit 4 MST .....	26
Lampiran 9. Pengamatan Intensitas Penyakit 5 MST .....	27
Lampiran 10. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Intensitas Penyakit 5 MST .....	27
Lampiran 11. Pengamatan Intensitas Penyakit 6 MST.....	28
Lampiran 12. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Intensitas Penyakit 6 MST .....	28
Lampiran 13. Pengamatan Intensitas Penyakit 7 MST.....	29
Lampiran 14. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Intensitas Penyakit 7 MST .....	29
Lampiran 15. Pengamatan Tinggi Tanaman 2 MST .....	30
Lampiran 16. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Tinggi Tanaman 2 MST.....	30
Lampiran 17. Pengamatan Tinggi Tanaman 4 MST .....	31
Lampiran 18. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Tinggi Tanaman 4 MST.....	31
Lampiran 19. Pengamatan Tinggi Tanaman 6 MST .....	32
Lampiran 20. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Tinggi Tanaman 6 MST .....	32
Lampiran 21. Pengamatan Jumlah Daun 2 MST.....	33
Lampiran 22. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Jumlah Daun 2 MST.....	33
Lampiran 23. Pengamatan Jumlah Daun 4 MST.....	34
Lampiran 24. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Jumlah Daun 4 MST.....	34
Lampiran 25. Pengamatan Jumlah Daun 6 MST.....	35
Lampiran 26. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Jumlah Daun 6 MST.....	35
Lampiran 27. Pengamatan Jumlah Anakan 2 MST .....	36
Lampiran 28. Sidik Ragam Jumlah Anakan 2 MST .....	36
Lampiran 29. Pengamatan Jumlah Anakan 4 MST .....	37
Lampiran 30. Sidik Ragam Jumlah Anakan 4 MST .....	37
Lampiran 31. Pengamatan Jumlah Anakan 6 MST .....	38
Lampiran 32. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Jumlah Anakan 6 MST .....	38
Lampiran 33. Pengamatan Berat Umbi Tanaman 57 HST .....	39
Lampiran 34. Sidik Ragam dan Uji Lanjut Berat Umbi Tanaman 57 HST.....	39

**GAMBAR**

Lampiran Gambar 1. Perbanyakkan <i>A. flavus</i> pada Media PDA.....	40
Lampiran Gambar 2. Perbanyakkan <i>A. flavus</i> pada Media Beras .....	40
Lampiran Gambar 3. Persiapan Lahan.....	41
Lampiran Gambar 4. Pengaplikasian Kompos, <i>A. flavus</i> , Mulsa.....	41
Lampiran Gambar 5. Penyiapan dan Penanaman Bibit Bawang Merah .....	42
Lampiran Gambar 6. Perawatan dan Pengaplikasian <i>A. flavus</i> Per 7 Hari .....	42
Lampiran Gambar 7. Pengamatan.....	42
Lampiran Gambar 8. Panen dan Penimbangan Sampel Berat Basah Umbi.....	43

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bekerja di bidang pertanian. Oleh karena itu, sektor pertanian menjadi komponen penting dalam mendukung perekonomian nasional. Tanaman bawang merah termasuk salah satu jenis tanaman hortikultura penting di Indonesia, memiliki nilai ekonomi tinggi setelah cabai (Saputri, 2019). Bawang merah merupakan komoditas sayuran yang perlu untuk diperhatikan agar produksinya tetap meningkat, sehingga dapat memenuhi permintaan terutama di kalangan masyarakat (Djamaluddin et al., 2022).

Bawang merah menjadi salah satu komoditas yang memberikan banyak manfaat bagi kesehatan manusia (Santoso et al., 2007). Terdapat korelasi yang baik antara penambahan populasi dan peningkatan konsumsi bawang merah. Permintaan bawang merah yang tinggi sebagai bumbu dapur, pelengkap kuliner, obat tradisional, maka permintaan terhadapnya semakin naik seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Peran dan potensi komoditas bawang merah yang signifikan, sangat penting untuk menjaga agar pertumbuhan dan produksi bawang merah tetap meningkat (Aprilia et al., 2020).

Produksi bawang merah di Indonesia menunjukkan peningkatan dari tahun 2012 hingga 2021 dan mencatat rekor tahun 2021 sebanyak 2 juta ton. Namun, peningkatan produksi tidak berlanjut pada tahun 2022 terjadi penurunan sebesar 1,51% dari 2,00 juta ton pada tahun sebelumnya. Salah satu pusat penghasil bawang merah di Indonesia terletak di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Pada tahun 2021, produksinya mencapai 183.210 ton. Namun, di tahun 2022 terjadi penurunan produksi menjadi 175.160 ton (Badan Pusat Statistik, 2023).

Salah satu faktor yang membatasi penurunan produksi bawang merah adalah serangan patogen dari kelompok cendawan, yaitu *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*, penyebab penyakit busuk pangkal umbi atau sering disebut penyakit moler (Prakoso et al., 2016). Penyakit moler dapat menyebabkan penurunan produksi bawang merah karena merusak umbi secara langsung, yang bisa mengakibatkan penurunan hasil umbi lapis hingga 50%. Tanaman yang berumur 15 hingga 20 hari menunjukkan indikasi umum penyakit busuk pangkal umbi, yaitu daun yang terpelintir, tumbuh tegak karena perpanjangan batang semu. Dibandingkan dengan tanaman yang sehat, tanaman yang sakit menghasilkan umbi yang lebih sedikit dan umumnya lebih kecil. Tanaman tidak akan menghasilkan umbi atau anakan jika terserang pada awal pertumbuhan (Ismail, 2020). Penyakit busuk pangkal umbi dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan kerusakan yang sangat signifikan (Adhi dan Suganda, 2020).

Teknik pengendalian penyakit busuk pangkal umbi pada masa sekarang masih berfokus terhadap penggunaan fungisida sintetik. Menurut hasil penelitian Zulfikar (2017) menunjukkan bahwa penggunaan pestisida tetap menjadi cara utama

untuk mengendalikan penyakit tanaman bawang merah di Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang. Sekitar 65% petani di Kecamatan Anggeraja menerapkan penggunaan pestisida secara intensif, yaitu setiap dua hari sekali menggunakan enam puluh tiga jenis pestisida yang berbeda, sembilan di antaranya tidak memiliki izin resmi. Petani dalam upaya mencapai efektivitas, mencampur beberapa merek dan jenis pestisida dan meningkatkan dosis hingga 90%. Namun, hal tersebut memberikan dampak yang kurang baik.

Fungisida sintesis lebih praktis diaplikasikan dan lebih mudah untuk digunakan, tetapi penggunaan yang berlebihan dapat merusak keseimbangan ekosistem dan berdampak buruk bagi kesehatan manusia (Ismail, 2020). Pengendalian penyakit busuk pangkal umbi saat ini masih fokus dalam penanganan kimiawi, sehingga perlu adanya pengendalian yang aman, seperti memanfaatkan agens hayati bersifat antagonis terhadap patogen. Pemanfaatan agens hayati berpotensi dalam mengendalikan penyakit tanaman yang ramah lingkungan. Untuk mencegah serangan penyakit yang diakibatkan oleh cendawan *F. oxysporum* f.sp. *cepae*, penanganan diterapkan dengan mengelola faktor lingkungan secara biotik melalui pemanfaatan agens hayati (Hikmahwati et al., 2020). Hasil penelitian Ibrahim dan Abadi (2023) mengungkapkan bahwa *Aspergillus* sp. adalah agens hayati yang terbukti efektif dalam mengendalikan penyakit tanaman.

Selain penggunaan agens hayati, penggunaan mulsa juga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Mulsa berfungsi sebagai lapisan pelindung untuk tanaman yang dibudidayakan, membantu menjaga kelembapan tanah, menghambat penyebaran gulma dan penyakit, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal (Yetnawati dan Hasnelly, 2021). Penutup tanah organik berpotensi memberikan tambahan unsur hara pada tanaman sesuai dengan hasil penelitian Wajong dan Pioh (2020) yang menyatakan bahwa mulsa organik dapat terurai dan terdekomposisi, sehingga mampu meningkatkan kandungan unsur hara serta merangsang pertumbuhan dan produktivitas.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaplikasian mulsa dan cendawan *A. flavus* untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal umbi pada tanaman bawang merah.

## **1.2 Teori**

### **1.2.1 Bawang Merah**

Bawang merah adalah tanaman hortikultura unggulan yang termasuk dalam kelompok rempah-rempah. Produk pertanian ini digunakan sebagai komponen obat tradisional serta sebagai penyedap makanan dan telah dibudidayakan secara intensif oleh petani, secara signifikan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi pada beberapa wilayah karena bawang merah sangatlah dibutuhkan untuk mencapai hasil produksi yang tinggi. Budidaya bawang merah membutuhkan penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi agroekosistem tempat tanaman dibudidayakan. Tanah dengan struktur yang gembur, tekstur sedang hingga liat, kandungan bahan organik

yang memenuhi, sistem drainase dan aerasi yang cukup, serta kisaran pH 5,6 hingga 6,5 sangat dibutuhkan untuk budidaya bawang merah (Kurnianingsih et al., 2018).

Menurut Pujiati et al., (2017) klasifikasi tanaman bawang merah yaitu:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliaceae
Famili	: Liliales
Genus	: <i>Alium</i>
Spesies	: <i>Allium ascolonicum</i> L.

Bawang merah adalah jenis tanaman umbi-umbian semusim yang berumur pendek, dengan bentuk menyerupai rumput, batang semu, berakar serabut, serta daun bulat berwarna hijau, panjang seperti pipa, dan meruncing di ujungnya. Salah satu rempah-rempah yang sering digunakan baik dalam pengobatan tradisional maupun bumbu masakan adalah bawang merah. Bawang merah mengandung flavonoid, polifenol, dan senyawa organo sulfur yang berfungsi sebagai antiinflamasi dan antioksidan yang efektif dalam melawan kerusakan akibat radikal bebas serta membantu mengatasi diabetes, diare, dan gangguan alergi (Ciptaningtyas et al., 2023). Selain itu, kandungan lainnya juga dapat meningkatkan sistem imun dan membantu menangani masalah kesehatan ringan seperti demam, sakit kepala, pilek, serta perut kembung (Aryanta, 2019). Senyawa aktif dalam bawang merah juga dapat berperan dalam mengatasi racun yang ada di dalam tubuh. Nilai gizi yang terkandung dapat membantu menjaga homeostasis tekanan darah dan mencegah penyumbatan pembuluh darah (Cahyaningrum et al., 2023).

Bawang merah dapat tumbuh dan menghasilkan dengan baik di wilayah dataran rendah serta di tempat dengan ketinggian maksimum 1.100 meter di atas permukaan laut, pada daerah dataran rendah dengan kondisi iklim yang mendukung bisa mendapatkan produksi terbaik. Lokasi yang optimal adalah lokasi dengan iklim yang cerah, kering, suhu udara panas, tempat terbuka. Ketinggian terbaik untuk pertumbuhan adalah antara 0 hingga 800 meter di atas permukaan laut, dengan paparan sinar matahari yang penuh dan curah hujan yang cukup antara 300 hingga 2500 mm per tahun (Laia, 2017).

### **1.2.2 Penyakit Busuk Pangkal Umbi (*Fusarium oxysporum* f.sp *cepae*) Bawang Merah**

Penyakit busuk pangkal umbi adalah masalah utama yang dihadapi tanaman bawang merah, baik saat ditanam di lapangan maupun ketika disimpan, dan disebabkan oleh cendawan *F. oxysporum* f.sp *cepae* (Aprilia et al., 2020). Mekanisme serangan cendawan menyerang tanaman dimulai dengan kolonisasi atau perkembangan biak di area perakaran, kemudian berubah menjadi parasit yang menghambat pergerakan air dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Pada fase selanjutnya, cendawan memproduksi toksin seperti famoniris, mitoksin yang

bisa memodifikasi kelenturan membran plasma pada daun bawang merah, sehingga menyebabkan daun melintir (Prakoso et al., 2016).



Gambar 1. Gejala penyakit busuk pangkal umbi (Sholeh dan Nurcahyanti, 2023)

*Fusarium* menyebar dengan cepat dan dapat menginfeksi tanaman lain melalui akar, baik dengan miselium maupun tabung kecambah. Infeksi dapat terjadi langsung melalui jaringan akar, akar lateral, atau luka-luka pada akar. Setelah memasuki akar, miselium berkembang di dalam berkas pembuluh, menyebar hingga mencapai jaringan korteks akar dan xilem. Ketika miselium mencapai pembuluh xilem terus berkembang dan menginfeksi pembuluh tersebut, menyebar ke bagian lain tanaman. Ini akan mengganggu aliran nutrisi dan air, menyebabkan tanaman menjadi layu, daun berubah warna menjadi kuning, pada akhirnya menyebabkan kematian tanaman. Gejala layu sering kali disertai klorosis, nekrosis pada daun. Pada tanaman yang terinfeksi, bagian akar menunjukkan adanya cendawan yang membentuk spora berwarna putih keunguan (Kusumaningtyas, 2011).

Tanaman yang terserang penyakit busuk pangkal umbi atau moler akan menunjukkan daun yang menguning dari ujungnya dengan cepat. Jika memeriksa bagian pangkal tanaman, akan terlihat bahwa akarnya membusuk, yang pada akhirnya menyebabkan tanaman bawang menjadi layu dan mati. Infeksi *Fusarium* cenderung lebih berat selama musim hujan. Penyakit busuk pangkal umbi menyerang tanaman yang telah berumur 35-45 hari setelah tanam. Dalam waktu 5-10 hari, gejala akan muncul jika bibit yang digunakan sudah terkontaminasi. Hal yang perlu diperhatikan adalah pH tanah, sebaiknya tidak terlalu rendah, karena jamur ini akan berkembang dengan sangat baik pada tanah dengan pH rendah, yakni sekitar 4,5 hingga 6,0 (Ciptaningtyas et al., 2023).

*F. oxysporum* f.sp. *cepae* menyebabkan kerusakan jaringan pembuluh tanaman, sehingga aliran air dan nutrisi tanaman terhambat (Bektas dan Kusek, 2019). Gangguan pada akar membuat tanaman mudah tercabut serta rentan terhadap pembusukan (Hikmahwati et al., 2020). Saat umbi lapis dipotong memanjang, akan tampak mulai dari dasar dan menyebar ke arah atas serta ke samping. (Rinjanie, 2021). Serangan penyakit ini berpotensi menyebabkan kerusakan dan kehilangan hasil produksi yang signifikan, bahkan dapat mengakibatkan gagal panen (Indrawan et al., 2023).

### 1.2.3 *Aspergillus flavus*

*A. flavus* adalah jenis jamur yang berkembang dengan baik di tanah, mampu tumbuh dengan pesat dalam kondisi yang ideal (Yusuf, 2020). Jamur ini dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya, sehingga pertumbuhannya sangat subur. Komponen penghambat *A. flavus*, seperti asam sorbat, propionat, dan asam asetat, memiliki sifat fungisida terhadap jamur lain dan memiliki spektrum yang luas. Ketika ditumbuhkan bersamaan dengan jenis jamur lain pada media yang sama, komponen-komponen penghambat ini dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh jamur lain. Selain itu, *A. flavus* juga memproduksi aflatoksin, senyawa toksik yang berbahaya bagi organisme lain (Retnowati et al., 2010).

Observasi morfologi makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa *A. flavus* memiliki ciri-ciri seperti koloni dengan hifa bersepta, miselia bercabang yang umumnya tidak berwarna. Konidia berbentuk rantai dengan warna hijau, coklat, atau hitam. Jamur ini memiliki konidiofor yang kasar dan panjang (400-800  $\mu\text{m}$ ), pertumbuhan koloni yang cepat, diameter mencapai 6-7 cm dalam 10-14 hari. Permukaan koloni *A. flavus* bisa berwarna kuning kehijauan, dengan warna inversi coklat keemasan atau tidak berwarna. Koloni yang lebih tua biasanya berwarna hijau tua, berbentuk bulat, kompak (Maulidar, 2017).

### 1.2.4 Mulsa Organik

Mulsa adalah bahan yang digunakan untuk menutupi tanaman budidaya guna mempertahankan kelembaban tanah, menghambat pertumbuhan gulma dan penyakit, serta mendukung kesehatan tanaman (Setiyaningrum et al., 2019). Salah satu metode untuk menciptakan lingkungan yang lebih mendukung bagi pertumbuhan tanaman adalah dengan menggunakan mulsa (Susiawan et al., 2018). Penggunaan mulsa dapat memberikan perlindungan pada tanah dari erosi akibat air yang berlebihan serta menjaga kestabilan agregasi tanah. Mulsa jerami lebih menguntungkan karena ramah lingkungan dan seiring dengan bertambahnya waktu jerami akan mengalami pelapukan, yang memungkinkan jerami berfungsi sebagai pupuk organik dan menambah unsur hara (Yulianingrum et al., 2016). Selain itu, mulsa jerami memiliki beberapa keuntungan, termasuk biaya yang lebih murah, ketersediaan yang mudah, mampu mengurai dan memperkaya tanah dengan bahan organik, dan meningkatkan daya serap air tanah (Setiyaningrum et al., 2019).

Penggunaan jerami sebagai mulsa organik sangat bermanfaat karena jerami adalah bahan alami yang tidak mengandung zat kimia, sehingga sangat cocok digunakan sebagai mulsa untuk keperluan penanaman. Tanah akan lebih subur jika menggunakan mulsa jerami dibandingkan dengan menggunakan mulsa plastik yang justru akan merusak tanah (Setiyaningrum et al., 2019). Adanya beberapa keuntungan yang diperoleh dari penggunaan mulsa organik memungkinkan hasil panen tanaman akan meningkat, mulsa yang digunakan merupakan limbah pertanian sehingga mudah untuk didapatkan (Zairani et al., 2023).

### **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan mulsa dan peran *A. flavus* dalam mengendalikan cendawan *F. oxysporum* f.sp *cepae* yang mengakibatkan busuk pangkal umbi pada bawang merah.

Kegunaan penelitian ini untuk menyediakan informasi yang dapat digunakan dalam pengembangan teknologi pengendalian penyakit pada bawang merah.

### **1.4 Hipotesis**

Diduga bahwa kombinasi penggunaan mulsa dan cendawan *A. flavus* mampu mengatasi penyakit busuk pangkal umbi yang disebabkan oleh *F. oxysporum* f.sp *cepae* pada tanaman bawang merah.

## **BAB II**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar dan untuk penelitian lapangan dilaksanakan di Dusun Sipate, Desa Pekalobean, Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, tempat dengan ketinggian 800 meter di atas permukaan laut. Penelitian berlangsung dari bulan Oktober hingga Desember 2023.

#### **2.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, erlenmeyer, cawan petri, autoklaf, timbangan analitik, pinset, *cork borer*, *laminar air flow*, *deg glass*, jarum ose, kaca preparat, pipet tetes, mikroskop, bunsen, traktor, cangkul, meteran, papan perlakuan, gelas ukur, ember, *sprayer*, pisau, alat tulis, timbangan, alat dokumentasi.

Adapun bahan terdiri dari isolat cendawan *A. flavus*, PDA (*Potato Dextrose Agar*), beras, plastik tahan panas, plastik klip, alkohol 70%, spiritus, bibit bawang merah varietas Super Philip, mulsa, air, kompos, mulsa jerami padi.

#### **2.3 Metode Penelitian**

Rancangan eksperimen yang diterapkan pada penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdapat empat perlakuan masing-masing diulang sebanyak empat kali, sehingga total 16 unit satuan percobaan dengan jumlah tanaman 90 per unit menggunakan sampel 10%. Adapun perlakuannya yaitu:

P0 = Kontrol

P1 = *A. flavus*

P2 = Mulsa + *A. flavus*

P3 = Mulsa + Aplikasi *A. flavus* per 7 hari

#### **2.4 Pelaksanaan Penelitian**

##### **2.4.1 Perbanyak Isolat *A. flavus***

Penelitian ini menggunakan Isolat cendawan *A. flavus* yang merupakan koleksi dari Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA, dari Laboratorium Penyakit Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, yang berasal dari Kabupaten Enrekang. Isolat tersebut kemudian diisolasi dan diperbanyak. Untuk perbanyak, *A. flavus* ditumbuhkan pada media PDA dalam beberapa cawan, kemudian diperbanyak dalam skala jumlah yang besar menggunakan media beras sebanyak 5 kg. Beras tersebut dicuci dengan air bersih, direndam selama 15 menit, ditiriskan, dan diletakkan dalam plastik yang tahan panas hingga  $\frac{1}{4}$  penuh, lalu disterilisasi menggunakan autoklaf selama 2 jam dengan tekanan 15 atm, suhu 121 °C. Begitu

media beras steril dan dingin, biakan murni *A. flavus* diinokulasikan menggunakan *cork borer* dan jarum ose kedalam plastik yang berisi media beras, selanjutnya diinkubasikan pada suhu 20 °C selama 14 hari. Setelah 2 minggu, cendawan pada media beras dihaluskan menggunakan blender, disimpan dalam plastik klip, kemudian siap untuk diaplikasikan.

#### 2.4.2 Perhitungan Kerapatan Spora

Kerapatan spora ditentukan dengan cara mengambil 1 mL suspensi spora dari perbanyakan isolat dan meneteskan suspensi tersebut ke alat hemasitometer. Selanjutnya, dihitung menggunakan mikroskop pada perbesaran 400×

Menurut Indriyanti et al. (2017), kerapatan spora dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{t \times d}{(n \times 0,25)} \times 10^6$$

Keterangan :

C = Keperahan spora per mL larutan

t = Jumlah total spora yang diamati dalam kotak sampel

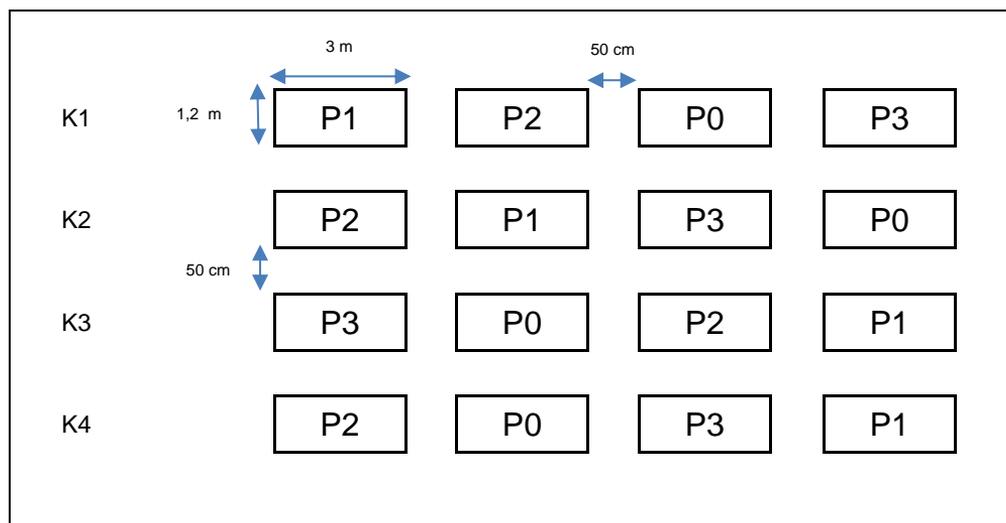
d = Tingkat pengenceran

n = Jumlah kotak sampel (16 kotak)

0,25 = Faktor koreksi penggunaan kotak skala kecil pada hemasitometer

#### 2.4.3 Persiapan Lahan

Lahan disiapkan satu minggu sebelum penanaman dengan membersihkan area dari gulma, sampah, serta sisa-sisa tanaman. Area diolah dengan cara dibajak menggunakan traktor untuk menggemburkan tanah. Kemudian, dibuat bedengan berukuran 3 × 1,2 m sebanyak 16 buah, dengan jarak antar bedengan 50 cm.



Gambar 2. Denah Perlakuan

**Keterangan:**

K1 : Kelompok 1  
 K2 : Kelompok 2  
 K3 : Kelompok 3  
 K4 : Kelompok 4

P0 : Kontrol  
 P1 : *A. flavus*  
 P2 : Mulsa + *A. flavus*  
 P3 : Mulsa + Aplikasi *A. flavus* per 7 hari

**2.4.4 Penyiapan Bibit**

Bibit bawang yang akan ditanam dipotong  $\frac{1}{4}$  bagian di bagian ujung atas atau tempat keluarnya tunas dengan tujuan untuk mempercepat dan menyeragamkan pertumbuhan.

**2.4.5 Pengaplikasian Kompos, *A. flavus*, dan Mulsa**

Aplikasi *A. flavus* dan kompos dilakukan 1 hari sebelum penanaman. Pengaplikasian dilakukan untuk perlakuan P1, P2, P3. Adapun dosis yang digunakan yakni 7 kg kompos dan 35 g *A. flavus* per petak, cara melarutkan *A. flavus* dengan menambahkan air 1L . Campuran yang sudah merata disebar di seluruh permukaan petak percobaan, kemudian dibolak-balik agar tercampur rata dengan tanah. Selanjutnya, dilakukan pemasangan mulsa pada setiap perlakuan, kecuali kontrol.

**2.4.6 Penanaman**

Penanaman dilakukan tujuh hari setelah pengolahan lahan. Bibit bawang merah yang telah dipotong ditanam dengan jarak 20 x 20 cm. Bibit ditanam dengan cara memutar dan tidak terlalu dalam. Setiap petak perlakuan terdapat 90 tanaman bawang merah.

**2.4.7 Perawatan**

Perawatan meliputi penyiraman dilakukan setiap 2 hari sekali pada sore hari, disesuaikan dengan kondisi cuaca di lapangan dan penyiangan mencakup pembersihan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman bawang merah.

**2.4.8 Pengaplikasian Cendawan *A. flavus* Per 7 Hari**

Pengaplikasian cendawan *A. flavus* per 7 hari hanya diaplikasikan pada P3. Konsentrasi yang digunakan sebanyak 35 g cendawan *A. flavus* dilarutkan ke air 1L kemudian dihomogenkan. Aplikasi penyemprotan dilakukan ketika tanaman berumur 7 hari setelah tanam dan pengaplikasian dilakukan sebanyak 8 kali. Penyemprotan dilaksanakan disore hari dari bagian bawah sampai seluruh bagian tanaman.

**2.5 Parameter dan Metode Pengamatan**

Sampel yang diamati pada setiap petak ada 9 titik sampel yang ditentukan dengan

metode diagonal yang mewakili 90 tanaman bawang merah per petak. Adapun parameter pengamatan meliputi:

1. Intensitas atau Keparahan Penyakit (%)

Pengamatan intensitas penyakit dilakukan dengan mengamati tanaman bawang merah yang menunjukkan gejala penyakit busuk pangkal umbi secara visual yaitu dengan cara memberi skoring daun tanaman yang menjadi sampel. Intensitas penyakit diamati sebanyak 7 kali pengamatan dengan pengamatan awal dimulai dari 7 hari setelah tanam.

Menurut Wiyono et al., (2014) keparahan penyakit di hitung menggunakan rumus:

$$KP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan :

KP = Keparahan penyakit (%)

n = Jumlah daun yang terinfeksi pada setiap kategori

v = Nilai skor dari setiap kategori

N = Jumlah daun yang diamati

Z = Nilai kategori skoring serangan tertinggi

Nilai skoring:

0 = tanaman tidak menunjukkan gejala

1 = 1–20% daun bergejala

2 = 21–40% daun bergejala

3 = 41–60% daun bergejala

4 = 61–80% daun bergejala

5 = 81–100% daun bergejala

2. Tinggi Tanaman (cm)

Tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang menggunakan penggaris. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, dan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval pengamatan setiap 14 hari.

3. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun yang telah mencapai minimal 1 cm dari pangkal batang. Perhitungan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, dan pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval 14 hari.

4. Jumlah Anakan

Pengamatan jumlah anakan dilakukan dengan menghitung jumlah anakan

yang tumbuh. Perhitungan ini dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, dengan pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali pada interval 14 hari.

5. Berat Basah Umbi (g)  
Berat umbi diukur dengan menimbang bobot umbi bawang merah yang menjadi sampel dan dilakukan pada saat panen, yaitu pada umur tanaman 57 hari setelah tanam.

## **2.6 Analisis Data**

Analisis sidik ragam dilakukan berdasarkan data pengamatan yang dikumpulkan. Jika hasil analisis menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji BNJ pada taraf 5%.