

**PENGARUH PEMBERIAN BIOFERTILIZER TERHADAP
PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG PAKAN
VARIETAS JAKARIN DAN POPULASI
BAKTERI RHIZOSFER**



**ASTI KHAERANI
H041 20 1058**



**Optimization Software:
www.balesio.com**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FASULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITASA HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENGARUH PEMBERIAN BIOFERTILIZER TERHADAP
PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG PAKAN
VARIETAS JAKARIN DAN POPULASI
BAKTERI RHIZOSFER**

**ASTI KHAERANI
H041 20 1058**



Optimization Software:
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PENGARUH PEMBERIAN BIOFERTILIZER TERHADAP
PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG PAKAN
VARIETAS JAKARIN DAN POPULASI
BAKTERI RHIZOSFER**

ASTI KHAERANI
H041 20 1058

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Biologi

pada



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN BIOFERTILIZER TERHADAP
PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG PAKAN
VARIETAS JAKARIN DAN POPULASI
BAKTERI RHIZOSFER****ASTI KHAERANI****H041 20 1058**

Skripsi,

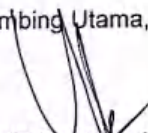
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sarjana Biologi pada "13 Mei 2024"
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

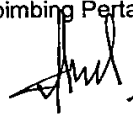
Program Studi Biologi
Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

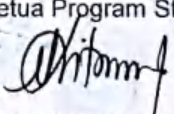
Pembimbing Utama,


Dr. Andi Masniawati, M. Si.
NIP. 197002131996032001

Pembimbing Pertama,


Prof. Dr. Fahrudin, M. Si.
NIP. 196509151991031002

Mengetahui:
Ketua Program Studi


Dr. Magdalena Litaay, M. Sc.
NIP. 196409291989032002



Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pengaruh Pemberian Biofertilizer Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung Pakan Varietas Jakarin dan Populasi Bakteri Rhizosfer" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Andi Masniawati, M. Si. sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Fahrudin, M. Si. sebagai Pembimbing Pertama). 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, 13 Mei 2024



Asti Khaerani
H041 20 1058



Optimization Software:
www.balesio.com

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wata'ala* atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang tidak terhingga kepada setiap hambanya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad *Shallahallahu alaihi wassallam* beserta keluarga dan para sahabatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Pemberian Biofertilizer Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung Pakan Varietas Jakarin dan Populasi Bakteri Rhizosfer". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari segi isi pembahasan maupun sistematika penulisan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran untuk dapat memperbaiki kekurangan penulis dikemudian hari.

Selama penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hati yang tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orangtua penulis, Ibunda Rahmawati, S. Ag dan Ayahanda Dr. Hasanuddin, M.Si, serta saudara penulis Annisa Muhandhani dan Muhammad Thariq Rahmansyah,, terima kasih yang tak terhingga atas segala cinta kasih, do'a, pengertian serta perjuangan yang telah dilakukan. Kepada Ibu Dr. Hj. A. Masniawati, M.Si selaku dosen pembimbing utama, bapak Prof. Dr. Fahrudin, M.Si sebagai dosen pembimbing pertama dan penasehat akademik selama perkuliahan, penulis mengucapkan terima kasih banyak atas segala bantuan yang diberikan baik berupa bimbingan kritik, saran, serta motivasi yang membantu penulis selama proses penulisan skripsi ini hingga selesai.

Demikian pula penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M. Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya.
- Bapak Dr. Eng Amiruddin Selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, beserta staf pegawainya.
- Ibu Ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Sc.
- Ibu Dr. Syahribulan, M.Si, dan ibu Dr. Mustika Tuwo, S.Si, S.Pd, M.Sc selaku penguji sidang sarjana.
- Bapak Ibu dosen Departemen Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

terutama kepada pegawai Departemen Biologi, terima kasih atas bantuan yang diberikan dari awal hingga masa akhir studi.

Asti Khaerani, terima kasih telah bertahan selama proses penelitian dan proses penyusunan tugas akhir ini.



- Rekan tim penelitian saya, Nurfadillah, Ashriyah Irfiana, dan Adila Nur Syahbani Syafa'ah yang telah menemani selama proses magang, penelitian dan penyusunan tugas akhir.
- Wacana Girl's yang katanya Anti Wacana, Wilda Aulia Febriani, Mutmainnah, Nurul Ardiyah Sari, Vemy Arruanlaya, dan Indira Djiloi yang selalu memberika semangat, menemani selama proses perkuliahan, memberikan dukungan serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
- Saudara-saudara seperjuangan, Biologi 20 UNHAS (BIOT2OPIC) atas kebersamaannya baik suka maupun duka selama perkuliahan
- Keluarga Mahasiswa HIMBIO FMIPA UNHAS.
- Serta berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak.

Penulis hanya berharap semoga karya kecil ini mendapatkan ridho-Nya dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Akhirnya hanya ucapan terima kasih yang dapat penulis haturkan kepada semua pihak yang mungkin terlupa untuk disebutkan. Sesungguhnya Allah-lah sebaik-baik pembalas segala kebaikan. Penulis juga menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Sesungguhnya kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT.

Makassar, Februari 2024

Penulis



ABSTRAK

Asti Khaerani. 2024. Pengaruh Pemberian Biofertilizer Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung Pakan Varietas Jakarin dan Populasi Bakteri Rhizosfer

Jagung *Zea mays* L. merupakan salah satu tanaman serealia yang populer dan digemari diberbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Salah satu jenis pemanfaatan jagung yaitu sebagai pakan ternak. Penggunaan jagung pakan terdiri dari beberapa varietas, salah satunya yaitu jagung varietas jakarin. Produksi jagung dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu pemupukan. Banyak petani yang menggunakan pupuk anorganik yang penggunaannya dalam jangka panjang akan menyebabkan pencemaran tanah. Salah satu upaya dalam rangka mengurangi penurunan kualitas tanah dalam lahan pertanian yaitu dengan menggunakan jenis pupuk organik seperti biofertilizer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis optimal biofertilizer terhadap produktivitas tanaman jagung dan terhadap populasi bakteri rhizosfer. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x4 dengan 3 kelompok. Faktor 1 adalah jenis biofertilizer yang terdiri atas D (Formulasi 1), F (Formulasi 2), dan H (Formulasi 3). Faktor 2 adalah dosis biofertilizer yang terdiri atas K0 (Tanpa perlakuan), K1 (Pemberian dosis 10 ml), K2 (Pemberian dosis 20 ml), dan K3 (Pemberian dosis 30 ml). Data yang diperoleh dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA). Hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian biofertilizer pada tanaman jagung varietas Jakarin memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang daun, berat basah buah, dan berat kering buah, serta jumlah populasi bakteri rhizosfer. Adapun pemberian biofertilizer formulasi 3 dengan dosis 30 ml/tanaman (HK3) dapat memberikan hasil yang optimal pada produktivitas tanaman jagung varietas Jakarin dan populasi bakteri rhizosfer terdapat pada pemberian biofertilizer formulasi 1 dengan dosis 20 ml/tanaman (DK2U2).

Kata Kunci : Biofertilizer, Varietas Jakarin, Pertumbuhan, Produktivitas, Populasi, Bakteri Rhizosfer



ABSTRACT

Asti Khaerani. 2024. Effect of Biofertilizer Application on Productivity of Feed Corn Plant of Jakarin Variety and Rhizosphere Bacteria Population.

Maize *Zea mays* L. is one of the cereal crops that is popular and favoured in various circles of society in Indonesia. One type of corn utilisation is as animal feed. The use of feed corn consists of several varieties, one of which is the jakarin variety of corn. Corn production is influenced by various factors, one of which is fertilization. Many farmers use inorganic fertilizers, which in the long run will cause soil pollution. One of the efforts in order to reduce the decline in soil quality in agricultural land is by using organic fertilizers such as biofertilisers. This study aims to determine the effect and optimal dose of biofertilizers on the productivity of maize plants and on the population of rhizosphere bacteria. This study used a Randomised Group Design (RAK) with a 3x4 factorial pattern with 3 groups. Factor 1 is the type of biofertilizer consisting of D (Formulation 1), F (Formulation 2), and H (Formulation 3). Factor 2 is the dose of biofertiliser consisting of K0 (No treatment), K1 (10 ml dose), K2 (20 ml dose), and K3 (30 ml dose). The data obtained were subjected to Analysis of Variance (ANOVA). Significantly different results were followed by the Least Significant Difference (BNT) test. Based on the results of the research that has been done, it shows that the provision of biofertilizer on corn plants of Jakarin varieties gives a significantly different effect on leaf length, fruit wet weight, and fruit dry weight, as well as the number of rhizosphere bacterial populations. The provision of biofertilizer formulation 3 with a dose of 30 ml/plant (HK3) can provide optimal results in the productivity of maize varieties Jakarin and rhizosphere bacterial population is found in the provision of biofertilizer formulation 1 with a dose of 20 ml/plant (DK2U2).

Keywords : Biofertilizer, Jakarin Variety, Growth, Productivity, Population, Rhizosphere Bacteria



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Metode Penelitian	3
2.3.1 Rancangan Penelitian	3
2.3.2 Pelaksanaan Penelitian	4
2.3.3 Pengamatan Terhadap Tanaman Jagung	4
2.3.4 Pengamatan Terhadap Populasi Bakteri Rhizosfer	5
2.3.5 Pengamatan Terhadap Populasi Jamur Rhizosfer	6
2.3.6 Analisis Data	6
BAB III PEMBAHASAN	9



3.1 Pengamatan Pada Pertumbuhan Tanaman Jagung Varietas Jakarin	7
3.1.1 Tinggi Tanaman Jagung Varietas Jakarin	7
3.1.2 Jumlah Helai Daun Tanaman Jagung Varietas Jakarin.....	9
3.1.3 Panjang Daun Tanaman Jagung Varietas Jakarin	10
3.1.4 Lebar Daun Tanaman Jagung Varietas Jakarin	13
3.1.5 Diameter Batang Tanaman Jagung Varietas Jakarin	14
3.1.6 Waktu Berbunga atau Keluarnya Bunga Jantan (<i>Antheis</i>) Tanaman Jagung Varietas Jakarin.....	16
3.1.7 Waktu Berbunga atau Keluarnya Bunga Betina (<i>Silking</i>) Tanaman Jagung Varietas Jakarin	17
3.1.8 Jumlah Tongkol/ Tanaman Jagung Varietas Jakarin.....	19
3.1.9 Berat Basah Buah (g)	20
3.1.10 Berat Kering Buah (g)	22
3.1.11 Panjang Akar.....	24
3.2 Pengamatan Populasi Bakteri Rhizosfer	26
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	28
4.1 Kesimpulan	28
4.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	35



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Interaksi antara Jenis Formulasi Biofertilizer dengan Penggunaan Dosis Biofertilizer Terhadap Panjang Daun	11
2. Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Interaksi antara Jenis Formulasi dengan Penggunaan Dosis Biofertilizer Terhadap Berat Basah Buah	21
3. Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Interaksi antara Jenis Formulasi dengan Penggunaan Dosis Biofertilizer Terhadap Berat Kering Buah	23
4. Hasil Perhitungan Populasi Bakteri metode <i>Total Plate Count</i> (TPC) Sebelum dan Sesudah Pemberian Biofertilizer	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tinggi Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan	7
2. Jumlah Helai Daun Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan.....	9
3. Panjang Daun Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan	12
4. Lebar Daun Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan	13
5. Diameter Batang Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan	15
6. Umur Keluar Bunga Jantan (<i>Anthesis</i>) Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan.....	16
7. Umur Keluar Bunga Betina (<i>Silking</i>) Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan.....	18
8. Jumlah Tongkol/Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan.....	19
9. Berat Basah Buah Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan	22
10. Berat Kering Buah Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan.....	24
11. Panjang Akar Tanaman Jagung Varietas Jakarin Tiap Perlakuan.....	25
12. Persiapan lahan dan penanaman tanaman jagung varietas jakarin	44
13. Pengambilan sampel tanah tanaman jagung varietas jakarin.....	44
14. Pengukuran tanaman jagung varietas jakarin	44
15. Pemupukan tanaman jagung varietas jakarin	45
16. Pemanenan buah tanaman jagung varietas jakarin	45
17. Pengukuran berat buah tanaman jagung varietas jakarin.....	45
18. Pengeringan buah tanaman jagung varietas jakarin dengan oven	46
19. Pengenceran dalam rangka menghitung populasi bakteri rhizosfer pada tanah tanaman jagung varietas jakarin	46
20. Benih tanaman jagung varietas jakarin	46
21. Pupuk hayati atau biofertilizer	47
22. Lahan tanaman jagung pakan varietas jakarin.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Penelitian Rancangan Acak Kelompok dengan Faktorial 3x4	35
2. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Tinggi Tanaman Jagung varietas Jakarin	36
3. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Jumlah Daun Tanaman Jagung varietas Jakarin	37
4. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Panjang Daun Tanaman Jagung varietas Jakarin	38
5. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Lebar Daun Tanaman Jagung varietas Jakarin	39
6. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Diameter Batang Tanaman Jagung varietas Jakarin	40
7. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Umur Keluar Bunga Jantan (<i>Anthesis</i>) Tanaman Jagung varietas Jakarin	41
8. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Umur Keluar Bunga Betina (<i>Silking</i>) Tanaman Jagung varietas Jakarin	41
9. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Jumlah Tongkol/Tanaman Jagung varietas Jakarin	41
10. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Berat Basah Buah Tanaman Jagung varietas Jakarin	42
11. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Berat Kering Tanaman Jagung varietas Jakarin	42
12. Hasil <i>Analysis of Variance</i> (Anova) untuk Panjang Akar Tanaman Jagung varietas Jakarin	42
13. Skema Kerja Penelitian Pengaruh Pemberian Biofertilizer Terhadap Produktivitas Tanaman Jagung Pakan Varietas Jakarin dan Populasi Bakteri Rhizosfer	43
a. Pelaksanaan Penelitian	44
b. Bakteri Rhizosfer	48
c. Layata Terkecil (BNT) & <i>Total Plate Count</i> (TPC)	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung *Zea mays* L. merupakan salah satu tanaman sereal yang populer dan digemari diberbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Jagung mengandung nutrisi penting seperti karbohidrat, serat, vitamin B, mineral, dan antioksidan. Jagung memiliki fungsi sebagai sumber pangan, vitamin, pakan ternak, produksi minyak dari biji, dan pembuatan tepung maizena, serta pemanfaatan lainnya. Sehingga, kebutuhan jagung semakin meningkat karena pemanfaatannya yang luas di berbagai industri (Farid dkk., 2020). Salah satu jenis pemanfaatan jagung yaitu sebagai pakan ternak. Penggunaan jagung pakan terdiri dari beberapa varietas, salah satunya yaitu jagung varietas jakarin. Menurut Amas dkk., (2021), jagung varietas jakarin toleran terhadap kondisi cekaman N yang rendah. Selain itu, jagung ini cukup tahan terhadap cuaca kering dan penyakit tanaman.

Produksi jagung dipegaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu pemupukan. Pemupukan merupakan proses pemberian substansi organik atau anorganik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Elonard & Sembiring, 2020). Dalam mengefisienkan pemupukan, perlu memperhatikan beberapa faktor penting mencakup pemilihan jenis, penentuan dosis, metode pemupukan, waktu dan frekuensi, serta pengawasan kualitas pupuk yang baik (Mansyur dkk., 2021). Pupuk merupakan material tambahan pada tanah untuk menunjang perkembangan dan kebutuhan tanaman yang dapat terbagi menjadi 2 jenis, yakni pupuk anorganik dan pupuk organik. Banyak petani yang menggunakan pupuk anorganik dikarenakan dapat menyediakan unsur hara tertentu yang dibutuhkan oleh tanaman dengan takaran yang tepat dan cepat (Purnomo dkk., 2013). Namun, penggunaannya dalam jangka panjang akan menurunkan kemampuan stabilitas tanah dan akan mengeraskan tanah sehingga penggunaan pupuk anorganik akan menyebabkan pencemaran tanah (Supandji dkk., 2022). Selain itu, menurut Istiqamah & Serdani (2018), jika pupuk anorganik digunakan dalam dosis yang tinggi secara terus-menerus akan menyebabkan terjadinya degradasi fungsi lingkungan, perusakan sumber daya alam, dan penurunan daya dukung lingkungan.

Sehingga, dalam rangka mengurangi penurunan kualitas tanah dalam lahan pertanian tanpa mengurangi unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman maka digunakanlah pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang memanfaatkan sisa-sisa tanaman dan hewan sehingga ramah lingkungan. Pupuk organik dapat berwujud cair, yang efektif karena mudah larut dalam tanah dibandingkan dengan pupuk anorganik. Selain itu, pupuk organik juga memiliki kelebihan dan kemudahan pengolahannya dalam waktu singkat, mudah diserap oleh tanaman, dapat memperbaiki struktur partikel tanah, dan harganya yang lebih murah (Pantang dkk., 2021).



Salah satu jenis pupuk organik cair yaitu biofertilizer. Biofertilizer merupakan pupuk organik yang mengandung satu atau beberapa mikroorganisme yang berkonsorsium sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman, menambat nitrogen, melarutkan fosfat, dan menghambat pertumbuhan penyakit tanaman (Kalay dkk., 2020). Biofertilizer bekerja sama dengan bakteri rhizosfer pada tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman untuk produksi pangan. Bakteri rhizosfer secara aktif berada pada daerah rhizosfer, yaitu area di sekitar akar tanaman yang berbau dengan aktivitas biologis di tanah. Lingkungan rhizosfer yang dipengaruhi oleh aktivitas akar tanaman merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan mikroba, karena akar tanaman menyediakan bahan organik yang memicu pertumbuhan mikroba. Penggunaan bahan organik yang dipadukan dengan mikroorganisme pada biofertilizer mampu mengembalikan fungsi tanah yang telah mengalami penurunan kualitas akibat penggunaan pupuk anorganik yang tidak terkontrol (Fasusi dkk., 2021). Hal ini menjadikan biofertilizer sebagai salah satu kunci untuk meningkatkan potensi energi terbarukan, berbiaya rendah, dan pertanian ramah lingkungan yang berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukanlah penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan biofertilizer dalam beberapa varian dosis terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung pakan varietas jakarin dan pengaruhnya terhadap populasi bakteri rhizosfer pada tanah tanaman jagung pakan varietas jakarin. Sehingga, diharapkan adanya pengurangan penggunaan pupuk kimia terhadap produksi tanaman jagung pakan varietas jakarin untuk menekan tingkat pencemaran terhadap tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh biofertilizer terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung pakan varietas jakarin.
- b. Menentukan formulasi dan dosis yang tepat untuk penggunaan biofertilizer terhadap pertumbuhan dan perkembangan jagung pakan varietas jakarin.
- c. Menentukan jumlah populasi bakteri rhizosfer pada penggunaan biofertilizer terhadap tanah tanaman jagung pakan varietas jakarin.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai formula dan dosis pemberian pupuk organik cair (POC) atau biofertilizer yang dapat menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang optimal terhadap tanaman jagung pakan varietas jakarin. Sehingga dapat menggantikan pupuk anorganik/kimia yang berdampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan. Selain itu, diharapkan bahwa penggunaan biofertilizer dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme di tanah.



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Ballaratea Ri Pucak, Desa Pucak, Kec. Tompobulu, Kab. Maros, Sulawesi Selatan dan Laboratorium Mikrobiologi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin dari bulan November 2023 – Februari 2024.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cangkul, selang air, meteran, timbangan, alat tulis menulis, talenan, sekop, oven, kamera, gunting, plastik sampel, tali rafia, autoklaf, inkubator, pipet ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, dan cawan petri.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih jagung pakan varietas jakarin, biofertilizer (3 jenis konsorsium), kertas, label, *double tape*, isolasi, air, dan tanah lahan, sampel tanah rhizosfer, label, kapas, *aluminium foil*, larutan fisiologis (8,5 gr NaCl dalam 1 L akuades), akuades, *nutrient agar* (3 gram ekstrak daging, 5 gram pepton daging, dan 12 gram agar).

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola 3x4 dengan 3 kelompok (ulangan).

Faktor 1 (Jenis Biofertilizer)

D = Jenis biofertilizer 1 (*Bacillus cellulosilyticum*, *Bacillus subtilis*, *Azospirillum oryzae*, *Klebsiella singaporensis*, *Pseudomonas putida*, *Penicillium griseofulvum*, *Bacillus cereus*, *Saccharomyces javasinensis*, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus megaterium*, *Aspergillus aculeatus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Trichoderma asperellum*).

F = Jenis biofertilizer 2 (*Bacillus cellulosilyticum*, *Bacillus subtilis*, *Azospirillum oryzae*, *Klebsiella singaporensis*, *Pseudomonas putida*, *Penicillium griseofulvum*, *Saccharomyces javasinensis*, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Trichoderma harzianum*, *Aspergillus aculeatus*, *Trichoderma asperellum*, *Azotobacter vinelandii*, *Streptomyces*, *Bacillus licheniformis*).

G = Jenis biofertilizer 3 (*Bacillus cellulosilyticum*, *Bacillus subtilis*, *Azospirillum singaporensis*, *Penicillium griseofulvum*, *Bacillus cereus*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus megaterium*, *Aspergillus monas aeruginosa*, *Trichoderma asperellum*, *Azotobacter ces*, *Bacillus licheniformis*).



ertilizer)

in biofertilizer (Kontrol) Air

K1 = Dosis 10 ml

K2 = Dosis 20 ml

K3 = Dosis 30ml

2.3.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Pengolahan Lahan dan pembuatan plot penelitian

Lahan terlebih dahulu dibersihkan dari akar, rumput-rumputan, gulma, batu, dan kerikil dengan cara diolah dengan menggunakan cangkul. Kemudian diberi pupuk untuk menstabilkan tanah lahan yang akan digunakan. Setelah tanah diolah, lalu tanah dibuat plot dengan ukuran lebar 75 cm, panjang 300 cm. Jumlah plot yang digunakan 36 plot yang telah diberi kode, jumlah tanaman dalam 1 plot adalah 1 tanaman, plot ini terbagi menjadi 3 kelompok (ulangan) dalam 1 kelompok terdiri dari 4 plot. Jarak antar kelompok 75 cm, jarak antara tanaman 25 cm.

b. Penanaman benih

Pemilihan benih dilakukan untuk menentukan benih yang berkualitas yang bermutu baik atau bernas. Selanjutnya lubang tanam dibuat dengan tugal/batang kayu dengan kedalaman lubang tanam sekitar 3-5 cm. Satu benih jagung dimasukkan satu lubang tanam, kemudian tutup dengan tanah. Penyemaian benih secara terpisah pada wadah/kotak persemaian disiapkan untuk menyulam tanaman jagung yang gagal tumbuh, agar tanaman hasil sulaman memiliki umur yang sama dengan tanaman yang telah ditanam di lahan.

c. Pemupukan

Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 2, 4, dan 6 minggu setelah tanam. Pupuk biofertilizer tersebut dicampurkan dengan air sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Pengaplikasian pupuk biofertilizer diberikan pada akar tanaman dengan cara dituang ke dalam media tanam pada masing-masing tanaman.

d. Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap 2 kali sehari yakni setiap pagi dan sore hari atau sesuai dengan kebutuhan tanaman.

2. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara pencabutan gulma secara manual agar tidak terjadi persaingan antara tanaman jagung dengan gulma.

e. Panen

Secara fisik jagung yang sudah siap panen terlihat dari daun klobotnya yang mengering, berwarna kekuningan. Pemanenan dilakukan setelah biji pada tongkol mencapai kriteria panen dengan tanda-tanda rambut berwarna coklat kehitaman dan adanya pembentukan lapisan hitam (*black layer*) pada biji.

Perhadap Tanaman Jagung

diukur dengan menggunakan meteran, mulai dari pangkal tongkol hingga ke pangkal daun terpanjang. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu



b. Jumlah helai daun

Jumlah daun dihitung terhadap semua daun yang membuka. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali.

c. Panjang Daun

Panjang daun diukur dengan menggunakan meteran, dengan cara mengukur helai daun pada bagian daun terpanjang. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali.

d. Lebar Daun

Lebar daun diukur dengan menggunakan mistar, dengan cara mengukur lebar pada helai daun pada bagian daun terpanjang. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali.

e. Diameter batang

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong yang diukur dari dua sisi batang pada pangkal tanaman. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali.

f. Waktu berbunga atau keluarnya bunga jantan (*anthesis*)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat waktu keluarnya bunga atau malai pada setiap tanaman.

g. Waktu berbunga atau keluarnya bunga betina (*silking*)

Pengamatan ini dilakukan pada saat munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus klobot.

h. Jumlah tongkol/tanaman

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah tongkol yang muncul dalam setiap tanaman.

i. Berat basah buah (g)

Jagung beserta tongkolnya yang telah dikupas dari klobotnya selanjutnya ditimbang sebelum dijemur.

j. Berat kering buah (g)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang tongkol jagung yang telah dikeringkan menggunakan timbangan digital.

k. Panjang akar

Panjang akar diukur dari bagian pangkal akar (*collum*) hingga tudung akar (*calyptra*), akar yang diukur adalah akar yang paling panjang. Pengukuran dilakukan pada akhir pengamatan.

2.3.4 Pengamatan Terhadap Populasi Bakteri Rhizosfer

a. Pembuatan Seri Pengenceran

1. Diambil tanah rhizosfer pada tanaman jagung varietas jakarin. Tanah rhizosfer merupakan tanah yang melekat pada akar tanaman jagung. Pengambilan tanah rhizosfer dilakukan sebanyak 2 kali yakni an biofertilizer pada tanaman jagung varietas jakarin dan an biofertilizer.

ologis (8,5 gr NaCl dalam 1 L akuades). Larutan digunakan eri pengenceran.

nyak 90 ml larutan fisiologis ke dalam Erlenmeyer.



4. Disiapkan tabung reaksi dan dimasukkan sebanyak 9 ml larutan fisiologis. Disiapkan masing-masing sampel tanah rhizosfer sebanyak 9 tabung reaksi.
5. Ditutup tabung erlenmeyer dan tabung reaksi dengan kapas.
6. Diautoklaf erlenmeyer dan tabung reaksi yang berisi larutan fisiologis tersebut selama 20 menit pada temperatur 121°C .
7. Didinginkan larutan tersebut sampai suhu antara $42-45^{\circ}\text{C}$ sebelum digunakan.
8. Ditimbang 10 gram sampel tanah rhizosfer dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi 90 ml larutan fisiologis. Dikocok secara perlahan-lahan dan hati-hati.
9. Dipipet secara hati-hati 1 ml larutan tanah dari Erlenmeyer tersebut dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis steril. Kemudian dengan menggunakan pipet steril dipindahkan 1 ml larutan ke dalam 9 ml larutan fisiologis selanjutnya, dilakukan sampai pengenceran 10^{-9} .

b. Pembuatan Medium Biakan Bakteri Rhizosfer

1. Dilarutkan masing-masing bahan untuk nutrient agar dalam erlenmeyer
2. Diperhatikan bahwa volume medium sebaiknya tidak lebih dari sepertiga dari volume Erlenmeyer.
3. Disterilkan medium tersebut dalam autoklaf dengan temperatur 121°C .

c. Isolasi Mikroorganisme

1. Dilarutkan 1 ml larutan tanah rhizosfer dari serial pengenceran 10^{-5} sampai 10^{-9} untuk menghitung total bakteri dan serial pengenceran 10^{-3} sampai 10^{-6} .
2. Dimasukkan ke dalam cawan petri steril tanpa medium.
3. Dituangkan kurang lebih 12-15 ml medium biakan yang bertemperatur sekitar $45-50^{\circ}\text{C}$ ke dalam cawan petri yang berisi 1 ml larutan tanah rhizosfer.
4. Diberi label pada masing-masing cawan petri.
5. Dibalikkan cawan petri bila media agar sudah memadat.
6. Diinkubasi biakan mikroorganisme tersebut pada suhu ruang atau inkubator dengan suhu $28^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$.

d. Pengamatan Populasi Bakteri Rhizosfer

Pengamatan populasi bakteri Rhizosfer dilakukan dengan membuat seri pengenceran dengan menggunakan media NA untuk menumbuhkan bakteri rhizosfer yang dihitung dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Setelah media diinkubasi akan terlihat koloni bakteri yang berbentuk titik-titik putih dan tersebar pada media yang dapat dilihat dan dihitung secara langsung.

2.4 Analisis Data

Data pertumbuhan tanaman jagung yang bersifat kuantitatif dilakukan (ANOVA). Hasil sidik ragam yang berbeda nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$) dilakukan uji lanjutan nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata.

