

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN BAKTERI *METANOTROF* spp. DARI EMPAT
SENTRA PADI DAN DOSIS PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

Disusun dan Diajukan Oleh:

SITI INDARWATI ASRIANA

G011 18 1347



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**PENGARUH PEMBERIAN BAKTERI *METANOTROF* spp. DARI EMPAT
SENTRA PADI DAN DOSIS PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

SITI INDARWATI ASRIANA

G01181347

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Makassar, 08 Juli 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP.
NIP. 19691010 199303 2 001

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.
NIP. 19600512 198903 1 003

**Mengetahui
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**

Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.
NIP. 19591103 199103 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PEMBERIAN BAKTERI *METANOTROF* spp. DARI EMPAT SENTRA PADI DAN DOSIS PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)

Disusun dan Diajukan Oleh :

SITI INDIRWATI ASRIANA

G011181347

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 08 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing I



Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP.
NIP. 19691010 199303 2 001

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.
NIP. 19600512 198903 1 003

Ketua Program Studi


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SITI INDARWATI ASRIANA
NIM : G011181347
Program Studi : AGROTEKNOLOGI
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya yang berjudul

“Pengaruh Pemberian Bakteri *Metanotrof* spp. dari Empat Sentra Padi dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 08 Juli 2022

Saya menyatakan

Siti Indarwati Asriana

ABSTRAK

SITI INDARWATI ASRIANA (G011181347), Pengaruh Pemberian Bakteri *Metanotrof* spp. dari Empat Sentra Padi dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Dibimbing oleh **ASMIATY SAHUR dan KAIMUDDIN**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari peranan bakteri *Metanotrof* spp. dan dosis pupuk NPK yang berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biosains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dan lahan persawahan di Desa Maradekaya, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan September sampai Desember 2021. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah. Petak utama adalah pupuk NPK yang terdiri dari lima taraf dosis yang berbeda, yaitu kontrol, 62,5 kg/ha, 125 kg/ha, 187,5 kg/ha dan 250 kg/ha. Anak petak adalah bakteri *Metanotrof* spp. yang terdiri dari lima taraf yaitu kontrol, *Metanotrof* spp. 10^7 CFU/mL asal Gowa, *Metanotrof* spp. 10^7 CFU/mL asal Maros, *Metanotrof* spp. 10^7 CFU/mL asal Pangkajene dan Kepulauan, dan *Metanotrof* spp. 10^7 CFU/mL asal Sidenreng Rappang (Sidrap). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara bakteri *Metanotrof* spp. 10^7 CFU/mL asal daerah Maros dan dosis pupuk NPK 187,5 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman yaitu 75,67 cm/petak. Interaksi antara bakteri *Metanotrof* spp. asal Sidrap dan pupuk NPK 187,5 kg/ha berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat total gabah, produksi per petak dan produksi per hektar yaitu 51,08 g/petak, 14,39 kg/petak dan 6,26 ton/ha dan parameter jumlah anakan pada perlakuan bakteri *Metanotrof* spp. asal Gowa dan pupuk NPK 62,5 kg/ha yaitu 36,38 malai/rumpun, serta parameter bobot 100 bulir pada perlakuan bakteri *Metanotrof* spp. asal Sidrap dan dosis pupuk NPK 62,5 kg/ha yaitu 3,15 g/petak. Dosis pupuk NPK 187,5 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman yaitu 75,67 cm/petak, jumlah gabah berisi yaitu 1615,48 bulir/rumpun, dan berat total gabah berisi yaitu 45,02 g/rumpun. Dosis pupuk NPK 250 kg/ha berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah anakan produktif yaitu 23,29 malai/rumpun dan parameter jumlah malai yaitu 349,29 malai/rumpun.

Kata Kunci: Padi, Bakteri *Metanotrof* spp. dan Pupuk NPK.

ABSTRACT

SITI INDARWATI ASRIANA (G011181347), *The Effect of Giving Methanotrophic spp. Bacteria from Four Rice Centers and Dosage of NPK Fertilizer on the Growth and Production of Rice (Oryza sativa L.) Supervised by ASMIATY SAHUR and KAIMUDDIN.*

This study aims to identify and study the role of the bacteria Methanotroph spp. and the dose of NPK fertilizer that had the best effect on the growth and production of rice plants. This research was conducted at the Laboratory of Bioscience and Plant Reproduction Biotechnology, Department of Agricultural Cultivation, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University and rice fields in Maradekaya Village, Bajeng District, Gowa Regency, South Sulawesi Province from September to December 2021. This research was conducted using a plot design. Separated. The main plot was NPK fertilizer which consisted of five different dosage levels, namely control, 62.5 kg/ha, 125 kg/ha, 187.5 kg/ha and 250 kg/ha. The sub-plots were Methanotrophic bacteria spp. consisting of five levels, namely control, Methanotroph spp. 10^7 CFU/mL from Gowa, Methanotroph spp. 10^7 CFU/mL from Maros, Methanotrophs spp. 10^7 CFU/mL from Pangkajene and the Archipelago, and Methanotrophs spp. 10^7 CFU/mL from Sidenreng Rappang (Sidrap). The results showed that the interaction between the bacteria Methanotroph spp. 10^7 CFU/mL from Maros area and dose of 187.5 kg/ha NPK fertilizer gave the best effect on plant height parameters, namely 75.67 cm/plot. Interaction between Methanotrophs spp. Sidrap origin and NPK fertilizer 187.5 kg/ha had no significant effect on the parameters of total grain weight, production per plot and production per hectare, namely 51.08 g/plot, 14.39 kg/plot and 6.26 tons/ha and parameters the number of tillers in the treatment of Methanotroph spp. from Gowa and NPK fertilizer 62.5 kg/ha, namely 36.38 panicles/clump, and the parameter weight of 100 grains in the treatment of Methanotroph spp. from Sidrap and the dose of NPK fertilizer was 62.5 kg/ha, which was 3.15 g/plot. The dose of NPK 187.5 kg/ha gave the best effect on plant height parameters, namely 75.67 cm/plot, the amount of unhulled grain was 1615.48 grains/clump, and the total weight of unhulled grain was 45.02 g/clump. The dose of NPK fertilizer 250 kg/ha had no significant effect on the number of productive tillers, namely 23.29 panicles/clump and the panicle number parameter, which was 349.29 panicles/clump.

Keywords: *Rice, Methanotrophic spp. Bacteria and NPK Fertilizer.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Bakteri *Metanotrof* spp. dari Empat Sentra Padi dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana (S-1) pada Departemen Budidaya Pertanian Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Sholawat dan Salam “Allahumma sholli ‘ala Sayyidina Muhammad wa’ala ali ala Sayyidina Muhammad” senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabiulloh Muhammad SAW, Nabi yang menjadi suri tauladan/uswatun hasanah bagi kita semua, yang telah membawa umat manusia dari zaman Jahiliyyah hingga zaman yang terang benderang seperti sekarang ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan dan rintangan. Namun berkat ketekunan, ikhtiar yang disertai dengan doa, bimbingan, dukungan, semangat dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan secara khusus rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis “Almarhum Serma Amrullah dan Almarhumah Hj. Andi Nurbaya, yang semasa hidup beliau telah memberikan saya cinta dan kasih sayang yang tiada terhingga, dukungan, motivasi, nasihat, dan doa terbaik yang tidak henti-hentinya dihaturkan kepada Sang Maha Kuasa untuk kesuksesan

anaknya. Kepada almarhum Ayah, terimakasih telah menjadi orang yang selalu mendengarkan cerita saya, memberikan saya nasihat atas semua suka duka hidup saya, dan untuk almarhumah Mama, terimakasih doa-doa baik yang setiap sholat wajib dan sunnah engkau berikan untukku. Alhamdulillah, saya telah menunaikan permintaan engkau meraih gelar sarjana. Kupersembahkan gelar ini untuk Mama dan Ayah, kupersembahkan senyum terindah dihari wisuda saya untuk kalian, semoga kalian bisa turut berbahagia melihat saya mengenakan toga dari tempat yang indah disana.

Ucapan terimakasih secara mendalam tak lupa penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya:

1. Ibu Dr. Ir. Asmiaty Sahur, M.P., selaku Pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si., selaku Pembimbing II yang senantiasa membimbing penulis, memberikan saran dan motivasi dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P., selaku Penguji I, Bapak Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc., selaku Penguji II dan Bapak Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si., selaku Penguji III atas kritik dan saran yang sangat membangun dalam perbaikan penulisan tugas akhir ini.
3. Dosen dan Staf Pengajar serta Pegawai pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan selama penulis menempuh masa studi sebagai mahasiswa.
4. Ibu Asti, selaku Laboran dan Pegawai di Departemen Budidaya Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan ilmu, bantuan dan semangat kepada penulis selama mengerjakan penelitian di laboratorium.

5. Ibu Marhani, selaku Mahasiswa Program Doktor (S-3) Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan penelitian.
6. Bapak Bani, selaku Ketua Kelompok Tani Desa Maradekaya Kabupaten Gowa dan pemilik lahan persawahan tempat penulis melakukan penelitian yang telah banyak membantu penulis selama meneliti di lapangan.
7. Bapak Sudirman dan Keluarga yang telah banyak memberikan semangat kepada penulis serta membantu penulis dalam mengumpulkan data pada beberapa parameter pengamatan penulis.
8. Kakak Nur Pratiwa, S.P., Kakak Mega, S.P dan Kakak Reno Rinaldi, S.P selaku senior angkatan 2017 yang telah banyak memberikan ilmu, saran, semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian. Muh. Nur Alim dan Ratna yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan olah data. Ratna, Sundari, Afradillah, Nurul Fajriani dan Indah Purnamasari yang juga telah membantu penulis saat melakukan penelitian di lapangan. Serta teman-teman seperbimbingan yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian.
9. Kepada pihak Beasiswa Bakti BCA dan Van Deventer Maas Indonesia *Scholarship* yang telah memberikan bantuan secara finansial dalam meringankan biaya kuliah penulis serta memberikan pelatihan dalam meningkatkan *soft skill* penulis.

10. Kepada semua teman-teman “H18RIDA” Program Studi Agroteknologi Angkatan 2018 yang telah berjuang bersama sejak menjadi Mahasiswa Baru di Fakultas Pertanian.
11. Kepada Keluarga Besar Unit Kegiatan Mahasiswa Keilmuan dan Penalaran Ilmiah (UKM KPI UNHAS) dan Kelompok Mahasiswa Penalaran Ilmiah Fakultas Pertanian (KM PILAR UNHAS), terimakasih telah menjadi keluarga kedua bagi penulis, yang telah banyak mendoakan, memberikan semangat dan motivasi, tempat bertukar pikiran dan perasaan, serta tempat penulis banyak belajar dan termotivasi untuk selalu percaya atas kemampuan diri dan mampu menjadi mahasiswa yang bermanfaat dan lebih baik kedepannya.
12. Kepada teman-teman dekat penulis UF; Ratna, Sundari, Mujahidah Safir, Kiki Rizky Amalia dan Annisa Fadlilah Amaliah yang telah menjadi kawan sejak penulis menginjakkan kaki di Fakultas Pertanian hingga saat ini, yang telah banyak membantu dari segi moril, tenaga, dan pikiran, memberikan banyak semangat saat penulis sedang diterpa ujian hidup hingga bersama-sama saling menguatkan dan membantu dalam menggapai gelar Sarjana Pertanian. Semoga persahabatan ini bisa terjalin tanpa batas waktu. Teman-teman ORKES: Warsito Alamsah, Ratna, Fijwal Patangngari dan Moch. Ryo Maulana Iqbal yang telah memberikan semangat dan motivasi bagi penulis.
13. Kepada sahabat penulis sejak penulis masih berada dibangku MTs hingga saat ini, teman-teman Bespleng; Alfirah Fadhilah, Nahidha Rilebina, Aulia Erik, Annisa Z.R., Nur khaerani dan Tariza yang telah kebersamai penulis dalam suka dan duka, yang memberikan *support* saat penulis sedang dihadapi banyak

ujian dan yang memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi. Semoga persahabatan terlama penulis ini bisa terjalin selamanya.

14. Kepada keluarga besar Ibu dan Ayah, penulis ucapkan terimakasih atas dukungan dan doa yang diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa bersemangat dalam menyelesaikan studi di Universitas Hasanuddin.

15. Kakak Muh. Amri Arfah, S.T. secara khusus penulis ucapkan terimakasih atas bantuan tenaga selama penulis meneliti di lapangan, motivasi, *support* dan doa baik serta semangat untuk penulis dalam menjalani hidup dan menyelesaikan tugas akhir ini.

16. Semua pihak yang namanya luput disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bentuk dukungan dan doa kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala memberikan kasih dan sayang-Nya, serta membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang membutuhkan khususnya mahasiswa, peneliti dan petani dalam memanfaatkan kemampuan fiksasi nitrogen pada bakteri *Metanotrof* spp. ini dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetik.

Makassar, 08 Juli 2022

Siti Indarwati Asriana

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis Penelitian.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Padi Varietas Ciliwung	6
2.2 Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	7
2.3 Pupuk NPK.....	9
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium.....	16
3.4.2 Pelaksanaan di Lapangan.....	19
3.5 Parameter Pengamatan	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Tinggi Tanaman (cm)	23
4.1.2 Jumlah Anakan (rumpun)	24
4.1.3 Jumlah Anakan Produktif (rumpun)	25
4.1.4 Jumlah malai (rumpun).....	26
4.1.5 Berat Total Gabah (g)	26

4.1.6 Bobot 100 Bulir (g).....	28
4.1.7 Jumlah Gabah Berisi (bulir).....	29
4.1.8 Berat Total Gabah Berisi (g).....	30
4.1.9 Produksi Per Petak (kg)	31
4.1.10 Produksi Per Hektar (ton).....	31
4.1.11 Isolasi Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.....	32
4.2 Pembahasan.....	34
4.2.1 Interaksi Bakteri <i>Metanotrof</i> spp. dari Empat Daerah Asal dan Konsentrasi Pupuk NPK	34
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Pupuk NPK	37
4.2.3 Pengaruh Bakteri <i>Metanotrof</i> spp. dari Empat Daerah Asal	41
BAB V. PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
	Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri	
	<i>Metanotrof</i> spp.....	23
	Tabel 2. Rata-rata Jumlah Gabah Berisi Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri	
	<i>Metanotrof</i> spp.....	30
	Tabel 3. Rata-rata Berat Total Gabah Berisi Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri	
	<i>Metanotrof</i> spp.....	30

No	Lampiran	Halaman
1a.	Rata-Rata Tinggi Tanaman Padi	57
1b.	Sidik Ragam Rata-Rata Tinggi Tanaman Padi	57
2a.	Rata-Rata Jumlah Anakan.....	58
2b.	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Anakan.....	59
3a.	Rata-Rata Jumlah Anakan Produktif.....	60
3b.	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Anakan Produktif.....	60
4a.	Rata-Rata Jumlah Malai.....	61
4b.	Sidik Ragam Rata- Rata Jumlah Malai.....	62
5a.	Rata-Rata Berat Total Gabah.....	63
5b.	Sidik Ragam Rata-Rata Berat Seluruh Gabah.....	63
6a.	Rata-Rata Bobot 100 Bulir.....	64
6b.	Sidik Ragam Rata-Rata Bobot 100 Bulir.....	65
7a.	Rata-Rata Jumlah Gabah Berisi.....	66
7b.	Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Gabah Berisi	66
8a.	Rata-Rata Berat Total Gabah Berisi.....	67
8b.	Sidik Ragam Rata-Rata Berat Total Gabah Berisi.....	68
9a.	Rata-Rata Produksi Per Petak Gabah Padi.....	69
9b.	Sidik Ragam Produksi Per Petak Gabah Padi.....	69
10a.	Rata-Rata Produksi Per Hektar Gabah Padi.....	71
10b.	Sidik Ragam Rata-Rata Produksi Per Hektar Gabah Padi.....	71

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
Gambar 1.	Grafik Rata-rata Jumlah Anakan Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	24
Gambar 2.	Grafik Rata-rata Jumlah Anakan Produktif Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	25
Gambar 3.	Grafik Rata-rata Jumlah malai Berisi Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	26
Gambar 4.	Grafik Rata-rata Berat Total Gabah Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	27
Gambar 5.	Grafik Rata-rata Bobot 100 Bulir Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	28
Gambar 6.	Grafik Rata-rata Produksi Per Petak Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	31
Gambar 7.	Grafik Rata-rata Produksi Per Hektar Perlakuan Pupuk NPK dan Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	32
Gambar 8.	Isolat Bakteri <i>Metanotrof</i> spp.	33
Gambar 9.	Uji Gram dengan Menggunakan Larutan KOH 3%	33
Gambar 10.	Uji Fiksasi Nitrogen	34

No	Lampiran	Halaman
	Lampiran 1. Denah Penelitian di Lapangan.....	51
	Lampiran 2. Denah Pengambilan Sampel.....	53
	Lampiran 3. Komposisi Media.....	54
	Lampiran 4. Deskripsi Padi Varietas Ciliwung.....	56
	Lampiran 5. Rekapitulasi Sidik Ragam	73
	Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan komoditi pangan utama yang diminati masyarakat Indonesia dan tersebar meluas diseluruh wilayah Indonesia. Khususnya di Indonesia Timur, daerah produsen padi terbesar berada di Provinsi Sulawesi Selatan. Hal ini ditunjukkan dengan luas panen komoditi padi di Sulawesi Selatan lebih besar dari komoditi pangan lainnya. Menurut data Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan (2015), menunjukkan rata-rata produksi padi sawah Sulawesi Selatan pada tahun 2013 sebanyak 313,67 gabah kering giling (GKG) dengan luas panen 127.035 ha. Rata-rata produksi padi sawah dari empat sentra padi di Sulawesi Selatan diantaranya Kabupaten Gowa sebanyak 650,21 GKG dengan luas panen 14 ha, Kabupaten Maros sebanyak 153,68 GKG dengan luas panen 19 ha, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) sebanyak 451,91 GKG dengan luas panen 11 ha dan Kabupaten Sidenreng Rappang (Sidrap) sebanyak 473,57 GKG dengan luas panen 7 ha.

Produksi padi di Indonesia pada tahun 2020 hingga 2021 mengalami peningkatan sedangkan laju pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dari waktu ke waktu menyebabkan permintaan beras nasional terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini menyebabkan permintaan beras nasional perlu ditingkatkan untuk mengimbangi laju pertumbuhan penduduk. Menurut Data Badan Pusat Statistik (2021), menunjukkan bahwa produksi beras Indonesia pada tahun 2020 sebesar 54,649 juta ton gabah kering giling (GKG) dan pada tahun 2021 mengalami peningkatan sebesar 55,269 juta ton GKG. Peningkatan produksi beras

yang telah dicapai belum mampu memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia yang setiap tahun meningkatkan laju pertumbuhan penduduk. Jumlah penduduk Indonesia hasil sensus penduduk tahun 2020 sebanyak 270,20 juta jiwa dibandingkan tahun 2010 yang menunjukkan peningkatan jumlah penduduk sebesar 32,56 juta jiwa atau rata-rata 3,26 juta jiwa setiap tahunnya. Permintaan peningkatan produksi beras nasional sebesar 0,8–1% setiap tahun sebagai antisipasi dalam mengimbangi laju pertumbuhan penduduk 1,25% setiap tahun.

Upaya peningkatan produksi padi di Indonesia masih perlu ditingkatkan dikarenakan produksi padi nasional belum mampu memenuhi kebutuhan pangan masyarakat yang setiap tahunnya mengalami peningkatan jumlah penduduk. Minimnya pengetahuan petani dalam menentukan dosis pupuk NPK yang tepat, jenis dan kegunaan pupuk serta prosedur penggunaan pupuk yang benar, serta penggunaan pupuk NPK yang tidak digunakan bersama dengan pupuk organik menjadi penyebab produktivitas padi tidak meningkat secara berkelanjutan. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Padmanabha et al. (2014), yang menyatakan penggunaan pupuk organik secara terpadu dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman secara berkelanjutan. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan produksi padi yaitu dengan pemberian nutrisi pada tanaman dengan cara pemupukan. Pemupukan merupakan proses pemenuhan kebutuhan hara bagi tanaman baik hara makro maupun mikro untuk menunjang proses metabolisme pada tanaman.

Mayoritas petani di Indonesia khususnya di Provinsi Sulawesi Selatan sering menggunakan pupuk anorganik dikarenakan pengaruh yang diberikan pada tanaman terhadap hasil produksi lebih cepat. Produksi yang dihasilkan dari

penggunaan pupuk anorganik membuat para petani lebih memilih untuk menggunakan pupuk tersebut. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dengan dosis yang tidak tepat dapat menimbulkan residu yang berasal dari zat pembawa pupuk nitrogen yang tertinggal di dalam tanah sehingga dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian (Aulia, 2018).

Di Provinsi Sulawesi Selatan, khususnya pada lokasi penelitian di Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, petani menggunakan pupuk anorganik seperti urea dan NPK dalam memenuhi kebutuhan nutrisi pada lahan persawahan mereka. Adapun rekomendasi pupuk untuk tanaman padi di Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, dalam satuan kg/ha, yakni pupuk tunggal diantaranya urea 250 kg/ha, ZA 100 kg/ha, SP-36 50 kg/ha dan KCl 50 kg/ha, sedangkan pupuk majemuk diantaranya NPK 175 kg/ha, urea 150 kg/ha, dan ZA 100 kg/ha (BPPP, 2020).

Dosis rekomendasi pemupukan pada tanaman padi di Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa tersebut, tak jarang petani tidak mengetahui dosis yang tepat dalam penggunaannya. Sehingga mayoritas petani memberikan dosis pupuk yang berlebihan pada tanamannya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengurangan penggunaan pupuk anorganik untuk meningkatkan hasil produksi padi sawah dan mengurangi residu zat kimia pada tanah.

Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dari lahan persawahan yakni dengan penggunaan bakteri *Metanotrof* spp. Populasi bakteri *Metanotrof* spp. banyak ditemukan di daerah perakaran padi Sawah. Bakteri *Metanotrof* spp. adalah bakteri yang memiliki kemampuan fiksasi N₂ sehingga dapat membantu dalam pemenuhan hara nitrogen bagi tanaman (Sagala, 2009). Selain itu, bakteri *Metanotrof* spp. menggunakan CH₄ sebagai sumber energi dan

karbon, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agen pereduksi emisi gas CH₄ (metana) (Hanson dan Hanson, 1996).

Isolat bakteri *Metanotrof* spp. yang mampu mengoksidasi CH₄ secara *in vitro*, yakni *Methylocystis rosea* BGM1, *Methylocystis paryus* BGM3, *Methylococcus capsulatus* BGM9 dan *Methylobancter* sp. SKM14 yang juga dapat memfiksasi N₂ (Sagala, 2009). Menurut Bintarti et al. (2014), menyatakan bahwa isolat BGM3 dan BGM9 berperan dalam memfiksasi nitrogen karena memiliki gen *nifH* dan *nifD* penyedia enzim dinitrogenase reductase (protein Fe) dan submit α dari dinitrogenase (protein Fe-Mo). Hal ini menunjukkan bahwa bakteri *Metanotrof* spp. selain mampu memfiksasi nitrogen (N₂) juga mampu mereduksi gas metan (CH₄).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peranan bakteri *Metanotrof* spp. pada pertumbuhan dan produksi tanaman padi dalam upaya mengurangi penggunaan pupuk NPK serta kemampuan dalam memfiksasi nitrogen.

1.2 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat interaksi antara bakteri *Metanotrof* spp. dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.
2. Terdapat dosis pupuk NPK yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.
3. Terdapat salah satu atau lebih isolat bakteri *Metanotrof* spp. dari empat daerah asal yang berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari peranan bakteri *Metanotrof* spp. dan dosis pupuk NPK yang berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Penelitian ini diharapkan mampu mengurangi penggunaan pupuk NPK, serta memberikan pengetahuan dan wawasan kepada masyarakat mengenai salah satu upaya mengurangi penggunaan pupuk NPK.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Padi Varietas Ciliwung

Varietas Ciliwung merupakan salah satu varietas padi unggul yaitu varietas yang telah dilepas oleh pemerintah dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian. Varietas ini telah melewati berbagai uji coba. Selain varietas Ciliwung, terdapat juga varietas padi unggul lainnya yang banyak ditanam petani, yaitu Ciherang (bisa mencapai 47% dari total varietas yang ditanam), IR-64, Mekongga, Cimelati, Cibogo, Cisadane, Situ Patenggang, Cigeulis, Cimelati, Membramo, Sintanur, Jati luhur, Fatmawati, Situbagendit, dan lain-lain (Kementerian Pertanian, 2012).

Hasil pengkajian uji adaptasi varietas unggul baru (VUB) menunjukkan bahwa varietas Inpari 10 dapat dikembangkan di lahan rawa lebak. Penggunaan varietas ini dapat meningkatkan hasil 41,94% lebih tinggi dari varietas Ciliwung yang banyak ditanam petani (Endriani et al., 2012). Selain varietas Inpari 10, varietas Mekongga juga dapat dijadikan pilihan petani untuk ditanam di daerah ini. Varietas Mekongga dapat meningkatkan hasil sebesar 4,65% dibandingkan varietas Ciliwung (Endriani et al., 2011).

Varietas unggul yang banyak digunakan petani di lahan rawa lebak adalah Cilamanyu Muncul, Ciliwung dan Ciherang. Varietas tersebut merupakan varietas padi sawah, namun dapat beradaptasi pada lahan rawa lebak. Karakteristik varietas Ciliwung yaitu memiliki produktivitas 4,8 - 6,5 ton/ha, umur tanaman 17-125 hari, tekstur nasi pulen, tahan wereng coklat biotipe 1,2, rentan wereng coklat biotipe 3 dan agak tahan hawar daun bakteri (Mustikawati dan Mulyanti, 2012).

Hasil penelitian adaptasi kecambah padi sawah terhadap defisit air yang diinduksi dengan polietilen glikol 6000 menunjukkan bahwa secara genetik varietas Ciherang memiliki karakteristik pertumbuhan yang lebih baik dari varietas Ciliwung. Seluruh variabel utama pertumbuhan kecambah (panjang tunas, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil total) lebih tinggi pada varietas Ciherang daripada Varietas Ciliwung. Proporsi tunas dan akar pada varietas Ciherang relatif tidak banyak mengalami perubahan. Sebaliknya, rasio tunas dan akar pada varietas Ciliwung mengalami penurunan yang tajam. Hal ini menunjukkan varietas Ciliwung sedang mengalami adaptasi terhadap kekeringan. Berdasarkan fakta tersebut menunjukkan bahwa varietas Ciherang lebih tahan terhadap kekeringan daripada varietas Ciliwung (Agustina et al., 2015).

2.2 Bakteri *Metanotrof* spp.

Bakteri *Metanotrof* spp. terbagi menjadi beberapa kelompok, antara lain *Gammaproteobacteria*, *Alphaproteobacteria*, dan *Verrucomicrobia*. Sebagian besar *Metanotrof* spp. merupakan C1 obligat, yaitu hanya dapat memanfaatkan senyawa C1 seperti metanol dan metana. Namun, beberapa *Metanotrof* spp. diketahui sebagai pengguna C1 fakultatif yang tidak hanya dapat memanfaatkan metanol dan metana, tetapi juga dapat menggunakan senyawa yang mengandung lebih dari 1 karbon, seperti asetat, piruvat, suksinat, malat, dan etanol sebagai sumber karbon dan energi. Beberapa bakteri *Metanotrof* spp. pengguna C1 fakultatif yaitu *Methylocystis heyeri* H2T dan *Methylocystis echinoides* IMET10491T yang dapat menggunakan asetat (Belova et al., 2011).

Beberapa bakteri *Metanotrof* spp. memiliki kemampuan memfiksasi N₂ sebagai sumber nitrogen. Awalnya hanya bakteri *Metanotrof* tipe II dan X yang

diketahui mampu memfiksasi N₂ (Murrell, 1992), namun penelitian Auman et al. (2001) membuktikan bahwa kemampuan fiksasi N₂ tersebar luas pada bakteri *Metanotrof* spp., termasuk tipe I dan tipe II. Kelompok bakteri *Metanotrof* spp. tipe I dan II memiliki gen *nifH* dan aktivitas nitrogenase yang berkisar antara 0.4 dan 3.3 nmol/menit/mg protein. Menurut Panjaitan et al. (2015), bakteri *Metanotrof* asidofilik juga diketahui memiliki gen *nifH* dan *nifD* yang menyandikan kompleks enzim nitrogenase, antara lain *Methylocella* dan *Methylocapsa* yang merupakan anggota Alphaproteobacteria. *Methylococcus capsulatus* (Gammaproteobacteria) dan kelompok *Methylosinus/Methylocystis* (Alphaproteobacteria) yang masing-masing termasuk bakteri *Metanotrof* tipe I dan tipe II terbukti memiliki gen *nifH* dan *nifD*.

Bakteri *Metanotrof* spp. dapat memfiksasi N₂ pada tekanan oksigen (pO₂) tertentu. Murrell (1992) melaporkan bahwa bakteri *Metanotrof* tipe II kurang sensitif terhadap oksigen dibandingkan *Methylococcus capsulatus* Bath (bakteri *Metanotrof* tipe X). Fiksasi N₂ oleh bakteri *Metanotrof* tipe II dapat bertahan pada tekanan O₂ hingga 0.2 bar, sedangkan fiksasi N₂ oleh *Methylococcus capsulatus* Bath terhambat pada tekanan oksigen lebih dari 0.15 bar. Beberapa bakteri *Metanotrof* spp. diketahui mampu tumbuh pada medium *nitrate-free mineral salt* (NFMS) dengan CH₄ sebagai donor elektron dan tekanan O₂ kurang dari 0.2 bar, antara lain *Methylocapsa acidiphila* B2 (bakteri *Metanotrof* asidofilik) pada kisaran 0.18-0.19 bar, *Methylobacter luteus* (bakteri *Metanotrof* tipe I) kurang dari 0.02 bar, dan *Methylocystis echinoides* IMET 10491 (bakteri *Metanotrof* tipe II) pada kisaran 0.15-0.17 bar (Panjaitan et al., 2015).

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa isolat bakteri *Metanotrof M. rosea* BGM1, *M. parvus* BGM3, *M. capculatus* BGM9, dan *Methylobacter* sp. SKM14 memiliki kemampuan dalam memfiksasi N₂ yang teramati dari kemampuannya mengakumulasi ammonium secara *in vitro* berturut-turut sebesar 46, 39, 47, dan 15 µM pada suhu ruang selama 14 hari inkubasi (Sagala, 2009). Isolat BGM1, BGM3, dan BGM9 diketahui memiliki aktivitas nitrogenase masing-masing sebesar 10.9, 7.1, dan 15.3 nM jam⁻¹ mL kultur⁻¹ (Panjaitan et al., 2015). Isolat BGM3 dan BGM9 juga terbukti memiliki gen *nifH* dan *nifD* yang masing-masing menyandikan dinitrogenase reductase (protein Fe) dan subunit α dari dinitrogenase (protein Fe-Mo) yang berperan dalam fiksasi N₂ (Bintarti et al., 2014).

2.3 Pupuk NPK

Unsur hara NPK mempunyai peranan yang sangat penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, ketiga unsur tersebut saling berinteraksi satu sama lain dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Unsur hara nitrogen (N) dapat diperoleh dari pupuk urea, unsur hara fosfor (P) diperoleh dari pupuk TSP/SP-36 dan unsur hara kalium (K) diperoleh dari pupuk KCl (Rauf et al., 2000).

Unsur hara N adalah unsur hara yang cepat terlihat pengaruhnya terhadap tanaman, adapun peranan dari hara N yaitu merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun), meningkatkan jumlah anakan dan meningkatkan jumlah bulir/rumpun. Unsur hara P memiliki peranan yaitu dapat memacu terbentuknya bunga dan bulir pada malai, perkembangan akar halus dan akar rambut, memperkuat jerami sehingga tidak mudah rebah dan memperbaiki kualitas gabah. Unsur hara K memiliki peranan utama sebagai aktivator berbagai enzim, dengan

adanya kalium dapat merangsang pertumbuhan akar, tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit, memperbaiki kualitas bulir dan dapat mengurangi pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfor (Rauf et al., 2000).

Efisiensi pemupukan berkaitan dengan keberlanjutan sistem produksi sehingga pengetahuan akan dosis yang tepat penting untuk diketahui. Tidak hanya berperan penting dalam meningkatkan produksi dan pendapatan petani. Menurut Zakaria (2014), pemupukan harus memperhatikan pemahaman tentang penggunaan pupuk yang efisien seperti tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, dan tepat cara. Menurut Suradisastra et al. (2010), kemunduran (kerusakan tanah) kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologi akan menyebabkan penurunan produktivitas dan daya lahan karena aktivitas manusia/penyebab lain yang merugikan. Ketidakseimbangan hara, kadar bahan organik tanah dan lapisan tapak bajak merupakan penyebab lahan sawah terdegradasi. Selain itu, untuk mengatasi degradasi kesuburan tanah sawah diperlukan teknologi seperti perbaikan dosis pupuk sesuai konsep pemupukan berimbang, pengembalian biomassa, penggunaan pupuk organik, dan pengelolaan tanah (baik secara fisik maupun secara biologi).

Pemberian pupuk yang tepat dan seimbang pada tanaman khususnya padi akan menurunkan biaya pemupukan, takaran pupuk juga lebih rendah, hasil padi relatif sama, tanaman lebih sehat, mengurangi hara yang terlarut dalam air, dan menekan unsur berbahaya yang terbawa dalam makanan (Rajiman, 2020).

Pemupukan bertujuan untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman karena tanah miskin hara, pertumbuhan tanaman terhambat walaupun sudah dilakukan penyiangan dan ditemukan gejala kekurangan unsur hara, pertumbuhan tanaman

perlu dipercepat untuk mengurangi risiko akibat persaingan dengan gulma, dan ingin meningkatkan hasil pertambahan pertumbuhan per satuan luas pada akhir daur (Rajiman, 2020).

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik majemuk yang dimana kandungan unsur hara dalam pupuk majemuk dinyatakan dalam tiga angka berturut-turut menunjukkan kadar N, P_2O_5 dan K_2O . Pupuk majemuk umumnya dibuat dalam bentuk butiran yang seragam sehingga memudahkan dalam pengaplikasian sehingga penaburan merata (Afif, 2015).

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara makro yang relatif banyak dibutuhkan tanaman. Nitrogen di dalam tanah merupakan unsur hara yang sangat penting karena dibutuhkan tanaman dalam proses pembentukan protein, menaikkan potensi pembentukan daun dan untuk berbagai persenyawaan organik lainnya. (Fadli, 2013). Pemberian N yang tepat waktu, ke tanaman adalah suatu usaha yang dapat meningkatkan efisiensi N, sedangkan tiga kali pemberian pupuk N pada padi sawah biasa disarankan untuk mendapatkan efisiensi yang lebih tinggi. Disamping itu, mengetahui kapan tanaman padi benar-benar memerlukan tambahan pupuk N akan sangat membantu, dan ini dapat memberikan peningkatan efisiensi serapan N yang nyata.

Nitrogen memiliki peran penting bagi tanaman padi yaitu untuk mendorong pertumbuhan tanaman yang cepat dan memperbaiki tingkat hasil dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, pengisian gabah, dan sintesis protein. Tanaman padi yang kekurangan nitrogen anakannya sedikit dan pertumbuhannya kerdil. Daun berwarna hijau kekuning-kuningan dan mulai mati dari ujung kemudian menjalar

ke tengah helai daun. Sedangkan jika nitrogen diberikan berlebih akan mengakibatkan kerugian yaitu: melunakkan jerami dan menyebabkan tanaman mudah rebah dan menurunkan kualitas hasil tanaman. Ada tiga hal yang menyebabkan hilangnya Nitrogen (N) dari tanah yaitu: 1) nitrogen dapat hilang karena tercuci bersama air drainase, 2) penguapan dan 3) diserap oleh tanaman. Keberadaan nitrogen pada tanah sawah sangat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman padi sawah (Patti et al., 2013).

Fosfor (P) merupakan unsur yang di perlukan dalam jumlah besar (hara makro). Fosfor di dalam tanah tidak sepenuhnya ada dan tergantung pada sifat dan ciri tanah serta pengelolaan tanah. Pertambahan P di dalam tanah tidak terjadi dengan pengikatan biokimia seperti N, tetapi hanya bersumber dari deposit atau batuan dan mineral yang mengandung fosfat di dalam tanah (Saputra, 2016).

Unsur fosfor (P) merupakan unsur esensial bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada tanaman padi, unsur P (fosfor) berperan dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan akar, memicu pembungaan dan pematangan buah terutama pada kondisi iklim rendah, mendorong lebih banyak pembentukan rumpun/anakan yang memungkinkan pemulihan dan adaptasi yang lebih cepat pada saat tanaman padi mengalami cekaman, dan mendukung pembentukan bulir gabah yang lebih baik serta memiliki kandungan gizi yang lebih baik (Aisyah et al., 2010).

Kalium (K) juga merupakan unsur hara esensial (yang dibutuhkan dalam jumlah banyak) bagi tanaman. Kalium dalam tanah berasal dari proses pelapukan mineral tanah. Kalium di butuhkan tanaman untuk membantu proses pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat batang, akar, daun dan bunga tanaman.

Defisiensi unsur kalium dalam tanaman dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan menurunkan produksi tanaman (Sihaloho, 2019).