

**PENGARUH KOMBINASI DOSIS PUPUK NPK DAN KONSENTRASI PGPR DARI  
AKAR PUTRI MALU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
BAWANG MERAH (*Allium cepa* var. *ascalonicum*)**

***EFFECT OF NPK FERTILIZER DOSAGE AND PGPR CONCENTRATION FROM THE  
ROOT OF MIMOSA PLANT ON THE GROWTH AND RESULTS OF ONION ON PLANT  
(Allium cepa var. ascalonicum)***

**Juraidatul Iffah Isya<sup>1</sup>, Nurrachman<sup>2</sup>, Novita Hidayatun Nufus<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

<sup>2)</sup>Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

\*corresponding author, email : [iffahisya2000@gmail.com](mailto:iffahisya2000@gmail.com)

**ABSTRACT**

*This study aims to find out how effect of NPK fertilizer dosage and PGPR concentration from the root of mimosa plant on the growth and results of onion plant (*Allium cepa* var. *ascalonicum*). This experimental research was carried out in June 2022 - August 2022 at Rembige, Gang Srigati Jalan Dr. Wahyudin, Mataram City, West Nusa Tenggara. Then the research continued at the Laboratory of Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Mataram. The research experiment was designed using a factorial randomized block design (RBD) consisting of 2 treatment factors, NPK (M) and PGPR (P) fertilizers. The NPK fertilizer factor (M) consists of 3 levels, M1 (NPK 0,68 gram), M2 (NPK 0,90 gram), M3 (NPK 1,13 gram). The PGPR factor consists of 3 levels, P1 (PGPR 15ml/L), P2 (PGPR 20 ml/L), P3 (PGPR 25 ml/L). The treatments were combined to obtain 9 treatment combinations. Each treatment was repeated 3 times and each replication was serialized 4 times, so that the number used was 108 plants. Data analysis used ANOVA and BNJ at the 5% level. The results of the research that has been done can be concluded that the interaction effect of treatment factors, the highest NPK and PGPR results are better on the parameter number of tubers, NPK 0.90 g + PGPR 15 ml/l, with an average number of tubers 11.67 tubers/plant.*

**Key Words:** Shallot, NPK, and PGPR.

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dan konsentrasi PGPR dari akar putri malu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*). Penelitian ini menggunakan eksperimental dilaksanakan pada bulan Juni 2022 - Agustus 2022 di Rembige, Gang Srigati Jalan Dr. Wahyudin, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Kemudian penelitian dilanjutkan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Penelitian ini menggunakan eksperimental dilaksanakan pada bulan Juni 2022 - Agustus 2022 di Rembige, Gang Srigati Jalan Dr. Wahyudin, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Kemudian penelitian dilanjutkan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Percobaan penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri atas 2 faktor perlakuan yaitu pupuk NPK (M) dan PGPR (P). Faktor pupuk NPK (M) terdiri dari 3 aras, yaitu M1 (NPK 0,68 gram),

M2 (NPK 0,90 gram), M3 (NPK 1,13 gram). Faktor PGPR terdiri atas 3 aras, yaitu P1 (PGPR 15ml/L), P2 (PGPR 20 ml/L), P3 (PGPR 25 ml/L). Perlakuan tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan diserikan sebanyak 4 kali, sehingga jumlah yang digunakan sebanyak 108 tanaman. Analisis data menggunakan ANOVA dan BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengaruh interaksi faktor perlakuan, hasil NPK dan PGPR tertinggi lebih baik pada parameter jumlah umbi yaitu NPK 0,90 g + PGPR 15 ml/l, dengan rata-rata jumlah umbi 11,67 umbi/tanaman.

**Kata Kunci** : Tanaman Bawang Merah, NPK, dan PGPR.

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang menguntungkan, baik dari nilai ekonomisnya maupun kandungan gizinya. Secara ekonomis komoditas sayuran ini mempunyai prospek pasar yang luas, sehingga termasuk sebagai komoditas unggulan nasional. Bawang merah memiliki kandungan karbohidrat, protein, sodium, kalium, dan fosfor yang berguna sebagai antioksidan, antibakteri, dan kulit bawang merah berpotensi sebagai bahan baku pestisida nabati (Ariska, 2017).

Kebutuhan bawang merah di Indonesia tiap tahunnya selalu mengalami peningkatan. Data statistik, selama 7 tahun terakhir menunjukkan bawang merah termasuk salah satu tanaman sayuran yang memberikan produksi terbesar di Indonesia. Namun demikian menurut data yang diolah oleh Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (PUSDATIN), konsumsi bawang merah akan selalu meningkat. Hal ini dikatakan oleh data BPS yang menyatakan bahwa sampai tahun 2021 akan ada peningkatan kebutuhan bawang merah nasional sebanyak 3,74% (Kementan, Dirjen Hortikultura, 2015).

Penggunaan pupuk yang ramah lingkungan seperti pupuk hayati diperlukan untuk kesehatan tanah dan mengurangi residu tanah. Selain ramah lingkungan, pupuk hayati juga memiliki kelebihan dalam hal meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga hasil yang didapatkan lebih melimpah (Figueredo dkk., 2010). Salah satu pupuk hayati yang dapat digunakan yaitu PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (Rhizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman) (Wardanah, 2007).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan sekelompok bakteri menguntungkan yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen. PGPR berada di perakaran untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan mekanisme langsung dan tidak langsung (Saharan dan Nehra, 2011). PGPR dapat dibuat dari

beberapa tanaman yang memiliki bintil akar salah satunya akar putri malu. Akar putri malu dapat digunakan sebagai bahan pembuatan PGPR karena memiliki bintil akar yang merupakan saudara jauh dari kacang kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Selain itu, dalam berbagai literatur mengatakan bahwa terdapat jenis mikroba yang ada di bintil akar putri malu tersebut antaranya *Rhizobium* (Harahap, 2008), *Pseudomonas fluorescens* (Kartika, 2011), dan *Actinomyces* (Ambarwati, 2007). Bakteri-bakteri tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara menambat unsur N (nitrogen) dari udara, melarutkan hara P (fosfor) yang terkait di dalam tanah serta dapat memproduksi hormon tumbuh tanaman seperti IAA (Indol Asam Asetat) (Widawati dan Muharam, 2012).

Menurut Surtiningsih dkk., (2009) Keberadaan *Rhizobium* pada tumbuhan putri malu mampu berperan dalam menambat nitrogen, melarutkan fosfat dan kalium. Keberadaan *rhizobium* juga menjadi salah satu faktor tumbuhan putri malu selalu nampak hijau dan tahan terhadap cekaman lingkungan. Menurut Aryantha et al, (2004) PGPR dapat menghasilkan hormon pertumbuhan dan meningkatkan ketersediaan hara melalui fiksasi nitrogen serta melarutkan unsur hara tanah. Bakteri *Pseudomonas fluorescens* mampu menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) dan dapat merangsang pertumbuhan akar jagung yang ditumbuhkan pada kondisi hidroponik. Bakteri *Actinomyces* merupakan salah satu bakteri pelarut fosfat dan mampu mengeluarkan berbagai macam asam organik seperti asam asetat, laktat dan suksinat. Selain itu bakteri *Actinomyces* dapat melindungi akar tanaman dari serangan infeksi cendawan patogen, memacu pertumbuhan serta menekan jumlah etilen berlebihan pada tanaman (Harikishnan dkk., 2014).

Dalam upaya memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman dapat dilakukan dengan pemberian NPK majemuk. Pupuk NPK mutiara (16:16:16) yang digunakan merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibuat dalam bentuk butiran yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman untuk membantu pembentukan umbi bawang merah (Soenyoto, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dan konsentrasi PGPR dari akar putri malu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa var. ascalonicum*).

## METODE PENELITIAN

**Penelitian** ini menggunakan eksperimental dilaksanakan pada bulan Juni 2022 - Agustus 2022 di Rembige, Gang Srigati Jalan Dr. Wahyudin, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat. Kemudian penelitian dilanjutkan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

**Alat** yang digunakan adalah polybag 30 cm x 30 cm, timbangan duduk, timbangan analitik, penggaris, gelas ukur, meteran, cepass, botol, jangka sorong, cutter, ember, handsprayer, camera dan alat tulis

**Bahan** yang digunakan adalah bibit bawang merah, PGPR dari tanaman putri malu, pupuk majemuk NPK Mutiara 16:16:16, tanah, amistertop, furadan, pupuk kandang, sekam bakar, dan air.

**Percobaan penelitian** dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri atas 2 faktor perlakuan yaitu pupuk NPK (M) dan PGPR (P). Faktor pupuk NPK (M) terdiri dari 3 aras, yaitu M1 (NPK 0,68 gram), M2 (NPK 0,90 gram), M3 (NPK 1,13 gram). Faktor PGPR terdiri atas 3 aras, yaitu P1 (PGPR 15ml/L), P2 (PGPR 20 ml/L), P3 (PGPR 25 ml/L). Perlakuan tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan diserikan sebanyak 4 kali, sehingga jumlah yang digunakan sebanyak 108 tanaman.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

**Pembuatan pupuk PGPR** dibuat menggunakan bintil akar putri malu yang telah direndam ke dalam 200 ml air selama dua hari. Setelah itu dibuat media tumbuh bakteri dengan campuran bahan-bahan antara lain air 5 L, dedak  $\frac{1}{4}$  kg, terasi 5 g, kapur sirih  $\frac{1}{4}$  sdt, dan gula  $1\frac{1}{2}$  sdm kemudian dimasak hingga bahan homogen dan mendidih. Media yang telah dibuat kemudian dimasukkan ke dalam toples besar. Kemudian dicampurkan air hasil rendaman akar putri malu ke dalam media tumbuh bakteri yang telah dibuat, setelah itu tutup toples hingga rapat. Diamkan media tersebut selama dua minggu (Abdurrosyid, 2021).

**Persiapan lahan** dilakukan dengan membersihkan lahan dari gulma dan permukaan lahan yang tidak rata diratakan dengan menggunakan cangkul.

**Persiapan media tanam** yang digunakan yaitu campuran tanah, pupuk kandang, dan sekam bakar dengan perbandingan volume 1:1:1 (v/v). Kemudian tanah ditimbang dengan

menggunakan timbangan duduk sesuai perhitungan sebanyak 4,5 kg/*polybag*. Selanjutnya tanah dimasukkan ke dalam *Polybag* berukuran 30 cm x 30 cm.

**Pemilihan bibit** digunakan yaitu bibit bawang merah yang memiliki warna merah mengkilap tidak keropos dan umbi tidak cacat. Varietas bibit bawang merah yang digunakan yaitu Bima Brebes.

**Penanaman** dilakukan dengan memotong terlebih dahulu bagian ujung umbi  $\pm \frac{1}{3}$  bagian. Kemudian di tanam dalam media tanam yang telah dilubangi dengan posisi bagian ujungnya mengarah ke atas.

**Pemeliharaan tanaman** dilakukan dengan penyiraman setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari sampai tanaman berumur 10 hari. Selanjutnya frekuensi penyiraman bisa dilakukan satu hari sekali sampai umur tanaman 65 hari. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu dengan cara mencabuti gulma di sekitar tanaman. Penyiangan dilakukan pada umur 2-8 minggu setelah tanam (MST). Pengendalian OPT (organisme mengganggu tanaman) dilakukan dengan cara mekanis, yaitu dengan cara memotong bagian tanaman yang terkena hama dan penyakit dan dilakukan penyebaran furadan di sekitar *polybag* untuk mengendalikan hama seperti semut. Aplikasi pemberian pupuk kandang tersebut dilakukan satu kali saat persiapan media tanam. Perbandingan volume 1:1:1 tanah, pupuk kandang, dan sekam bakar, Aplikasi pupuk NPK dilakukan sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Pengaplikasian pupuk dilakukan dari minggu ke-1 setelah tanam sampai minggu ke-6 dengan interval satu minggu sekali. Pengaplikasian pupuk NPK Mutiara dengan cara ditaburkan ke permukaan tanah. Aplikasi pupuk PGPR dari akar putri malu dilakukan sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Pengaplikasian pupuk PGPR dilakukan 2 dan 4 minggu setelah tanam (MST). Pengaplikasian PGPR dengan cara dilarutkan kedalam air, dengan perbandingan antara air dan cairan PGPR dengan taraf perlakuan yaitu: P1 (15 ml: 1000 ml), P2 (20 ml: 1000 ml), P3 (25 ml : 1000 ml). Volume PGPR yang digunakan saat melakukan penyiraman yaitu sebesar 250 ml untuk tiap *polybag*. Penyiraman larutan PGPR dilakukan secara merata di permukaan tanah dengan menggunakan gelas. Proses penyiraman PGPR dilakukan pada saat sore hari supaya terhindar dari proses penguapan.

**Panen** dilakukan atas dasar umur tanaman bawang merah secara umum. Menurut Sumarni dan Hidayati (2005), umur panen bawang merah yaitu 55-60 HST. Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 65 har setelah tanam. Ciri-ciri tanaman bawang siap panen yaitu tanaman sudah rebah, sebagian daun mulai layu dan mengering, serta sebagian umbi telah muncul ke

permukaan tanah. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman secara hati-hati agar umbi tidak rusak.

**Parameter pengamatan** terdiri atas tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), bobot brangkasan basah (g), bobot brangkasan kering (g), jumlah umbi (umbi), diameter umbi (cm), bobot basah umbi (g), dan bobot kering umbi (g). Analisis data menggunakan ANOVA dan BNJ pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Tabel 4.1. Rekapitulasi Hasil Analisis Keragaman (ANOVA) pada Taraf Nyata 5% untuk Semua Parameter Pengamatan Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) yang diamati.

Umur Tanaman	Parameter	NPK Mutiara	PGPR	Interaksi
14 HST	Tinggi Tanaman	S	S	NS
	Jumlah Daun	NS	S	NS
	Panjang Akar	S	NS	NS
28 HST	Tinggi Tanaman	NS	NS	NS
	Jumlah Daun	S	S	NS
	Panjang Akar	NS	NS	NS
42 HST	Tinggi Tanaman	S	S	NS
	Jumlah Daun	S	NS	NS
	Panjang Akar	S	NS	NS
65 HST	Tinggi Tanaman	S	S	NS
	Jumlah Daun	S	NS	NS
	Panjang Akar	NS	NS	NS
	Bobot Berangkasan Basah	NS	NS	NS
	Bobot Berangkasan Kering	NS	NS	NS
	Jumlah Umbi	NS	NS	S
	Diameter Umbi	NS	S	NS
	Bobot Umbi Basah	NS	S	NS
Bobot Umbi Kering	NS	NS	NS	

Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam; PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*; NS: Non Signifikan; S: Signifikan.

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa interaksi pada semua parameter pengamatan bawang merah yang telah diberi perlakuan NPK dan PGPR tampak bahwa interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap hampir semua parameter pengamatan, kecuali pada parameter jumlah umbi umur 65 HST (Tabel 4.1).

Pemberian NPK pada beberapa parameter bawang merah berpengaruh tidak nyata terhadap hampir semua parameter pengamatan, kecuali tinggi tanaman 14 HST, 42 HST, dan 65 HST, jumlah daun 28 HST, 42 HST, dan 65 HST, serta panjang akar 14 HST dan 42 HST. Pemberian PGPR berpengaruh tidak nyata terhadap hampir semua parameter pengamatan, kecuali tinggi tanaman 14 HST, 42 HST, dan 65 HST, jumlah daun 14 HST dan 28 HST, serta bobot umbi basah 65 HST (Tabel 4.1).

Tabel 4.2. Rata-rata Jumlah Umbi pada Masing-masing Kombinasi NPK dan PGPR.

Perlakuan	Parameter
	Jumlah Umbi Umur 65 HST (umbi)
M1P1 (NPK 0,68 g + PGPR 15 ml/l)	7,67 c
M2P1 (NPK 0,90 g + PGPR 15 ml/l)	11,67 a
M3P1 (NPK 1,13 g + PGPR 15 ml/l)	7,33 c
M1P2 (NPK 0,68 g + PGPR 20 ml/l)	7,67 c
M2P2 (NPK 0,90 g + PGPR 20 ml/l)	7,00 c
M3P2 (NPK 1,13 g + PGPR 20 ml/l)	8,33 bc
M1P3 (NPK 0,68 g + PGPR 25 ml/l)	6,67 d
M2P3 (NPK 0,90 g + PGPR 25 ml/l)	7,00 c
M3P3 (NPK 1,13 g + PGPR 25 ml/l)	10,00 ab
BNJ 5%	1,87

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%. HST : Hari Setelah Tanam.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat satu interaksi yang nyata antara pengaruh pemberian NPK dan PGPR yaitu pada parameter jumlah umbi 65 HST. Jumlah umbi tertinggi pada perlakuan NPK 0,90 g + PGPR 15 ml/l dengan nilai sebesar 11,67 umbi, sedangkan jumlah umbi terendah pada perlakuan NPK 0,68 g + PGPR 25 ml/l yaitu 6,67 umbi (Tabel 4.2).

Tabel 4.3. Tinggi Tanaman dan Tanaman Bawang Merah pada Masing-masing Taraf NPK Mutaiara dan PGPR

NPK Mutaiara	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	65 HST
M1 0,68 g	26,48 ab	39,11	45,04 b	42,84 b
M2 0,90 g	28,01 a	41,86	48,00 a	46,01 a
M3 1,13 g	24,38 b	37,60	42,39 b	37,87 c
BNJ 5%	1,84	-	2,17	4,22
PGPR				
P1 15 ml/l	27,69 a	40,80	46,64 a	44,71 a
P2 20 ml/l	26,44 ab	39,70	45,07 ab	41,76 b
P3 25 ml/l	24,73 b	38,07	43,71 b	40,26 b
BNJ 5%	1,84	-	2,17	4,22

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : Hari Setelah Tanam; PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*.

Berdasarkan Tabel 4.3, perlakuan NPK Mutaiara dan PGPR berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST. Pemberian NPK Mutaiara 0,90 gram menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST berturut yaitu sebesar 28,01 cm, 48,00 cm dan 46,01 cm. Pada umur 28 HST perlakuan NPK Mutaiara berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, dengan kisaran 37,60 sampai 41,86 cm. Pemberian PGPR 15 ml/l air menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST berturut yaitu sebesar 47,69 cm, 46,64 cm, dan 44,71 cm.

Tabel 4.4. Jumlah Daun dan Tanaman Bawang Merah pada Masing-masing Taraf NPK Mutaiara dan PGPR

NPK Mutaiara	Jumlah Daun (helai)			
	14 HST	28 HST	42 HST	65 HST
M1 0,68 g	16,00	24,00 b	33,89 b	23,89 b
M2 0,90 g	19,44	32,44 a	44,00 a	34,00 a
M3 1,13 g	14,56	23,22 b	31,44 b	21,44 b
BNJ 5%	-	5,73	6,47	6,47
PGPR				
P1 15 ml/l	20,11 a	31,56 a	39,22	29,22
P2 20 ml/l	15,33 ab	25,44 ab	37,33	27,33
P3 25 ml/l	14,56 b	22,67 b	32,78	22,78
BNJ 5%	4,04	5,73	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : Hari Setelah Tanam; PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*



Berdasarkan Tabel 4.4, perlakuan NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 28 HST, 42 HST, dan 65 HST. Pemberian NPK Mutiara 0,90 gram menghasilkan jumlah daun tertinggi pada umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST berturut yaitu sebesar 32,44 helai, 44,00 helai dan 34,00 helai. Sedangkan PGPR berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 14 HST dan 28 HST. Pemberian PGPR 15ml/l air menghasilkan jumlah daun tertinggi pada umur 14 HST dan 28 HST berturut yaitu sebesar 20,11 helai dan 31,65 helai.

Tabel 4.5. Panjang Akar dan Tanaman Bawang Merah pada Masing-masing Taraf NPK Mutaiara dan PGPR.

NPK Mutiara	Panjang Akar (cm)			
	14 HST	28 HST	42 HST	65 HST
M1 0,68 g	23,50 ab	25,18	31,58 ab	26,88
M2 0,90 g	25,93 a	27,14	36,08 a	28,99
M3 1,13 g	19,90 b	24,89	28,06 b	26,11
BNJ 5%	3,59	-	4,75	-
PGPR				
P1 15 ml/l	21,50	25,57	31,70	26,31
P2 20 ml/l	24,96	26,12	32,68	28,96
P3 25 ml/l	23,11	25,52	31,33	26,71
BNJ 5%	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : Hari Setelah Tanam; PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*.

Berdasarkan Tabel 4.5, perlakuan NPK berpengaruh nyata terhadap panjang akar pada umur 14 HST dan 42 HST. Pemberian NPK Mutiara 0,90 gram menghasilkan panjang akar tertinggi pada umur 14 HST dan 42 HST berturut yaitu sebesar 25,93 cm dan 36,08 cm. Sedangkan pemberian PGPR berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar, dengan kisaran 26,31 cm sampai 28,96 cm.

Tabel 4.6. Bobot Berangkasan Basah, Bobot Berangkasan Kering, Jumlah Umbi, dan Diameter Umbi Tanaman Bawang Merah pada Masing-masing Taraf NPK Mutaiara dan PGPR.

NPK Mutaiara	Bobot Berangkasan Basah (g)	Bobot Berangkasan Kering (g)	Jumlah Umbi (umbi)	Diameter Umbi (cm)
	65 HST			
M1 0,68 g	101,53	53,70	7,33	2,38
M2 0,90 g	104,23	55,36	8,56	2,65
M3 1,13 g	95,52	50,20	8,56	2,46
BNJ 5%	-	-	-	-
PGPR				
P1 15 ml/l	106,26	54,83	8,89	2,72
P2 20 ml/l	96,58	52,00	7,67	2,55
P3 25 ml/l	98,44	52,44	7,89	2,20
BNJ 5%	-	-	-	0,24

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : Hari Setelah Tanam; PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*.

Berdasarkan Tabel 4.6, perlakuan NPK dan PGPR berpengaruh tidak nyata terhadap parameter yaitu, bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering, dan jumlah umbi, sedangkan berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Pemberian NPK dan PGPR berpengaruh tidak nyata dengan nilai bobot berangkasan basah secara berturut-turut yaitu berkisar antara 95,52 sampai 104,23 gram dan 96,58 sampai 106,26 gram.

Pemberian NPK dan PGPR berpengaruh tidak nyata dengan nilai bobot berangkasan kering secara berturut-turut yaitu berkisar antara 50,20 sampai 55,36 gram dan 52,00 sampai 54,83 gram. Pemberian NPK dan PGPR berpengaruh tidak nyata dengan nilai jumlah daun secara berturut-turut yaitu berkisar antara 7,33 sampai 8,56 buah dan 7,67 sampai 8,89 buah.

Perlakuan NPK berpengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi, dengan kisaran 2,38 sampai 2,65 cm, sedangkan pemberian PGPR 15 ml/l menghasilkan diameter umbi tertinggi yaitu sebesar 2,72 cm tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 20 ml/l.

Tabel 4.7. Bobot Umbi Basah dan Bobot Umbi Kering Tanaman Bawang Merah pada Masing-masing Taraf NPK Mutaiara dan PGPR.

NPK Mutiara	Bobot Umbi Basah (g)	Bobot Umbi Kering (g)
	65 HST	
M1 0,68 g	56,64	47,39
M2 0,90 g	59,68	46,62
M3 1,13 g	55,18	48,23
BNJ 5%	-	-
PGPR		
P1 15 ml/l	64,77 a	52,06
P2 20 ml/l	53,61 b	46,03
P3 25 ml/l	53,13 b	45,15
BNJ 5%	8,05	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST : Hari Setelah Tanam; PGPR: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*.

Berdasarkan Tabel 4.7, perlakuan NPK berpengaruh nyata terhadap parameter bobot umbi basah, sedangkan berbeda tidak nyata terhadap bobot umbi kering. Perlakuan NPK berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi basah, dengan kisaran 55,18 sampai 59,68 gram, sedangkan pemberian PGPR 15 ml/l menghasilkan bobot umbi basah tertinggi yaitu sebesar 64,77 gram. Pemberian NPK dan PGPR berpengaruh tidak nyata dengan nilai bobot umbi kering secara berturut-turut yaitu berkisar antara 46,62 sampai 48,23 gram dan 45,15 sampai 52,06 gram.

## Pembahasan

### Pengaruh Interaksi NPK dan PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat satu interaksi yang nyata antara pengaruh pemberian NPK dan PGPR yaitu pada parameter jumlah umbi 65 HST. Sedangkan pada parameter lainnya interaksi antara pemberian NPK dan PGPR berpengaruh tidak nyata. Hal ini diduga karena tidak adanya saling mempengaruhi antara pemberian NPK dengan PGPR. Dalam hal ini, antara NPK dan PGPR tersebut hanya menunjukkan pengaruhnya masing-masing. Menurut Syahfitri, *et al.*, (2019), apabila terdapat dua faktor yang diteliti sedangkan salah satu faktor lebih dominan pengaruhnya dibandingkan dengan faktor yang lainnya, maka faktor

yang lemah akan tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat dan kerja yang berbeda dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Pemberian kombinasi NPK 1,13 g + PGPR 25 ml/l tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah.

Pemberian kombinasi dosis NPK dan konsentrasi PGPR yang memberikan hasil terbaik terdapat pada NPK 0,90 g + PGPR 15 ml/l terhadap parameter jumlah umbi. Sedangkan NPK 1,13 g + PGPR 25 ml/l memberikan hasil kurang optimal (Tabel 4.2). Hal ini diduga karena tanaman bawang merah mendapatkan unsur hara yang cukup pada pupuk NPK dan PGPR yang dapat menunjang tersedianya unsur hara di dalam tanah. Selanjutnya Hardjowigeno (2003) menjelaskan bahwa unsur P yang terdapat pada pupuk NPK berperan dalam proses pembentukan biji, pembentukan buah, dan pembentukan bunga.

Mikroorganisme yang terkandung dalam PGPR mampu meningkatkan penyediaan unsur hara yang diperlukan dalam pembentukan jumlah umbi. Pembentukan umbi pada bawang merah sangat bergantung pada hasil fotosintesis tanaman. Unsur yang berperan penting dalam pembentukan umbi adalah unsur fosfor. Fosfor berfungsi dalam pembentukan akar, serta meningkatkan hasil biji-bijian dan umbi-umbian. Bakteri yang terdapat pada PGPR yaitu *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. berperan sebagai pelarut fosfat yang berjaan dengan baik pada perlakuan ini, sehingga fosfat tersedia bagi tanaman dan dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Menurut Suryana (2008) suatu tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur apabila unsur hara yang diberikan dapat diserap oleh tanaman.

### **Pengaruh NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa pemberian NPK berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pengamatan seperti tinggi tanaman 14 HST, 42 HST, dan 65 HST, jumlah daun 28 HST, 42 HST, dan 65 HST, serta panjang akar 14 HST dan 42 HST. Namun pemberian NPK tidak berpengaruh nyata terhadap bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering, jumlah umbi, diameter umbi, bobot umbi basah, serta bobot umbi kering. Adanya pengaruh yang nyata terhadap beberapa parameter pengamatan pada penelitian ini disebabkan karena NPK mengandung hormon yang mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah. Pemberian NPK ini juga dapat mempercepat penyerapan unsur hara makro dan unsur hara mikro yang diberikan melalui daun untuk merangsang pertumbuhan tanaman bawang merah.

Dari semua konsentrasi perlakuan yang diuji ternyata yang paling memberikan hasil terbaik adalah pemberian dosis NPK 0,90 g yang terdapat parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Hal ini diduga pada pemberian dosis NPK 0,90 g mendapatkan unsur hara yang cukup sehingga keseimbangan unsur hara dapat mendukung pertumbuhan parameter tersebut. Pupuk NPK 16:16:16 merupakan pupuk majemuk yang mengandung 16% N (Nitrogen), 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Phospat), 16% K<sub>2</sub>O (Kalium), 0,5 % MgO (Magnesium), dan 6% CaO Kalsium. Keunggulan dari pupuk majemuk ini diantaranya dapat mempercepat, memperbanyak, memperkuat, serta memperpanjang akar tanaman. Keunggulan lainnya yaitu mencegah tanaman agar tidak kerdil, mempercepat pertumbuhan tunas, meningkatkan fotosintesis tanaman, dan meningkatkan produksi buah (BPTP Sulawesi Selatan, 2015).

Pemberian NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST. Hal ini diduga karena NPK mampu menyediakan unsur hara terutama unsur N yang mampu meningkatkan tinggi tanaman karena nitrogen merupakan salah satu unsur makro yang dibutuhkan tanaman sebagai bahan dasar utama membangun protein untuk pertumbuhan, hal ini sesuai pendapat Gardner (1991) yang mengemukakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sebagai penyusun asam amino, amina, dan unsur esensial.

Pemberian NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 28 HST, 42 HST. Hal ini diduga karena unsur N dan P mampu meningkatkan pembentukan daun. Rahni (2012), menambahkan bahwa pembentukan jumlah daun sangat ditentukan oleh jumlah dan ukuran sel, juga dipengaruhi jumlah unsur hara yang diserap oleh akar untuk dijadikan sebagai bahan makanan. Pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) yang terdapat didalam tanah. Wijaya (2006) juga menjelaskan bahwa tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk helaian daun yang luas dengan kandungan klorofil tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup menopang pertumbuhan vegetatif.

Pemberian NPK berpengaruh nyata terhadap panjang akar pada umur 14 HST dan 42 HST. Hal ini diduga karenapupuk yang diberikan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan akar tanaman bawang merah terutama unsur hara P. Hal ini sesuai dengan pendapat Marsop dan Sigit (2005) unsur P berperan dalam meningkatkan jumlah anakan, perkembangan akar, awal pembungaan dan pemasakan.

Penelitian yang dilakukan Mahfudz, *et al.*, (2002) menunjukkan bahwa pemberian dosis NPK 0,90 g atau 400 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah asal biji dibandingkan dengan pemberian dosis lainnya 200 kg/ha, 250 kg/ha, 300 kg/ha, dan 350 kg/ha dan tanpa pemberian NPK. Hal ini terjadi karena dosis NPK 400 kg/ha mampu menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Pemberian dosis NPK 0,90 g memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter bawang merah seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Namun belum mampu mencapai pertumbuhan tanaman yang sesuai tanaman bawang merah. Pemberian 400 kg/ha menghasilkan nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 56,42 cm. Hasil ini sangat jauh dari potensi hasil pertumbuhan bawang merah varietas Bima Berebes yang dapat mencapai 34,5-44 cm.

### **Pengaruh PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pengamatan seperti tinggi tanaman 14 HST, 42 HST, dan 65 HST, jumlah daun 14 HST dan 28 HST, diameter umbi 65 HST, serta bobot umbi basah 65 HST dan pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar, bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering, jumlah umbi, dan bobot umbi kering.

Perlakuan PGPR berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pengamatan yang disebabkan karena adanya kandungan bakteri hidup disekitar perakaran tanaman. Salah satu bakteri yang menguntungkan yaitu bakteri rhizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Pemberian PGPR ini juga dapat meningkatkan jumlah bakteri yang aktif di sekitar perakaran tanaman sehingga memberikan keuntungan bagi tanaman. Keuntungan penggunaan PGPR ialah meningkatkan kadar mineral dan fiksasi nitrogen, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan, sebagai biofertiliser, agen biologi control, melindungi tanaman dari pantogen tumbuhan (Figueiredo *et al.*, 2010).

Konsentrasi perlakuan PGPR yang memberikan hasil terbaik yaitu pemberian PGPR 15 ml/l. Hal ini diduga konsentrasi tersebut menyediakan dan memobilisasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah. Salah satu bakteri yang terdapat pada PGPR akar putri malu yaitu bakteri rizobium. Selain itu, dalam berbagai literatur mengatakan bahwa terdapat jenis mikroba yang ada di bintil akar putri malu tersebut antaranya Rhizobium (Harahap, 2008), *Pseudomonas*

*flourescens* (Kartika, 2011), dan *Actinomycetes* (Ambarwati, 2007). PGPR diidentifikasi terdapat berbagai jenis bakteri yaitu genus *Pseudomonas*, *Azobacter*, *Basillus*, dan *Azospirillum* dan *Serratia* diidentifikasi sebagai PGPR penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Rahni, 2012).

Pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST. Hal ini diduga karena PGPR mampu memfiksasi unsur N dalam tanah. Bakteri yang mengandung unsur N yaitu bakteri *Azobactersp.* yang dapat menambat unsur N dalam tanah, selain itu bakteri ini juga dapat meningkatkan unsur hara nitrogen yang tersedia dengan cara menyerap nitrogen bebas dari lingkungan, kemudian mengubahnya menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan. Salah satunya membantu pertumbuhan tanaman dan mampu mencegah penyakit pada tanaman bawang merah.

Pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 14 HST dan 28 HST. Hal ini diduga karena tanaman cukup mendapatkan suplai N, P, dan K yang dapat membentuk helaian daun yang luas dengan kandungan klorofil tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah yang cukup menopang pertumbuhan vegetatif (Wijaya, 2008). Bakteri yang mengandung unsur N, P, dan K yaitu bakteri *Rizobium* dan *Pseudomonas flourescens*, mampu menambat nitrogen, melarutkan fosfat, dan kalium sekaligus. Fahrudin (2009) menyatakan bahwa jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara N, P, dan K yang ada dalam tanah. Peranan unsur hara N bagi tanaman yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman menjadi hijau karena mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis (Pitojo, 1997). Bakteri *Pseudomonas flourescens* dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara tidak langsung dengan cara mencegah patogen tanaman penyebab penyakit sorgum dan secara langsung memicu pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun (Imamuddin *et al.*, 2014). Beringer (1980) menyatakan bahwa unsur hara K berperan penting bagi tanaman yang berkaitan erat dengan biofisika seperti dalam mengatur tekanan osmotik dan turgor yang mempengaruhi perkembangan sel, membuka dan menutupnya stomata pada tanaman, kemudian berkaitan dengan proses biokimia seperti terjadinya enzim untuk kelangsungan metabolisme tanaman, sehingga ketersediaan K akibat pengaplikasian PGPR sangat membantu pertumbuhan tanaman.

Pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap diameter umbi 65 HST. Hal ini diduga karena bakteri yang terdapat pada PGPR mampu meningkatkan penyerapan unsur K yang dibutuhkan tanaman. Salah satu bakteri yang mampu memobilisasi unsur K yaitu *Basillus*sp.

berperan mengaktifkan enzim yang diperlukan untuk membentuk pati dan protein, sehingga dapat memperbaiki kualitas pada umbi bawang merah.

Pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah 65 HST. Hal ini diduga karena PGPR dapat mengandung unsur P yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman sehingga mempengaruhi jumlah produksi pada tanaman bawang merah. Bakteri yang mengandung unsur P yaitu *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. berperan sebagai pelarut fosfat yang berperan dalam pembentukan akar dan meningkatkan hasil umbi sehingga fosfat tersedia bagi tanaman dan dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Menurut Suryana (2008) suatu tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur apabila unsur hara yang diberikan dapat diserap oleh tanaman.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengaruh interaksi faktor perlakuan, hasil NPK dan PGPR tertinggi lebih baik pada parameter jumlah umbi yaitu NPK 0,90 g + PGPR 15 ml/l, dengan rata-rata jumlah umbi 11,67 umbi/tanaman. Faktor perlakuan NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah pada tinggi tanaman umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST, jumlah daun umur 28 HST, 42 HST, dan 65 HST, dan panjang akar 14 HST dan 42 HST dengan dosis NPK terbaik 0,90 g. Faktor perlakuan PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah pada tinggi tanaman umur 14 HST, 42 HST, dan 65 HST, jumlah daun umur 14 HST dan 28 HST, diameter umbi 65 HST, dan bobot umbi basah 65 HST dengan konsentrasi PGPR terbaik 15 ml/l.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrosyid. 2021. Cara Membuat PGPR dari Akar Putri Malu. <https://www.kampustani.com/cara-membuat-pgpr-dari-akar-putri-malu/>. [22 Juli 2023].
- Amalia, R. 2007. Pengaruh Perlakuan Benih Menggunakan Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (RPPT) dan Pemupukan P terhadap Pengendalian Penyakit Antranoksa, serta Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ambarwati. 2007. *Study Actinomycetes Yang Berpotensi Menghasilkan Antibiotik Dari Rhizosfer Tumbuhan Putri Malu (Mimosa pudica L.) dan Kucing Kucingan (Achalypa indica L.)*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ariska, N., dan Rachmawati, D. 2017. Pengaruh Ketersediaan Air Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) *Jurnal Agrotek* Vol. 4 No. 2.
- Aryantha, I. N. P., Lestari, DP. an Pangseti, N.P.D. 2004. Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam Peningkatan Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau pada Kondisi Hiroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 9(2) : 43-46.
- Badan Pengkaji Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Selatan. 2015. Efektifitas Penggunaan Pupuk SP-36 dan KCl Pada Tanaman Padi dan Jagung. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Sulawesi Selatan.
- Beringer, H. 1980. *In Proceedings Of International Seminar On The Role Of Potassium In Crop Production. Republic Of South Africa*. Pretoria.
- Desmawati. 2008. Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacter (PGPR)* Prospek yang Menjanjikan dalam Berusaha Tani Tanaman Hortikultura. *Ditlin Hortikultura*. 15: 158-163.
- Dinas Ketahanan Pangan. 2018. Mengenal jenis bawang merah untuk mendukung kontratani sebagai pusat pembelajaran. <https://mail.dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/mengenal-jenis-bawang-merah-untuk-medukung-kontratani-sebagai-pusat-pembelajaran>. [22 Juli 2023].
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak The dan Pupuk Kascing. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Jurusan Studi Agronomi.
- Faridah, J. 2007. *Putri Malu*. [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-13612-2\\_2](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-13612-2_2). [25 Mei 2020].
- Figuirodo, M., Seldin. L., Araujo. F., and Mariano. R. 2010. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria : Fundamentals and Applications. Microbiology Monographs* (18).

- Gardner. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. *Indonesia University Press*. Jakarta.
- Glick, B. R. 1995. *The enhancement of plant growth by free-living bacteria*. *Jurnal Microbiol.* 4: 109-117.
- Harahap, I. P. 2008. Studi Pendahuluan Isolasi Bakteri Rizobium dari Bintil Akar Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Pupuk Hayati (Biofertilizer) dengan Menggunakan Bentonit Sebagai medium Pembawa.[Skripsi]. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. *Akademika Pressindo*. Jakarta.
- Harikrishnan, H., Shanmugaiah., V. N., dan Balasurbramanian. 2014. *Optimization for Production of Indole Acetic Acid (IAA) by Plant Growth Promoting Streptomyces sp. VSMGT1014 Isolated from Rice Rhizosphere*. *Internasional Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(8): 158-171.
- Hasanah, Y., dan Hapsoh. 2011. Budidaya Bawang Merah. *USU Press*. Medan.
- Imaminuddin, H., Dewi, T. K., Agustiyani, D., dan Antonius, S. 2014. Kelimpahan Bakteri *Pseudomonas Fluorescens* Yang Diisolasi Dari Tanah Perakaran Sorgum Di CSC. In Seminar Nasional Hasil Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati. Hal: 141.
- Jeksen, J. 2014. Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)* terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Agrica*. 7 (2): 77-86.
- Kartika, B. A. 2011. Teknik Eksplorasi dan Pengembangan Bakteri *Pseudomonas Fluorescens*. Laboratorium PHP. Banyumas.
- Kementan, Dirjen Hortikultura. 2015. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. Kementerian Direktorat Jendral Hortikultura.
- Mahfudz, Maemunah, Riska, R. 2002. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Asal Biji *True Shallot Seed (TTS)* pada Berbagai Dosis NPK. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 29 (3) : 247-248.
- Marlina, D. 2012. Pengaruh Urin Sapi dan NPK (16:16:16) pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun Hibrida. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Marsop dan Sigit. 2005. Pupuk Akar. *Penebar Swadaya*. Jakarta. Hal. 96.
- Pitojo, S. 1997. Budidaya Padi Sawah Tabela. *Penebar Swadaya*, Jakarta.
- Rahni, N. M. 2012. *Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays)*. Artikel Dosen Agroteknologi Universitas Haluoleo.
- Rahni, N. M. 2012. *Efek Fitohormon terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays)*. Artikel Dosen Agroteknologi. Universitas Haluoleo.

- Rismunandar. 2010. Membudidayakan 5 Jenis Bawang. *Sinar Baru Algensindo*. Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam dan Pengolahan Pasca Panen Bawang Merah. *Kanisius*. Yogyakarta. Hal 72.
- Rukmana, R. 1995. Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen. *Kanisius*. Yogyakarta.
- Samadi, B., dan Cahyono, B. 2005. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah. *Kanisius*. Yogyakarta. 74.
- Shofiyani, A., dan Suryadi, A. 2014. Kajian Efektifitas Penggunaan Agensia Hayati *Trichoderma* sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Bawang Merah Diluar Musim. Dalam Prosiding Seminar Hasil Penelitian LPPM UMP. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Fakultas Pertanian Program Studi Agrotek. Purwokerto.
- Sinaga. 2012. Kandungan Pupuk Majemuk NPK. *Yayasan Poerse Indonesia*. Bogor.
- Soenyoto, E. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Anorganik NPK Mutiara (16:16:16) dan Pupuk Organik Mashitam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonium L.*) Varietas Bangkok Thailand. *Jurnal Hijau Cendekia*. 1: 21-27.
- Suriana, N. 2011. Bawang Bawa Untung. *Cahaya Atma Pustaka*. Yogyakarta.
- Suriani. 2012. Bawang Merah Untung. *Cahaya Atma Pustaka*. Yogyakarta.
- Surtiningsih, T., Farida, dan T., Nurhariyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merr.*). *Berk. Penel. Hayati*, 15 : 31-35.
- Suryana, N, K. 2008. Pengaruh Naungan dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika (*Capsicum annum var. Grossum*) *Jurnal Agrisains*.
- Syahfitri, H., Elfin, E., dan Deddy, W. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) terhadap Pemberian Pupuk Grand-K dan ZPT Hantu. *Agricultural Research Journal*. 15 (1) : 147-164.
- Tim Bina Karya Tani, 2008. Pedoman Bertanam Bawang Merah. *Yrama Widya*. Bandung.
- Wardanah, T. 2007. Pemanfaatan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) untuk mengendalikan penyakit mosaik tembakau (*Tobacco Mosaic Virus*) pada tanaman cabai. [Skripsi]. Universitas Winaya Mukti.
- Wibowo, S. 2007. Budidaya Bawang Merah, Bawang Putih, dan Bawang Bombay. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Widawati, S., dan Muharam. 2012. Uji Laboratorium *Azospirillum* sp. yang Diisolasi dari Beberapa Ekosistem. *J. Hort*, 22 (3): 258-267.

- Widyanti, E. 2013. Dinamika Komunitas Mikroba di Rizosfir dan Kontribusinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. *Tekno Hutan Tanaman* 6 (2): 55-64.
- Wijaya. 2006. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Jumlah Benih Perlubang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam. Fakultas Pertanian UNSWAGATI. Cirebon.
- Yuliana, dan Diana, R. 2016. Pemanfaatan RPTT (Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman) akar putri malu dan giberelin untuk peningkatan pertumbuhan.