

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN PENGAPLIKASIAN PGPR
(*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN OKRA (*Abelmoschus esculentus* L.)**

Oleh :
MAULIDYA FAJRIN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN PENGAPLIKASIAN PGPR
(*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN OKRA
(*Abelmoschus esculentus* L.)**

Oleh :

**MAULIDYA FAJRIN
145040207111079**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas di tunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2018

Maulidya Fajrin



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Media Tanam Dan Pengaplikasian PGPR
(*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus
esculentus L.*)**

Nama : Maulidya Fajrin
NIM : 145040207111079
Program Studi : Agroekoteknologi
Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh :
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS.
NIP. 195107101979031002

Diketahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dish Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012198612001

Tanggal Persetujuan :



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II



Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS.
NIP 19540911 198003 1 002

Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS.
NIP 195107101979031002



Penguji III



Ir. Koesriharti, MS.
NIP. 195808301983032002

Tanggal Lulus : 26 JUN 2018



RINGKASAN

MAULIDYA FAJRIN. 145040207111079. Pengaruh Media Tanam dan Pengaplikasian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Di bawah bimbingan Prof.Dr.Ir. Mudji Santoso, MS. selaku pembimbing utama

Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) merupakan tanaman sayuran yang diminati oleh masyarakat, selain digunakan sebagai sayuran okra juga dapat digunakan sebagai obat-obatan. Menurut Ikrarwati dan Rohmah (2016), okra merupakan tanaman multiguna karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Namun semakin bertambahnya jumlah penduduk semakin terbatas pula lahan pertanian sehingga diperlukan inovasi dalam memanfaatkan lahan yang terbatas. Cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut ialah dengan melakukan penanaman okra pada polybag. Keberhasilan penanaman di polybag tidak terlepas dari penggunaan media tanam. Penggunaan media tanam dengan penambahan bahan organik diharapkan mampu mendukung pertumbuhan tanaman okra. Hal tersebut dikarenakan bahan organik dapat menyuplai unsur hara bagi tanaman. Selain penggunaan media tanam, dilakukan pemberian PGPR yang merupakan sekelompok bakteri tanaman yang menguntungkan, berpotensi untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan interaksi terbaik dari penggunaan media tanam dengan pemberian PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra.

Penelitian ini dilaksanakan di *Green house* CV. Kurnia Kitri Ayu Farm, Jalan Rajawali No. 10 Sukun, Malang dan di Laboratorium Sumber Daya Lingkungan, Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada bulan Januari hingga bulan April 2018. Alat yang digunakan ialah polybag ukuran 35 cm x 35 cm, mistar, jangka sorong, gelas ukur, timbangan digital, lux meter sanfix LX 1330 B, thermohyrometer aditeg, oven dan kamera. Bahan yang digunakan selama penelitian adalah benih Okra, tanah, pupuk kandang kambing, arang sekam, air dan PGPR dengan komposisi *Azotobacter sp.* 10^8 cfu/ml, *Azospirillum sp.* 10^8 cfu/ml, *Pseudomonas sp.* 10^8 cfu/ml, dan *Bacillus sp.* 10^8 cfu/ml. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan faktor pertama ialah interval PGPR yang terdiri dari 5 taraf yakni control (P0), 5 ml/l (P1), 10 ml/l (P2), 15 ml/l (P3), dan 20 ml/l (P4). Sedangkan faktor kedua ialah media tanam yang terdiri dari 2 taraf yakni media tanam tanah dan pupuk kandang kambing (M1) dan taraf kedua media tanam tanah dengan pupuk kandang kambing dan arang sekam (M2), sehingga secara keseluruhan terdapat 10 kombinasi perlakuan, P0M1, P0M2, P1M1, P1M2, P2M1, P2M2, P3M1, P3M2, P4M1, dan P4M2. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 30 satuan percobaan dengan masing – masing terdiri dari 3 polybag, sehingga total total keseluruhan polybag yang digunakan ialah 90 polybag. Pengamatan meliputi pengamatan pertumbuhan yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, waktu munculnya bunga pertama dan luas daun, sedangkan pengamatan hasil terdiri dari jumlah buah, panjang buah, diameter buah, bobot segar buah, bobot segar total dan bobot kering total. Analisis data menggunakan analisis ragam ANOVA dan

repository.ub.ac.id

dilanjutkan pengujian jika terdapat pengaruh yang signifikan dengan uji BNT dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan media tanam dengan pemberian PGPR yang ditunjukkan pada pengamatan panjang buah dan bobot segar daun. Secara terpisah, perlakuan PGPR memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap bobot segar buah okra. Sedangkan perlakuan media dua (M2) dengan komposisi tanah, pupuk kandang kambing dan arang sekam dengan perbandingan volume 1 : 1 : 1 memberikan hasil yang paling tinggi pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah buah, bobot segar buah bobot segar akar, batang dan bobot segar total, serta bobot kering total. Hasil jumlah buah pada penelitian ini ialah 9,36 buah / tanaman dan 244,91 g / tanaman untuk hasil bobot segar buah.



SUMMARY

MAULIDYA FAJRIN. 145040207111079. The Effect of Planting Media and application of PGPR on growth and yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Supervised by Prof.Dr.Ir. Mudji Santoso, MS. as Primary Supervisor

Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) is a vegetable crop that is public interest, in addition to being used as vegetables, okra can also be used as medicine. According Ikrarwati and Rohmah (2016), okra is a multipurpose plant because almost all parts of the plant can be utilized. But increasing number of population is increasingly limited agricultural land, so innovation is needed in the use of limited land. The way to solve that problems by planting okra on polybags. The use of planting media with the addition of organic matter is expected to support the growth of okra. This is because organic materials can supply nutrients to plants. In addition to the use of planting media, PGPR which is a group of beneficial bacteria, has the potential to stimulate crop growth and increase yield. This study aims to determine the effect and get the best interaction from the use of planting media with the PGPR to the growth and yield of okra plants.

This research was conducted at Green house CV. Kurnia Kitri Ayu Farm, Jalan Rajawali no. 10 Sukun, Malang and at the Laboratory of Environmental Resources, Agricultural Cultivation, Faculty of Agriculture, Universitas Brawijaya, from January to april 2018. Instruments of this research used polybag 35 cm x 35 cm, ruler, sliding wheel, measuring cup, digital scale, lux meter sanfix LX 1330 B, thermohygrothermometer, oven and camera. The materials used during the research were okra seed, soil, goat manure, charcoal husk, water and PGPR with composition of *Azetobacter* sp. 10^8 cfu/ml, *Azospirillum* sp. 10^8 cfu/ml, *Pseudomonas* sp. 10^8 cfu/ml, dan *Bacillus* sp. 10^8 cfu/ml. The research used a randomized completely block design (RCBD) with the first factor is PGPR interval consist of 5 levels, control (P0), 5 ml/l (P1), 10 ml/l (P2), 15 ml/l (P3), dan 20 ml/l (P4). While the second factor is planting media that consist of 2 levels, the first is media soil and goat manure (M1) and the second level of soil with goat manure and charcoal husk (M2). So that, there are 10 combination of treatments, P0M1, P0M2, P1M1, P1M2, P2M1, P2M2, P3M1, P3M2, P4M1, dan P4M2. Every treatments repeated 3 times, so there are 30 unit experiment and each of that consist of 3 polybag, so totally there are 90 polybag. Observations about growt of plants, included plant height, number of leaves, time for the first flower, leaf area, and observation about yield of okra include number of fruit, fruit length, fruit diameter, fresh fruit weight, total fresh weight and total dry weight. Data analysis using ANOVA and continued test if there is significant effect with BNT with 5% level.

The results of this research that there was interaction between treatment of planting medium with PGPR which was indicated by the parameter of fruits length and fresh weight of leaves. Separately, PGPR treatment not significant to fresh weight of okra plant. While the treatment of media-two (M2) with soil composition, goat manure and charcoal husk with ratio of volume media 1 : 1 : 1 gave the highest yield on parameters of plant height, number of leaves, leaf area, number of fruit,

fresh weight of fruit, fresh weight roots, stems and total fresh weight, and also total dry weight. The result of fruit length in this research is 9.36 fruit / plant and 244,91 gr / plant for fresh fruit weight.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala kelimpahan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian ini yang berjudul **“Pengaruh Media Tanam Dan Pengaplikasian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*)”** dengan lancar dan tepat waktu, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata 1 (S1) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah tulus dan ikhlas membantu, mendampingi dan memberikan motivasi, terutama kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Burhanuddin Azis dan Ibu Siti Hatifah, saudara perempuan Siti Nurul Aini Hidayati dan saudara laki – laki Shafwan Aedy Al - Azizi yang telah memberikan doa, motivasi dan dukungannya hingga saat ini.
2. Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan dan juga masukan dalam penulisan penelitian ini.
3. Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS selaku dosen pembahas yang juga memberikan masukan perbaikan untuk penelitian ini.
4. Ir. Koesriharti, MS. selaku sekretaris jurusan dan dosen penguji skripsi atas nasehat, saran dan bimbingan kepada penulis.
5. Dr. Ir. Nurul Aini, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
6. CV. Kurnia Kitri Ayu Farm, Sukun, Malang terutama Bapak Hari selaku pembimbing di lapang yang telah memberikan banyak nasehat terkait kegiatan dilapang.
7. Keluarga Chusna tercinta, Ilmi, Anis, Mbak Anif, Dek Yanti, Dek Ill, Dek Debby, Dek Rofi’ dan Dek Dilla, terima kasih atas motivasi dan semangat yang diberikan agar penulis segera menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Sahabat – sahabat yang saya sayangi, Siti Halimah, Eka Mauludina, Afier Jinda, Mbak Nisa, Widya sam, Izza, Miftah, Erin, Tifana, Elok, Dinda, Dewi, Habibah, Shofi, Defi Yunita, Cici, Riesma dan Anggita yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.

9. Keluarga besar FORSIKA, keluarga besar PRISMA dan keluarga besar Badan Eksekutif Mahasiswa, khususnya Kementerian Kebijakan Publik dan yang telah menjadi wadah bagi penulis untuk belajar dan memberikan pengalaman dalam organisasi.

Harapannya penelitian ini nantinya dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak, khususnya untuk menambah wawasan mengenai tanaman Okra untuk dibudiyakan di Indonesia. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian ini tidak lepas dari kesalahan. Untuk itu, penulis menerima kritikan dan saran untuk perbaikan penelitian ini.



Malang, Juli 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dusun Pakong, Desa Durbuk, Kecamatan Pademawu Kabupaten Pamekasan, Madura pada 4 Oktober 1996 dari pasangan Bapak Burhanuddin Azis dan Ibu Siti Hatifah, anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di TK Raudhatul Atfal Pademawu pada tahun 2000 – 2002, SDN Sumedangan III pada tahun 2002 – 2008, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Pamekasan pada tahun 2008 – 2011 dan sekolah menengah atas ditempuh selama tahun 2011 – 2014 di SMA Negeri 1 Pamekasan. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa strata 1 program studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Minat Sumber Daya Lingkungan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Selama menjadi Mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Statistika pada tahun 2015, asisten mata kuliah Biokimia dan Klimatologi pada tahun 2016 serta menjadi asisten mata kuliah Rancangan percobaan pada tahun 2017. Organisasi yang diikuti penulis ialah BEM FP UB sebagai staf Kebijakan Publik (KP), Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa (PRISMA) sebagai staf magang bendahara umum pada tahun 2015. Organisasi lainnya ialah FORSIKA atau Forum Studi Islam Insan Kamil, sebagai staf muda, kemudian staf dan selanjutnya menjadi Sekertaris Departemen Akademi dan Keprofesian (AKPRO) pada tahun 2014, 2015 dan 2016. Penulis pernah aktif di berbagai kepanitian tingkat fakultas, yakni sebagai divisi transkoper mubes musyker Forsika pada tahun 2014, sebagai divisi acara Muda Ceria, Pakis 1 Forsika, sebagai divisi Humas pada So – A (Sekolah Administrasi) Forsika, sebagai divisi danus pada Cita Bangsa BEM FP UB, sebagai Pendamping pada POSTER FP UB, sebagai bendahara SRI 2 PRISMA dan sebagai Koordinator Bendahara pelaksana PRISMA 5 pada tahun 2015. Kemudian pada tahun 2016 menjadi Bendahara pelaksana FRESH yang diadakan oleh HIMADATA FP UB dan Bendahara untuk kegiatan FAIC 2 Forsika. Kemudian penulis melaksanakan kegiatan magang kerja di PT. Agro Dua Satu Gemilang di Hambalang, Bogor.

DAFTAR ISI

RINGKASAN i

SUMMARY iii

KATA PENGANTAR..... v

RIWAYAT HIDUP vii

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR GAMBAR..... ix

DAFTAR TABEL x

DAFTAR LAMPIRAN xii

1. PENDAHULUAN..... 1

 1.1 Latar Belakang 1

 1.2 Tujuan..... 2

 1.3 Hipotesis 2

2. TINJAUAN PUSTAKA..... 3

 2.1 Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*)..... 3

 2.2 Media Tanam..... 5

 2.3 PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)..... 10

3. BAHAN DAN METODE..... 14

 3.1 Waktu dan Tempat 15

 3.2 Alat dan Bahan 15

 3.3 Metode Penelitian..... 15

 3.4 Pelaksanaan Penelitian 17

 3.5 Parameter Penelitian..... 19

 3.6 Analisis Data 22

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 23

 4.1 Hasil..... 23

 4.2 Pembahasan 34

5. KESIMPULAN DAN SARAN 43

 5.1 Kesimpulan..... 43

 5.2 Saran 43

DAFTAR PUSTAKA 44

LAMPIRAN..... 49

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Bagian Tanaman Okra. (a: bunga, b: buah, c: batang, d: daun)	4
2.	Media Tanam, (a) Tanah, (b) Pupuk Kandang Kambing, (c) Arang Sekam .	6
3.	Mekanisme peningkatan pertumbuhan tanaman oleh PGPR.....	13
4.	Komposisi Media Tanam (a) Tanah + Pupuk Kandang Kambing. (b) Tanah + Pupuk Kandang Kambing + Arang sekam (Dokumentasi Pribadi, 2018) 17	
5.	Buah Okra Pada Komposisi Media tanah dan Pupuk Kandang Kambing...	63
6.	Buah Okra pada Komposisi Media Tanah + Pupuk Kandang Kambing + Arang Sekam	63
7.	PGPG, (a) PGPR,(b) Pengukuran PGPR,(c) Pengaplikasian PGPR	64
8.	Pengamatan (a) Suhu Media, (b) Kelembaban dan pH Media	64
9.	Intensitas Matahari di Luar Green House, (b) Di dalam Green House	64
10.	Suhu dan Kelembaban, (a) Di Dalam Green House, (b) Di Luar Green House	64
11.	Tanaman Okra Umur 25 hst.....	65
12.	Tanaman Okra Umur 40 hst.....	65
13.	Tanaman Okra Umur 60 hst.....	65
14.	Tanaman Okra Umur 80 hst.....	65



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan Hara Pupuk Kandang Kambing.....	8
2.	Data Respon Tanaman yang Diinokulasikan Bakteri Azotobacter sp	11
3	Kombinasi perlakuan antara pemberian PGPR dan media tanam	16
4.	Rata - rata Tinggi Tanaman Okra (cm) Akibat Perlakuan Pada Berbagai Umur Pengamatan.....	23
5.	Rata - rata Jumlah Daun Okra (cm) Akibat Perlakuan Pada Berbagai Umur Pengamatan.....	24
6.	Rata - rata Luas Daun Okra (cm) Akibat Perlakuan Pada Berbagai Umur Pengamatan.....	25
7.	Rata - rata Waktu Muncul Bunga Pertama (hst) Akibat Perlakuan	26
8.	Rata - rata Jumlah Buah Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam...	27
9.	Rata - rata Panjang Buah Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam.	27
10.	Rata - rata Diameter buah (cm) Akibat Perlakuan.....	28
11.	Rata - rata Bobot Segar Buah Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam	29
12.	Rata - rata Bobot Segar Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Media Tanam	30
13.	Rata - rata Bobot Segar Akar, Batang dan Total Tanaman Okra Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam	31
14.	Rata - rata Bobot Kering Total Tanaman Okra Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam	32
15.	Hasil Pengukuran Pengamatan Lingkungan	33
16.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 20 HST.....	56
17.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 40 HST.....	56
18.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 60 HST.....	56
19.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 80 HST.....	56
20.	Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 20 HST	57
21.	Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 40 HST	57
22.	Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 60 HST	57



23.	Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 80 HST	57
24.	Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 20 HST	58
25.	Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 40 HST	58
26.	Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 60 HST	58
27.	Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 80 HST	58
28.	Analisis Ragam Waktu Muncul Bunga Tanaman Okra.....	59
29.	Analisis Ragam Bobot Segar Daun Tanaman Okra.....	59
30.	Analisis Ragam Bobot Segar Akar Tanaman Okra	59
31.	Analisis Ragam Bobot Segar Batang Tanaman Okra	59
32.	Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman Okra	60
33.	Analisis Ragam Bobot Kering Daun Tanaman Okra.....	60
34.	Analisis Ragam Bobot Kering Batang Tanaman Okra	60
35.	Analisis Ragam Bobot Kering Akar Tanaman Okra	60
36.	Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman Okra	61
37.	Analisis Ragam Jumlah Buah Tanaman Okra	61
38.	Analisis Ragam Panjang Buah Tanaman Okra	61
39.	Analisis Ragam Diameter Buah Tanaman Okra	61
40.	Analisis Ragam Bobot Segar Buah Tanaman Okra.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Okra Hijau Varietas Naila IPB	49
2.	Denah Percobaan.....	50
3.	Gambar Denah Pengamatan.....	51
4.	Perhitungan Kebutuhan PGPR.....	51
5.	Hasil Analisa N Komposisi Media Tanam Awal.....	52
6.	Hasil Analisa N Komposisi Media Tanam Akhir	54
7.	Hasil Analisis Bakteri dan Azotobacter	55
8.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Berbagai Umur Pengamatan	56
9.	Analisis Ragam Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan	57
10.	Analisis Ragam Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan	58
11.	Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman Okra.....	59
12.	Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Okra.....	60
13.	Pengamatan Panen	63
14.	Dokumentasi Penelitian	64

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan akan tanaman hortikultura meningkat seiring dengan meningkatnya kesejahteraan dan peningkatan jumlah penduduk. Salah satu tanaman hortikultura tersebut ialah okra. Okra merupakan tanaman sayuran yang diminati oleh masyarakat, selain digunakan sebagai sayuran okra juga dapat digunakan sebagai obat-obatan. Menurut Ikrarwati dan Rohmah (2016), Okra merupakan tanaman multiguna karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Bagian batang tanaman okra dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar, sebagai fiber atau serat yang dapat digunakan pada pembuatan pulp kertas, dan buahnya dimanfaatkan sebagai sayur. Selain itu, Okra berperan penting dalam menyediakan karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin. Pentingnya gizi yang terkandung dalam buah okra menjadikan tanaman tersebut banyak diproduksi secara komersial.

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan perumahan dan juga perindustrian, sehingga lahan pertanian menjadi semakin terbatas. Kondisi yang demikian mendorong perlunya inovasi penanaman okra dilahan yang terbatas, terutama didaerah perkotaan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan ialah penanaman okra yang dilakukan di pot atau polybag. Keberhasilan penanaman di polybag tidak terlepas dari penggunaan media tanam. Penggunaan media tanam yang tepat juga perlu diperhatikan untuk mendukung peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman okra. Penggunaan media tanam dengan penambahan bahan organik diharapkan mampu mendukung pertumbuhan tanaman okra. Hal tersebut dikarenakan bahan organik dapat menyuplai unsur hara bagi tanaman. Menurut Sutanto (2002), bahwa tanah yang kaya akan bahan organik bersifat lebih terbuka atau sarang sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan, mempunyai warna yang lebih kelam, menyerap sinar lebih banyak, sehingga menyerap lebih banyak hara, oksigen dan air yang diserap tanaman melalui perakaran serta relatif lebih sedikit hara yang terfiksasi mineral tanah sehingga yang tersedia bagi tanaman lebih besar.

Selain penggunaan media tanam, perlu dilakukan penambahan perlakuan khusus pada tanaman yang dapat berupa pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* adalah sekelompok bakteri tanaman yang menguntungkan, berpotensi untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen (Saharan dan Nehra, 2011). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Taufiq *et al.* (2010) bahwa tanaman yang diberi perlakuan PGPR secara tunggal menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi PGPR. Oleh karena itu dapat dilaporkan bahwa isolat PGPR yang digunakan dapat menekan serangan penyakit, meningkatkan pertumbuhan tanaman khususnya tinggi tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan peningkatan kualitas dan juga kuantitas terhadap tanaman okra pada polybag. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penambahan bahan organik sebagai media tanam dan pemberian PGPR untuk mendukung pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman okra.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan interaksi terbaik dari penggunaan media tanam dengan pemberian PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra.

1.3 Hipotesis

1. Terdapat Interaksi antara perlakuan media tanam dengan pemberian PGPR pada pertumbuhan dan hasil tanaman Okra
2. Perlakuan media tanam berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman okra
3. Perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman Okra

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*)

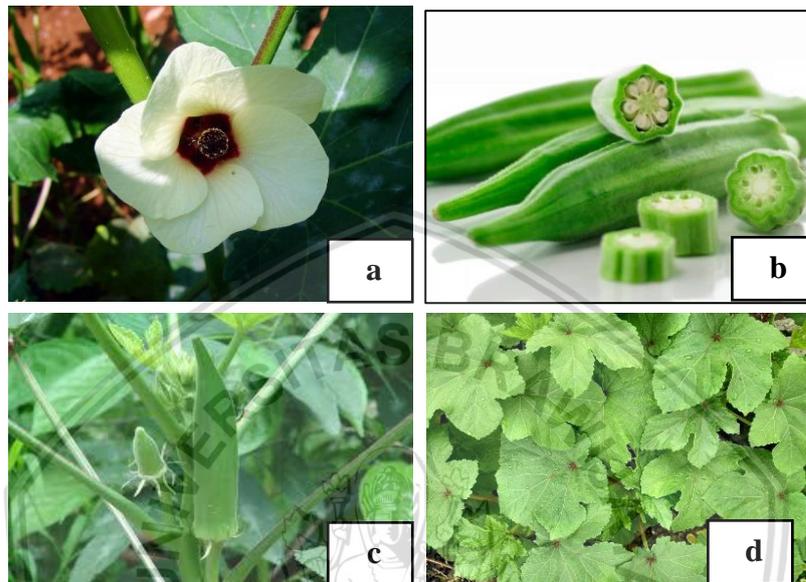
Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) adalah tanaman sayuran ekonomis penting yang banyak ditanam di daerah beriklim tropis, sub-tropis, dan daerah bersuhu hangat di dunia. Buah yang mengandung biji dipanen saat belum matang dan dimakan sebagai sayuran. Okra adalah sumber serat makanan, magnesium, mangan, potassium, vitamin K, vitamin C, folat B1 dan B6 yang sangat baik. Selain itu, okra memiliki manfaat kesehatan yang menguntungkan bagi penderita diabetes dan juga kanker, klasifikasi okra ialah : divisi : Magnoliophyta, kelas : Magnoliopsida, ordo : Malvales, famili : Malvaceae, genus : *Abelmoschus*, spesies : *Abelmoschus esculentus* (Watson dan Preedy, 2016).

Secara morfologi, tanaman okra bisa mencapai ketinggian 4 m, teguh dan tegap. Daunnya tersusun secara berpilin dengan helai daun bisa mencapai diameter 50 cm dan panjang tangkai daunnya bisa mencapai 50 cm. Sedangkan untuk bunga okra tunggal dan terletak pada ketiak daun serta berwarna kuning. Buahnya berbentuk silinder atau meruncing, sepanjang 5 – 35 cm dengan diameter 1 – 5 cm. Kandungan buahnya ialah 90% air, 7% karbohidrat, 2% protein dan 1% serat, garam mineral dan vitamin, terutama vitamin B.

Okra memiliki akar tunggang yang dalam. Batangnya semi kayu dan terkadang berpigmen dengan warna semburat hijau atau kemerahan, tegak dan bercabang dengan banyak cabang pendek yang menempel pada batang kayu semi tebal. Daun okra berwarna hijau tua, berbentuk hati dan umumnya berbulu. Tunas bunga muncul pertama pada ketiak daun ke 6 dan 8, atau saat tanaman berumur 5 – 7 minggu setelah tanam. Bunga okra termasuk hemaprodit dan *self compatibility* dengan diameter 4 – 8 cm dan memiliki lima kelopak putih kekuningan dengan bintik merah atau ungu di dasar masing-masing kelopak dan bunga akan bertahan hanya dalam sehari. Setiap mekar mengembangkan polong kecil berwarna hijau yang berbentuk kapsul (Department of Biotechnology, 2011).

Buah okra berbentuk silindris Panjang seperti kapsul, berongga, berujung runcing, berparuh dan bergigi. Warna buah bervariasi, hijau muda atau hijau tua atau hijau kekuningan, ungu atau kemerah – merahan, merah keunguan, bergantung varietas. Panjang buah sekitar 15 – 20 cm. Buahnya banyak mengandung lendir

(musilane), karena setiap 100 gram buah muda terdapat 1 gram lendir. Buah tumbuh dengan cepat setelah melalui proses pembungaan. Pertambahan maksimal Panjang, lebar, dan diameter buah berada dikisaran antara 4 – 6 hari setelah proses pembungaan. Pada fase ini buah tersebut sudah dapat diambil untuk dikonsumsi (Rukmana dan Herdi, 2016).



Gambar 1. Bagian Tanaman Okra. (a: bunga, b: buah, c: batang, d: daun)

Okra dapat ditanam di berbagai macam tanah yang memiliki drainase/pengeringan yang baik – tanah geluh pasir paling bagus. Suhu udara di antara 27-30 °C mendukung pertumbuhan yang cepat dan sehat. Benih okra tidak akan berkecambah jika suhu tanah di bawah 17 °C. Benih perlu direndam air selama 24 jam sebelum ditanam. Tanaman tumbuh dengan baik di bedengan yang tingginya 20-30 cm (Luther, 2012), sedangkan menurut Rukmana dan Herdi (2016), bahwa kondisi iklim yang cocok untuk tanaman okra adalah suhu udara 28 – 30⁰ C, curah hujan 1.700 – 3.000mm/tahun, dan cukup mendapat sinar matahari. Tanaman okra menghendaki tanah yang subur, gembur, cukup lembap dan memiliki keasaman tanah (pH) 6 -7. Okra dapat tumbuh baik di daerah dataran rendah (0 mdpl) hingga sedang 800 mdpl. Bila ditanam pada ketinggian kurang dari 600 meter, umur tanaman okra lebih pendek, sedangkan jika ditanam di dataran tinggi umur okra mencapai 4 – 6 bulan (Ikrarwati dan Rohmah, 2016).

Panen buah okra optimal dilakukan pada umur 4 – 6 hari setelah polinasi. Hal tersebut disebabkan karena kadar serat masih rendah dan kandungan lendir

tinggi. Apabila panen buah okra dilakukan 9 hari setelah bunga mekar, buah telah mengeras. Okra akan terus berbunga dan berbuah selama waktu tertentu bergantung pada varietas, musim, kesuburan dan kelembaban tanah. Pemanenan buah yang teratur dapat merangsang pertumbuhan buah berikutnya, oleh karena itu okra sebaiknya dipanen setiap hari atau dua hari sekali. Biji muda okra berwarna hitam, setelah buah okra matang biji berubah warna menjadi coklat (Department of Biotechnology, 2011).

2.2 Media Tanam

Media tanam merupakan tempat tumbuhnya tanaman untuk menunjang perakaran tanaman, dari media inilah tanaman menyerap makanan berupa unsur hara melalui akar sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Media tanam memiliki tiga fungsi yakni sebagai tempat tegak dan bertumpunya tanaman, memberikan air dan sebagai *reservoir*, memberikan unsur – unsur mineral sebagai media pertukaran maupun tempat pesediaan unsur hara (Liferdi dan Saparinto, 2016). Menurut Wagiman dan Maloedyn, bahwa media tanam yang baik adalah media tanam yang harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu tidak mudah lapuk, tidak menjadi sumber penyakit, memiliki tingkat aerasi yang baik, mampu mengikat air dan zat hara secara baik, mudah didapat dalam jumlah yang diinginkan, serta murah harganya.

Media tanam untuk penanaman okra merupakan media tanam yang porous, mampu menyangga tanaman dan menyediakan hara bagi tanaman. Media tanam yang dapat digunakan untuk penanaman okra terdiri dari tanah, pupuk kandang dan sekam (Ikrarwati dan rohmah, 2016). Namun media sekam bakar lebih baik dalam mengikat air dibandingkan dengan sekam mentah, dan lebih steril karena adanya proses pembakaran yang membuat organisme pengganggu didalamnya mati (Wiryanta). Selain itu menurut (Paeru *et al*, 2015) sekam mentah miskin akan unsur hara dan mudah ditumbuhi cendawan sedangkan sekam bakar memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga media tanam menjadi gembur. Media tanam yang digunakan untuk tanaman okra pada penelitian ini ialah tanah, pupuk kandang dan arang sekam (Gambar 2.).



Gambar 2. Media Tanam, (a) Tanah, (b) Pupuk Kandang Kambing, (c) Arang Sekam (Wiryanta)

2.2.1 Tanah

Tanah yang dijadikan media tumbuh harus serbebas dari soil – burn (penyakit yang dibawa oleh tanah) serta mengandung unsur – unsur mineral, bahan organik dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanah yang baik untuk media tanam yaitu tanah yang berada di lapisan teratas, kira – kira 20 cm dari permukaan tanah. Secara fisik, tanah tersebut harus subur, gembur, pH sesuai dengan kebutuhan tanaman, porositasnya baik, serta kandungan bahan organiknya tinggi (Supriyati dan Ersi, 2014). Faktor tanah bagi tanaman memegang peranan sangat penting, karena berfungsi sebagai penyangga akar, tempat berdirinya tanaman, tempat *servoar* (gudang) air, zat – zat hara dan udara bagi pernafasan akar tanaman. Tanah dikatakan subur apabila dapat memberikan pertumbuhan dan perkembangan seoptimal mungkin. Faktor – faktor yang menyuburkan tanah ialah kandungan air, kandungan bahan organik, suhu, organisme tanah, kemasaman tanah, struktur dan tekstur tanah, kandungan udara serta kelengkapan dan ketersediaan zat – zat hara (Tjahjadi, 1987).

Keasaman atau pH (*potential of hydrogen*) adalah nilai yang menggambarkan jumlah relative ion H^+ terhadap ion OH^- didalam larutan tanah. pH tanah sangat penting karena menentukan mudah tidaknya ion –ion unsur hara diserap oleh tanaman, yang umumnya unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH tanah netral 6-7. Selain itu pH tanah juga menunjukkan keberadaan unsur yang bersifat racun bagi tanaman, pada pH asam ditemukan unsur Al yang juga mengikat phosphor dan pada tanah alkali terdapat unsur Na dan Mo. Berikutnya ialah pH sangat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Pada

pH 5,5 – 7 bakteri dan jamur pengurai bahan organik dapat berkembang dengan baik (Novizan, 2005).

Tanah yang dibenahi dengan pupuk organik mempunyai struktur yang baik dan kemampuan mengikat air lebih besar dari pada tanah yang kandungan bahan organiknya rendah. Sumber pupuk organik dapat berasal dari kotoran hewan seperti pupuk kandang. Pupuk organik tersebut merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari pada pembenah tanah buatan atau sintetis. Mencampur tanah lapisan olah dengan bahan organik akan menghasilkan sistem perakaran tanaman yang dalam dan hasil yang tinggi (Sutanto, 2002).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Utami *et al.* (2006) bahwa penggunaan media tanah saja tidak disarankan sebagai media tumbuh untuk tanaman ramin. Dibandingkan dengan media tanah, perlakuan media campuran tanah + kompos + cocopeat = 1:1:1 dan media campuran tanah + kompos + cocopeat + pupuk kandang = 1:1:1:1 memiliki persentase perkecambahannya lebih rendah, tetapi nilai perkecambahannya lebih tinggi. Hal ini disebabkan pada media tanah perkecambahannya lebih lambat (50% pada 28 hst) dibandingkan dengan kedua perlakuan tersebut (50% pada 18 hst). Sedangkan hasil penelitian oleh Kusmarwiyah dan Erni (2011) menjelaskan bahwa penggunaan media tumbuh campuran antara tanah, pupuk kandang sapi, dan pasir memberikan laju pertumbuhan hasil tanaman seledri yang tertinggi, yang disusul oleh media campuran antara tanah dan arang sekam. Campuran media tanah dan serbuk gergaji memberikan laju pertumbuhan dan hasil yang terendah.

2.2.2 Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan ternak hasil fermentasi, baik jenis mamalia maupun unggas. Kandungan hara untuk setiap jenis pupuk kandang berbeda – beda tergantung dari jenis hewannya (Supriati dan Ersi, 2010). Pendapat lainnya bahwa pupuk kandang (pukan) didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah. Pupuk kandang kambing ialah produk buangan bernutrisi yang berasal dari kambing. Tekstur dari kotoran kambing adalah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan

proses penyediaan haranya. Kadar hara pukan kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pukan lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pukan lainnya (Hartatik dan Widowati, 2006).

Menurut Andrea (2014), berdasarkan analisis kimia kandungan hara pupuk kandang kambing antara lain :

Tabel 1. Kandungan Hara Pupuk Kandang Kambing

Kandungan	Prosentase
Bahan organik (BO)	31%
Nitrogen	0,7%
P₂O₅	0,4%
K₂O	0,25%
CaO	0,4%

Kandungan ini cukup lebih baik dibandingkan kualitas pupuk kandang sapi dan lebih rendah dibandingkan kualitas pupuk kandang ayam. Kadar bahan organik yang tinggi dari pupuk kandang ini mampu memperbaiki sifat-sifat tanah baik sifat fisik, kimia maupun biologinya. Pupuk ini sangat cocok diaplikasikan pada tanah gambut karena mampu meningkatkan kadar asam (pH) tanah sehingga menjadi cocok untuk ditanami berbagai jenis tanaman hortikultura. Kadar K₂O yang tinggi juga mampu meningkatkan produktivitas tanaman buah karena kalium sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan generatif seperti pertumbuhan buah, bunga, dan biji.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Amrullah *et al.* (2013), dapat diketahui bahwa penggunaan pupuk organik kotoran kambing sebagai media tanam dengan perbandingan 1 : 4 (pupuk kandang kambing : tanah) sudah dapat meningkatkan bobot segar kailan dan dosis 1 : 2 sudah dapat meningkatkan jumlah daun kailan. Namun hasil yang optimal dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya ditunjukkan oleh pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 1 : 1.

Pengaplikasian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata pada masing-masing variabel mulai dari tinggi tanaman, jumlah daun, bobot buah, panjang buah dan diameter buah. Hasil terbaik ditunjukkan dengan dosis 40 ton/ha. Penggunaan pupuk kandang kambing secara berkelanjutan memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah. Tanah yang subur akan mempermudah perkembangan akar tanaman. Akar tanaman yang dapat berkembang dengan baik akan lebih mudah

menyerap air dan unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal serta menghasilkan hasil yang tinggi (Dewi, 2016).

2.2.3 Arang Sekam

Arang sekam merupakan padi yang dibakar dengan pembakaran yang tidak sempurna. Daya simpannya cukup lama, bisa mencapai satu tahun. Arang sekam memiliki drainase dan aerasi yang baik, bertekstur kasar, ringan, dan sirkulasi udara tinggi karena banyak memiliki pori – pori. Media ini mengandung mangan (Mn) dan silikon (Si), dan kelebihan lainnya ialah porous, bersih dan sterilitasnya lebih terjamin serta bebas dari organisme yang dapat mengganggu seperti kutu yang biasa hidup di tanah (Supriyati dan Ersi, 2014).

Arang sekam memiliki porositas yang baik bagi perkembangan akar dan memiliki daya pegang air yang tinggi. Media ini memiliki C-Organik dan Nitrogen berturut-turut adalah 15,23% dan 1,08%. Arang sekam padi yang dibakar dapat menekan pertumbuhan bakteri pembusuk dan pada tahap ini sudah tidak terjadi proses dekomposisi. Arang sekam dapat meningkatkan permeabilitas udara dan perkolasi air (Nurbaity, 2009). Menurut (Purwanto, 2007) bahwa arang sekam padi ini bersifat mudah mengikat air, tidak cepat lapuk, tidak cepat menggumpal, tidak ditumbuhi fungi dan bakteri, dapat menyerap senyawa toksik atau racun dan melepaskannya kembali pada saat penyiraman serta merupakan sumber kalium bagi tanaman, selain itu pada media ini akar dapat tumbuh sempurna karena terjamin kebersihannya dan bebas dari jasad renik yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Utami *et al.* (2017) pada tanaman bawang merah, bahwa penambahan arang sekam akan memperbaiki sifat fisik tanah. Tanah yang ditambah arang sekam porositas dan aerasinya akan baik. Aerasi pada tanah yang baik, membuat penyerapan unsur hara akan berjalan dengan baik. Sehingga bobot segar umbi pada perlakuan arang sekam memperoleh bobot terbesar dari ketiga perlakuan lainnya. Penambahan arang sekam pada media tumbuh akan menguntungkan karena dapat memperbaiki sifat tanah diantaranya adalah mengaktifkan pemupukan, karena selain memperbaiki sifat fisik tanah berupa porositas dan aerasi, arang sekam juga berfungsi sebagai pengikat hara

ketika kelebihan hara yang dapat digunakan tanaman ketika kekurangan hara, hara dilepas secara perlahan (*slow release*) sesuai kebutuhan tanaman.

2.3 PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* adalah bakteri tanah yang berada disekitar atau pada permukaan perakaran dan secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui produksi dan sekresi berbagai bahan kimia di sekitar *rhizosfer*. Secara umum PGPR memfasilitasi tanaman secara langsung dengan membantu perolehan sumber daya (nitrogen, phosphor, dan mineral penting) atau memodulasi kadar hormon tanaman, atau secara tidak langsung dengan menurunkan efek penghambatan berbagai pathogen pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam bentuk agen biokontrol (Ahemad dan Mulugeta, 2014).

PGPR atau *Rhizobacteria* Pemicu Pertumbuhan Tanaman ialah kelompok mikroorganisme tanah yang menguntungkan. PGPR merupakan golongan bakteri yang hidup dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant *et al.* 2005). Sedangkan menurut pendapat Putrie (2016), bahwa *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) adalah bakteri menguntungkan yang mengkolonisasi akar tanaman dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme yang bervariasi. Mekanisme tersebut diantaranya adalah pelarutan fosfat, menghasilkan hormon pertumbuhan IAA (*indole acetic acid*), ammonia, siderofor, aktivitas enzim yang dapat mendegradasi dinding sel seperti sellulase, kitinase dan protease, menghasilkan HCN dan sebagai biokontrol terhadap fitopatogen.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Utami *et al.* (2017), bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi 10 ml/1 liter air per aplikasi berpengaruh nyata meningkatkan biomassa akar dan biomassa total tanaman serta kandungan nutrisi pada daun dan tanah mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi PGPR dan semakin sedikitnya pengurangan dosis pupuk anorganik.

PGPR yang digunakan pada penelitian ini mengandung 4 jenis bakteri yaitu *Azotobacter sp.* 10^8 cfu/ml, *Azospirillum sp.* 10^8 cfu/ml, *Pseudomonas sp.* 10^8 cfu/ml, dan *Bacillus sp.* 10^8 cfu/ml.

a. *Azotobacter sp.*

Mikroba penambat N₂ ada yang bersifat simbiotik dan non – simbiotik. *Azotobacter sp.* merupakan mikroba yang menambat N₂ secara non – simbiotik. (Purwantari, 2008). Penambat nitrogen non simbiotik maksudnya ialah mikroorganisme tersebut mampu mengubah molekul nitrogen menjadi ammonium tanpa bergantung pada organisme lain (Danapriatna, 2010). Menurut Sutanto (2009), bakteri ini merupakan bakteri non simbiotik (bakteri yang hidup bebas) dan merupakan bakteri penambat N udara yang mengubah N - udara menjadi N – organik. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri ini ialah suhu, dimana suhu yang optimal untuk bakteri ini dapat bertahan berkisar 25 °C – 30 °C. selain itu, pH yang netral berkisar 7,2 – 7,6 memberikan pengaruh yang kuat terhadap aktivitas metabolisme, serta sebagai bakteri aerob membutuhkan suplai oksigen yang kontinu (Tilak, 2010). Berikut merupakan data respon tanaman yang diinokulasikan bakteri *Azotobacter sp.* :

Tabel 2. Data Respon Tanaman yang Diinokulasikan Bakteri *Azotobacter sp*

Tanaman	Presentase peningkatan hasil
Padi	15
Gandum	7.2 – 34.5
Ragi	37
Sorghum	4.5 – 24.2
Bawang	4.3 – 17.0
Kentang	3.4 – 11.5
Kapas	5.2 – 38.5
Mustar	5 – 42

Sumber : Paul dan Verma dalam Tilak (2010).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marista *et al.* (2013), bahwa bakteri *Azotobacter* ini merupakan bakteri pelarut fosfat yang diisolasi dari rizosfer tanaman pisang nipah (*Musa paradisiaca* var. nipah) pada jenis tanah gambut dan podsolik merah kuning (PMK) dengan kerapatan bakterinya berturut – turut ialah $7,3 \times 10^8$ CFU/gr dan $7,1 \times 10^8$ CFU/gr. Selain itu bakteri ini merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang dan bersifat non – motil.

b. *Azospirillum sp*

Menurut Oedjijono *et al.* (2012), *Azospirillum sp* merupakan bakteri yang dapat menyumbangkan nitrogen pada tanaman sebagai hasil dari aktivitas

penambahan N₂ dan bakteri yang menghasilkan hormon IAA (*Indole Acetic Acid*). Hal tersebut ditunjukkan dengan peningkatan pertumbuhan tanaman jagung pada taraf kepercayaan 95%. Sedangkan menurut Aponte *et al.* (2017) bahwa bakteri *Azospirillum sp* ini merupakan bakteri gram negatif yang tumbuh pada kondisi aerob serta menghasilkan IAA dan memiliki kemampuan melarutkan fosfat.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Maharsyah *et al.* (2013) bahwa pemberian bakteri *Azospirillum sp* dapat menghasilkan laju pertumbuhan maksimal tertinggi populasi mikroalga *Chlorella sp* sebesar (0.463347 sel/hari), hal ini jauh berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian bakteri *Azospirillum sp* yang menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan maksimal terendah sebesar (0.327467 sel/hari).

c. *Pseudomonas sp*

Pseudomonas sp merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. (Sastrawidana *et al.* 2008). *Pseudomonas sp* merupakan bakteri gram negatif, oksidasi positif dan bakteri yang tumbuh pada kondisi aerob, mampu memproduksi IAA dengan hadirnya L – Triptopan, serta mampu melarutkan fosfat. Kemampuan melarutkan fosfat oleh bakteri ini menunjukkan kapasitas yang lebih besar dibandingkan dengan *Azospirillum sp* (Aponte *et al.* 2017).

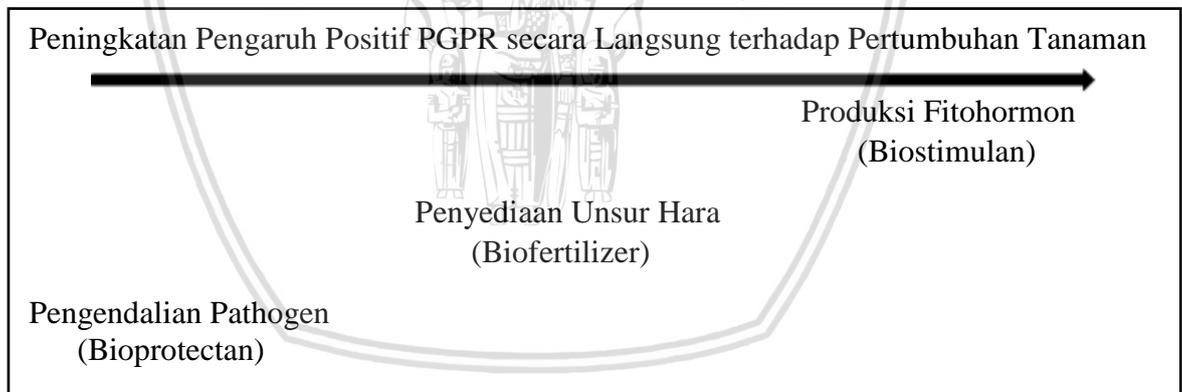
Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Jatnika (2013) bahwa bakteri *pseudomonas sp* dan *Bacillus sp* merupakan mikroorganisme antagonis yang mampu menekan pertumbuhan pathogen *Peronosclerospora maydis* (penyebab penyakit bulai pada jagung), pada pengamatan 28 hsi, bakteri antagonis mampu menekan serangan penyakit bulai isolat *Bacillus sp.* 16% hingga 17% dan isolat *Pseudomonas sp.* 33% hingga 50%. *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas sp.* termasuk dalam kategori PGPR. Indikasi adanya mekanisme yang mendukung pertumbuhan oleh PGPR (*Plant growth Promoting Rhizobacteria*) adalah pada saat bakteri PGPR meningkatkan pertumbuhan tanaman dan ketahanan tanaman melalui kemampuan memproduksi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh), pelarut fosfat yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat, kemampuan produksi antibiotik, memproduksi siderofor, yang berperan dalam induksi resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT.

d. *Bacillus sp*

Bacillus spp merupakan bakteri aerob, berbentuk batang, dan termasuk dalam bakteri gram positif (Carmelita dan Tuazon, 2010). *Bacillus spp* merupakan bakteri nonpatogenik yang berpotensi sebagai agensia hayati, hampir semua isolat rizobakteri dari kelompok *Bacillus spp* mampu menghambat pertumbuhan koloni *C. capsici* pada tingkat > 40%, dan memiliki kemampuan penghambatan lebih tinggi dibandingkan *Serratia spp* (Sutariati dan Wahab, 2010).

Bacillus sp. yang terdapat pada formulasi yang diuji mempunyai fungsi yang sama untuk mengkoloni daerah perakaran tanaman padi dan menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman, seperti auksin, sitokinin dan IAA dimana fungsi dari hormon tersebut dapat merangsang pembelahan sel, pengatur pembesaran sel dan akan memacu pertumbuhan akar serta memacu penyerapan air dan nutrisi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan batang sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman padi (Tinendung *et al*, 2014).

Berikut merupakan spektrum mekanisme peningkatan pertumbuhan tanaman oleh PGPR :



Gambar 3. Mekanisme peningkatan pertumbuhan tanaman oleh PGPR

Pemberian PGPR memberikan manfaat sebagai bioprotectant karena mampu melindungi tanaman dari pathogen. Biofertilizer berperan dalam peningkatan serapan hara nitrogen tanaman dari bakteri pengikat nitrogen yang berasosiasi dengan akar (*Azospirillum*), penyerapan zat besi dari bakteri penghasil siderofor (*Pseudomonas*), pengambilan sulfur dari bakteri pengoksidasi sulfur (*Thiobacillus*), dan penyerapan fosfor dari mineral bakteri pelarutan fosfat (*Bacillus*, *Pseudomonas*). Sedangkan sebagai biostimulan PGPR melalui bakteri

spesies *Bacillus*, *Pseudomonas* dapat menghasilkan fitohormon atau zat pengatur tumbuh yang menyebabkan tanaman memiliki akar halus yang lebih banyak sehingga dapat meningkatkan penyerapan air dan nutrisi (Tenuta, 2006).



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di *Green house* CV. Kurnia Kitri Ayu Farm, Jalan Rajawali No. 10 Sukun, Malang dengan lahan pada ketinggian 440 mdpl – 460 mdpl, dan dilakukan pula di Laboratorium Sumber Daya Lingkungan, Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, pada bulan Januari hingga bulan April 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian adalah polybag ukuran 35 cm x 35 cm, mistar, jangka sorong, gelas ukur, timbangan digital, lux meter *Sanfix LX 1330B*, thermohyrometer *Aditeg*, oven dan kamera. Bahan yang digunakan selama penelitian adalah benih okra, tanah, pupuk kandang kambing, arang sekam, air dan PGPR dengan komposisi *Azotobacter sp.* 10^8 cfu/ml, *Azospirillum sp.* 10^8 cfu/ml, *Pseudomonas sp.* 10^8 cfu/ml, dan *Bacillus sp.* 10^8 cfu/ml.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL-F) dengan 5 perlakuan pemberian PGPR dengan konsentrasi yang berbeda sebagai faktor pertama dan 2 jenis perlakuan media tanam pada polybag yang berbeda sebagai faktor kedua serta dilakukan tiga kali ulangan. Faktor pertama ialah perlakuan pemberian PGPR yang terdiri atas :

- P0 : Tanpa PGPR
- P1 : 5 ml PGPR/ 1 air
- P2 : 10 ml PGPR/ 1 air
- P3 : 15 ml PGPR/ 1 air
- P4 : 20 ml PGPR/ 1 air

Faktor kedua ialah jenis media tanam tanaman okra yang terdiri atas :

- M1 : Media tanam Tanah + Pupuk Kandang Kambing
- M2 : Media tanam Tanah + Pupuk Kandang Kambing + Arang Sekam

Dari kedua perlakuan tersebut, maka diperoleh 10 kombinasi perlakuan sebagaimana tersaji pada Tabel 3.

Tabel 1 Kombinasi perlakuan antara pemberian PGPR dan media tanam

Perlakuan	M1	M2
P0	P0 M1	P0 M2
P1	P1 M1	P1 M2
P2	P2 M1	P2 M2
P3	P3 M1	P3 M2
P4	P4 M1	P4 M2

P0M1 : Tanpa PGPR pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing

P0M2 : Tanpa PGPR pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing + arang sekam

P1M1 : 5 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing

P1M2 : 5 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing + arang sekam

P2M1 : 10 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing

P2M2 : 10 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing + arang sekam

P3M1 : 15 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing

P3M2 : 15 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing + arang sekam

P4M1 : 20 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing

P4M2 : 20 ml PGPR/ 1 air pada tanaman okra media tanam tanah + pupuk kandang kambing + arang sekam

Berdasarkan kedua faktor tersebut diperoleh 10 kombinasi perlakuan, yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 30 satuan kombinasi perlakuan. Pada setiap kombinasi perlakuan terdiri atas 3 tanaman, sehingga jumlah seluruh tanaman yang ditanam sebanyak 90 tanaman. Denah percobaan disajikan pada lampiran 2, sedangkan untuk denah pengamatan disajikan pada lampiran 3.

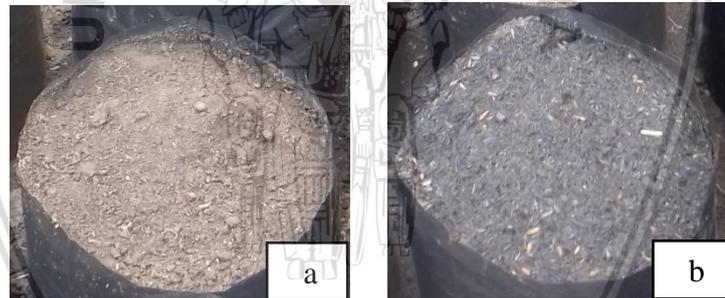
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan ialah *green house* CV. Kurnia Kitri Ayu Farm. Persiapan lahan dilakukan untuk memastikan bahwa *green house* bebas dari hama dan penyakit. Kegiatan yang dilakukan ialah membersihkan area *green house* dari sisa tanaman dan gulma kegiatan penanaman sebelumnya.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan ialah tanah dan pupuk kandang kambing sebagai media tanam perlakuan pertama dengan perbandingan volume 1 : 1 dan tanah, pupuk kandang kambing dengan penambahan arang sekam sebagai media tanam perlakuan kedua dengan perbandingan volume 1 : 1 : 1. Masing – masing perlakuan media tanam tersebut dicampurkan terlebih dahulu sesuai dengan perbandingan yang telah ditentukan, kemudian dimasukkan ke dalam polybag hingga setinggi 32 cm. Komposisi media tanam dilihat pada Gambar 4.



Gambar 1. Komposisi Media Tanam (a) Tanah + Pupuk Kandang Kambing. (b) Tanah + Pupuk Kandang Kambing + Arang sekam (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Polybag yang telah berisi komposisi media tanam sesuai perlakuan dimasukkan kedalam greenhouse dan disusun pada bedeng sesuai dengan denah percobaan, kemudian polybag disiram dengan air hingga media lembab. Setelah itu dilakukan penimbangan dengan mengambil 1 polybag sebagai *sample* pada masing – masing perlakuan media tanam untuk mengetahui berat masing – masing perlakuan media tanam tersebut. Hasil pengukuran berat media diketahui 8 kg untuk media 1 (media tanam tanah dan pupuk kandang kambing) dan 5,5 kg untuk media 2 (media tanam tanah, pupuk kandang kambing dan arang sekam).

3.4.3 Perlakuan

1. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menggunakan benih okra yang sebelumnya telah direndam PGPR sesuai dengan konsentrasi perlakuan yakni 0 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml, lama perendaman dilakukan selama 15 menit. Lama perendaman tersebut dilakukan berdasarkan pada penelitian oleh Dita (2014), bahwa perendaman selama 15 menit menunjukkan pertumbuhan terbaik. Kemudian penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam pada media tanam di *polybag* menggunakan jari telunjuk dengan kedalaman sekitar 5 cm dan memasukan benih okra yang telah direndam sesuai perlakuan masing – masing lubang tanam dan terakhir ditimbun kembali dengan media yang sama.

2. Pengaplikasian PGPR

Pengaplikasian PGPR diberikan pada tanaman sesuai dengan perlakuan penelitian yakni tanpa pengaplikasian PGPR atau 0 ml PGPR/1 air, 5 ml PGPR/ 1 air dan 10 ml PGPR/1 air, 15 ml PGPR/1 air, dan 20 ml PGPR/ 1 air untuk masing – masing perlakuan sesuai dengan kombinasi perlakuan. Waktu pengaplikasian pertama ialah perendaman benih okra sebelum tanam yang dilakukan selama 15 menit. Pengaplikasian berikutnya ialah pada saat tanaman okra berumur 25 hst, 50 hst dan 75 hst dengan dosis aplikasi yang diberikan ialah 250 ml setiap aplikasi. Sedangkan untuk cara aplikasinya ialah saat awal sebelum tanam dilakukan perendaman selama 15 menit, benih hasil perendaman tersebut ditiriskan pada tisu kemudian ditanam pada media. Aplikasi berikutnya diberikan dengan cara dikocor langsung pada media tanam pada pangkal batang tanaman okra.

3.4.4 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan untuk menjaga tanah agar tetap lembab dan sebagai pelarut senyawa kimia pada tanah. Penyiraman tanaman okra dilakukan dengan memberikan air menggunakan gayung pada tanaman, dengan memberikan volume yang sama setiap penyiraman. Penyiraman dilakukan pada pagi hari atau pada sore hari untuk menghindari penguapan yang tinggi. Pada awal penanaman, penyiraman

dilakukan selama 2 hari sekali. Namun setelah tanaman berbunga hingga akhir pengamatan dilakukan penyiraman setiap hari.

2. Penyiangan Gulma

Penyiangan dilakukan dengan mencabuti gulma yang muncul diantara tanaman secara manual agar tidak merusak tanaman utama. Pelaksanaan penyiangan dilakukan setiap 3 hari sekali dan disesuaikan dengan keberadaan gulma di lahan pengamatan.

3.4.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada tanaman yang telah memasuki masa panen. Okra dipanen pada saat buahnya masih muda dan teksturnya masih lembut saat ditekan bagian tengah buahnya, ciri – ciri pada saat 5 hingga 6 hari setelah bunga mekar atau saat panjang polong okra berkisar 11,68 – 14,52 cm, sesuai dengan deskripsi varietas Naila IPB yang digunakan pada penelitian ini. Pemanenan dilakukan pada pagi hari dengan memotong bagian tangkai okra menggunakan gunting.

3.5 Parameter Penelitian

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan pertumbuhan yaitu pengamatan non destruktif dan destruktif serta pengamatan panen dan hasil. Pengamatan non destruktif ini dilakukan pada tanaman dengan interval pengamatan 20 hari yaitu saat tanaman okra berumur 20, 40, 60, dan 80 hari setelah tanam, sedangkan pengamatan destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 90 hari. Berikut merupakan parameter yang diamati meliputi parameter pertumbuhan dan hasil :

3.5.1 Parameter Pertumbuhan

Pengamatan dengan parameter pertumbuhan meliputi :

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai dengan titik tumbuh tanaman dengan menggunakan mistar.

2. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna.

3. Waktu munculnya bunga pertama (hst)

Pada setiap tanaman okra dicatat waktu munculnya bunga pertama. Bunga yang dicatat sebagai waktu munculnya bunga berlaku untuk tanaman yang bunganya telah membuka sempurna.

4. Luas Daun per tanaman (cm^2 / tanaman)

Pengukuran luas daun menggunakan menggunakan metode pengukuran Panjang x Lebar. Perhitungan luas daun didasarkan pada persamaan berikut :

$$LD = P * L * k$$

dimana P = Panjang daun ; L = Lebar daun ; k = konstanta

(Sitompul, S. M, 2016)

Berikutnya untuk mendapatkan nilai Luas daun per tanaman, maka nilai LD * jumlah daun per tanaman. Sehingga satuannya menjadi cm^2 / tanaman.

3.5.2 Parameter Hasil dan Panen

Pengamatan dengan parameter hasil dan panen meliputi :

1. Jumlah Buah (buah / tanaman)

Perhitungan jumlah buah dilakukan dengan menghitung jumlah buah yang telah memenuhi kriteria panen okra pada tiap tanaman sampel pada setiap perlakuan. Hasil panen buah dari awal hingga interval pengamatan 90 hari, dilakukan pencatatan kemudian diambil nilai kumulatif pada setiap sampel tanaman setiap perlakuan.

2. Panjang buah (cm)

Pengukuran panjang buah okra dilakukan dari ujung ke pangkal buah dengan menggunakan mistar.

3. Diameter buah (cm)

Pengukuran diameter buah okra dilakukan pada bagian pertengahan buah dengan menggunakan jangka sorong.

4. Bobot Segar buah (g / tanaman)

Hasil bobot segar buah dapat diketahui dengan menimbang buah yang telah dipanen dengan menggunakan timbangan digital. Penimbangan dilakukan setiap kali panen dan hasil diperoleh nilai kumulatif dari awal panen hingga akhir.

Pengamatan destruktif dilakukan pada tanaman yang telah berumur 90 hst dengan parameter yang diamati meliputi :

1. Bobot Segar Total Tanaman (g / tanaman)

Pengukuran bobot segar total tanaman dilakukan dengan memotong masing – masing bagian tanaman menjadi batang, daun, akar kemudian masing – masing bagian tersebut ditimbang dan ditotal keseluruhan bobotnya.

2. Bobot Kering Total tanaman (g / tanaman)

Pengukuran bobot kering total tanaman dilakukan dengan menimbang masing – masing bagian tanaman berupa batang, daun, akar yang sebelumnya bagian – bagian tersebut telah di oven selama 2 x 24 jam pada suhu 70 °C, kemudian masing – masing ditimbang dan ditotal secara keseluruhan.

3.5.3 Pengamatan Pendukung

Pengamatan pendukung yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa pengamatan, yaitu :

1. Analisa Kandungan N pada Media (Komposisi Media Tanam yang berbeda)

Analisa kandungan N dilakukan sebelum dan sesudah pengamatan untuk masing – masing perlakuan media tanam, yakni tanah : pupuk kandang kambing masing – masing perbandingan volume 1 : 1, serta tanah : pupuk kandang kambing : arang sekam masing – masing dengan perbandingan volume 1 : 1 : 1. Analisa ini dilakukan dengan metode kjeldhal, dengan sampel yang dianalisa ialah 2 perlakuan untuk sebelum pengamatan dan 10 sampel perlakuan untuk setelah pengamatan.

2. Analisa Komposisi Bakteri

Analisa bakteri dilakukan pada sampel media PGPR 20ml/L dengan media tanah + pupuk kandang kambing (P4M1). Analisa yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui jumlah koloni bakteri pada media tersebut, serta jumlah

koloni bakteri untuk bakteri *Azotobacter sp.* Metode yang digunakan untuk mengetahui komposisi bakteri tersebut ialah TPC (*Total Plate Count*).

3. Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Kelembaban Udara / RH (%)

Pengamatan suhu dan kelembaban udara dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan *thermohygrometer* aditeg. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban udara didalam *green house* dan diluar *green house*.

4. Intensitas Matahari (lux)

Pengamatan Intensitas matahari dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan *lux meter* sanfix LX 1330B. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya intensitas matahari didalam *green house* dan diluar *green house*. Sehingga bisa mengetahui besarnya intensitas matahari yang diterima oleh tanaman.

5. pH dan Kelembaban Media Tanam

Pengukuran media tanam menggunakan *soil pH and moisture tester*. Pengamatan dilakukan pada Media tanah + Pupuk kandang kambing (M1) dan Media tanah + Pupuk kandang kambing + Arang sekam (M2), yang bertujuan untuk mengetahui pH dan Kelembaban pada masing – masing media tanam.

6. Suhu Media Tanam

Pengukuran suhu media tanam dilakukan dengan menggunakan *Thermometer*. Seperti halnya untuk pengamatan pH dan kelembaban media, pengukuran suhu media ini dilakukan pada masing – masing media yakni komposisi Media tanah + Pupuk kandang kambing (M1) dan Media tanah + Pupuk kandang kambing + Arang sekam (M2).

3.6 Analisis Data

Pengolahan data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F taraf kesalahan 5%). Apabila terdapat pengaruh yang signifikan pada perlakuan, maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui adanya perbedaan di antara perlakuan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Okra

4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada parameter pengamatan tinggi tanaman okra menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda (Lampiran 8). Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman okra pada berbagai umur pengamatan 20, 40, 60 dan 80 hst, berbeda dengan perlakuan media tanam yang menunjukkan tinggi tanaman yang berbeda nyata pada umur pengamatan 80 hst. Rata – rata tinggi tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata - rata Tinggi Tanaman Okra (cm) Akibat Perlakuan Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur			
	20 hst	40 hst	60 hst	80 hst
PGPR				
PGPR 0 ml/L	15.16	48.33	96.58	138.61
PGPR 5 ml/L	14.66	48.00	95.02	130.47
PGPR 10 ml/L	16.55	49.27	97.63	138.08
PGPR 15 ml/L	16.35	47.69	96.66	138.03
PGPR 20 ml/L	15.23	45.11	90.22	132.75
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Media				
Media 1 (Tanah + Pukan)	14.78	46.33	93.55	129.71 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	16.40	49.03	96.9	141.48 b
BNT 5%	tn	tn	tn	9.44

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Pada umur pengamatan 80 hst, dapat diketahui bahwa rata – rata tinggi tanaman okra pada perlakuan media tanah + pupuk kandang kambing dan arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan media tanah dan pupuk kandang (M1).

4.1.1.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda pada jumlah

daun tanaman okra (Lampiran 9). Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata pada berbagai umur pengamatan. Berbeda dengan perlakuan komposisi media tanam yang berbeda nyata pada umur pengamatan 20, 40 dan 80 hst. namun tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 60 hst. Rata – rata jumlah daun tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata - rata Jumlah Daun Okra (helai) Akibat Perlakuan Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun pada Umur (helai)			
	20 hst	40 hst	60 hst	80 hst
PGPR				
PGPR 0 ml/L	4.33	7.94	9.33	17.61
PGPR 5 ml/L	4.50	8.00	10.22	18.77
PGPR 10 ml/L	4.56	7.27	9.27	17.77
PGPR 15 ml/L	4.50	7.55	9.66	17.83
PGPR 20 ml/L	4.39	7.27	9.61	18.55
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Media				
Media 1 (Tanah + Pukan)	4.24 a	7.35 a	9.08	16.66 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	4.67 b	7.86 b	10.15	19.55 b
BNT 5%	0.38	0.50	tn	1.72

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data pada Tabel 5 pada umur pengamatan 20, 40 dan 80 hst dapat diketahui bahwa komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan memberikan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.1.3 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda pada luas daun per tanaman okra (Lampiran 10). Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap luas daun per tanaman Okra. Namun berbeda dengan perlakuan media yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada umur pengamatan 20, 40 dan 80 hst. sedangkan pada umur pengamatan 60 hst tidak

memberikan pengaruh yang nyata. Rata – rata luas daun per tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata - rata Luas Daun per Tanaman Okra (cm^2/tan) Akibat Perlakuan Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Luas Daun pada Umur (cm^2/tan)			
	20 hst	40 hst	60 hst	80 hst
PGPR				
PGPR 0 ml/L	48.96	644.05	686.37	1405.19
PGPR 5 ml/L	50.85	648.56	751.74	1498.28
PGPR 10 ml/L	51.47	590.00	682.29	1418.49
PGPR 15 ml/L	50.85	612.52	710.89	1422.92
PGPR 20 ml/L	49.59	590.00	706.80	1480.55
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Media				
Media 1 (Tanah + Pukan)	47.96 a	596.31 a	668.40	1329.83 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	52.73 b	637.75 b	764.84	1560.34 b
BNT 5%	4.26	40.65	tn	137.90

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data pada Tabel 6, umur pengamatan 20, 40 dan 80 hst dapat diketahui bahwa komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan memberikan luas daun per tanaman yang lebih besar dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.1.4 Waktu Muncul Bunga Pertama

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda pada pengamatan waktu munculnya bunga pertaman (Tabel 28). Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap waktu munculnya bunga pertama pada tanaman okra. Berbeda dengan perlakuan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Rata – rata waktu munculnya bunga pertama pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata - rata Waktu Muncul Bunga Pertama (hst) Akibat Perlakuan

Perlakuan	Umur Tanaman Okra (hst)
PGPR	
PGPR 0 ml/L	58.00
PGPR 5 ml/L	55.28
PGPR 10 ml/L	57.33
PGPR 15 ml/L	56.28
PGPR 20 ml/L	59.06
BNT 5%	
tn	
Media	
Media 1 (Tanah + Pukan)	59.02 b
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	55.36 a
BNT 5%	
2.89	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 7, dapat diketahui bahwa komposisi media tanaman okra yang menggunakan media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan waktu muncul bunga pertamanya lebih cepat dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.2 Komponen Hasil Tanaman Okra

4.1.2.1 Jumlah Buah

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda terhadap jumlah buah tanaman okra (Tabel 37). Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah pada tanaman okra. Berbeda dengan perlakuan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Rata – rata jumlah pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata - rata Jumlah Buah Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam

Perlakuan	Jumlah Buah (buah / tanaman)
PGPR	
PGPR 0 ml/L	7.39
PGPR 5 ml/L	8.56
PGPR 10 ml/L	7.56
PGPR 15 ml/L	7.78
PGPR 20 ml/L	7.61
BNT 5%	tn
Media	
Media 1 (Tanah + Pukan)	6.20 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	9.36 b
BNT 5%	1.62

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Berdasarkan data pada Tabel 8, dapat diketahui bahwa komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan memberikan jumlah buah yang lebih banyak dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.2.2 Panjang Buah

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa terdapat interaksi antara perlakuan PGPR dengan perlakuan komposisi media tanam yang berbeda pada panjang buah tanaman okra (Tabel 39). Rata – rata panjang buah pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata - rata Panjang Buah (cm) Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam

Perlakuan	Panjang Buah (cm)
PGPR 0 ml/L dengan Tanah Pukan (P0M1)	14.70 b
PGPR 0 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P0M2)	14.33 ab
PGPR 5 ml/L dengan Tanah Pukan (P1M1)	14.06 ab
PGPR 5 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P1M2)	14.74 b
PGPR 10 ml/L dengan Tanah Pukan (P2M1)	13.70 a
PGPR 10 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P2M2)	14.57 b
PGPR 15 ml/L dengan Tanah Pukan (P3M1)	13.73 ab
PGPR 15 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P3M2)	14.99 b
PGPR 20 ml/L dengan Tanah Pukan (P4M1)	14.44 b
PGPR 20 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P4M2)	14.52 b
BNT 5 %	0.68

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Berdasarkan data pada Tabel 9. dapat diketahui bahwa pemberian PGPR 15 ml/L dengan media Tanah dan pupuk kandang kambing serta arang sekam (P3M2), PGPR 5 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P1M2), PGPR 0 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P0M1), PGPR 10 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P2M2), PGPR 20 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P4M2), PGPR 20 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P4M1) memberikan pengaruh yang berbeda nyata dan buah lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan PGPR 10 ml/L dengan media Tanah dan Pupuk kandang kambing (P2M1). Namun perlakuan PGPR 0 ml/L dengan media Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P0M2), PGPR 5 ml/L dengan media Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P1M1), PGPR 15 ml/L dengan media Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P3M1) tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

4.1.2.3 Diameter Buah

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi yang nyata antara perlakuan PGPR dengan perlakuan media pada diameter buah okra (Tabel 38). Secara terpisah perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap diameter buah pada tanaman okra begitu pula dengan perlakuan komposisi media tanam yang berbeda. Rata – rata diameter buah pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata - rata Diameter buah (cm) Akibat Perlakuan

Perlakuan	Diameter buah (cm)
PGPR	
PGPR 0 ml/L	1.82
PGPR 5 ml/L	1.83
PGPR 10 ml/L	1.84
PGPR 15 ml/L	1.84
PGPR 20 ml/L	1.82
BNT 5%	
Media	
Media 1 (Tanah + Pukan)	1.80
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	1.85
BNT 5%	
	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

4.1.2.4 Bobot Segar Buah

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda terhadap bobot segar buah tanaman okra (Tabel 40). Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar buah pada tanaman okra. Berbeda dengan perlakuan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Rata – rata bobot segar pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata - rata Bobot Segar Buah (g / tanaman) Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam

Perlakuan	Bobot segar buah (g / tanaman)
PGPR	
PGPR 0 ml/L	158,80
PGPR 5 ml/L	212,83
PGPR 10 ml/L	160,86
PGPR 15 ml/L	185,83
PGPR 20 ml/L	177,00
BNT 5%	tn
Media	
Media 1 (Tanah + Pukan)	133,20 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	224,91 b
BNT 5%	50,3

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data pada Tabel 11, dapat diketahui bahwa komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan memberikan bobot segar buah yang lebih besar dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.2.5 Bobot Segar Total Tanaman Panen

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui terdapat interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda terhadap bobot segar daun tanaman okra (Tabel 29). Rata – rata bobot segar daun pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata - rata Bobot Segar Daun (g / tanaman) Akibat Interaksi Perlakuan PGPR dan Media Tanam

Perlakuan	Bobot Segar Daun (g / tanaman)
PGPR 0 ml/L dengan Tanah Pukan (P0M1)	30.73 ab
PGPR 0 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P0M2)	105.33 c
PGPR 5 ml/L dengan Tanah Pukan (P1M1)	31.43 ab
PGPR 5 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P1M2)	93.57 c
PGPR 10 ml/L dengan Tanah Pukan (P2M1)	28.70 a
PGPR 10 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P2M2)	54.23 b
PGPR 15 ml/L dengan Tanah Pukan (P3M1)	33.80 ab
PGPR 15 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P3M2)	61.90 b
PGPR 20 ml/L dengan Tanah Pukan (P4M1)	41.73 ab
PGPR 20 ml/L dengan Tanah + Pukan + Arang sekam (P4M2)	50.13 ab
BNT 5 %	24.10

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data pada Tabel 12, dapat diketahui bahwa perlakuan PGPR 10 ml dengan media Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P2M1) menunjukkan hasil yang paling rendah terhadap bobot segar daun okra dan berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 10 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P2M2), PGPR 15 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P3M2), PGPR 5 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P1M2) dan perlakuan PGPR 0 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P0M2) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 0 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P0M1), PGPR 5 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P1M1), PGPR 15 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P3M1), PGPR 20 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P4M1), PGPR 20 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P4M2). Perlakuan PGPR 0 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P0M2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 5 ml dengan media tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P1M2), namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Perlakuan PGPR 10 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P2M2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 15 ml dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P3M2).

Pada bagian akar, batang dan total tanaman okra menunjukkan tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam. Secara terpisah, perlakuan PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar, bobot segar batang dan bobot segar total tanaman okra. Berbeda dengan perlakuan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Rata – rata bobot segar akar, batang dan bobot segar total pada tanaman okra akibat perlakuan PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rata - rata Bobot Segar Akar, Batang dan Total Tanaman Okra (g/ tanaman) Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam

Perlakuan	Bagian Tanaman Okra (g/tanaman)		
	Akar	Batang	Total
PGPR			
PGPR 0 ml/L	29.07	109.92	207.02
PGPR 5 ml/L	34.22	144.10	240.82
PGPR 10 ml/L	24.13	111.87	177.47
PGPR 15 ml/L	26.12	116.08	190.05
PGPR 20 ml/L	29.92	124.48	200.33
BNT 5%	tn	tn	tn
Media			
Media 1 (Tanah + Pukan)	17.97 a	93.25 a	144.51 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	39.41 b	149.33 b	261.77 b
BNT 5%	8.62	28.22	36.94

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data pada Tabel 13, dapat diketahui bahwa komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan memberikan bobot akar, batang dan bobot total tanaman okra yang lebih besar dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.2.6 Bobot Kering Total Tanaman Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara PGPR dengan komposisi media tanam yang berbeda terhadap bobot kering akar, batang, daun dan bobot kering total tanaman okra (Lampiran 12). Secara terpisah, pada perlakuan PGPR memberikan pengaruh yang nyata pada bobot kering batang, daun dan bobot kering total tanaman okra. Sedangkan pada perlakuan media menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada bobot kering akar, batang, daun dan

bobot kering total tanaman okra. Rata – rata bobot kering masing – masing bagian disajikan pada tabel 14.

Tabel 14. Rata - rata Bobot Kering Total Tanaman Okra (g / tanaman) Akibat Perlakuan PGPR dan Media Tanam

Perlakuan	Bagian Tanaman Okra (g / tanaman)			
	Akar	Batang	Daun	Total
PGPR				
PGPR 0 ml/L	5.22	46.33 b	10.35 b	61.90 b
PGPR 5 ml/L	5.72	18.78 ab	9.42 ab	33.92 ab
PGPR 10 ml/L	4.08	14.03 a	6.62 ab	24.73 a
PGPR 15 ml/L	4.28	39.52 b	6.50 a	50.30 b
PGPR 20 ml/L	4.62	17.12 ab	6.57 ab	28.30 ab
BNT 5%	tn	21.56	2.93	24.25
Media				
Media 1 (Tanah + Pukan)	2.72 a	15.27 a	4.96 a	22.95 a
Media 2 (Tanah + Pukan + Arang Sekam)	6.85 b	39.05 b	10.82 b	56.71 b
BNT 5%	1.62	13.64	1.85	15.34

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam

Berdasarkan data pada Tabel 14, dapat diketahui bahwa pada bobot kering batang dengan perlakuan PGPR 10ml/L menunjukkan nilai yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan bobot kering batang tertinggi yakni perlakuan PGPR 15 ml/L dan perlakuan PGPR 0 ml/L, namun perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5ml/L dan perlakuan PGPR 20ml/L.

Pada pengamatan bobot kering daun tanaman okra menunjukkan hasil yang berbeda nyata yakni perlakuan PGPR 0 ml/L memberikan hasil yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 15 ml/L, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 5ml/L, 10 ml/L dan 20 ml/L. Pada pengamatan bobot kering total tanaman okra hasil yang paling tinggi diperoleh dari tanaman dengan perlakuan PGPR 0 ml/L yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 15 ml/L, PGPR PGPR 5ml/L, PGPR 20 ml/L namun berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 10 ml/L.

Sedangkan untuk perlakuan komposisi media tanam tanaman okra, komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan Arang sekam (M2) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan memberikan bobot kering akar, batang, daun dan bobot total tanaman okra yang lebih besar dibandingkan dengan media tanam Tanah + pupuk kandang kambing (M1).

4.1.3 Pengamatan Lingkungan

Pengamatan lingkungan yang dilakukan pada saat penelitian meliputi pengamatan suhu, kelembaban dan Intensitas Matahari. Pengamatan dilakukan didalam *greenhouse* dan diluar *greenhouse*, pada saat pagi hari. Hasil pengamatan lingkungan yang dilakukan tersebut disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengukuran Pengamatan Lingkungan

Variabel	Di dalam <i>Greenhouse</i>	Diluar <i>Greenhouse</i>
Suhu	30,3 °C	28,5 °C
Kelembaban	74 %	78%
Intensitas Matahari	1544 Lux	1886 Lux
% Intensitas matahari yang diterima Tanaman	$\frac{1544 \text{ Lux}}{1886 \text{ Lux}}$	X 100 = 81,8 %
	Media 1	Media 2
pH	6,3	6,2
Suhu	26,5 °C	26,5 °C
Kelembaban	2,5 %	2,75 %

Berdasarkan Tabel 15, dapat diketahui bahwa hasil pengamatan suhu didalam *greenhouse* lebih tinggi dibandingkan dengan pengamatan diluar *greenhouse*. Hasil yang diperoleh terhadap pengamatan suhu yakni 30,3 °C untuk hasil di dalam *greenhouse* dan 28,5 °C untuk hasil di luar *greenhouse*. Berbeda halnya dengan hasil pengamatan suhu, nilai yang diperoleh untuk pengamatan kelembaban menunjukkan hasil yang lebih tinggi diluar *greenhouse* yakni sebesar 78 %, dan untuk hasil pengamatan didalam *greenhouse* sebesar 74 %. Sedangkan untuk hasil pengamatan terhadap intensitas matahari, nilai yang lebih rendah ditunjukkan dari hasil pengamatan didalam *greenhouse* yakni sebesar 1544 lux, untuk hasil yang diluar *greenhouse* yakni 1886 lux. Kedua nilai tersebut digunakan untuk mengetahui nilai intensitas radiasi matahari yang diperoleh tanaman, sehingga diketahui nilainya 81,8 %. Pengamatan suhu dan kelembaban juga dilakukan pada media tanam. Pada media 1 nilai suhu sama dengan media 2, sedangkan untuk hasil pengamatan kelembaban, nilai yang lebih tinggi ditunjukkan pada media 2 yakni 2,75, sedangkan pada media 1 nilai yang diperoleh ialah 2,5. Selain suhu dan kelembaban, pada masing – masing komposisi media juga dilakukan pengamatan pH dengan hasil yang diperoleh media 1 lebih besar yakni 6,3 sedangkan pada media 2 nilai yang diperoleh ialah 6,2.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Media Tanam dan Pengaplikasian PGPR terhadap

Pertumbuhan Tanaman Okra

Pertumbuhan merupakan proses penambahan ukuran dan bobot pada tanaman. Proses tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, yakni faktor internal dan faktor eksternal. Pada faktor internal tanaman ditunjukkan oleh adanya faktor genetic dari tanaman itu sendiri. Sedangkan faktor eksternal dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar penanaman, seperti halnya suhu, kelembaban dan intensitas radiasi matahari, serta adanya penambahan perlakuan dari luar untuk meningkatkan pertumbuhan tersebut. Untuk mengetahui pertumbuhan tanaman okra pada penelitian ini dilakukan beberapa pengamatan pada komponen pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, waktu munculnya bunga pertama dan luas daun pertanaman. Berdasarkan hasil analisis ragam, diketahui bahwa tidak terjadi interaksi pada komponen pengamatan pertumbuhan diantara kedua perlakuan. Secara terpisah perlakuan PGPR juga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada berbagai komponen pertumbuhan tanaman okra, berbeda dengan media tanam memberikan hasil yang berbeda nyata pada tinggi tanaman (Tabel 4), jumlah daun (Tabel 5), dan luas daun (Tabel 6) serta waktu munculnya bunga pertama (Tabel 7).

Hasil analisis awal terhadap kandungan N pada masing – masing komposisi media tanam yang digunakan menunjukkan bahwa pada media 2 (komposisi media tanah + pupuk kandang kambing dan arang sekam) lebih tinggi dibandingkan dengan media 1 (komposisi media tanah dan pupuk kandang), secara berturut – turut yakni 0,5175 dan 0,4685 (Lampiran 5). Hasil tersebut yang diduga menjadi modal awal yang baik bagi pertumbuhan tanaman okra, yang didasarkan menurut pendapat Suryati *et al.* (2015) bahwa unsur N memiliki peran utama untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan batang yang mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai dengan pendapat tersebut, diketahui bahwa pada masing – masing komponen pertumbuhan menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan paling tinggi diperoleh pada perlakuan media 2. Pada komponen pengamatan tinggi tanaman (Tabel 4), hasil yang berbeda nyata diperoleh pada pengamatan 80 hst, sedangkan pada hasil

pengamatan mengenai komponen waktu munculnya bunga pertama pada tanaman okra diketahui bahwa hasil terbaik ditunjukkan pula oleh media 2, karena waktu bunga pertama lebih cepat muncul yakni pada umur 56 hst sedangkan pada perlakuan media 1 waktu munculnya bunga pertama lebih lambat 3 hari, yakni pada umur 59 hst. Menurut pendapat oleh Marschner dalam Marvelia *et al.* (2006) mengungkapkan bahwa unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peran N tidak terlalu besar seperti halnya unsur hara P dalam pembentukan bunga. Komponen pengamatan lainnya ialah daun. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa perlakuan media 2 memberikan hasil yang berbeda nyata dan paling tinggi pada jumlah dan luas daun. Peningkatan jumlah daun diikuti dan berbanding lurus dengan peningkatan luas daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Junita (2002) bahwa jumlah daun dan luas daun berkaitan erat. Semakin banyak jumlah daun maka luas daun juga akan menunjukkan hasil yang besar.

Komposisi media sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, komposisi media yang tepat bagi tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman. Menurut Fitriyah *et al.* (2012), media tanam yang baik harus mampu menjadi penunjang kehidupan bagi tanaman, terutama dalam hal penyediaan air dan unsur hara, yang mana komposisi media tanam memegang peranan penting pada kedua hal tersebut. Seperti halnya pada tanaman okra, perbedaan media tanam yang digunakan memberikan hasil yang berbeda pula pada berbagai komponen pengamatan pertumbuhan tanaman okra.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa semua komponen pengamatan pertumbuhan tanaman okra menunjukkan perlakuan media 2 (M2) dengan komposisi tanah, pupuk kandang kambing dan arang sekam memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan media 1, hal tersebut dikarenakan adanya penambahan media berupa arang sekam pada media 2 (M2) menyebabkan media menjadi lebih gembur dibandingkan dengan media 1. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian oleh Anjarwati *et al* (2017) bahwa perlakuan media tanam arang sekam dengan takaran pupuk kandang kambing 1:1 memberikan pertumbuhan dan hasil sawi hijau yang paling baik, yaitu mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman sawi hijau. Kusmarwiyah dan Erni (2011) menyatakan bahwa media tanah

yang ditambah arang sekam dapat memperbaiki porositas media sehingga baik untuk respirasi akar, dapat mempertahankan kelembaban tanah, karena apabila arang sekam ditambahkan ke dalam tanah akan dapat mengikat air, kemudian dilepaskan ke pori mikro untuk diserap oleh tanaman dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanah dan tanaman.

4.2.2 Pengaruh Media Tanam dan Pengaplikasian PGPR terhadap Hasil

Tanaman Okra

Peningkatan pertumbuhan tanaman yang dapat berjalan dengan baik berdampak pada hasil yang baik pula pada tanaman. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan dan hasil tanaman saling berkesinambungan. Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa pada penelitian ini terdapat interaksi antara perlakuan media tanam dan pemberian PGPR. Interaksi ditunjukkan pada komponen pengamatan panjang buah (Tabel 9) dan bobot segar daun (Tabel 12). Secara terpisah perlakuan media tanam berpengaruh nyata pada hasil tanaman okra pada komponen pengamatan jumlah buah (Tabel 8) dan bobot segar buah (Tabel 11), bobot segar akar, batang dan bobot segar total tanaman okra (Tabel 13), bobot kering akar, batang, daun, dan bobot kering total tanaman okra (Tabel 14). Sedangkan perlakuan PGPR berpengaruh nyata pada bobot kering batang, bobot kering daun dan bobot kering total tanaman okra (Tabel 14), dan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar buah okra (Tabel 11).

Pada pengamatan panjang buah okra (Tabel 9) diketahui bahwa pemberian PGPR 15 ml/L dengan media Tanah dan pupuk kandang kambing serta arang sekam (P3M2), PGPR 5 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P1M2), PGPR 0 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P0M1), PGPR 10 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P2M2), PGPR 20 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P4M2), PGPR 20 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P4M1) memberikan pengaruh yang berbeda nyata dan buah lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan PGPR 10 ml/L dengan media Tanah dan Pupuk kandang kambing (P2M1). Pada pengamatan bobot segar daun diketahui bahwa hasil yang paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan PGPR 0 ml/L dengan media tanam tanah, pupuk kandang kambing, arang sekam (P0M2) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan

PGPR 5 ml/L dengan media tanam tanah, pupuk kandang kambing, arang sekam (P1M2) dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk bobot segar daun dengan pemberian PGPR 5 ml/L memberikan hasil yang sama dengan tanpa pemberian PGPR. Hasil tersebut dapat diduga bahwa dengan pemberian konsentrasi PGPR 5 ml/L atau bahkan tanpa diberikan PGPR, tanaman okra sudah mampu menyerap nutrisi yang terdapat pada media tanam yang digunakan. Diduga ketersediaan N total yang tinggi pada media tanam tanaman okra yang digunakan tidak berpengaruh pada pertumbuhan PGPR karena unsur hara tersebut sudah mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman okra. Bobot segar tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai bobot segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme (Sitompul dan Guritno *dalam* Anjarwati, 2017). Hal tersebut dapat menjadi acuan untuk pendugaan dipenelitian ini bahwa tanaman okra dengan perlakuan PGPR 0 ml/L ataupun 5 ml/L dengan media tanah, pupuk kandang kambing dan arang sekam mampu menyuplai unsur hara sehingga dapat memberikan hasil yang baik pada tanaman okra.

Seperti halnya dengan pengamatan jumlah daun dan luas daun, pada pengamatan jumlah buah, bobot segar buah bobot segar akar, batang dan bobot segar total tanaman okra diketahui bahwa hasil yang lebih tinggi ditunjukkan oleh perlakuan media 2. Daun merupakan organ tanaman yang menjadi indikator langsung dalam pertumbuhan dan hasil tanaman okra. Hal tersebut karena proses fotosintesis berlangsung pada daun, semakin banyak jumlah daun dan semakin luas maka fotosintesis yang dihasilkan semakin besar. Peningkatan kegiatan fotosintesis pada tanaman tersebut berdampak baik pada peningkatan hasil tanaman okra, seperti jumlah buah dan bobot segar buah. Hal tersebut diasumsikan bahwa hasil dari fotosintesis berupa fotosintat yang dapat menjadi sumber nutrisi bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menunjukkan peningkatan hasil pada jumlah buah dan bobot segar buah. Semakin tinggi besarnya fotosintesis, maka fotosintat yang dihasilkan juga akan semakin besar, sehingga jumlah buah akan semakin banyak dan bobot segar buah akan semakin berat. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat bahwa semakin besar jumlah daun, maka akan berpengaruh pada

fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman dan akan diedarkan ke seluruh bagian tanaman (Tatik dan Ihsan, 2014).

Menurut Utami *et al.* (2017) bahwa tanah yang ditambah arang sekam porositas dan aerasinya akan baik. Aerasi pada tanah yang baik, membuat penyerapan unsur hara akan berjalan dengan baik, serta memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur, dan media tanam yang gembur menyebabkan unsur hara dan air akan mudah diserap oleh tanaman. Media tanam yang gembur sangat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman okra. Menurut Rukmana dan Herdi (2016), bahwa tanaman okra menghendaki tanah yang subur, gembur, cukup lembab dan memiliki keasaman tanah 6 – 7. Kondisi yang demikian juga ditemukan dalam penelitian ini, yang mendukung pertumbuhan yang baik bagi tanaman okra. Hal ini dapat dilihat dari hasil data penunjang mengenai kondisi kelembaban media 2 yakni 2,75 lebih tinggi dibandingkan dengan media 1 serta nilai pH media yang menunjukkan nilai 6,2.

Selain itu, tingginya nilai N pada media juga dapat mempengaruhi. Unsur hara N yang merupakan unsur hara makro sangat dibutuhkan tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga akan berdampak pada peningkatan hasil tanaman. Oleh karena itu, diduga adanya unsur hara makro N menyebabkan nilai jumlah buah dan bobot segar buah yang tinggi pada tanaman okra. Menurut Ichsan *et al* (2015), kecukupan hara makro akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal sehingga hara-hara tersebut diangkut dan dibawa oleh air serta difungsikan ke seluruh organ tanaman guna meningkatkan berat dan pembesaran buah pada masing – masing tanaman

Hasil pengamatan terhadap jumlah buah dan bobot segar buah pada penelitian ini berturut – turut 9,36 buah/tanaman dan 244,91 g / tanaman, jika dibandingkan dengan potensi hasil dari deskripsi varietas menunjukkan hasil yang lebih rendah yakni 24 buah/tanaman dan 478,56 g / tanaman. Sedangkan jika dibandingkan dengan hasil penelitian oleh Pranata,*et al.* (2017), jumlah buah yang diperoleh 27 buah dan bobot segarnya 317,69 g / tanaman. Sehingga dari ketiganya, pada penelitian ini menunjukkan hasil yang paling rendah. Belum tercapainya target hasil sesuai potensi genetik dapat disebabkan oleh faktor eksternal yaitu, cara budidaya maupun pengaruh lingkungan.

Ditinjau dari cara budidaya, diduga karena waktu budidaya tanaman okra hanya sampai umur 90 hst, sedangkan varietas tanaman okra yang digunakan pada penelitian ini bisa sampai umur 110 – 120 hari atau 4 bulan dari awal tanam hingga tanaman mati. Selain itu, faktor lain yang diduga mempengaruhi rendahnya hasil okra tersebut karena pengaruh lingkungan. Salah satu faktor lingkungan tersebut ialah intensitas radiasi yang diterima tanaman okra sebesar 81,8%. Hasil tersebut dikarenakan penanaman dilakukan didalam greenhouse. Sedangkan tanaman okra menghendaki kondisi lingkungan yang cerah dan cukup mendapat sinar matahari. Diduga penanaman diluar greenhouse dapat memberikan kondisi lingkungan yang lebih optimum, karena tidak adanya penutup yang dapat menghalangi kondisi cahaya yang diterima tanaman, serta intensitas matahari yang diterima lebih merata pada semua tanaman.

Selain itu pada komponen pengamatan berikutnya ialah berat kering tanaman, pada komponen pengamatan ini hasil yang lebih tinggi juga diperoleh dari perlakuan media 2 (M2), jika dibandingkan media lainnya atau media 1 (M1). Adanya arang sekam pada media 2 memberikan pengaruh yang lebih baik pada tanaman okra, karena penyerapan hara dilakukan lebih optimal. Menurut Agustin, *et al.* (2014) bahwa arang sekam padi sudah melalui proses pembakaran sehingga kadar karbon tinggi, dan mudah terdekomposisi, selain itu arang sekam padi memiliki daya serap tinggi karena memiliki pori yang lebih besar sehingga mampu menyerap hara yang ada disekitarnya untuk disimpan dalam pori tersebut. Kondisi yang demikian memberikan pengaruh yang baik pula pada laju fotosintesis tanaman. Semakin tinggi laju fotosintesis, akan meningkatkan pula berat kering tanaman. Menurut Fitriyah *et al.* (2012), laju fotosintesis yang berpengaruh terhadap berat kering tanaman dimana semakin tinggi laju fotosintesis semakin meningkat pula berat kering tanaman.

Berbeda halnya dengan pengaruh media tanam, berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa secara terpisah pemberian PGPR memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada bobot kering batang, bobot kering daun dan bobot kering total tanaman okra (Tabel 14). Berat kering merupakan gambaran dari sejumlah unsur hara yang diangkut oleh tanaman dan diedarkan ke seluruh organ tanaman, sehingga nilai berat kering tertinggi merupakan dampak dari penyerapan hara yang

optimal oleh tanaman. Berat kering merupakan hasil dari penghilangan kadar air yang terdapat pada tanaman guna mengetahui berapa besar kemampuan tanaman dalam menyerap hara didalam tanah. Semakin berat bobot kering tanaman maka semakin baik tanaman dalam tumbuh berkembang dan berproduksi dengan baik (Ichsan *et al.*, 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan bobot kering yang paling besar ditunjukkan oleh perlakuan PGPR 0 ml/L untuk masing – masing bagian tanaman okra yakni batang, daun dan bobot totalnya. Sama halnya dengan pengamatan bobot kering, pada pengamatan bobot segar buah okra pemberian PGPR memberikan hasil yang tidak berbeda nyata diantara perlakuannya. Hasil ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian PGPR sudah mampu memberikan hasil yang maksimal pada bobot kering total dan bobot segar buah tanaman okra. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian yang diperoleh oleh Utami *et al.* (2017), bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi 10 ml/1 liter air per aplikasi berpengaruh nyata meningkatkan biomassa akar dan biomassa total tanaman serta kandungan nutrisi pada daun dan tanah mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi PGPR dan semakin sedikitnya pengurangan dosis pupuk anorganik. Hal tersebut dapat terjadi diduga karena kondisi awal media yang sudah memiliki mikroorganisme yang menguntungkan dan mampu membantu pertumbuhan dan hasil bagi tanaman okra. Menurut pendapat Saraswati dan Sumarno (2015) bahwa populasi mikroba tanah yang terdiri atas alga biru-hijau, fitoplankton, bakteri, cendawan, dan aktinomiset pada permukaan dan lapisan olah tanah mencapai puluhan juta setiap gram tanah, yang merupakan bagian integral dan pembentuk kesuburan tanah pertanian.

Berdasarkan hasil analisis jumlah bakteri *Azotobacter* sp pada media tanam okra dengan perlakuan pemberian PGPR 20 ml/L dan komposisi media tanam tanah serta pupuk kandang kambing didapatkan bahwa koloni bakteri menurun dari komposisi awal sebelum aplikasi pada media yakni dari 10^8 cfu/ml menjadi $1,4 \times 10^7$ cfu/ml. Namun kondisi yang berbeda diperoleh dari hasil pengukuran keseluruhan bakteri yang terdapat pada media, yang menunjukkan terjadi peningkatan jumlah bakteri pada media yakni dari 4×10^8 cfu/ml menjadi $4,8 \times 10^8$ cfu/ml. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bakteri PGPR yang diaplikasikan dapat tumbuh pada media tanaman okra, dan memberikan peningkatan jumlah koloni

bakteri. Kondisi demikian menunjukkan bahwa media masih tergolong subur. Sehingga media yang diaplikasikan PGPR dapat digunakan kembali untuk penanaman berikutnya karena adanya perkembangan bakteri dalam tanah tersebut yang menyebabkan tanah menjadi subur. (Rao (2010) ; Roni dan Lindawati (2016)), yang menyatakan bahwa tanah subur mengandung 10-100 juta mikroba per gram tanah. Hal tersebut menguntungkan pada pertumbuhan tanaman okra, bahwa dengan peningkatan jumlah bakteri dapat meningkatkan pula pertumbuhan dan hasil tanaman okra. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Febriyanti *et al.*, (2015), bahwa bakteri PGPR yang diaplikasikan memiliki kerapatan yang berbeda – beda dan menunjukkan bahwa bakteri tersebut dapat tumbuh pada perakaran tanaman kacang tanah dan diasumsikan bahwa PGPR tersebut adalah faktor penting yang berperan dalam menekan infeksi serangan PStV, pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

Selain perlakuan yang diberikan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat dilihat dari beberapa faktor lain. Menurut Buntoro *et al.*, (2014), pertumbuhan dan perkembangan tanaman (*Curcuma zedoaria* L.) dipengaruhi oleh dua faktor, yakni faktor dalam dan luar tanaman. Faktor dalam sering digambarkan sebagai kemampuan genetik yang dimiliki oleh suatu tanaman. Faktor luar adalah faktor yang berasal dari luar tanaman, seperti faktor lingkungan. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman erat hubungannya dengan kedua faktor tersebut, apabila salah satu atau semua faktor tidak mendukung maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak dapat berjalan dengan baik sehingga menurunkan produksi tanaman. Sama halnya dengan tanaman okra, kondisi lingkungan yang sesuai dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil yang baik. Salah satunya ialah pH media tanam dan suhu lingkungan. Berdasarkan hasil pengukuran pH media, menunjukkan hasil 6,2 dan 6,3 pada masing – masing perlakuan. Kondisi ini cukup menguntungkan bagi tanaman okra, karena tanaman ini menghendaki kondisi dengan pH media 6 - 7. Sedangkan ditinjau dari suhu lingkungan, hasil yang diperoleh ialah 30,3 °C didalam greenhouse dan 28,5 °C diluar greenhouse, dan tanaman okra menghendaki suhu hangat untuk dapat tumbuh dengan baik dan sebaliknya tidak dapat tumbuh pada suhu rendah dalam jangka waktu yang lama.

Temperature optimum yang diperlukan adalah $21^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$, dengan minimum temperature 18°C dan maksimum 35°C (Abd El – Kader *et al*, 2010).



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi antara perlakuan media tanam dengan pemberian PGPR ditunjukkan pada pengamatan panjang buah dan berat segar daun. Hasil pengamatan Panjang buah menunjukkan bahwa PGPR 15 ml/L dengan media Tanah dan pupuk kandang kambing serta arang sekam (P3M2), PGPR 5 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P1M2), PGPR 0 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P0M1), PGPR 10 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P2M2), PGPR 20 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing + Arang sekam (P4M2), PGPR 20 ml/L dengan Tanah dan Pupuk kandang Kambing (P4M1) memberikan panjang buah lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan PGPR 10 ml/L dengan media Tanah dan Pupuk kandang kambing (P2M1).
2. Perlakuan PGPR memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap bobot segar buah okra.
3. Perlakuan media tanam dua (M2) dengan komposisi tanah, pupuk kandang kambing dan arang sekam dengan perbandingan 1 : 1 : 1 memberikan hasil yang paling tinggi pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah buah, bobot segar buah, bobot segar akar, batang dan bobot segar total, serta bobot kering total. Hasil jumlah buah pada penelitian ini ialah 9,36 buah / tanaman dan 244,91 g / tanaman untuk hasil bobot segar buah.

5.2 Saran

1. Pada budidaya tanaman okra di polybag dapat dilakukan dengan menggunakan komposisi media tanam tanah, pupuk kandang kambing dan arang sekam dengan perbandingan 1 : 1 : 1.
2. Pengaplikasian PGPR dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri secara keseluruhan pada media tanam, sehingga media tanam dapat digunakan kembali untuk penanaman berikutnya.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan analisa bakteri secara lengkap pada semua sampel perlakuan dan pada saat panen (akhir).

DAFTAR PUSTAKA

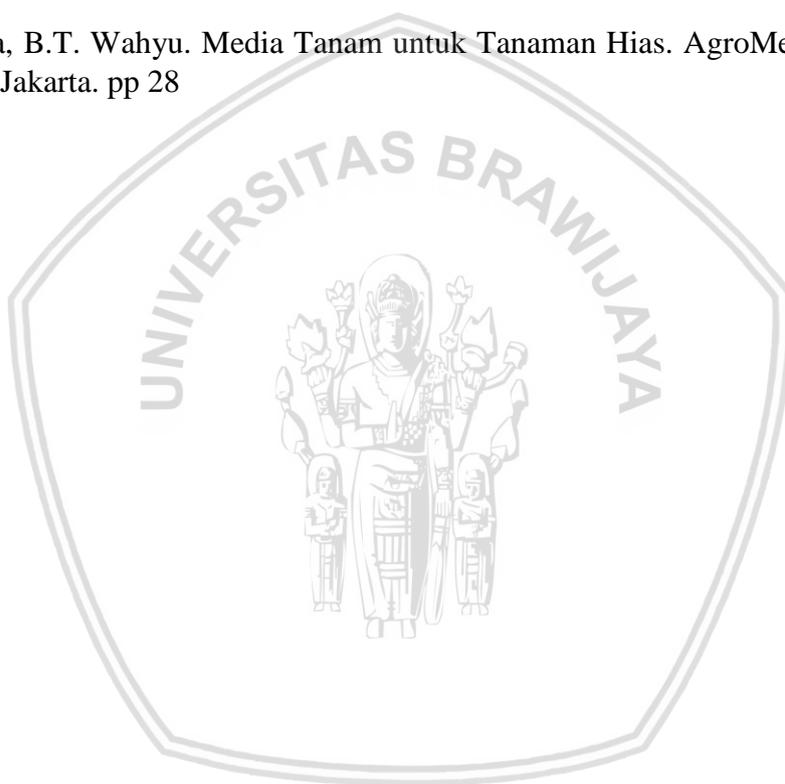
- Abd El-Kader, A. A., S. M. Shaaban, and M. S. Abd El-Fattah. 2010. Effect of irrigation levels and organic compost on okra plants (*Abelmoschus esculentus* L.) grown in sandy calcareous soil. *J. Agriculture and Biology of North America* 1 (3) : 255-231
- Agustin, A.D., M. Riniarti, dan Duryat. 2014. Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Sapih Untuk Cempaka Kuning (*Michelia champaca*). *J. Sylva Lestari*. 2. (3) : 49 – 58
- Ahemad, M and M. Kibret. 2014. Mechanism and application of plant growth promoting rhizobacteria : Current Prespective. *J. King Saud University*. 26 : 1 – 20
- Amrullah, E.R, Sutirman dan A. Pullaila. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae*. L). *Buletin IKATAN*. 3 (2) : 36 – 40
- Andrea. 2014. Pupuk Kandang Kambing. <http://pupuklopedia.blogspot.Com/2014/07/pupuk-kandang-kambing.html>. Di akses 28 Desember 2017
- Anjarwati,H, S. Waluyo dan S. Purwanti. 2017. Pengaruh Macam Media dan Takaran Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.). *J. Vegetalika*. 6 (1) : 35 – 45
- Aponte, *et al.* 2017. Rhizobacteria *Pseudomonas fluorescens* And *Azospirillum* sp. Association Enhances Growth Of *Lactuca sativa* L. Under Tropical Conditions. *Journal of Central European Agriculture*, 2017, 18 (2) : 424-440
- Buntoro, B. H., R. Rogomulyo dan S. Trisnowati. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *J. Vegetalika*. 3. (4): 29 - 39
- Carmelita dan Tuazon. 2010. Bacillus spesies.<http://www.antimicrobe.org/b82.asp>. Diakses 4 Februari 2018
- Compant, S., B. Duffy, J. Nowak.,Christophe Clement and E.A. Barka. 2005. Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. *Applied Environmental Microbiology*. 71 (9) : 4951–4959
- Danapriatna, N. 2010. Biokimia Penambatan Nitrogen Oleh Bakteri Non Simbiotik. *CEFARS : J. Agribisnis dan Pengembangan Wilaya*. 1 (2) : 1 - 10
- Departemen of Biothecnology. 2011. : Series of crop specific biology documents biology of okra. Ministry of Science and Technology Government of India
- Dewi, W.W. 2016. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Hibrida . *J. Viabel Pertanian*. 10 (2) : 11- 29

- Dita, R.S. 2014. Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Pada Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Pekalongan
- Febriyanti, L. E., M. Mastosudiro., dan T. Hadiastanto. 2015. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Terhadap Infeksi Peanut Stripe Virus (PStV), Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Gajah. J. HPT. 3 (1) : 84 - 92
- Fitrianah, L., Siti dan Yunin. 2012. Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Saponin pada Dua Varietas Tanaman Gendola (*Basella* sp). Jurnal Agrovigor 5 (1) : 34 - 46
- Hartatik, W., dan Widowati, L. R. (2006). Pupuk kandang. *Di dalam: Simanungkalit, RDM, Suriadikarta, DA, Saraswati, R., Setyorini, D., Hartatik, W., Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor : 59-82.
- Ichsan, M. C., P. Riskiyanda. dan I. Wijaya. 2015. Respon Produktifitas Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Pemberian Dosis Pupuk Petroganik Dan Pupuk N. Agritrop J. Ilmu - Ilmu Pertanian : 29 - 41
- Ikrarwati, dan N.A. Rohkmah. 2016. Budidaya Okra dan Kelor dalam Pot. Balai Pengkajian Teknologi (BPTP) Jakarta.
- Jatnika, W., A.L.Abadi., dan L.Q. Aini. 2013. Pengaruh Aplikasi *Bacillus* sp. Dan *Pseudomonas* sp. Terhadap Perkembangan Penyakit Bulai Yang Disebabkan Oleh Jamur Patogen *Peronosclerospora maydis* Pada Tanaman Jagung Jurnal HPT 1 (4) : 19 – 29
- Junita, F.,S.Muhartini dan D.Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. Ilmu Pertanian. 9 (1) : 32 - 45
- Kusmarwiyah R, dan Erni S. 2011. Pengaruh Media Tumbuh dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.).Crop Agro 4. (2) : 7-12
- Liferdi dan C. Saparinto. 2016. Vertikultur Tanaman Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta. pp 11
- Luther, Kartini. 2012. Panen dan Menyimpan Benih Sayur-sayuran : Buku Panduan Untuk Petani. Taiwan : AVRDC Publication
- Maharsyah, T., M.Luthfi dan W.A. Nugroho. 2013. Efektivitas Penambahan Plant Growth Promoting Bacteria (*Azospirillum* sp) dalam Meningkatkan Pertumbuhan Mikroalga (*Chlorella* sp) pada Media Limbah Cair Tahu Setelah Proses Anaerob. J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem 1 (3) : 258 – 264

- Marista, E., S. Khotimah dan R. Linda. 2013. Bakteri Pelarut Fosfat Hasil Isolasi dari Tiga Jenis Tanah Rizosfer Tanaman Pisang Nipah (*Musa paradisiaca* var. nipah) di Kota Singkawang. *J. Protobion.* 2 (2) : 93 – 101
- Marvelia, A., S. Darmanti dan S. Parman. 2006. Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L. Saccharata) yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi.* 14 (2) : 7 – 18
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Edisi Revisi. AgroMedia Pustaka. Jakarta. pp 18
- Nurbaity, A., D. Herdiyantoro, dan M. Oviyanti. 2009. Pemanfaatan bahan organik sebagai bahan pembawa inokulan fungsi mikoriza arbuskula. *J. Biologi.* 13 (1) : 7 - 11
- Oedidjono, *et al.* 2012. Pengaruh *Azospirillum* Spp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Dan Kemampuan Beberapa Isolat Dalam Menghasilkan IAA.
- Paeru, R.H., T.Q. Dewi dan H. Sunarjono. 2015. Panduan Praktis Bertanam Sayur di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta. pp 35
- Pranata, I., D.R. Lukiwati, dan W. Slamet. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Okra (*Abelmoschus esculentus*) dengan Berbagai Pemupukan Organik Diperkaya Batuan Fosfat. *J. Agro Complex.* 1. (2) : 65 – 71
- Purwantari, N.D. 2008. Penambatan Nitrogen Secara Biologis: Perspektif Dan Keterbatasannya. *Wartazoa.* 18 (1) : 9 – 17
- Purwanto, A.W. 2007. *Aglaonema*, Pesona Kecantikan Sang Ratu Daun. Kanisius. Yogyakarta. pp 25 – 26
- Putrie, R.F.W. 2016. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Penghasil Eksopolisakarida Sebagai Inokulan Area Pertanian Lahan Kering. *BioTrends.* 7 (1) : 35 – 41
- Roni, N. G. K dan S.A Lindawati. 2016. Kajian Partial Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiotik Asal Rhizosfer Tanaman Gamal Sebagai plant Growth Promoting pada Lahan Sistem Tiga Strata Pecatu. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Bali
- Rukmana, R dan H. Yudirachman. 2016. Budidaya Sayuran Lokal. Nuansa Cendikia. Bandung. pp 192
- Saharan, B.S dan V. Nehra. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A Critical Review. *Life Sciences and Medicine Research.* Volume 2011: LSMR-21.
- Saraswati, R dan Sumarno. 2015. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian. *J. Iptek Tanaman Pangan.* 3. (1) : 42

- Satrawidana, I.D.K, *et al.* 2008. Pemanfaatan Konsorsium Bakteri Lokal Untuk Bioremediasi Limbah Tekstil Menggunakan Sistem Kombinasi Anaerobik-Aerobik. *J. Berita Biologi.* 9 (2) : 123 – 132
- Sitompul, S.M.2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UB Press. Malang. pp 86 - 87
- Supriyati, Y dan E. Herliana. 2010. Bertanam 15 Sayuran Organik dalam Pot. Jakarta : Penebar Swadaya. pp 36
- Supriyati, Y dan E. Herliana. 2014. 15 Sayuran Organik dalam Pot. Jakarta : Penebar Swadaya. pp 146. pp 29 - 31.
- Suryati, D., Sampurno, dan E. Anom. 2015. Uji beberapa konsentrasi pupuk azolla (*Azolla pinnata*) pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. *JOM faperta* 2 (1) : 1 – 13.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta. pp 219
- Sutanto, R. 2009. Dasar – dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta. pp 57
- Sutariati dan Wahab. 2010. Isolasi dan Uji Kemampuan Rizobakteri Indigenous sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit pada Tanaman Cabai. *J. Hort.* 20 (1) : 86-95
- Tatik, T. R. dan M. Ihsan. 2014. Kajian Perbanyakan Vegetatif Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) Pada Beberapa Media Tanam. *Jurnal Agronomika* 9 (2) : 179-188.
- Taufiq, M, *et al.* 2010. Mekanisme Ketahanan Terinduksi oleh Plant Growth Promotting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Cabai Terinfeksi *Cucumber Mosaik Virus* (CMV). *J. Hort.* 20. (3) : 274 – 283
- Tenuta, M. 2006. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Prospect for Increasing Nutrient Acquisition and Disease Control. 72-77
- Tilak, K.V.B.R., K.K.Pal dan Rinkue Dey. 2010. Microbes for Sustainable Agriculture. New Delhi India. I. K. International Publishing House. Pvt. Ltd
- Tinendung, R., F. Puspita dan S.Yoseva. 2014. Uji Formulasi *Bacillus* Sp. Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *JOM Faperta* 1 (2)
- Tjahjadi, Nur. 1987. Bertanam Melon. Kanisius. Yogyakarta. pp 17
- Utami, C.D, Sitawati dan E. Nihayati. 2017. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) sebagai Sebuah Upaya Pengurangan Pupuk Anorganik pada Tanaman Krisan Potong (*Chrysanthemum sp.*). *Jurnal Biotropika.* 5. (3). 68 – 72

- Utami, C.P., R.Sarwitri, dan H. Rianto. 2017. Pengaruh Media Bahan Organik Dan Dosis Tanah Latosol Pada Pasir Erupsi Merapi Terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium cepa fa. ascolanicum*). VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika 2 (1) : 5 – 7
- Utami,N.W., Witjaksono., dan S.H. Hoesen. 2006. Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Semai Ramin (*Gonystylus bancanus* Miq.) pada Berbagai Media Tumbuh. J. Biodiversitas. 7. (3) : 264 – 268
- Wagiman dan Maloedyn. Sitanggung. Menanam dan Membungakan Anggrek di Pekarangan Rumah. AgroMedia Pustaka. Jakarta. pp 21
- Watson, R and V. R. Preedy. 2016. Fruits, Vegetables, and Herbs : Bioactive Foods in Health Promotion. Science Direct. 11 Desember 2017
- Wiriyanta, B.T. Wahyu. Media Tanam untuk Tanaman Hias. AgroMedia Pustaka. Jakarta. pp 28

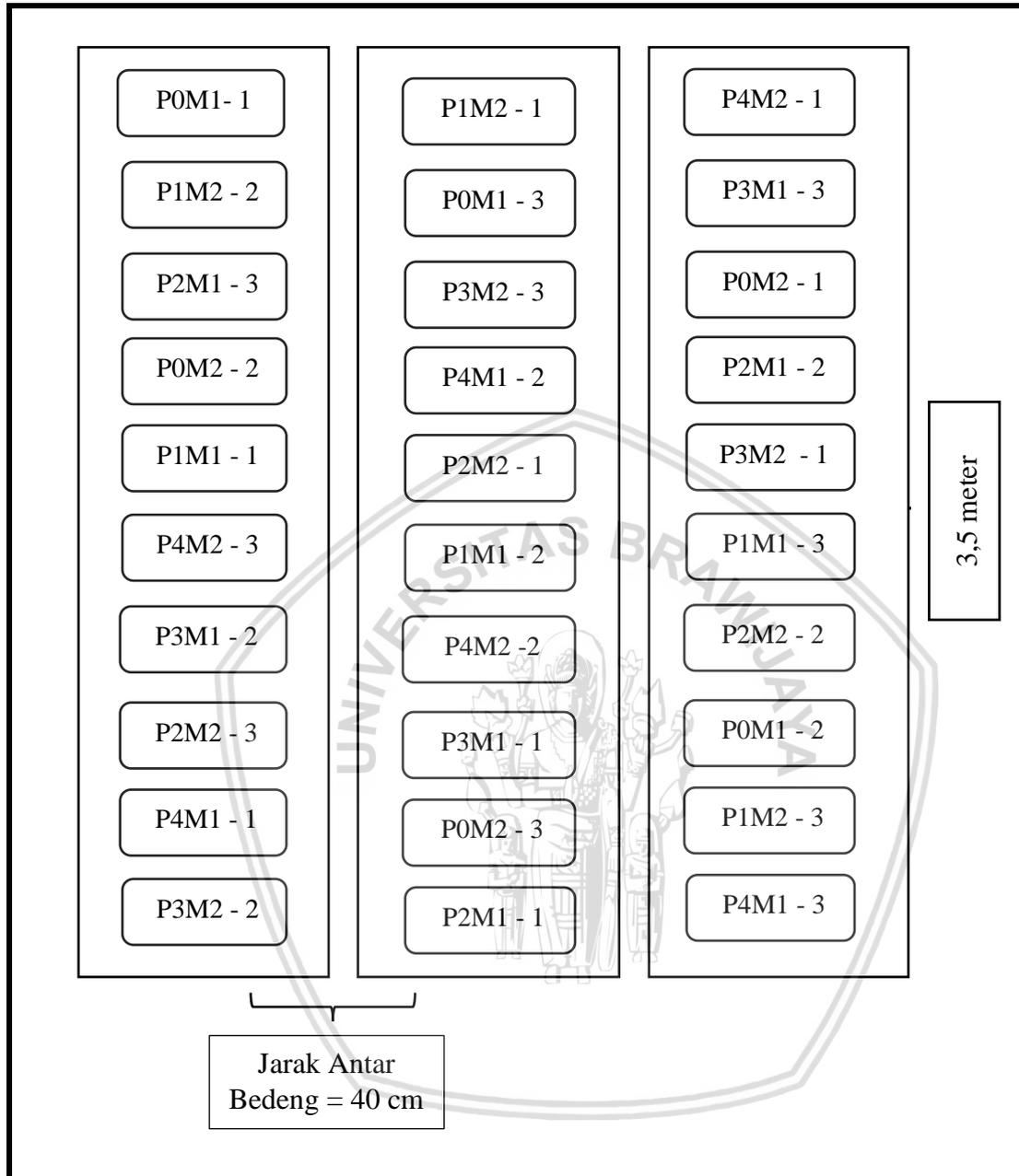


LAMPIRAN

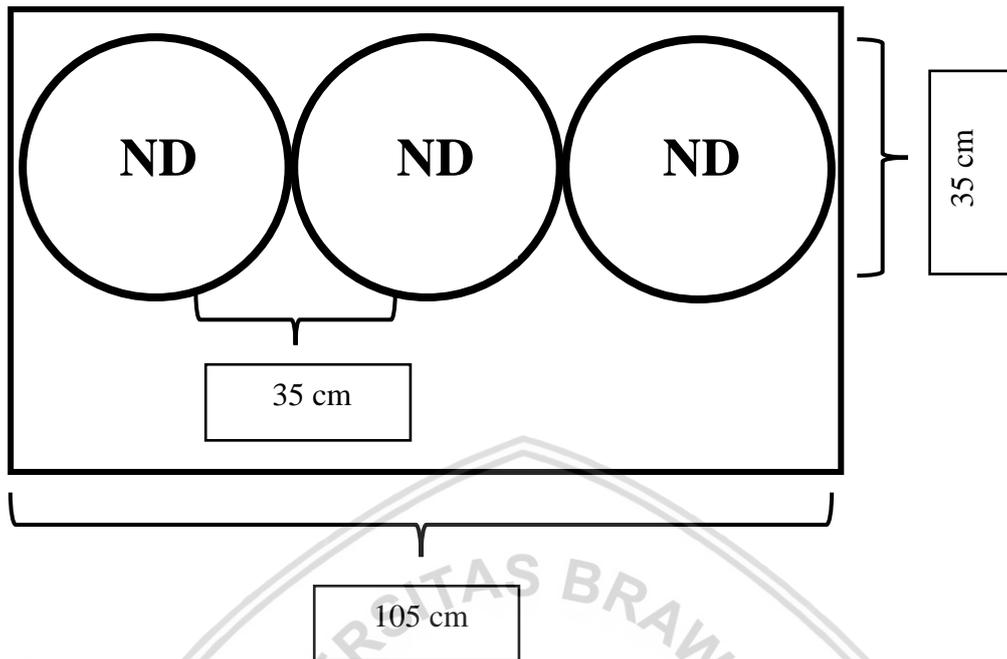
Lampiran 1. Deskripsi Okra Hijau Varietas Naila IPB

Tinggi Tanaman	: 155,75 ± 13.14 cm
Bentuk tanaman	: tegak
Bentuk batang	: bulat
Diameter batang	: 1,78 ± 0,54 cm
Warna batang	: hijau dan berbintik di bagian pangkal
Bentuk daun	: bulat berbagi
Warna daun	: hijau
Panjang daun	: 24,39 ± 6,28 cm
Lebar daun	: 38,13 ± 10,39 cm
Panjang tangkai daun	: 28,03 ± 4,93 cm
Umur mulai berbunga	: 65 hari setelah tanam
Umur panen	: 5 – 6 hari setelah bunga mekar
Warna mahkota bunga	: kuning cream (FFFFCC) dan merah maroon dibagian pangkal mahkota
Bentuk buah	: memanjang dengan ujung meruncing
Warna buah	: hijau (2.5GY/S2 atau 99FF00)
Panjang polong untuk konsumsi	: 13,1 ± 1,42 cm
Diameter polong untuk konsumsi	: 1,85 ± 0,15 cm
Tebal Kulit untuk konsumsi	: 0,25 ± 0,05
Bobot Per Polong untuk konsumsi	: 19,94 ± 5,73
Jumlah Buah Setiap tanaman	: 24,37 ± 5,25
Pengusul/Peneliti	: IPB (Institut Pertanian Bogor)

Lampiran 2. Denah Percobaan



Lampiran 3. Gambar Denah Pengamatan



Keterangan :

- : Polybag
 ND : Non Destruktif

Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan PGPR

- PGPR untuk Perendaman = 5 ml + 10 ml + 15 ml + 20 ml = 50 ml
- Jumlah tanaman per perlakuan
 = 2 perlakuan Media (M1 dan M2) x 3 tanaman x 3 Ulangan
 = 18 tanaman ~ 4 tanaman (setiap liter, dosis 250 ml)
- Larutan PGPR setiap aplikasi = 18 tanaman / 4 = 4,5 liter
- PGPR saat tanam = 5 ml + 10 ml + 15 ml + 20 ml = 50 ml
- PGPR setiap aplikasi = 50 ml x 4,5 = 225 ml
- PGPR 3 kali Aplikasi = 225 ml x 3 = 675 ml

Lampiran 5. Hasil Analisa N Komposisi Media Tanam Awal

 **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**
LABORATORIUM KIMIA
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. 0341-464318 Psw. 152 Malang 65144

LAPORAN ANALISIS

No. Surat : 10 /LK-B/II/2018

Contoh disampaikan oleh pelanggan dengan keterangan sebagai berikut:

Pelanggan : Maulidya Fajrin
145040207111079
Fakultas Pertanian/Budidaya Pertanian
Universitas Brawijaya Malang

Jenis Contoh : Tanah

Tgl. Penerimaan : 15 Januari 2018

Analisis/Uji yang diminta : N total

Metode Analisis : Semi micro kjeldahl

Hasil Analisis : Terlampir

Malang, 20 Februari 2018
Kepala Laboratorium

Dr. Nurul Mahmudati, Dra, MKes



Lampiran Surat No. /o /LK-B/II/2018

Hasil Analisis Kimia Sampel Tanah

Sampel	Ulangan	N Total (g/100 g)
A	1	0,518
	2	0,517
B	1	0,476
	2	0,461

Keterangan :

A = Media 2 = Tanah + Pupuk Kandang Kambing + Arang Sekam

B = Media 1 = Tanah + Pupuk Kandang Kambing



Lampiran 6. Hasil Analisa N Komposisi Media Tanam Akhir

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P205 Olsen ppm	Larut Asam Ac. pH 7.1 N (me) K	KA (%)	Tekstur		
		H ₂ O	KCL	% C	% N	C/N					Pasir %	Debu %	Liat %
LAPORAN HASIL ANALISA TANAH													
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA													
BEDALI - LAWANG													
1	An Maulidya Fajrin Media tanam	-	-	-	1.04	-	-	-	-	-	-	-	
2	P0 M1	-	-	-	1.04	-	-	-	-	-	-	-	
3	P0 M2	-	-	-	0.89	-	-	-	-	-	-	-	
4	P1 M1	-	-	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	
5	P1 M2	-	-	-	1.04	-	-	-	-	-	-	-	
6	P2 M1	-	-	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	
7	P2 M2	-	-	-	1.04	-	-	-	-	-	-	-	
8	P3 M1	-	-	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	
9	P3 M2	-	-	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	
10	P4 M1	-	-	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	
	P4 M2	-	-	-	1.06	-	-	-	-	-	-	-	
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5	< 5	< 0.1	< 5	< 5			
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10	5 - 10	0.1 - 0.3	5 - 16	5 - 16			
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15	11 - 15	0.4 - 0.5	17 - 24	17 - 24			
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25	16 - 20	0.6 - 1.0	25 - 40	25 - 40			
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25	> 20	> 1.0	> 40	> 40			

Lawang, 25 April 2018



MARIA YULITA E. SP
19700713 200701 2 010

Lampiran 7. Hasil Analisis Bakteri dan Azotobacter



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon: +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569218 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN: Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Nomor : ²⁸¹⁵ /UN10.F04.13/KS/2018
 Perihal : Laporan Hasil Uji

Nama Pemilik Sampel : Maulidia Fajrin
 Instansi : Budidaya pertanian,
 Fakultas Pertanian UB
 Alamat : Jl. Veteran Malang
 Jenis Sampel : Tanah
 Asal Sampel : Sukun
 Pengujian : Populasi Bakteri dan Azotobacter

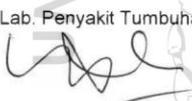
17 APR 2018

Kode Sampel		Hasil Pengujian	Metode
	Bakteri	$4,8 \times 10^5$	Total Plate Count (TPC)
	Azotobacter sp.	$1,4 \times 10^7$	Total Plate Count (TPC)

Catatan:

1. Laporan hasil uji hanya berlaku untuk sampel yang diterima dengan kondisi sampel saat itu.
2. Laporan hasil uji tidak dapat diperbanyak tanpa persetujuan dari Jurusan HPT UB

Ketua Lab. Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS
 NIP. 19550522 198103 1 006

Penyelia



Luqman Qurata Aini, SP., M.Si., Ph.D.
 NIP. 19720919 199802 1 001

a.n. Dekan
 Ketua Jurusan



Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
 NIP. 19551018 198601 2 001

Lampiran 8. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Berbagai Umur Pengamatan

Tabel 16. Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 20 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	15.99	4.00	0.701 tn	2.87	4.43
Media	1	19.52	19.52	3.424 tn	4.35	8.10
Interaksi	4	13.18	3.30	0.578 tn	2.87	4.43
Galat	20	114.04	5.70			
Total	29	162.73			KK = 15.31	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 17. Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 40 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	58.09	14.52	0.409 tn	2.87	4.43
Media	1	54.68	54.68	1.539 tn	4.35	8.10
Interaksi	4	36.09	9.02	0.254 tn	2.87	4.43
Galat	20	710.50	35.53			
Total	29	859.35			KK = 12,49	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 18. Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 60 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	208.90	52.23	0.454 tn	2.87	4.43
Media	1	83.89	83.89	0.730 tn	4.35	8.10
Interaksi	4	57.27	14.32	0.125 tn	2.87	4.43
Galat	20	2298.85	114.94			
Total	29	2648.92			KK = 11,25	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 19. Analisis Ragam Tinggi Tanaman Okra Umur 80 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	334.90	83.73	0.545 tn	2.87	4.43
Media	1	1040.37	1040.37	6.770 *	4.35	8.10
Interaksi	4	551.13	137.78	0.897 tn	2.87	4.43
Galat	20	3073.35	153.67			
Total	29	4999.76			KK = 9.14	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 9. Analisis Ragam Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Tabel 20. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 20 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	0.20	0.05	0.205 tn	2.87	4.43
Media	1	1.34	1.34	5.470 *	4.35	8.10
Interaksi	4	0.35	0.09	0.356 tn	2.87	4.43
Galat	20	4.89	0.24			
Total	29	6.77				KK = 11,10

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 21. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 40 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	2.93	0.73	1.688 tn	2.87	4.43
Media	1	1.96	1.96	4.521*	4.35	8.10
Interaksi	4	2.91	0.73	1.679 tn	2.87	4.43
Galat	20	8.67	0.43			
Total	29	16.46				KK = 8,64

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 22. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 60 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	3.39	0.85	0.296 tn	2.87	4.43
Media	1	8.53	8.53	2.984 tn	4.35	8.10
Interaksi	4	8.84	2.21	0.773 tn	2.87	4.43
Galat	20	57.19	2.86			
Total	29	77.94				KK = 17,57

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 23. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Okra Umur 80 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	6.48	1.62	0.315 tn	2.87	4.43
Media	1	62.59	62.59	12.158 *	4.35	8.10
Interaksi	4	23.81	5.95	1.156 tn	2.87	4.43
Galat	20	102.96	5.15			
Total	29	195.85				KK = 12,53

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 10. Analisis Ragam Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Tabel 24. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 20 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	25.54	6.38	0.205 tn	2.87	4.43
Media	1	170.73	170.73	5.470 *	4.35	8.10
Interaksi	4	44.46	11.11	0.356 tn	2.87	4.43
Galat	20	624.26	31.21			
Total	29	864.98				KK = 11,10

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 2. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 40 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	19230.19	4807.55	1.688 tn	2.87	4.43
Media	1	12876.93	12876.93	4.521*	4.35	8.10
Interaksi	4	19132.83	4783.21	1.679 tn	2.87	4.43
Galat	20	56960.32	2848.02			
Total	29	108200.27				KK = 8,65

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 3. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 60 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	18307.53	4576.88	0.296 tn	2.87	4.43
Media	1	46149.39	46149.39	2.984 tn	4.35	8.10
Interaksi	4	47791.86	11947.96	0.773 tn	2.87	4.43
Galat	20	309265.01	15463.25			
Total	29	421513.78				KK = 17,57

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 27. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Okra Umur 80 HST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel 5 %	F Tabel 1 %
PGPR	4	41263.99	10316.00	0.315tn	2.87	4.43
Media	1	398492.24	398492.24	12.158**	4.35	8.10
Interaksi	4	151615.69	37903.92	1.156 tn	2.87	4.43
Galat	20	655507.95	32775.40			
Total	29	1246879.87				KK = 12,53

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 28. Analisis Ragam Waktu Muncul Bunga Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	51.87	12.97	0.900 tn	2.87	4.43
Media	1	100.83	100.83	7.001 *	4.35	8.10
Interaksi	4	24.93	6.23	0.433 tn	2.87	4.43
Galat	20	288.07	14.40			
Total	29	465.71			KK = 6,64	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 11. Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman Okra

Tabel 4. Analisis Ragam Bobot Segar Daun Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	3153.64	788.41	3.938*	2.87	4.43
Media	1	11852.46	11852.46	59.197**	4.35	8.10
Interaksi	4	4554.29	1138.57	5.687**	2.87	4.43
Galat	20	4004.39	200.22			
Total	29	23564.77			KK = 26,62	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 30. Analisis Ragam Bobot Segar Akar Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	357.46	89.36	0.697 tn	2.87	4.43
Media	1	3445.41	3445.41	26.874**	4.35	8.10
Interaksi	4	243.18	60.80	0.474 tn	2.87	4.43
Galat	20	2564.12	128.21			
Total	29	6610.17			KK = 39,47	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 31. Analisis Ragam Bobot Segar Batang Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	4654.53	1163.63	0.848 tn	2.87	4.43
Media	1	23581.64	23581.64	17.185**	4.35	8.10
Interaksi	4	6374.61	1593.65	1.161	2.87	4.43
Galat	20	27444.89	1372.24			
Total	29	62055.67			KK = 30,54	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 5. Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	13637.43	3409.36	1.450 tn	2.87	4.43
Media	1	103124.31	103124.31	43.852**	4.35	8.10
Interaksi	4	14294.96	3573.74	1.520 tn	2.87	4.43
Galat	20	47032.35	2351.62			
Total	29	178089.05			KK = 23,87	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 12. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Okra

Tabel 33. Analisis Ragam Bobot Kering Daun Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	82.12	20.53	3.471 *	2.87	4.43
Media	1	257.55	257.55	43.544**	4.35	8.10
Interaksi	4	65.00	16.25	2.748 tn	2.87	4.43
Galat	20	118.29	5.91			
Total	29	522.97			KK = 30,82	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 34. Analisis Ragam Bobot Kering Batang Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	5181.90	1295.48	4.041 *	2.87	4.43
Media	1	4241.16	4241.16	13.231**	4.35	8.10
Interaksi	4	3594.28	898.57	2.803 tn	2.87	4.43
Galat	20	6410.91	320.55			
Total	29	19428.25			KK = 65,92	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 35. Analisis Ragam Bobot Kering Akar Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	10.96	2.74	0.608 tn	2.87	4.43
Media	1	127.72	127.72	28.321**	4.35	8.10
Interaksi	4	15.09	3.77	0.836 tn	2.87	4.43
Galat	20	90.19	4.51			
Total	29	243.96			KK = 44,39	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 36. Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	5955.14	1488.79	3.671*	2.87	4.43
Media	1	8551.41	8551.41	21.084**	4.35	8.10
Interaksi	4	4495.34	1123.84	2.771 tn	2.87	4.43
Galat	20	8111.81	405.59			
Total	29	27113.70			KK = 50,56	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 37. Analisis Ragam Jumlah Buah Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	5.00	1.25	0.277 tn	2.87	4.43
Media	1	74.68	74.68	16.528**	4.35	8.10
Interaksi	4	16.69	4.17	0.923**	2.87	4.43
Galat	20	90.37	4.52			
Total	29	186.74			KK = 27,33	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 38. Analisis Ragam Panjang Buah Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	0.54	0.13	0.836 tn	2.87	4.43
Media	1	1.90	1.90	11.741**	4.35	8.10
Interaksi	4	2.54	0.63	3.930 *	2.87	4.43
Galat	20	3.23	0.16			
Total	29	8.20			KK = 2,79	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 39. Analisis Ragam Diameter Buah Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	0.0016	0.0004	0.082 tn	2.87	4.43
Media	1	0.0210	0.0210	4.305*	4.35	8.10
Interaksi	4	0.0014	0.0004	0.074 tn	2.87	4.43
Galat	20	0.0975	0.0049			
Total	29	0.1215			KK = 3,81	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata

Tabel 40. Analisis Ragam Bobot Segar Buah Tanaman Okra

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F – Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
PGPR	4	11594.56	2898.64	0.664 tn	2.87	4.43
Media	1	63054.45	63054.45	14.442*	4.35	8.10
Interaksi	4	20118.99	5029.75	1.152 tn	2.87	4.43
Galat	20	87321.07	4366.05			
Total	29	182089.07			KK = 36,9	

Keterangan : tn = tidak nyata ; * = berbeda nyata; ** = berbeda sangat nyata



Lampiran 13. Pengamatan Panen

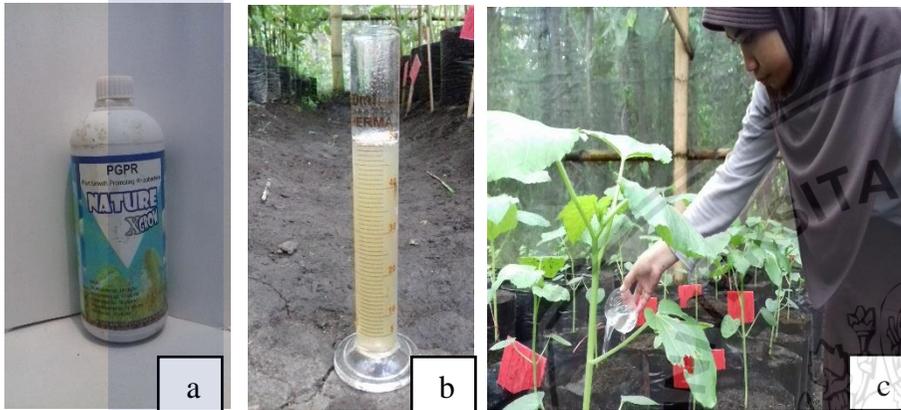


Gambar 1. Buah Okra Pada Komposisi Media tanah dan Pupuk Kandang Kambing



Gambar 2. Buah Okra pada Komposisi Media Tanah + Pupuk Kandang Kambing + Arang Sekam

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian



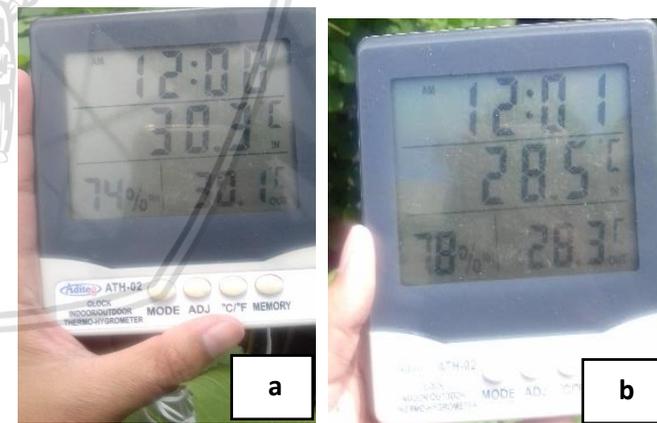
Gambar 3. PGPG, (a) PGPR, (b) Pengukuran PGPR, (c) Pengaplikasian PGPR



Gambar 4. Pengamatan (a) Suhu Media, (b) Kelembaban dan pH Media



Gambar 5. Intensitas Matahari di dalam, (b) Di Luar Green House



Gambar 6. Suhu dan Kelembaban, (a) Di Dalam, (b) Di Luar Green House



Gambar 7. Tanaman Okra Umur 25 hst



Gambar 8. Tanaman Okra Umur 40 hst



Gambar 9. Tanaman Okra 60 hst



Gambar 10. Tanaman Okra 80 hst