

**PENGARUH *PLANT GROWTH PROMOTING*  
*RHIZOBACTERIA* (PGPR) DAN PUPUK HIJAU (*C. juncea*)  
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG  
MANIS (*Zea mays saccharata* Strut.)**

Oleh :  
**KHUSNUL ANISA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2019**

**PENGARUH *PLANT GROWTH PROMOTING*  
*RHIZOBACTERIA* (PGPR) DAN PUPUK HIJAU (*C. juncea*)  
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG  
MANIS (*Zea mays saccharata* Strut.)**

Oleh

**KHUSNUL ANISA  
145040201111222**

**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**

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Pupuk Hijau (*C. juncea*) Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut.)**

Nama : Khusnul Anisa

NIM : 145040201111222

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Prof.Dr.Ir. Sudiarso, MS.  
NIP.195705111981031006

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan,

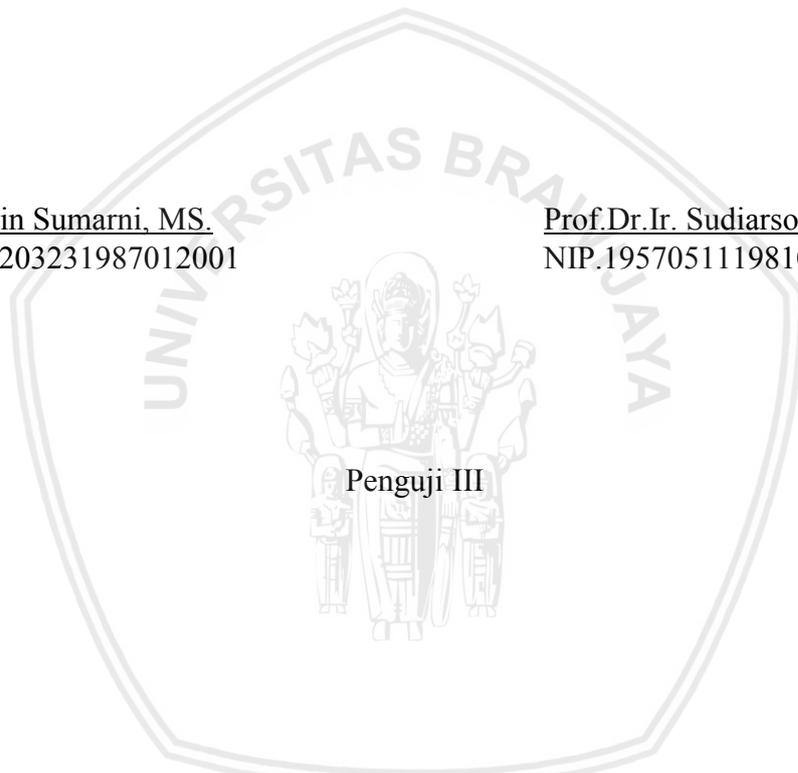
**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Penguji II

Dr.Ir. Titin Sumarni, MS.  
NIP. 196203231987012001

Prof.Dr.Ir. Sudiarso, MS.  
NIP.195705111981031006



Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 196010121986012001

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**Khusnul Anisa. 145040201111222. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Pupuk Hijau (*C. juncea*) Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut.) Dibimbing oleh Prof. Dr.Ir. Sudiarmo, MS. Sebagai pembimbing utama.**

---

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) ialah komoditas hortikultura yang sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Kandungan gizi yang tinggi dan rasa yang enak membuat permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat. Rata-rata produktivitas jagung manis di Indonesia adalah 4,85 ton per ha (BPS,2015). Kesuburan tanah dapat ditingkatkan dengan menambahkan pupuk organik. Kondisi tanah yang subur sangat penting bagi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis untuk tumbuh dengan baik. Pada penelitian yang akan dilakukan pupuk organik yang akan digunakan pupuk hijau. Pupuk hijau dipilih karena kandungan N lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang. Pupuk hijau mengandung N 4,3 % sedangkan pupuk kandang hanya sekitar 1,5 %. Pupuk hijau juga lebih cepat terdekomposisi sehingga unsur hara lebih cepat tersedia untuk tanaman. Peningkatan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan menambahkan amelioran ke dalam tanah. Pupuk hijau termasuk amelioran yang dapat menambah bahan organik tanah (Nisa *et al.*, 2016). Tumbuhan *Crotalaria spp.* atau orok-orok ialah tumbuhan legum yang berpotensi sebagai pupuk hijau. *C. juncea* ialah jenis yang umum digunakan sebagai pupuk hijau. Nitrogen ialah unsur hara yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman jagung terutama pada saat jagung dalam fase vegetatif. Kandungan N yang sangat rendah sekitar 0,02 % akan menyebabkan pertumbuhan tanaman jagung tidak optimal. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan pemberian pupuk hijau yang memiliki kandungan N tinggi dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk menangani masalah ketersediaan N bagi tanaman. PGPR mengandung bakteri penambat nitrogen seperti genus *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* dan bakteri pelarut fosfat seperti genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, dan *Mycobacterium* (Biswas *et al.*, 2000). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui interaksi antara dosis PGPR dan pupuk hijau *C. juncea* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis serta untuk mengetahui pengaruh dosis PGPR dan pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Hipotesis penelitian ini ialah di duga terdapat interaksi antara dosis PGPR dan dosis pupuk hijau *C. juncea* yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis serta kombinasi PGPR 30 ml dan pupuk hijau *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

Penelitian dilaksanakan di Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Dengan ketinggian 525 mdpl, dan suhu 22,4<sup>o</sup> – 24,3<sup>o</sup> C. Penelitian dilaksanakan pada bulan juli – oktober 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antara lain: cangkul, gembor, sabit, tali rafia, papan nama, rol meter, kamera, gunting, ember, knapsacksprayer, refractometer, timbangan analitik, penggaris dan alat tulis. Bahan yang digunakan ialah jagung manis varietas Talenta. Benih *C. juncea*.L.,NPK (15:15:15), PGPR, dan , Curacorn.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) diulang sebanyak 3 kali. Petak utama ialah pupuk hijau *C. Juncea* L. ( $J_0 = 0 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $J_1 = 15 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $J_2 = 30 \text{ t ha}^{-1}$ ) dan anak petak ialah PGPR ( $P_0 = \text{PGPR } 0 \text{ ml}$ ,  $P_1 = \text{PGPR } 15 \text{ ml}$ ,  $P_2 = \text{PGPR } 30 \text{ ml}$ ). Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan menggunakan metode non destruktif dengan parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun dan ILD. Pengamatan panen yaitu bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, kadar gula dan hasil panen per hektar. Data yang didapatkan dari hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan uji F dengan taraf 5 % apabila terdapat pengaruh yang signifikan pada perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf uji 5 % untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan baik pada parameter pertumbuhan dan hasil kombinasi perlakuan 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  pupuk hijau dan 30 ml  $\text{tan}^{-1}$  menunjukkan hasil paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Interaksi antara perlakuan dosis pupuk hijau dan PGPR terjadi pada pengamatan diameter batang saat 56 hst, luas daun, indeks luas daun, bobot segar tongkol tanpa kelobot dan hasil panen tongkol tanpa kelobot per hektar dimana kombinasi dosis 30 ml PGPR dan 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan masing-masing sebesar 12,9 %, 52,1 %, 52,1 %, 55,6 % dan 55,6 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Dosis 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan tinggi tanaman hingga 40,02 % dan hasil tanaman jagung manis seperti panjang tongkol dan diameter tongkol meningkat hingga 19 % dan 13,9 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau. Dosis PGPR 30 ml  $\text{tanaman}^{-1}$  dapat meningkatkan tinggi tanaman 10,2 %, jumlah daun 11,1 %, diameter tongkol 5 % dan panjang tongkol 7,9 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR.

## SUMMARY

**Khusnul Anisa. 14504020111222. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Green Manure Fertilizer ( *C. juncea* ) On Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt). Main Supervised by Prof. Dr.Ir. Sudiarso, MS.**

---

Sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) is a horticultural commodity that is very popular among various groups of people in Indonesia. The high nutritional content and good taste make the market demand for sweet corn continue to increase. Sweet corn average productivity in Indonesia is 4,85 tons per ha (BPS, 2015). Soil fertility can be increased by adding organic fertilizer. Fertile soil conditions are very important for the growth and yield of sweet corn plants to grow well. Green manure is chosen because the N content is higher than manure. Green manure contains 4.3% N while manure is only around 1.5%. Green manure also decomposes faster so that nutrients are more quickly available to plants. Increasing soil organic matter can be done by adding ameliorant to the soil. Ameliorant is a material that can increase soil fertility through improving physical and chemical properties of soil. Green fertilizers include ameliorants that can add soil organic matter (Nisa *et al.*, 2016). *Crotalaria* spp. or sun hemp are legume plants that have the potential to be green manure. *C. juncea* is a type commonly used as green manure. Nitrogen is a nutrient that plays an important role in the growth of corn plants, especially when corn is in the vegetative phase. A very low N content of around 0.02% will cause the growth of corn plants not optimal. The Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) plant and the administration of green fertilizer which has a high N content can be used as a way to treat the problem of N availability for plants. PGPR contains nitrogen fixing bacteria such as the genus *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* and phosphate solvent bacteria such as the genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, and *Mycobacterium* (Biswas *et al.*, 2000). The purpose of this study was to determine the interaction between PGPR doses and *C. juncea* green fertilizer in increasing the growth and production of sweet corn and to determine the effect of PGPR doses and green manure on the growth and yield of sweet corn plants. Hypothesis of this research is there was interaction of PGPR and *C. juncea* can increase of the growth and yield of sweet corn and combination PGPR 30 ml and *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> can increase of the growth and yield of sweet corn.

The research was conducted in Ngijo Village, Karangploso District, Malang Regency. With an altitude of 525 masl, and temperatures of 22.40 - 24.30 C. The research was conducted in July - October 2018. The tools that used in this research include: hoes, bolts, sickles, raffia straps, meter rollers, cameras, scissors, buckets, knapsack sprayer, refractometers, analytical scales, rulers and stationary. The ingredients used are sweet varieties of Talenta. Seeds *C. juncea* L., NPK (15:15:15), PGPR, and, Curacorn. The Research method used is the Design of Divided Plots (RPT) repeated 3 times. The main plot is green manure *C. juncea* L. (J0 = 0 t ha<sup>-1</sup>, J1 = 15 t ha<sup>-1</sup>, J2 = 30 t ha<sup>-1</sup>) and sub plot is PGPR dose (P0 = PGPR 0 ml, P1 = PGPR 15 ml, P2 = PGPR 30 ml). Observation of growth was carried out using non-destructive methods with parameters observed including plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area and ILD. Harvest

observations are the weight of the cob without the straw, the diameter of the cob without the weight, the length of the cob without the weight, the level of sugar and the yield per hectare. Data obtained from observations were then analyzed using the F test with a level of 5% if there was a significant effect on the treatment, then continued with tukeys analyzed (HSD) at the 5% test level to find out the differences between treatments.

The results showed of growth parameters and the results that the combination treatment of 30 ton per hectar of green manure and 30 ml per plant showed the best results compared to other treatments. The interaction between the treatment of green manure and PGPR occurred in the observation of stem diameter at 56 days, leaf area, leaf area index, fresh weight of cob without straw and cob yield without straw per hectare where a combination of 30 ml PGPR and 30 tons ha<sup>-1</sup> fertilizer green *C. juncea* increases by 12.9%, 52.1%, 52.1%, 55.6% and 55.6% compared to the control treatment, respectively. The dose of 30 ton ha<sup>-1</sup> of green manure *C. juncea* increased plant height to 40.02% and sweet corn yields such as ear length and ear diameter increased by 19% and 13.9% compared to treatments without green manure. The dose of 30 ml of PGPR plant<sup>-1</sup> can increase plant height by 10.2%, number of leaves 11.1%, ear diameter 5% and ear length 7.9% compared to treatment without PGPR.



## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “ Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Pupuk Hijau *C. Juncea* L Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberi kemudahan dalam melakukan penelitian dan proses penelitian skripsi
2. Prof.Dr.Ir. Sudiarso, MS., Dr.Ir. Titin Sumarni, MS, dan Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah banyak memberi masukan dan dorongan dalam studi penulis.
3. Bapak dan Ibu Dosen pengasuh mata kuliah, beserta kakak-kakak asisten penulis ucapkan terima kasih atas ilmu dan pengetahuan yang penulis terima.
4. Kepada Bapak Ibu selaku orang tua dan kakak saya yang selalu memberi dukungan moril,materil dan doa yang tiada putus, penulis mengucapkan terima kasih.
5. Kepada semua teman khususnya Iqbal Renaldi, Risa, Dinda, dan Desi yang selalu memberikan dukungan kepada penulis selama ini.

Namun tidak lepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa ada kekurangan baik dalam hal penyusunan bahasanya maupun hal lainnya dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang, 28 Juni 2019

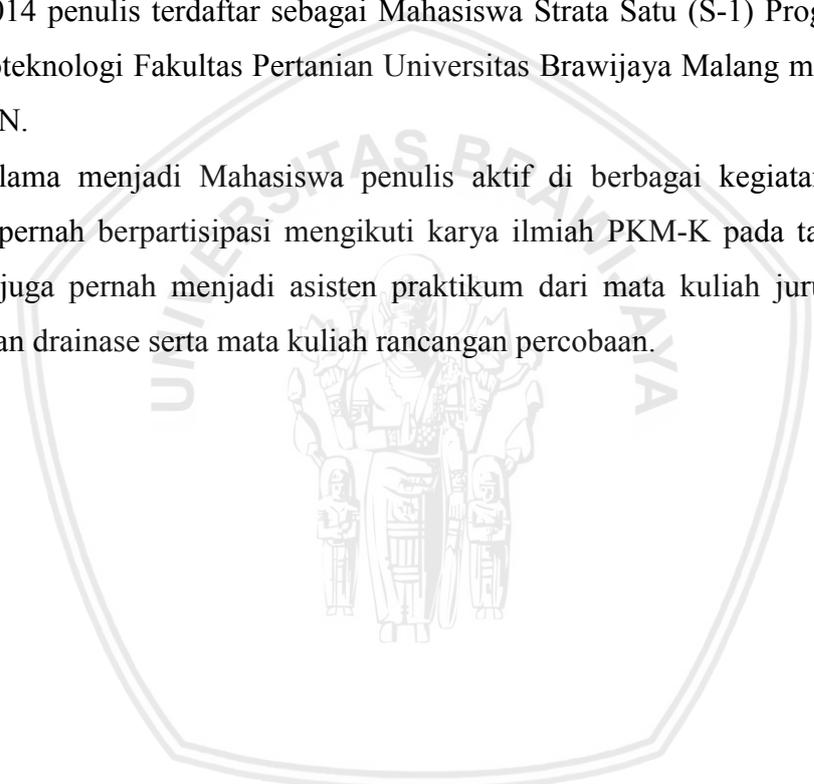
Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Khusnul Anisa lahir di Jember, Jawa Timur pada tanggal 27 November 1996 dan merupakan anak keempat dari 4 bersaudara, dengan Ayah bernama H. Nur Hasyim Dan Ibu yang bernama Hj. Siti Maisyaroh.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Jombang IV Jember tahun 2002 hingga 2008. Pada tahun 2008 penulis melanjutkan studi di SMPN 2 Jombang Jember mulai tahun 2008 hingga 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Kencong Jember dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Strata Satu (S-1) Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi Mahasiswa penulis aktif di berbagai kegiatan kampus. Penulis pernah berpartisipasi mengikuti karya ilmiah PKM-K pada tahun 2015. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum dari mata kuliah jurusan tanah irigasi dan drainase serta mata kuliah rancangan percobaan.



## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	ii
SUMMARY .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Karakteristik Tanaman Jagung Manis .....	4
2.2 Pupuk Hijau <i>C. juncea</i> .....	6
2.3 <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) .....	8
2.4 Pengaruh Bahan Organik pada Kesuburan Tanah .....	9
2.5 Hubungan PGPR dan Pupuk Hijau .....	11
<b>3. METODE .....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.3 Metode Penelitian .....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.5 Pengamatan Percobaan .....	16
3.6 Analisa Data .....	18
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil .....	19
4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis .....	19
4.1.2 Komponen Hasil Panen Tanaman Jagung Manis .....	25
4.2 Pembahasan .....	29
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37

DAFTAR PUSTAKA ..... 38  
LAMPIRAN ..... 42

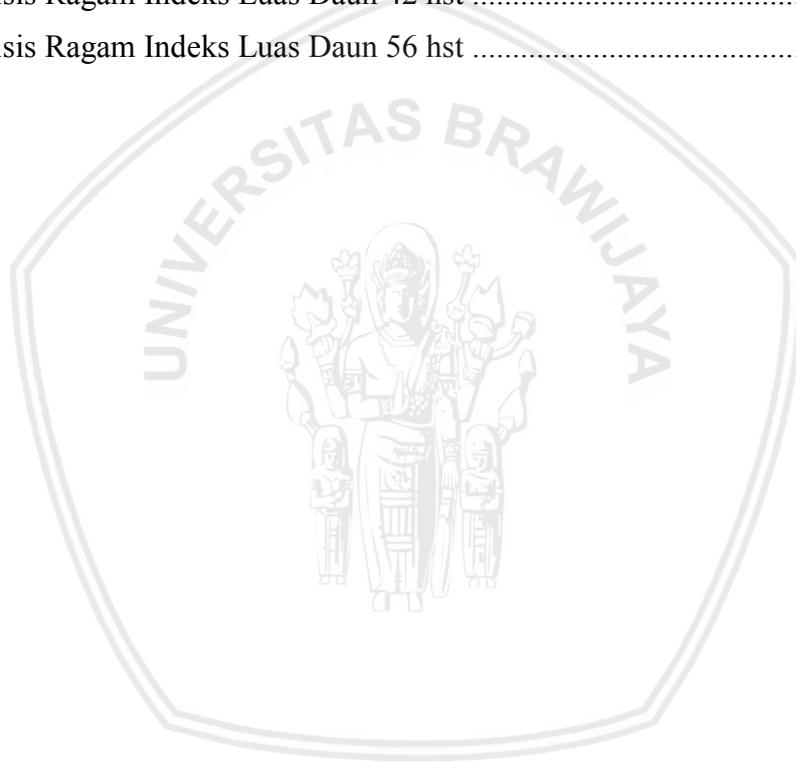


## DAFTAR TABEL

No	Teks	Hal
1.	Kombinasi Perlakuan .....	14
2.	Rerata Tinggi Tanaman Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau berbagai umur Pengamatan .....	19
3.	Rerata Diameter Batang Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau berbagai umur Pengamatan .....	20
4.	Rerata Jumlah Daun Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau berbagai umur Pengamatan .....	22
5.	Rerata Luas Daun Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau berbagai umur Pengamatan .....	23
6.	Rerata Indeks Luas Daun Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk hijau berbagai umur pengamatan .....	24
7.	Rerata Panjang Tongkol dan Diameter Tongkol Jgung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau .....	26
8.	Rerata Bobot Segar Tongkol tanpa kelobot Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau .....	27
9.	Rerata Hasil Panen per Hektar Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau .....	28
10.	Rerata Kadar Gula Jagung Manis akibat Perlakuan Dosis PGPR dan Pupuk Hijau .....	29
11.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 14 hst .....	51
12.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 28 hst.....	51
13.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 42 hst.....	51
14.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 56 hst.....	52
15.	Analisis Ragam Diameter Batang Umur 14 hst .....	52
16.	Analisis Ragam Diameter Batang Umur 28 hst .....	52
17.	Analisis Ragam Diameter Batang Umur 42 hst .....	53
18.	Analisis Ragam Diameter Batang Umur 56 hst .....	53
19.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 14 hst .....	53
20.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 28 hst .....	53
21.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 42 hst .....	54
22.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 56 hst .....	54
23.	Analisis Ragam Luas Daun Umur 14 hst.....	54
24.	Analisis Ragam Luas Daun Umur 28 hst.....	55

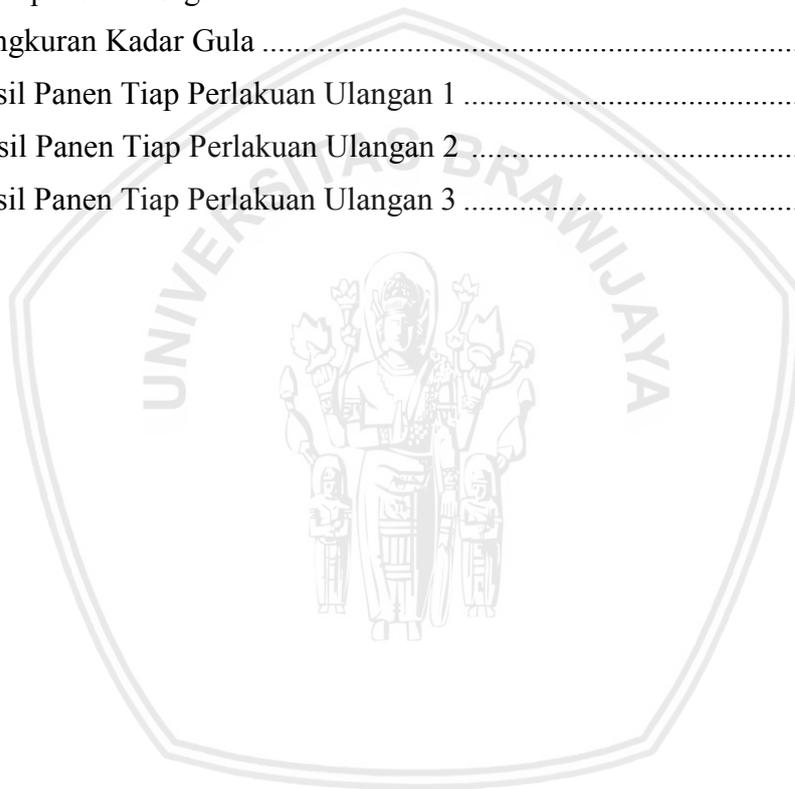


25. Analisis Ragam Luas Daun Umur 42 hst.....	55
26. Analisis Ragam Luas Daun Umur 56 hst.....	55
27. Analisis Ragam Diameter Tongkol.....	56
28. Analisis Ragam Panjang Tongkol.....	56
29. Analisis Ragam Bobot Segar Tongkol Tanpa Kelobot.....	56
30. Analisis Ragam Bobot Segar per Hektar .....	56
31. Analisis Ragam Kadar Gula.....	57
32. Analisis Ragam Indeks Luas Daun 14 hst .....	57
33. Analisis Ragam Indeks Luas Daun 28 hst .....	57
34. Analisis Ragam Indeks Luas Daun 42 hst .....	57
35. Analisis Ragam Indeks Luas Daun 56 hst .....	58



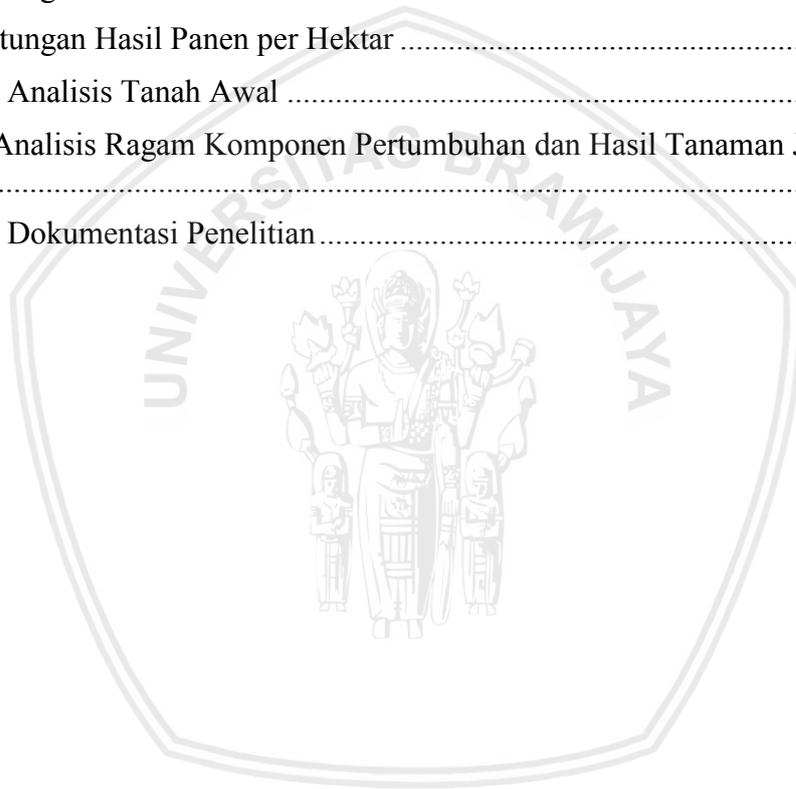
## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	hal
1. (a)	Penanaman <i>C. juncea</i> .....	59
(b)	Pembenaman <i>C. juncea</i> .....	59
2. (a)	Tanaman jagung manis 14 hst .....	59
(b)	Tanaman jagung manis 28 hst .....	59
(c)	Tanaman jagung manis 42 hst .....	60
3. (a)	Pemupukan Anorganik .....	60
(b)	Pengkuran Kadar Gula .....	60
4. (a)	Hasil Panen Tiap Perlakuan Ulangan 1 .....	60
(b)	Hasil Panen Tiap Perlakuan Ulangan 2 .....	60
(c)	Hasil Panen Tiap Perlakuan Ulangan 3 .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	hal
1.	Deskripsi Varietas .....	42
2.	Denah Petak Pengamatan.....	44
3.	Denah Petak Percobaan.....	45
4.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Hijau.....	46
5.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk Anorganik .....	47
6.	Perhitungan PGPR .....	48
7.	Perhitungan Hasil Panen per Hektar .....	49
8.	Hasil Analisis Tanah Awal .....	50
9.	Hasil Analisis Ragam Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis.....	52
10.	Hasil Dokumentasi Penelitian.....	59



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) ialah komoditas hortikultura yang sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Kandungan gizi yang tinggi dan rasa yang enak membuat permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat. Produktivitas rata-rata jagung manis di Indonesia ialah 4,85 ton ha<sup>-1</sup> (BPS,2015). Permintaan pasar yang semakin meningkat tidak dapat dipenuhi karena produktivitas yang rendah, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu luas lahan pertanian yang semakin sempit dari tahun ke tahun, serangan hama dan penyakit serta penggunaan pestisida dan pupuk anorganik secara berlebihan. Penggunaan pestisida dan pupuk anorganik yang berlebihan saat ini menimbulkan masalah yang besar terutama bagi kesehatan tanah dan mengakibatkan penurunan produktivitas tanaman. Proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis dapat dipengaruhi oleh nutrisi yang tersedia dalam tanah dan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara yang tersedia bagi tanaman.

Kesuburan tanah dapat ditingkatkan dengan menambahkan pupuk organik. Kondisi tanah yang subur sangat penting bagi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis untuk tumbuh dengan baik. Pada penelitian yang akan dilakukan pupuk organik yang akan digunakan pupuk hijau. Pupuk hijau dipilih karena kandungan N lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang. Pupuk hijau mengandung N 4,3 % sedangkan pupuk kandang hanya sekitar 1,5 %. Pupuk hijau juga lebih cepat terdekomposisi sehingga unsur hara lebih cepat tersedia untuk tanaman. Peningkatan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan menambahkan amelioran ke dalam tanah. Amelioran ialah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik dan kimia tanah. Pupuk hijau termasuk amelioran yang dapat menambah bahan organik tanah (Nisa *et al*, 2016). Tumbuhan *Crotalaria spp.* atau orok-orok ialah tumbuhan legum yang berpotensi sebagai pupuk hijau. *C. juncea* ialah jenis yang umum digunakan sebagai pupuk hijau. Hasil penelitian Sumarni (2014) menunjukkan bahwa pemberian orok- orok pada tanaman jagung menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa orok-orok. Perlakuan *C. juncea* L dengan umur 3 minggu dan

dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan berat kering total tanaman tertinggi daripada perlakuan yang lain yaitu sebesar 8,12 ton ha<sup>-1</sup>. Dengan adanya penelitian tersebut membuktikan bahwa dengan mengaplikasikan *C. juncea* L sebagai pupuk hijau dapat meningkatkan hasil dari tanaman jagung manis.

Kendala yang ditemukan pada lahan yang akan digunakan untuk penelitian ialah kandungan N yang sangat rendah. Nitrogen ialah salah satu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak oleh tanaman. Nitrogen ialah unsur hara yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman jagung terutama pada saat jagung dalam fase vegetatif. Kandungan N yang sangat rendah sekitar 0,02 % akan menyebabkan pertumbuhan tanaman jagung tidak optimal. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan pemberian pupuk hijau yang memiliki kandungan N tinggi dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk menangani masalah ketersediaan N bagi tanaman. PGPR mengandung bakteri penambat nitrogen seperti genus *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* dan bakteri pelarut fosfat seperti genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, dan *Mycobacterium* (Glick, 1995). Menurut Mehnaz *et al.*, (2010), Inokulasi jagung dengan bakteri penambat N dan pelarut fosfat yang terdapat dalam PGPR telah terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen sebanyak 50 %. Pemilihan penggunaan PGPR selain telah disebutkan sebagai penambat N dan P dikarenakan PGPR memiliki tiga peran sekaligus bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan.

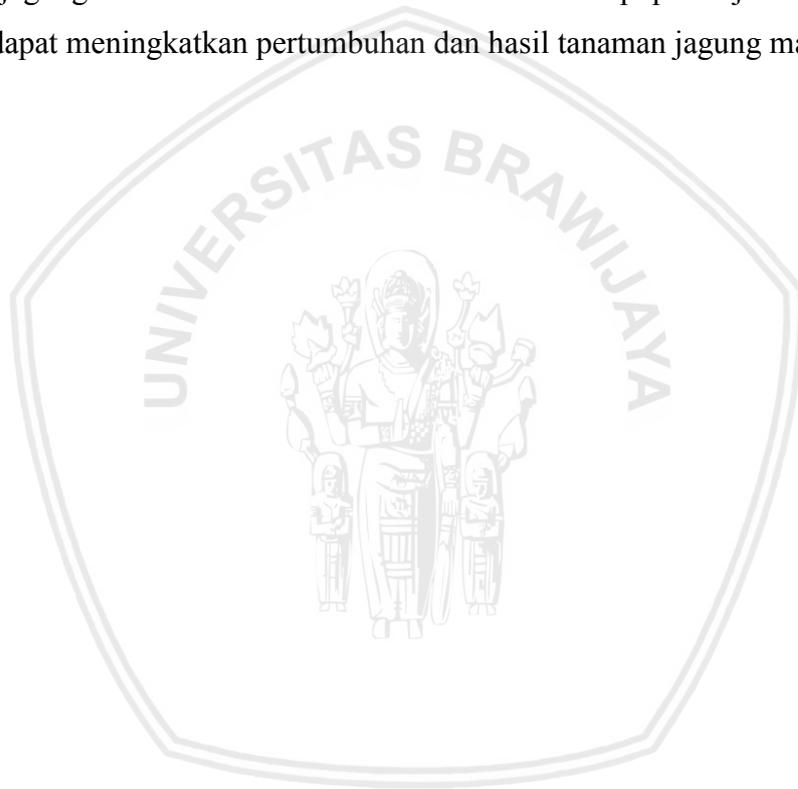
Menurut McMillan (2007), PGPR aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan. Sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman dan lingkungan yang seimbang bagi bakteri diperlukan penambahan bahan organik. Pemberian pupuk hijau yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi diasumsikan dapat menyediakan nutrisi bagi PGPR, sehingga mikroorganisme dalam PGPR mampu bertahan pada lingkungan rizosfer dan menjalankan fungsinya, dan PGPR diasumsikan dapat mempercepat proses dekomposisi pupuk hijau sehingga unsur hara N yang terkandung dalam pupuk hijau lebih cepat tersedia bagi tanaman.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara dosis PGPR dan pupuk hijau *C. juncea* dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis serta untuk mengetahui pengaruh dosis PGPR dan pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

## 1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini ialah di duga terdapat interaksi antara dosis PGPR dan dosis pupuk hijau *C. juncea* yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis serta kombinasi PGPR 30 ml dan pupuk hijau *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik Jagung Manis

Tanaman Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) ialah tanaman yang dibudidayakan untuk konsumsi segar dan industri makanan kaleng. Buah jagung manis mengandung 3,335 g protein, 10 g minyak, 221g karbohidrat, 0,03 g kalsium, 1,11g fosfor dan 2,8 g kalium setiap satu kilogramnya. Tanaman ini memiliki organ lengkap, yaitu akar, batang, daun, bunga dan buah. Perakaran tanaman ini dangkal dan serabut. Daunnya berjumlah antara 10 – 20 helai dan berada pada setiap ruas batang dengan kedudukan berlawanan. Jagung manis memiliki tinggi yang rata – rata hampir sama dengan jagung biasa yaitu 1,5 – 2,5 m (Syukur rifianto, 2013). Klasifikasi tanaman jagung manis menurut Purwono dan Hartono (2007) yaitu sebagai berikut : Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan) Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji) Sub Divisi : Angiospermae (berbiji tertutup) Class : Monocotyledone (berkeping satu) Ordo : Graminae (rumput-rumputan) Family : Graminaceae Genus : Zea Spesies : *Zea mays saccharata*

Jagung manis tergolong tanaman monokotil yang berumah satu (monoecious) artinya benang sari dan putik terletak pada bunga yang berbeda, tetapi dalam satu tanaman yang sama. Bunga jantan tumbuh sebagai perbungaan ujung pada batang utama (poros atau tangkai) dan bunga betina tumbuh sebagai pembungaan samping yang berkembang pada ketiak daun. Berdasarkan dari tipe bunga jagung manis berumah satu penyerbukannya bersifat menyerbuk silang. Tepung sari yang diproduksi oleh bunga jantan jumlahnya sangat banyak sehingga tersedia jutaan tepung sari untuk menyerbuki setiap calon biji pada tongkol jagung manis. Penyebaran serbuk sari dibantu oleh angin dan gaya gravitasi. Penyebaran serbuk sari juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan varietas jagung manis serta dapat berakhir dalam 3-10 hari. Rambut tongkol biasanya muncul 1-3 hari setelah serbuk sari mulai tersebar siap diserbuki ketika keluar dari kelobot. Kondisi temperatur, kelembapan udara, intensitas cahaya dan panjang hari untuk pertumbuhan jagung manis yang optimum tidak jauh berbeda dengan kondisi yang diperlukan jagung biasa (Syukur dan Rifianto, 2013).

Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat >30%. Proses perkecambahan benih jagung mula – mula benih

menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak yang diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Perubahan awal sebagian besar adalah katabolisme pati, lemak, dan protein yang tersimpan dihidrolisis menjadi zat gula, asam lemak, dan asam amino yang dapat diangkut ke bagian embrio yang tumbuh aktif. Pada awal perkecambahan, koleoriza memanjang menembus pericarp, kemudian radikel menembus koleoriza. Setelah radikel muncul, kemudian empat akar seminal lateral juga muncul. Pada waktu yang sama atau sesaat kemudian plumule tertutupi oleh koleoptil. Koleoptil terdorong ke atas oleh pemanjangan mesokotil, yang mendorong koleoptil ke permukaan tanah. Mesokotil berperan penting dalam pemunculan kecambah ke atas tanah. Ketika ujung koleoptil muncul ke luar permukaan tanah, pemanjangan mesokotil terhenti dan plumul muncul dari koleoptil dan menembus permukaan tanah.

Menurut Subekti *et al.* (2008) Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis memiliki beberapa fase yaitu 1) fase  $V_3$ - $V_5$  berlangsung saat berumur antara 10 - 18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berenti tumbuh, dan akar nodul sudah mulai aktif. 2) fase  $V_6$ - $V_{10}$  (umur 18 - 35 hari setelah berkecambah), pada fase ini perkembangan akar dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat, serta bakal bunga jantan (tassel) dan perkembangan tongkol dimulai, 3) fase  $V_{11}$ - $V_{13}$  (umur 33 - 50 hari setelah berkecambah), pada fase ini akumulasi bahan kering meningkat dengan cepat, kebutuhan hara dan air relatif tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman. 4) fase *Tasseling* (berbunga jantan), ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan dari bunga betina (silk atau rambut tongkol), dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, dimana pada periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebar serbuk sari (*pollen*), 5) fase  $R_1$  (*silking*) diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot, 6) fase  $R_2$  (*bilster*), muncul sekitar 10 - 14 hari setelah silking, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol kelobot dan janggol hampir sempurna, biji sudah mulai dan berwarna putih melepuh, pati mulai diakumulasi oleh endosperma, kadar air biji sekitar 85% dan akan menurun terus sampai panen, 7) fase  $R_3$  (masak susu), terbentuk 18 - 22 hari setelah *silking*, akumulasi pati setiap biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat dan bagian sel endosperma sudah

terbentuk lengkap, 8) R<sub>4</sub> (*dough*), terjadi pada 24 - 28 hari setelah *silking* bagian dalam biji seperti pasta belum mengeras, separuh dari akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk dan kadar air biji menurun menjadi sekitar 70%, 9) fase R<sub>5</sub> (Pengerasan biji) pada fase ini seluruh biji sudah terbentuk sempurna, embrio masak dan akumulasi akumulasi bahan kering biji akan segera berhenti, 10) Fase R<sub>6</sub> (masak fisiologis), pada fase ini biji - biji tongkol sudah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk lapisan absisi berwarna coklat.

Tanaman jagung dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah mulai tanah dengan tekstur berpasir hingga tanah liat, akan tetapi jagung akan tumbuh baik pada tanah yang gembur dan kaya akan humus dengan tingkat derajat keasaman (pH) tanah antara 5,5 - 7,5, dengan kedalaman air tanah 50 - 200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman permukaan perakaran (kedalaman efektif tanah) mencapai 20 - 60 cm dari permukaan tanah (Barnito, 2009).

## 2.2 Pupuk Hijau (*Crotalaria juncea*)

*Crotalaria juncea* L. umumnya dikenal sebagai *Sunn hemp* berasal dari subtropis Asia timur dan yang paling cepat berkembang dari spesies *Crotalaria*, dan sangat efektif kompetitif menekan gulma dan berasal dari famili kacang – kacangan (leguminosae) *C. juncea* L. dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan berpotensi sebagai pupuk hijau. *C. juncea* L. dapat menghasilkan biomassa dengan cepat, tingginya kandungan air dan N serta mempunyai perakaran yang dalam sehingga dapat memompa unsur hara ke lapisan permukaan (Wang *et al.*, 2002). Tanaman ini tergolong tanaman hari pendek berupa perdu dengan bagian vegetatif ditutupi oleh bulu-bulu pendek, serta akar tuggang panjangnya sekitar 2,5 cm yang ditumbuhi bintil-bintil akar (Djajadi, 2011).

*C. juncea* L. juga dapat menjadi sumber N yang berasal dari bagian vegetatif tanaman dan hasil fiksasi N<sub>2</sub> udara maupun N dalam tanah oleh bintil akar tanaman yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium japonicum* sehingga diharapkan mampu menambah kandungan N dalam tanah (Nisa *et al.*, 2016). Menurut Sumarni (2014) *C. juncea* L, umumnya mudah tumbuh di berbagai kondisi tanah, memiliki laju pertumbuhan yang cepat, memiliki kandungan N yang tinggi, dan proses dekomposisi yang cepat. Selain itu *C. juncea*. L juga dapat

beradaptasi pada kisaran iklim yang luas. Salah satu keunggulan *C. juncea* L. sebagai tanaman pupuk hijau yaitu mampu tumbuh pada lahan marginal dan relatif toleran terhadap kekeringan.

Pada umur 3 minggu tanaman ini mengandung unsur N yang lebih tinggi dibandingkan pada saat berumur 4 dan 5 minggu. Hasil analisis jaringan tumbuhan menunjukkan bahwa *C. juncea* L. pada umur 3 minggu mengandung 6,2% N, *C. juncea* L. sedangkan pada umur 4 dan 5 minggu mengandung N sebesar 5,4% dan 4,0%. yang ditanam dalam tanah selama 3 minggu dapat menyebabkan peningkatan stabilitas kemantapan agregat tanah. Meningkatkan KTK tanah dari rendah menjadi sedang dan meningkatkan keragaman mikroorganisme hingga 100 % serta menurunkan keragaman patogen hingga 26.67 % (Sumarni, 2014). Akar dan daun *C. juncea* L. memiliki kandungan senyawa allelopat seperti *monocrotaline* dan alkaloid *pyrolizidine* yang bersifat toksik bagi nematoda. Apabila *C. juncea* L. dimasukkan ke dalam tanah, residunya akan mampu menekan perkembangan dari beberapa nematoda dan mikroorganisme antagonis (Wang *et al.*, 2002).

*Crotalaria juncea* memiliki kandungan lignin dan polifenol cukup rendah, yaitu 7.42% dan 0.78% situasi ini memungkinkan orok-orok membusuk lebih cepat dan melepaskan nutrisi lebih cepat dan hasil yang lebih, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi lebih baik selain itu pemupukan menggunakan *C juncea* L. dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik karena menurut penelitian Subaedah *et al.*(2016) adanya interaksi antar pupuk hijau *C juncea* L. dengan pupuk anorganik karena kemampuan dari *C. juncea* L. dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah mempengaruhi berat tongkol jagung yang signifikan dengan jagung yang tidak diberikan pupuk hijau.

Menurut Sumarni (2014) penanaman *C. juncea* L. dapat meningkatkan keragaman mikroorganisme bermanfaat (dekomposer dan musuh alami). Mikroorganisme dan bahan organik tanah berperan dalam proses pembentukan agregat tanah (agregasi tanah), pembentukan mikroagregat menjadi makroagregat dimediasi oleh bahan organik dan berbagai jenis mikroorganisme dan *C. juncea* L. juga dapat meningkatkan kadar kandungan N tanaman jagung disebabkan oleh aktivitas mikroba bermanfaat mikoriza yang bersimbiosis dengan perakaran

jagung. Peningkatan kandungan N tanaman ini memberikan kontribusi yang besar pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Potensi *Crotalaria* spp. sebagai pupuk hijau terbukti efektif meningkatkan hasil tanaman jagung.). *C. juncea* L. cocok untuk tanaman seperti tebu (*Saccharum officinarum*), jagung (*Zea mays*) dan padi (*Oryza sativa*) yang membutuhkan nutrisi N tinggi selain itu menurut penelitian Vargas (2017)

### **2.3 Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)**

*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) ialah kelompok bakteri yang ada pada perakaran tanaman dan bersimbiosis dengan tanaman, dapat meningkatkan secara langsung atau tidak langsung tingkat kualitas pertumbuhan tanaman. PGPR mengandung bakteri penambat nitrogen seperti genus *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter* dan bakteri pelarut fosfat seperti genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, dan *Mycobacterium* (Glick. 1995). Peran PGPR sebagai Biostimulants dan Bioprotectants pada tanaman. Menurut Menhaz *et al* (2010), bahwa PGPR berperan sebagai Biostimulants karena PGPR memproduksi fitohormon yang terdiri atas IAA (Indole Acetic Acid), Sitokinin dan Giberelin, sehingga PGPR berpotensi untuk meningkatkan produksi. Sedangkan Bioprotectants berarti bahwa PGPR dapat berperan dalam menekan dan menghambat perkembangan hama dan penyakit. PGPR juga berperan dalam terlaksananya pertanian ramah lingkungan melalui berbagai proses, seperti dekomposisi bahan organik, mineralisasi senyawa organik, fiksasi hara, pelarut hara, nitrifikasi dan denitrifikasi (Saraswati dan Sumarno, 2008). PGPR juga dapat menaikkan kesuburan tanah dengan meningkatkan populasi bakteri biofertilizer, meningkat pembentukan bintil akar, menaikkan pH tanah, serta berdampak positif pada pertumbuhan dan produksi kedelai di tanah marginal (Widawati *et al*, 2014).

Menurut Nehra (2011) *Rhizobium* yang mampu menambat nitrogen, *Bacillus* sp. yang mampu melarutkan fosfat dan kalium, *Pseudomonas putida* yang mampu menekan serangan penyakit layu, dan actinomycetes yang mampu menghasilkan antibiotik bagi tanaman. PGPR menurut penelitian Yuliani dan Wafa (2014) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, bobot segar dan jumlah buah tanaman cabai merah. Menurut Ningrum (2017), dosis

PGPR 30 ml pada tanaman jagung manis memberikan hasil yang paling baik, hal tersebut ditunjukkan dari data tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan bobot tongkol tanaman jagung manis. Menurut Rohmawati (2016) dan (Salmiah, 2015) menyatakan bahwa fungsi PGPR yaitu meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N oleh tanaman. Unsur hara N berguna untuk menambah tinggi tanaman dan memacu pertunasan (Jumin, 2010). Menurut Aiman *et al.*, (2015), menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara fosfor maka akan mempercepat pembungaan. PGPR berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama dan bobot buah per tanaman dengan perlakuan PGPR dibandingkan dengan perlakuan tanapa PGPR (Fauziah Aini Rohmawati, 2016).

#### **2.4 Pengaruh Bahan Organik Pada Kesuburan Tanah**

Bahan organik tanah sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah dan produksi biomassa tanaman. Kualitas bahan organik merupakan salah satu kunci dalam menjaga kelestarian tanah, tanaman dan lingkungan. Bahan organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti: (1) penyediaan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe, meskipun jumlahnya relatif sedikit. Penggunaan bahan organik dapat mencegah kahat unsur mikropada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang, (2) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, dan (3) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Bahan organik tanah dengan kadar antara 2,5-3% dipertimbangkan sebagai kadar yang optimal untuk menjaga kesuburan tanah. Oleh karena itu mempertahankan bahan organik tanah dengan kadar minimal 2,5% merupakan salah satu strategi pengelolaan lahan pertanian yang berkelanjutan (Djajadi, 2011). Peningkatan kandungan bahan organik akan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air dan meningkatkan kandungan gizi tanah, termasuk nitrogen, unsur fosfat dan mikro yang dimobilisasi dan terkonsentrasi pada lapisan atas tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Subaedah *et al.* (2016) menemukan bahwa penerapan bahan organik yang berasal dari tanaman hijau (pupuk hijau) dapat meningkatkan total kadar N.

Bahan organik selain berpengaruh terhadap pasokan hara tanah, juga memiliki peran yang lebih penting dalam kesuburan tanah, yakni mampu memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Bahan organik sering sekali dikaitkan dengan perbaikan struktur tanah, peningkatan kapasitas menahan air, pori aerasi dan laju infiltrasi, serta memudahkan penetrasi akar, sehingga produktivitas lahan dan hasil tanaman meningkat (Sumarni *et al.*, 2014). Bahan organik dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat yang mantap, memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga dayapegang air (*water holding capacity*) tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara(aerasi) di dalam tanah juga menjadi lebih baik, dan mengurangi (*buffer*) fluktuasi suhu tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah. Dengan cukupnya tersedia bahan organik maka aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik (Hartatik dan Setyorini, 2012).

Peningkatan bahan organik tanah dari tanah yang terdegradasi akan meningkatkan hasil tanaman budidaya karena tiga mekanisme, yaitu peningkatan kapasitas air yang tersedia, peningkatan suplai unsur hara dan peningkatan struktur tanah dan sifat fisik lainnya. Peningkatan bahan organik tanah sangat berhubungan dengan kapasitas air yang tersedia dan kemampuan tanah untuk bertahan pada kekeringan. Secara umum kandungan air dalam tanah meningkat antara 1 – 10 g untuk setiap peningkatan 1 g kandungan bahan organik tanah (Supriyadi, 2008). Penambahan bahan organik dalam tanah juga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Kondisi ini menjadikan tanaman mampu melakukan proses fotosintesis dan menyebabkan pertumbuhan maksimal, dimana unsur hara diangkut oleh akar sampai kebagian atas tanaman kemudian mengalami proses metabolisme dalam pembentukan organ-organ tanaman seperti batang, daun dan luas daun menjadi lebih tinggi, sehingga peranan daun sebagai alat fotosintesis semakin bertambah (Magdalena *et al.*, 2013).

## 2.5 Hubungan PGPR dan Pupuk Hijau

*C. juncea* L sebagai bahan organik berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah antara lain dapat memperbaiki struktur tanah, sumber hara (N, P, K) dan unsur mikro, menambahkan kemampuan tanah untuk menahan air dan unsur hara, meningkatkan KTK tanah, serta sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Sumarni, 2014). Pada umur 14 hari setelah tanam, tanaman orok – orok mengandung 5,25% N dan 69,55% bahan organik, pada umur 30 hari setelah tanam mengandung 4,29% N dan 66,85% bahan organik, sedangkan pada saat umur 42 hari setelah tanam mengandung 2,49% N dan 66,78% bahan organik (Sumarni, 2014). Kandungan bahan organik yang tinggi pada pupuk hijau memungkinkan untuk bakteri yang terkandung dalam PGPR mendapatkan sumber energi untuk menjalankan aktivitasnya. Karbon yang terdapat dalam pupuk organik sangat diperlukan mikroorganisme sebagai penyumbang energi dalam proses dekomposisi atau perombakan bahan organik. PGPR membutuhkan nutrisi yang digunakan dalam proses kehidupannya seperti yang dikemukakan oleh Menurut Hidayat *et al* (2013) untuk keperluan hidupnya, mikroorganisme membutuhkan bahan organik dan anorganik yang diambil dari lingkungannya. Dengan tersedianya nutrisi bagi bakteri PGPR maka bakteri ini mampu menjalankan fungsinya yaitu bakteri PGPR secara tidak langsung memiliki kemampuan dalam menyediakan unsur hara penting bagi tanaman seperti nitrogen, fosfat, sulfur, kalium dan ion besi Viveros *et al.*, (2010), dengan tersedianya unsur hara bagi tanaman maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan semakin meningkat sehingga dapat meningkatkan hasil panen.

Menurut Shofiah (2018) semakin tinggi jumlah bahan organik dan dosis PGPR yang diberikan dapat meningkatkan produktivitas dari tanaman bawang merah yang mencapai 7,73 ton ha<sup>-1</sup> dibandingkan dengan penggunaan PGPR saja tanpa adanya penambahan bahan organik yang produktivitasnya hanya 4,7 ton ha<sup>-1</sup>. Pupuk hijau yang memiliki kandungan N yang tinggi membutuhkan bakteri PGPR agar N yang terkandung dalam pupuk hijau dapat diserap tanaman lebih cepat. Menurut Cummings (2009), PGPR mampu meningkatkan serapan N<sup>3-</sup> dari tanah maupun fiksasi N<sub>2</sub>, dengan kemampuannya dalam menyerap unsur hara maka dapat mensuplai N yang dibutuhkan dalam tanaman. Penggunaan

PGPR bermanfaat untuk kesuburan tanah yang diakibatkan oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR dapat mengaktifkan mikroorganisme yang berada di tanah yang menyebabkan bahan organik dapat terdekomposisi akibat aktivitas mikroorganisme pengurai (Husnihuda, 2017).



### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Ngijo Kecamatan Karangploso Kota Malang. Secara geografis Desa Ngijo terletak pada posisi 7°20'-7°31' Lintang Selatan dan 109°08'-110°10' Bujur Timur dan berada di ketinggian 525 mdpl dengan suhu udara rata-rata 22,4 °C - 24,3 °C. Penelitian dimulai pada pertengahan bulan Juli – Oktober 2018 .

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antara lain: cangkul, gembor, sabit, tali rafia, papan nama, rol meter, kamera, gunting, gembor, *knapsack sprayer* , refractometer, timbangan analitik, penggaris dan alat tulis. Benih jagung manis yang digunakan sebagai bahan tanam ialah jagung manis varietas Talenta. Benih *C. juncea*.L., Herbisida (Rondup), PGPR (*Plant Growth Promoting Rizobacter*) yang mengandung bakteri *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter* , Insektisida (Curacorn) dan NPK Phonska.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Petak terbagi (RPT) dengan dan 3 tiga kali ulangan. Petak utama ialah Pupuk hijau *C. juncea* L. yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

1. J0 = Pupuk hijau *C. juncea* L.0 ton ha<sup>-1</sup>
2. J1 = Pupuk hijau *C. juncea* L.15 ton ha<sup>-1</sup>
3. J2 = Pupuk hijau *C. juncea* L.30 ton ha<sup>-1</sup>

Sedangkan anak petak ialah dosis PGPR yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

1. P0 = PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup>
2. P1 = PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup>
3. P3 = PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup>

Dari hasil penggabungan kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan, perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total petak percobaan adalah 27 petak. Adapun 9 kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hijau *C. juncea* L. dan PGPR

	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>
<b>J<sub>0</sub></b>	J <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	J <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	J <sub>0</sub> P <sub>2</sub>
<b>J<sub>1</sub></b>	J <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	J <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> P <sub>1</sub>
<b>J<sub>2</sub></b>	J <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	J <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	J <sub>2</sub> P <sub>2</sub>

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian dibersihkan dari gulma maupun rumput yang masih tersisa menggunakan herbisida (*Rondup*) kemudian diolah dengan cangkul. Lahan yang telah diolah kemudian dibuat petak – petak percobaan dengan ukuran 7,5 m<sup>2</sup> sebanyak 27 petak. Adapun jarak antar petak dalam satu ulangan adalah selebar 0,3 m, sedangkan jarak antar ulangan 0,5 m.

#### 3.4.2 Penanaman dan Pembenaman Pupuk *C. juncea*. L.

Benih *C. juncea*. L ditanam pada petak percobaan. Kebutuhan benih untuk setiap petak perlakuan 15 t ha<sup>-1</sup> adalah 118,4 g benih 7,5 m<sup>2</sup> dan perlakuan 30 t ha<sup>-1</sup> adalah 236,84 g benih 7,5 m<sup>2</sup>. Penanaman *C. juncea*. L. dilakukan dengan cara disebar dalam bentuk larikan kemudian ditutup dengan tanah. Setelah *C. juncea*. L. berumur 21 hari dicacah dan dibenamkan ke dalam tanah selama 2 minggu (petak percobaan).

#### 3.4.3 Pengaplikasian PGPR

PGPR yang digunakan dalam penelitian didapatkan dari jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan diaplikasikan 1 kali yaitu berumur 10 hst. Dosis yang diberikan ialah 0 ml, 15 ml dan 30 ml per tanaman dengan konsentrasi PGPR yang digunakan ialah 10 ml L<sup>-1</sup>. Cara pengaplikasian ialah dengan cara disiramkan di tanah pada daerah sekitar perakaran tanaman saat tanaman umur 10 hst.

#### 3.4.4 Penanaman Jagung Manis

Penanaman jagung manis dilakukan dengan cara ditugal. Penanaman jagung manis dilakukan 2 minggu setelah pembenaman pupuk hijau. Benih ditanam pada kedalaman 3 cm dengan jarak tanam 60 x 25 cm. Setiap lubang

tanam diisi dengan dua benih jagung manis. Pada saat tanaman jagung manis berumur 14 HST dilakukan penjarangan.

#### 3.4.5 Pemupukan

Pupuk Anorganik yang diberikan adalah NPK Phonska dengan dosis rekomendasi 300 kg ha<sup>-1</sup>. Pupuk anorganik diaplikasikan dengan cara dibenamkan ke dalam lubang yang telah dibuat bagian samping kiri atau kanan dengan jarak antara 5 cm dari sisi tanaman dan kedalaman 5 cm. Setiap selesai pemupukan lubang ditutup dengan tanah kembali agar tidak terjadi penguapan unsur hara dan disirami. Pupuk diaplikasikan 3 tahap yaitu pada 14, 28, dan 45 hst dengan 1/3 bagian setiap aplikasi yaitu 1,5 g tan<sup>-1</sup>.

#### 3.4.6 Pemeliharaan

##### 1. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan gulma dilakukan dengan cara dicabut setiap seminggu sekali tergantung kondisi gulma di lahan. Sedangkan pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 25 hari setelah tanam dengan tinggi pembumbunan 5 cm untuk mencegah tanaman roboh dan menguatkan bagian perakaran tanaman.

##### 2. Irigasi

Pengairan pada lahan tanaman jagung manis dilakukan secara manual menggunakan gembor dan irigasi permukaan dengan memanfaatkan air sungai yang berada didekat lahan. Pengairan dilakukan 2 hari sekali pada saat awal tanam sampai tanaman berumur 28 hst selanjutnya pengairan dilakukan 5 hari sekali dengan menggunakan cara irigasi permukaan (leb) pengairan dilakukan sampai tanaman dipanen.

##### 3. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman

Pengendalian hama akan dilakukan secara mekanis dan kimia. Pengendalian secara kimia dengan cara menyemprotkan insektisida (curacorn) pada tanaman yang terserang hama. Pengendalian secara kimia dilakukan karena jumlah hama yang menyerang tanaman sudah tidak dapat dikendalikan secara mekanis.

### 3.4.7 Panen

Pemanenan jagung manis dilakukan pada saat tanaman berumur 75 hari dengan ciri-ciri daunnya sudah mulai menguning, klobot berwarna hijau kekuningan, rambut tongkol berwarna kecoklatan. Panen dilakukan dengan cara mengambil tongkol dari batangnya kemudian mematahkannya.

## 3.5 Pengamatan Percobaan

Pengamatan terdiri dari pertumbuhan dan hasil. Pengamatan pertumbuhan dilakukan saat berumur 14, 28, 42 dan 56 dengan menggunakan metode non destruktif, sedangkan pada pengamatan hasil dilakukan saat tanaman berumur 75 HST pada saat panen dengan 9 sampel tanaman dalam luas petak panen 1,35 m<sup>2</sup> pada setiap petak pengamatan.

### 3.5.1 Komponen pertumbuhan

- a. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang yang berada diatas permukaan tanah sampai dengan titik tumbuh tanaman tertinggi menggunakan meteran jahit dengan interval pengamatan 2 minggu sekali.
- b. Jumlah daun, dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna.
- c. Diameter batang (cm), diukur dengan menggunakan jangka sorong, yang diukur adalah bagian bawah 3 cm dari permukaan tanah, tengah dan ujung lalu ambil rata-ratanya.
- d. Luas daun (cm<sup>2</sup>), dihitung dengan menggunakan metode panjang x lebar pada semua daun yang telah membuka sempurna di setiap petak pengamatan kemudian hasil dari perkalian panjang dan lebar tiap daun per tanaman dirata-rata dan dikalikan dengan faktor koreksi, faktor koreksi yang digunakan 0.73 (Susilo, 2015).
- e. Indeks Luas daun (ILD)

Indeks luas daun adalah perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang ditutupi (Sitompul dan Guritno, 1995). Hasil ILD dapat diperoleh dengan rumus :

$$ILD = \frac{A}{S}$$

Dimana:

A: Luas daun per tanaman ( $\text{cm}^2$ )

S: Luas tanah yang dinaungi, diidentifikasi jarak tanam ( $\text{cm}^2$ )

### 3.5.2 Komponen Hasil

- a. Bobot tongkol tanpa kelobot ( $\text{g tan}^{-1}$ ), dihitung dengan cara menimbang tongkol jagung manis tanpa kelobot pada setiap petak panen menggunakan timbangan analitik.
- b. Diameter tongkol tanpa kelobot (cm), diukur dari menggunakan jangka sorong. Bagian buah yang diukur adalah bagian pangkal, tengah dan ujung buah lalu ambil rata-ratanya.
- c. Panjang tongkol tanpa kelobot (cm), Panjang tongkol diukur setelah jagung dipanen dan dikupas kelobotnya mulai dari pangkal tongkol hingga ujung tongkol menggunakan penggaris.

- d. Bobot segar per hektar

Bobot segar per hektar dapat dilakukan setelah hasil jagung manis pada petak panen dikonversi ke hektar, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Hasil Panen} = \frac{1 \text{ Ha}}{\text{Luas petak panen}} \times \text{bobot hasil petak panen (kg)}$$

- e. Analisis Kadar gula (brix)

Kadar gula jagung manis diukur dengan menggunakan refractometer ketika panen. Pengukuran refractometer dengan cara menghaluskan biji jagung kemudian 1 tetes cairan dari ekstrak biji diletakkan dilensa alat tersebut, selanjutnya ditutup dan dilihat dengan cara meneropong alat tersebut. Tetapkan skala hingga batas gelap dan terang pada alat hingga dapat dibaca angka yang dimaksud tepat pada garis batas hand refractometer.

### 3.5.3 Data Penunjang

Analisis tanah dilakukan satu kali untuk mengetahui kandungan bahan organik, pH tanah dan kandungan unsur N, P, K dalam tanah, analisis dilakukan sebelum diberi perlakuan.

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil analisis ragam yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan.



## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman

##### 4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan dosis PGPR pada tinggi tanaman jagung manis (Lampiran 9). Pemberian dosis pupuk *C. juncea* L. memberikan dua respon yaitu berbeda nyata dan tidak berbeda nyata sedangkan dosis PGPR yang diberikan berpengaruh nyata pada tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan dosis PGPR dan dosis pupuk *C. juncea* L. Disajikan pada tabel 2.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR.

PERLAKUAN	Tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	14	28	42	56
Pupuk <i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	7,05 a	34,24	72,63	123,1 a
pupuk <i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	11,84 b	35,22	77,04	138,6 ab
pupuk <i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	12,79 b	35,04	78,98	158,6 b
BNJ 5%	4,58	tn	tn	33,37
KK %	16,69	3,42	5,40	6,80
PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	9,13 a	32,65 a	72,72 a	133,37 a
PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	10,73 ab	35,44 ab	76,83 b	138,52 a
PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>	11,82 b	36,41 b	79,09 b	148,50 b
BNJ 5%	2,11	3,19	4,03	9,13
KK %	9,17	4,21	2,43	3,03

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan terhadap tinggi tanaman jagung manis namun masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kecuali pada perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. pada saat umur 28 dan 42 hst, dimana perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tabel 2 menjelaskan bahwa pada umur 14 hst perlakuan dosis tanpa pupuk *C. juncea* L menghasilkan tinggi tanaman lebih rendah dan nyata berbeda dengan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 15 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk *C. juncea* L 30 t ha<sup>-1</sup>, sedangkan pupuk hijau *C. juncea* L. 15 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk *C. juncea* L 30 t ha<sup>-1</sup> memberikan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata. Perlakuan pupuk hijau *C. juncea*

L 15 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk *C. juncea* L. 30 t ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan tinggi tanaman hingga 40,40 % dan 44, 83 % dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau pada saat tanaman berumur 14 hst, sedangkan pada saat umur 28 dan 42 hst perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman saat 56 hst perlakuan tanpa pupuk hijau *C. juncea* nyata berbeda dengan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 30 t ha<sup>-1</sup> namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 15 t ha<sup>-1</sup>, perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 30 t ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan tinggi tanaman hingga 22,40 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau. Perlakuan PGPR yang diberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman pada setiap umur pengamatan. Pada umur pengamatan 14 dan 28 hst menunjukkan hasil bahwa tinggi tanaman perlakuan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> nyata berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR, namun perlakuan PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa PGPR dan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup>. Hasil menunjukkan bahwa PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> dapat meningkatkan tinggi tanaman hingga 22,73 % dan 10, 43 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR pada umur pengamatan 14 dan 28 hst. Tinggi tanaman perlakuan PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> nyata berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> saat umur pengamatan 42 hst dan perlakuan PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa PGPR namun nyata berbeda dengan perlakuan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> saat umur pengamatan 56 hst. Perlakuan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> meningkatkan 10,19 % tinggi tanaman dibandingkan dengan tanpa PGPR pada saat umur pengamatan 56 hst.

#### **4.1.1.2 Diameter Batang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk hijau *C. juncea* L. dan dosis PGPR pada diameter batang saat tanaman umur 14-42 hst namun pada saat 56 hst kombinasi antara perlakuan dosis pupuk hijau *C. juncea* L. dan dosis PGPR menunjukkan interaksi (Lampiran 9). Rerata diameter batang tanaman akibat perlakuan dosis PGPR dan dosis pupuk *C. juncea* L. Disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata diameter batang akibat perlakuan dosis pupuk hijau *C. juncea* L dan dosis PGPR.

PERLAKUAN	Diameter batang (cm) pada berbagai umur pengamatan (hst)		
	14	28	42
Pupuk <i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	0,80	0,85	3,01
pupuk <i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	0,82	0,89	3,03
pupuk <i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	0,82	0,89	3,02
BNJ 5%	tn	tn	tn
KK %	6,32	5,68	6,11
PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	0,76 a	0,83 a	2,90 a
PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	0,82 ab	0,90 b	3,00 ab
PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>	0,85 b	0,90 b	3,17 b
BNJ 5%	0,07	0,06	0,27
KK %	4,09	3,67	4,12

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam tn = tidak berpengaruh nyata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa umur 14 sampai dengan 42 hst perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. tidak berbeda nyata dengan perlakuan Pupuk *C. juncea* L. 15 t ha<sup>-1</sup> dan 30 t ha<sup>-1</sup>. Perlakuan dosis PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> pada umur 14 dan 56 hst nyata berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup>. PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> dapat memperbesar diameter batang hingga 10,65 % dan 8,75 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR pada saat umur pengamatan 14 dan 42 hst. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 28 hst diameter batang perlakuan dosis PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> dan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata namun nyata berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR. Interaksi antara kombinasi perlakuan pupuk hijau dan PGPR pada saat umur pengamatan ke-56 hst akan disajikan dalam tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Rerata diameter batang akibat interaksi perlakuan dan pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR waktu pengamatan 56 hst.

Perlakuan	Diameter batang (cm)		
	PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>
Pupuk <i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	2,97 a	3,11 a	3,23 b
Pupuk <i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	3,17 a	3,26 b	3,26 b
Pupuk <i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	2,99 a	3,23 b	3,41 c
BNJ 5%	0,15		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%.

Kombinasi perlakuan tanpa pupuk hijau *C. juncea* L. dan PGPR menunjukkan hasil yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kombinasi Pupuk *C. juncea* L 30 t ha<sup>-1</sup> dan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> menghasilkan diameter paling besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan dapat memperbesar diameter batang hingga 13,02 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau dan PGPR.

#### 4.1.1.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk hijau *C. juncea* L. dan dosis PGPR pada jumlah daun (Lampiran 9). Dosis pupuk *C. juncea* L. yang diberikan tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun sedangkan pemberian dosis PGPR memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman jagung. Rerata jumlah daun akibat perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan PGPR. Disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah daun akibat perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L dan PGPR.

PERLAKUAN	Jumlah daun pada berbagai umur pengamatan (hst)			
Dosis pupuk	14	28	42	56
Pupuk <i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	3,57	6,87	8,24	8,63
pupuk <i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	3,94	7,22	8,54	8,61
pupuk <i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	4,06	7,28	8,76	8,76
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK %	13,68	6,95	5,69	6,59
PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	3,35 a	6,72 a	8,09 a	8,15 a
PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	4,09 b	7,11 ab	8,72 b	8,91 ab
PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>	4,13 b	7,54 b	8,72 b	8,94 b
BNJ 5%	0,60	0,54	0,61	0,78
KK %	7,22	3,51	3,29	4,15

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan tabel rerata jumlah daun diatas menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata antar perlakuan dosis *C. juncea* L. yang diberikan terhadap jumlah daun. Umur 14 sampai dengan 56 hst perlakuan tanpa PGPR menghasilkan jumlah daun lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan jumlah daun paling banyak yaitu saat diberikan perlakuan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup>. Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 14 dan 42 hst PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> nyata berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR namun tidak berbeda nyata dengan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup>. Jumlah daun pada dosis PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> nyata

berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR saat umur pengamatan 28 dan 56 hst. Jumlah daun PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> bertambah hingga 11,11 % pada saat usia pengamatan 56 hst dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR.

#### 4.1.1.4 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR pada luas daun (Lampiran 9). Rerata jumlah daun akibat kombinasi perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan dosis PGPR Disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Luas daun akibat interaksi perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan PGPR

Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L.	Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) tan <sup>-1</sup>		
		Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
14	<i>C. juncea</i> L. 0 t ha <sup>-1</sup>	21,51 a	23,63 a	25,65 b
	<i>C. juncea</i> L. 15 t ha <sup>-1</sup>	26,14 b	30,57 c	35,67 d
	<i>C. juncea</i> L. 30 t ha <sup>-1</sup>	31,48 c	35,13 d	36,43 d
BNJ 5%		2,76		
Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L.	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
28	<i>C. juncea</i> L. 0 t ha <sup>-1</sup>	337,35 a	407,23 bc	424,42 c
	<i>C. juncea</i> L. 15 t ha <sup>-1</sup>	391,07 b	462,13 d	483,42 de
	<i>C. juncea</i> L. 30 t ha <sup>-1</sup>	442,18 c	462,13 d	507,88 e
BNJ 5%		25,31		
Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L.	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
42	<i>C. juncea</i> L. 0 t ha <sup>-1</sup>	1515,06 a	1547,59 a	1601,08 a
	<i>C. juncea</i> L. 15 t ha <sup>-1</sup>	1570,03 a	2001,08 b	2267,75 bc
	<i>C. juncea</i> L. 30 t ha <sup>-1</sup>	2061,08 b	2252,13 bc	2407,69 c
BNJ 5%		275,55		
Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L.	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
56	<i>C. juncea</i> L. 0 t ha <sup>-1</sup>	2162,26 a	2667,75 b	2803,95 b
	<i>C. juncea</i> L. 15 t ha <sup>-1</sup>	2267,75 a	2992,03 bc	3267,75 c
	<i>C. juncea</i> L. 30 t ha <sup>-1</sup>	3705,53 d	3829,91 d	4518,80 e
BNJ 5%		373,8		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam.

Hasil analisis ragam rerata luas daun dari berbagai umur pengamatan mulai dari 14 hst sampai dengan 56 hst menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pemberian dosis 30 ml PGPR dan 30 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan nilai luas daun paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan nilai paling rendah ialah pada perlakuan kontrol. Pada umur tanaman 14 sampai 42 hst luas daun pada perlakuan dosis 30 ml PGPR pupuk *C. juncea* 15 ton ha<sup>-1</sup> dan dosis PGPR 30 ml dan pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata sehingga dapat diasumsikan dosis PGPR 30 ml dapat mengurangi dosis *C. juncea* yang diberikan. Luas daun saat umur tanaman 56 hst menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis 30 ml PGPR pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun dibandingkan dengan interaksi pada perlakuan lainnya.

#### 4.1.1.5 Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan dosis PGPR dan dosis pupuk *C. juncea* L. pada indeks luas daun (Lampiran 9). Rerata jumlah daun akibat perlakuan dosis PGPR dan dosis pupuk *C. juncea* L. Disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Indeks luas daun akibat perlakuan dosis PGPR dan pupuk *C. juncea* L

Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
14	<i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	0,014 a	0,016 a	0,017 b
	<i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	0,017 b	0,020 c	0,024 d
	<i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	0,021 c	0,023 d	0,024 d
BNJ 5%		0,002		
Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
28	<i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	0,22 a	0,27 bc	0,28 c
	<i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	0,26 b	0,31 d	0,32 de
	<i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	0,29 c	0,31 d	0,34 e
BNJ 5%		0,016		
Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
42	<i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	1,01 a	1,03 a	1,07 a
	<i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	1,05 a	1,33 b	1,51 bc
	<i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	1,37 b	1,50 bc	1,61 c
BNJ 5%		0,18		

Umur (hst)	Dosis <i>C. juncea</i> L.	Dosis PGPR		
		0 ml tan <sup>-1</sup>	15 ml tan <sup>-1</sup>	30 ml tan <sup>-1</sup>
56	<i>C. juncea</i> L. 0 t ha <sup>-1</sup>	1,44 a	1,78 b	1,87 b
	<i>C. juncea</i> L. 15 t ha <sup>-1</sup>	1,51 a	1,99 bc	2,18 c
	<i>C. juncea</i> L. 30 t ha <sup>-1</sup>	2,47 d	2,55 d	3,01 e
BNJ 5%		0.25		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel analisis ragam rerata indeks luas daun menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan PGPR dan pupuk *C. juncea* L. dimana nilai indeks luas daun pada perlakuan dosis PGPR 30 ml dan pupuk *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya di setiap umur pengamatan dan nilai indeks luas daun paling rendah ialah pada perlakuan kontrol. Indeks luas daun pada umur 14 hst menunjukkan bahwa dosis PGPR 30 ml dan pupuk *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis PGPR 15 ml dan pupuk *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> *C. juncea* dapat mengurangi dosis PGPR yang diberikan. Pada umur tanaman 28 dan 42 hst luas daun pada perlakuan dosis 30 ml PGPR pupuk *C. juncea* 15 ton ha<sup>-1</sup> dan dosis PGPR 30 ml dan pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata sehingga dapat diasumsikan dosis PGPR 30 ml dapat mengurangi dosis *C. juncea* yang diberikan. Indeks luas daun pada umur 56 hst perlakuan PGPR 30 ml dan 30 ton ha<sup>-1</sup> *C. juncea* nyata berbeda dengan perlakuan lainnya. Dosis yang direkomendasikan ialah PGPR 30 ml dan 30 ton ha<sup>-1</sup> *C. juncea* karena dilihat dari keseluruhan pada dosis tersebut nilai indeks luas daun paling tinggi.

#### 4.1.2 Komponen hasil

##### 4.1.2.1 Diameter dan Panjang Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan dosis PGPR pada panjang dan diameter tongkol (Lampiran 9). Dosis PGPR yang diberikan berpengaruh nyata pada panjang dan diameter tongkol sedangkan pemberian dosis pupuk *C. juncea* L. berpengaruh nyata pada panjang dan diameter tongkol. Rerata diameter dan panjang tongkol akibat perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan dosis PGPR disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Rerata diameter dan panjang tongkol akibat perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan dosis PGPR

PERLAKUAN	Diameter dan panjang tongkol (cm)	
	Diameter tongkol	Panjang tongkol
Pupuk <i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	3,95 a	14,84 a
pupuk <i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	4,36 ab	16,57 ab
pupuk <i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	4,59 b	18,34 b
BNJ 5%	0,54	3,45
KK %	4,35	5,59
PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	4,19 a	15,83 a
PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	4,30 ab	16,77 ab
PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>	4,41 b	17,15 b
BNJ 5%	0,16	1,32
KK %	3,35	5,51

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%.

Tabel 8 menjelaskan bahwa perlakuan dosis PGPR tidak adanya beda nyata pada parameter pengamatan diameter dan panjang tongkol. Perlakuan dosis tanpa pupuk *C. juncea* L menghasilkan nilai diameter tongkol lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan pupuk *C. juncea* L 15 t ha<sup>-1</sup> dan pupuk *C. juncea* L 30 t ha<sup>-1</sup>. Nilai diameter tongkol perlakuan pupuk *C. juncea* L 30 t ha<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk *C. juncea* L 15 t ha<sup>-1</sup>. Parameter pengamatan panjang tongkol pada perlakuan PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> menunjukkan nilai panjang tongkol lebih tinggi dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa PGPR ataupun PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> sedangkan pada perlakuan pupuk *C. juncea* L 30 t ha<sup>-1</sup> nyata berbeda dengan perlakuan tanpa pupuk *C. juncea* L tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan *C. juncea* L 15 t ha<sup>-1</sup>.

#### 4.1.2.2 Bobot segar tongkol per tanaman (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara dosis pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR, pada bobot segar tongkol per tanaman (Lampiran 9). Rerata bobot segar tongkol per tanaman perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rerata bobot segar tongkol tanpa kelobot akibat inteaksi perlakuan dan pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR

Perlakuan	Hasil bobot segar tongkol tanpa kelobot ( $\text{g tan}^{-1}$ )		
	PGPR 0 ml $\text{tan}^{-1}$	PGPR 15 ml $\text{tan}^{-1}$	PGPR 30 ml $\text{tan}^{-1}$
<i>C. juncea</i> L 0 t $\text{ha}^{-1}$	153,7 a	163,5 ab	194,7 ab
<i>C. juncea</i> L 15 t $\text{ha}^{-1}$	209,6 b	238,5 b	247,1 b
<i>C. juncea</i> L 30 t $\text{ha}^{-1}$	233,5 b	318,8 c	346,4 c
BNJ 5%	50,38		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 9 menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan tanpa pupuk hijau *C. juncea* L. dan PGPR menunjukkan hasil yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan menunjukkan hasil beda nyata dengan kombinasi perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 15 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 0 ml  $\text{tan}^{-1}$ . Kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 15 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 0 ml  $\text{tan}^{-1}$  dapat meningkatkan hasil panen hingga 26, 79 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau dan PGPR. Kombinasi pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan 15 ml PGPR memberikan hasil yang beda nyata dengan perlakuan kontrol dan kombinasi antara perlakuan *C. juncea* L. 15 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 0 ml  $\text{tan}^{-1}$ . Kombinasi pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan 15 ml PGPR dapat meningkatkan hasil panen per hektar hingga 51, 80 % dan 34,25 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol serta kombinasi antara perlakuan *C. juncea* L. 15 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 0 ml  $\text{tan}^{-1}$ . Hasil panen per hektar pada kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 15 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 15 ml  $\text{tan}^{-1}$  serta PGPR 30 ml  $\text{tan}^{-1}$  tidak berbeda nyata dengan hasil panen dari kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 15 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 0 ml  $\text{tan}^{-1}$  serta kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan PGPR 0 ml  $\text{tan}^{-1}$ . Kombinasi perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan 30 ml PGPR dapat meningkatkan hasil panen per hektar hingga 55, 78 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR meskipun tidak berbeda nyata dengan hasil dari kombinasi pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton  $\text{ha}^{-1}$  dan 15 ml PGPR. Penambahan dosis pupuk hijau dapat mengurangi dosis PGPR yang diberikan.

#### 4.1.2.3 Bobot segar tongkol tanpa kelobot ( $\text{ton ha}^{-1}$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara dosis pupuk *C. juncea* L. dan dosis PGPR, pada bobot segar tanpa kelobot per hektar

(Lampiran 9). Kedua faktor tersebut menghasilkan interaksi yang mempengaruhi bobot segar tanpa kelobot per hektar. Rerata bobot segar tanpa kelobot per hektar akibat interaksi dosis pupuk *C. juncea* L dan dosis PGPR disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata bobot segar tanpa kelobot per hektar akibat interaksi perlakuan pupuk *C. juncea* L. Dan dosis PGPR.

Perlakuan	Bobot segar tanpa kelobot per hektar (ton ha <sup>-1</sup> )		
	PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>
<i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	9,9 a	10,5 ab	12,5 ab
<i>C. juncea</i> L 15 t ha <sup>-1</sup>	13,4 b	15,3 b	15,8 b
<i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	15,0 b	20,4 c	22,2 c
BNJ 5%	3,23		

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%.

Tabel diatas menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan tanpa pupuk hijau *C. Juncea* L. dan PGPR menunjukkan hasil yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan menunjukkan hasil beda nyata dengan kombinasi perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup>. Kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup> dapat meningkatkan hasil panen hingga 26, 68 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau dan PGPR. Kombinasi pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> dan 15 ml PGPR memberikan hasil yang beda nyata dengan perlakuan kontrol dan kombinasi antara perlakuan *C. juncea* L. 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup>. Kombinasi pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> dan 15 ml PGPR dapat meningkatkan hasil panen per hektar hingga 51, 80 % dan 34,25 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol serta kombinasi antara perlakuan *C. juncea* L. 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup>. Hasil panen per hektar pada kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 15 ml tan<sup>-1</sup> serta PGPR 30 ml tan<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata dengan hasil panen dari kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 15 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup> serta kombinasi perlakuan *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> dan PGPR 0 ml tan<sup>-1</sup>. Kombinasi perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> dan 30 ml PGPR dapat meningkatkan hasil panen per hektar hingga 55, 64 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol meskipun tidak berbeda nyata dengan hasil dari kombinasi pupuk hijau *C. juncea* L. 30 ton ha<sup>-1</sup> dan 15 ml PGPR. Penambahan dosis pupuk hijau dapat mengurangi dosis PGPR yang diberikan.

#### 4.1.2.4 Kadar gula (brix)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis PGPR dan dosis pupuk *C. juncea* L, pada kadar gula (Lampiran 9). Rerata kadar gula akibat perlakuan dosis PGPR dan dosis pupuk *C. juncea* L. disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata kadar gula akibat perlakuan pupuk hijau *C. juncea* L dan dosis PGPR

PERLAKUAN	Kadar gula (brix)
Pupuk <i>C. juncea</i> L 0 t ha <sup>-1</sup>	14,38
pupuk <i>C. juncea</i> L 15 tha <sup>1</sup>	14,44
pupuk <i>C. juncea</i> L 30 t ha <sup>-1</sup>	14,64
BNJ 5%	tn
KK%	1,09
PGPR 0 ml tan <sup>-1</sup>	14,44
PGPR 15 ml tan <sup>-1</sup>	14,42
PGPR 30 ml tan <sup>-1</sup>	14,60
BNJ 5%	tn
KK %	1,21

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata.

Tabel 11 menjelaskan bahwa perlakuan dosis pupuk *C. juncea* L. dan PGPR tidak berbeda nyata antara perlakuan satu dengan perlakuan lainnya. Nilai kadar gula lebih rendah pada perlakuan tanpa pupuk *C. juncea* L. dan PGPR dibandingkan perlakuan lainnya .

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh PGPR dan Pupuk Hijau pada Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara yang cukup. Upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan hara agar baik bagi pertumbuhan tanaman ialah dengan pemberian bahan organik dan PGPR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon pertumbuhan tanaman jagung manis terhadap perlakuan yang diberikan cukup baik karena memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun . Hasil analisis ragam juga menunjukkan meskipun tidak ada interaksi antara perlakuan dosis PGPR dan pupuk hijau pada parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman namun dapat dilihat bahwa pengaplikasian PGPR 30 ml dan pupuk hijau 30 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan tinggi tanaman paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan

perlakuan lainnya, dimana pengaplikasian 30 ton ha<sup>-1</sup> pupuk hijau mampu meningkatkan tinggi tanaman hingga 44,83 % dan pengaplikasian 30 ml PGPR mampu meningkatkan tinggi tanaman jagung hingga 10,19 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol saat tanaman berumur 56 hst. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Salmiah *et al* (2015) yang menyatakan isolat PGPR mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang akar tanaman, peranan fitohormon yang dihasilkan oleh rizobakteri memiliki fungsi yang berbeda satu dengan yang lain, sehingga mampu mempengaruhi mekanisme yang terjadi dalam tanaman. Hormon-hormon yang terlibat dalam mekanisme ini tidak hanya terdiri dari satu jenis, karena pertumbuhan dan perkembangan tanaman dikendalikan oleh beberapa hormon sekaligus. Pernyataan tersebut menguatkan hasil penelitian dimana semakin banyak jumlah PGPR yang diaplikasikan maka pertumbuhan tanaman akan lebih baik karena bakteri-bakteri yang terkandung dalam PGPR mampu melakukan fungsinya untuk menghasilkan fitohormon yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman saat umur 14 dan 56 hst pada perlakuan dosis pupuk hijau *C. juncea*, dimana nilai parameter tinggi tanaman pada saat perlakuan kontrol hasilnya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu pupuk hijau *C. juncea* 15 ton ha<sup>-1</sup> dan 30 ton ha<sup>-1</sup> yang meningkatkan tinggi tanaman hingga 40,40 % dan 44, 83 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Yuliana *et al* (2013) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk hijau *C. juncea* mampu meningkatkan tinggi tanaman pada semua umur pengamatan. Menurut Irawan *et al* (2017) peningkatan tinggi tanaman ini tidak lepas dari peranan bahan organik *C. juncea* yang mampu meningkatkan kandungan C-organik, bahan organik, C/N, N, P, K dan KTK. Jaringan tanaman pupuk hijau akan lebih cepat terdekomposisi sehingga hasil dekomposisi akan menjadi unsur hara yang tersedia dan langsung dapat diserap oleh tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini karena tinggi tanaman jagung manis yang diberikan perlakuan pupuk hijau *C. juncea* nyata berbeda dengan tanpa pemberian pupuk hijau. Kandungan N yang terdapat dalam pupuk hijau lebih mudah diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan jagung

manis terjadi optimal. Julianto *et al.*(2013) menyatakan bahwa pupuk hijau dari jenis *C. juncea* L. menghasilkan tinggi tanaman jagung yang tertinggi dibandingkan bahan organik lain, hal ini dikarenakan *C. juncea* L. banyak mengandung air, sehingga kelembaban tanah menjadi lebih tinggi dan menyebabkan penyerapan hara oleh tanaman menjadi lebih mudah. Kandungan nitrogen yang tinggi pada pupuk hijau serta kemampuan bakteri PGPR dalam meningkatkan proses penyerapan nitrogen bagi tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman selama fase vegetatif. Peranan PGPR sebagai fitohormon dapat meningkatkan hormon seperti auksin, IAA, giberelin, sitokinin, dan etilen. Selain hormon-hormon tersebut, juga dapat dikaitkan dengan beberapa karakter penting yang dihasilkan oleh rizobakteri dalam meningkatkan pertumbuhan, seperti kemampuan dalam memfiksasi N, melarutkan unsur fosfat, serta kemampuan dalam mendegradasi dan menggunakan sejumlah besar senyawa organik maupun anorganik yang akan berinteraksi dengan tanaman dan berasosiasi dalam rizosfer (Salmiah *et al.*, 2015).

Semakin tinggi dosis PGPR dan pupuk hijau yang diberikan maka semakin banyak daun yang terbentuk, karena ketersediaan nitrogen untuk pertumbuhan tanaman tercukupi dengan baik. Menurut Sofiah (2018), Tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk helai daun yang luas dengan kandungan klorofil tinggi sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatif. Hasil asimilat yang dihasilkan oleh proses fotosintesis nantinya akan berpengaruh pada diameter batang tanaman dan hasil dari jagung manis semakin banyak jumlah dan luas daun tanaman maka asimilat yang dihasilkan akan semakin banyak akan dialokasikan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Semakin banyak nitrogen yang diserap oleh tanaman, daun akan tumbuh lebih lebar sehingga proses fotosintesis berjalan lancar dan biomassa total tanaman menjadi lebih banyak (Sudartiningsih *et al.*, 2002). Hal ini juga didukung dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Dey *et al.*, (2004) dan Gholami *et al.*, (2009) bahwa PGPR dilaporkan memiliki peran sebagai agen penambah nutrisi tanaman (*biofertilizer*) dengan menambat N<sub>2</sub> dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat di dalam tanah. Unsur hara N berguna untuk menambah tinggi tanaman dan

memacu pertunasan (Jumin, 2010). Menurut Magdalena (2013), bahan organik yang ditambahkan dalam tanah berpengaruh positif pada pertumbuhan tanaman, kondisi ini menjadikan tanaman dapat berfotosintesis dengan baik karena unsur hara yang dibutuhkan tanaman tercukupi semakin besarnya hasil fotosintesis akumulasi fotosintat ke organ tanaman (daun, batang, akar) juga tinggi sehingga memacu laju pertumbuhan tanaman dan akumulasi fotosintat ke bagian yang akan dipanen menjadi lebih banyak.

Daun ialah organ utama tempat proses fotosintesis berlangsung, daun mengandung banyak kloroplas yang akan berperan penting dalam proses fotosintesis. Menurut Yuliasmara (2012), daun tanaman sebagai tempat proses pengelolaan energi cahaya menjadi energi kimia dan glukosa yang diwujudkan dalam bentuk bahan kering sehingga perkembangan daun layak dijadikan parameter utama dalam analisis pertumbuhan. Luas daun ialah salah satu parameter penting yang diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman. Metode yang digunakan untuk mengetahui luas daun dalam penelitian ialah dengan menggunakan metode panjang kali lebar, karena pengamatan yang dilakukan ialah dengan metode non destruktif. Metode panjang kali lebar umum digunakan dalam mengamati luas daun tanaman terutama dengan cara non destruktif yang bertujuan agar tidak merusak tanaman. Menurut Susilo (2015), metode panjang x lebar sangat efektif digunakan pada tanaman yang memiliki bentuk daun yang teratur. Luas daun juga diperlukan untuk mengetahui peningkatan pertumbuhan tanaman yang diaktualisasikan dalam peningkatan ILD (indeks luas daun), berat kering tanaman dan laju pertumbuhan tanaman (Susilo, 2015). Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi pada rerata luas daun dari berbagai umur pengamatan mulai dari 14 hst sampai dengan 56 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis 30 ml PGPR dan 30 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan nilai luas daun paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan nilai paling rendah ialah pada perlakuan kontrol. Pada umur tanaman 42 hst luas daun pada perlakuan dosis 30 ml PGPR pupuk *C. juncea* 15 ton ha<sup>-1</sup> dan dosis PGPR 30 ml dan pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata sehingga dapat diasumsikan dosis PGPR 30 ml dapat mengurangi dosis *C. juncea* yang diberikan. Luas daun saat umur tanaman 28 hst pada perlakuan dosis

30 ml PGPR pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> dan dosis PGPR 15 ml dan pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> juga tidak berbeda nyata sehingga dapat diasumsikan dosis *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> dapat mengurangi jumlah dosis PGPR yang diberikan.

Luas daun pada perlakuan dosis 30 ml PGPR dan pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> pada umur 42 dan 56 hst mengalami peningkatan sekitar 46,72 % dari 2407,69 cm<sup>2</sup> menjadi 4518,80 cm<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik yang tersedia melalui penambahan pupuk hijau dapat digunakan dengan baik sebagai sumber energi bagi bakteri dalam PGPR sehingga mampu mendekomposisikan bahan organik yang dengan baik sehingga unsur hara lebih cepat tersedia bagi tanaman. Nitrogen ialah unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman terutama daun, pertumbuhan tunas dan menambah tinggi tanaman (Jumin, 2010). Hal ini menguatkan asumsi bahwa kandungan N pada pupuk hijau sangat tinggi dan kemampuan bakteri dalam PGPR dalam menambah N dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Nitrogen yang cukup akan membantu tanaman dalam membentuk bagian-bagian vegetatif yang cepat, yang disebabkan karena jaringan meristem yang akan melakukan pembelahan sel, perpanjangan dan pembesaran sel-sel baru dan protoplasma sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung dengan baik.

Sementara itu Indeks luas daun (ILD) menunjukkan rasio antara luas daun dengan luas area tumbuh tanaman. ILD menggambarkan pemanfaatan radiasi matahari pada suatu area yang ditanami oleh tanaman budidaya, karena tanah yang tidak ditumbuhi tanaman tidak dapat memanfaatkan energi cahaya matahari (Yuliana, 2013). Indeks luas daun saat tanaman berumur 56 hst pada perlakuan 30 ml PGPR dan 30 ton ha pupuk hijau yang meningkat 37,87 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Indeks luas daun yang tinggi menunjukkan tanaman jagung dapat memanfaatkan radiasi matahari secara efisien sehingga dapat mengoptimalkan proses fotosintesis guna menghasilkan fotosintat secara maksimal untuk fase pertumbuhan berikutnya yakni pertumbuhan generatif. Nilai indeks luas daun yang tinggi juga akan menghasilkan bobot tanaman yang tinggi sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

#### 4.2.2 Pengaruh Pupuk Hijau dan PGPR pada Hasil Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk hijau dan PGPR yang diberikan pada parameter hasil panen bobot segar tongkol dan hasil panen per hektar. Pada parameter panjang tongkol, diameter tongkol, dan kadar gula menunjukkan hasil tidak adanya interaksi antar perlakuan. Dosis PGPR yang diberikan nyata berpengaruh pada panjang dan diameter tongkol jagung manis dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR. Pemberian dosis PGPR 30 ml dapat meningkatkan diameter tongkol 5 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak PGPR yang diberikan akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa penggunaan PGPR. Rahni (2012), menyatakan bahwa PGPR dapat memproduksi fitohormoon yaitu IAA, Sitokinin, giberelin, etilen dan asam absisat, dimana IAA ialah bentuk aktif dari hormonauksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. Dosis pupuk hijau yang diberikan nyata berpengaruh pada panjang dan diameter tongkol, Dosis pupuk *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> nyata meningkatkan panjang dan diameter tongkol dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk hijau.

Hasil panjang dan diameter tongkol pada tanpa pemberian pupuk hijau *C. juncea* ialah 14,84 cm dan 3.95 cm sedangkan hasil dari perlakuan pupuk hijau *C. juncea* 30 ton ha<sup>-1</sup> ialah 18,34 cm dan 4.59 cm, hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau dengan dosis tersebut dapat meningkatkan panjang tongkol dan diameter tongkol hingga 19,08 % dan 14 % . Hal ini sesuai dengan penelitian Sumarni (2014), menyatakan *C. juncea* dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> umur 3 minggu memberikan panjang dan diameter tongkol nyata lebih tinggi dibandingkan dengan umur 5 minggu, peningkatan kandungan N tanaman *C. juncea* memberikan kontribusi yang besar pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung . Panjang dan diameter tongkol akan mempengaruhi berat segar tongkol, semakin panjang dan besar tongkol secara otomatis berat segar tongkol juga akan meningkat. Menurut Yuliana (2013), pemberian pupuk hijau *C. juncea* dapat memberikan hasil yang optimal pada tanaman jagung, hasil yang optimal dapat dilihat pada komponen hasil tanaman yang meliputi panjang tongkol,

diameter tongkol, dan bobot tongkol, yang mempunyai nilai lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diberi pupuk hijau.

Hasil analisis ragam bobot segar tongkol tanpa kelobot dan hasil panen per hektar menunjukkan bahwa dosis PGPR dan dosis pupuk hijau *C. juncea* nyata memberikan pengaruh pada parameter tersebut dan terjadi interaksi di antara kedua perlakuan. Bobot segar menunjukkan besarnya kandungan air dan bahan organik yang terkandung dalam organ tanaman. Hasil analisis menjelaskan bahwa pemberian 30 ml PGPR nyata berbeda dengan perlakuan tanpa PGPR namun tidak berbeda nyata dengan dosis 15 ml PGPR. Perlakuan dosis pupuk hijau 15 ton ha<sup>-1</sup> dan 30 ton ha<sup>-1</sup> nyata menghasilkan bobot segar dan hasil panen lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pupuk, sedangkan antara dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> dan 30 ton ha<sup>-1</sup> pupuk hijau *C. juncea* menghasilkan bobot segar dan hasil panen yang tidak berbeda nyata. Keseluruhan hasil analisis menunjukkan bahwa bobot segar tongkol tanpa kelobot dan hasil panen per hektar paling tinggi ialah pada perlakuan dosis 30 ml PGPR dan 30 ton ha<sup>-1</sup> pupuk *C. juncea* meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 15 ml PGPR dan 30 ton ha<sup>-1</sup> pupuk *C. juncea*. Bobot segar dan hasil panen per hektar sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan tanaman, pertumbuhan tanaman yang baik juga akan menghasilkan hasil yang baik. Pada pembahasan komponen pertumbuhan sudah dijelaskan bahwa jumlah dan luas daun akan mempengaruhi jumlah klorofil dan cahaya yang masuk sehingga akan berdampak pada proses fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan secara optimal akan menghasilkan fotosintat yang banyak dan akan berpengaruh pada hasil dan produktivitas tanaman. Fotosintat yang dialokasikan pada bagian tongkol tanaman membuat bobot tongkol akan meningkat. Saiful (2007) menyatakan bahwa jumlah klorofil tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah pigmennya saja, namun juga dipengaruhi oleh luas permukaan daun. Selanjutnya, ukuran luas daun juga memiliki peran dalam fotosintesis yang terjadi pada daun. Hasil fotosintesis per satuan tanaman ditentukan oleh luas daun. Dengan luas permukaan daun yang lebih besar maka memungkinkan menangkap cahaya yang lebih baik pula sehingga memiliki nilai hasil fotosintesis yang lebih tinggi.

Dosis pupuk hijau dan PGPR yang tinggi diduga dapat meningkatkan hasil panen per hektar tanaman jagung manis karena kandungan bahan organik yang

tinggi pada pupuk hijau akan dijadikan sumber energi bagi bakteri dalam PGPR untuk melakukan aktivitasnya sehingga unsur hara akan lebih cepat tersedia bagi tanaman. Hal ini didukung dengan pernyataan Hidayat *et al* (2013) bahwa mikroorganisme membutuhkan bahan organik dari lingkungannya untuk menjalankan aktivitasnya sehingga mampu mempengaruhi produktivitas tanaman. Penggunaan PGPR dapat bermanfaat untuk kesuburan tanah yang diakibatkan oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR dapat mengaktifkan mikroorganisme yang berada di tanah yang menyebabkan bahan organik dapat terdekomposisi akibat aktivitas mikroorganisme pengurai (Husnihuda, 2017). Semakin subur tanah yang digunakan untuk budidaya tanaman jagung manis maka hasil panen yang didapatkan juga meningkat.

Indikator tingkat kemanisan sangat penting dalam menentukan kualitas jagung manis akan dianggap baik apabila kadar gula dalam biji tinggi, oleh karena itu tingkat kemanisan jagung manis diuji menggunakan alat refractometer untuk mengetahui kadar gula yang terkandung dalam biji. Semakin tinggi nilai kadar gula maka rasa jagung akan semakin manis. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar gula pada berbagai perlakuan yang diberikan baik dosis PGPR dan dosis pupuk hijau tidak memberikan perbedaan yang nyata. Nilai kadar gula rata-rata pada semua perlakuan ialah 14.4 °brix sesuai dengan deskripsi varietas (Lampiran 1.) dimana kadar gula pada varietas ini ialah 13 -14.6 °brix. Julianto (2013), dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan penggunaan *C. juncea* atau tanpa *C. juncea* tidak memberikan perbedaan yang nyata pada kadar gula jagung manis karena kadar gula jagung manis memiliki nilai maksimal tersendiri meskipun ditambahkan unsur untuk menambah nilai kadar gula kadar gula tetap tidak akan bertambah.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa

1. Interaksi antara perlakuan dosis pupuk hijau dan PGPR terjadi pada pengamatan diameter batang saat 56 hst, luas daun, indeks luas daun, bobot segar tongkol tanpa kelobot dan bobot segar tongkol per hektar dimana kombinasi dosis 30 ml PGPR dan 30 ton ha<sup>-1</sup> pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan masing-masing sebesar 12,9 %, 52,1 %, 52,1 %, 55,6 % dan 55,6 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol.
2. Dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> pupuk hijau *C. juncea* meningkatkan tinggi tanaman hingga 40,02 % dan hasil tanaman jagung manis seperti panjang tongkol dan diameter tongkol meningkat hingga 19 % dan 13,9 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau.
3. Dosis PGPR 30 ml tanaman<sup>-1</sup> dapat meningkatkan tinggi tanaman 10,2 %, jumlah daun 11,1 %, diameter tongkol 5 % dan panjang tongkol 7,9 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara kombinasi perlakuan pupuk hijau dan PGPR misalnya dengan penggunaan konsentrasi PGPR yang lebih rendah ataupun sebaliknya agar lebih mengetahui interaksi yang terjadi antara kedua perlakuan tersebut dan lebih meminimalkan biaya yang dikeluarkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiman U., B. Sriwijaya dan G. Ramadani. 2015. Pengaruh PGPRM terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Prancis In Prosedding Seminar Nasional & Internasional, 2015.
- Azzamy.2015. Pengertian dan Fungsi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)(online). Di [http ://mitalom.com/Pengertian-dan fungsi-pgpr-plant-growth-promoting-rizhobacteria/](http://mitalom.com/Pengertian-dan-fungsi-pgpr-plant-growth-promoting-rizhobacteria/)(akses 18 februari 2018)
- Barnito, N. 2009. Budidaya Tanaman Jagung. Suka Abadi. Yogyakarta. p-96 .
- BPS. 2015. Produksi Jagung Manis. [www. bps.go.id](http://www.bps.go.id). diakses 3 Januari 2018
- Cummings P.S. 2009. The application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in low input and organic cultivation of graminaceous crops; potential and problems. *Environmental Biotechnology*. (2):43- 50.
- Dey, R., K.K. Pal, D. M. Bhatt dan S. M. Chauhan. 2004. Growth Promotion and Yield Enhancement of Peanut (*Arachis hypogea* L.) By Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Microbiological Research*. 15(9):371-394
- Djajadi, 2011. *Crotalaria juncea* L : Tanaman Serat untuk Pupuk Organik dan Nematisida Nabati. *Perspektif* 10 (2): 51-57.
- Gholami, A., Shahsavani S. dan Nezrat S. 2009. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Germination, Seedling Growth and Yield of Maize. *Proceedings of World Academy of Science, Engineerring and Technology*. 3(7):9-24
- Glick, B. 1995. The Enhancement of Plant Growth by Free Living Bacteria. *Canadian Journal of Microbiology*. 41(2):109-117
- Hartatik, W. dan Setyorini, D. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik untuk meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman. *Prosiding Seminar Nasioanal Sumberdaya Lahan Pertanian*. Balai Penelitian Tanah
- Hidayat. C., Dedeh. H., Arief, Nurbity.A., Sauman.J. 2013. Inokulasi Fungsi Mikoroza Arnuskula dan mycorrhiza helper bacteria pada Andisol yang Diberi Bahan Organik utuk Meningkatkan Stabilitas Agregat Tanah, Serapan N dan P dan Hasil Taaman Kentang. *Indonesian Journal of Applied Science*. 3(2).2013:26-41.
- Husnihuda, M. I., R. Sarwitri dan Y. E. Susilowati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. Botrytis, L.) pada Pemberian PGPR Akar Bambu dan Komposisi Media Tanam. *J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2(1):13-16.
- Irawan, J., Sitawati, Sudiarmo. 2017. Pengaru Macam Bahan Organik dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanman Jagung (*Zea mays* L.). *J. Produksi Tanaman* 5 (11): 1816-1825.
- Julianto, J.E., B. Gurito dan A. Nugroho. 2013. Peran Pupuuk Hijau Orok-orok dengan Cara Aplikasi yang berbeda pada PERTumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Online diakses pad 8 Desember 2018

- Jumin, H. B. 2010. Dasar - Dasar Agronomi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Mabuza M. P. , O. T. Edje, and G. N. Shongwe. 2016. Effects of Inorganic Fertilisers and Sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) as a Green Manure Crop on Maize (*Zea mays* L) Growth, Seed Yield and Labour Cost. American Journal of Agriculture and Forestry, 4(3): 56-63
- McMilan, S. 2007. Promoting Growth With PGPR. The Canadian Organic Grower. Soil Foodweb Canada Ltd. Soil Biology Lab. & Learning Centre. pp. 32-34
- Magdalena, F., Sudiarso, dan Sumarni, T. 2013. Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Hijau *Crotalaria juncea* L. untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). J. Produksi Tanaman 1 (2): 61-71.
- Ningrum W.A, K. P. Wicaksono, dan S.Y. Tyasmoro.2017. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria dan Pupupuk Kandang pada Perumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. J. Produksi Taanaman. 5(3): 433-440
- Marsha, N. D. 2014. Studi Potensi *Crotalaria mucronata* Desv. sebagai Pupuk Hijau. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang
- Mehnaz, S., T. Kowalik, B. Reynolds, dan G. Lazarovitz. 2010. Growth Promoting Effects of Corn (*Zea mays*) Bacterial Isolates Under Greenhouse and Field Conditions. Soil Biol. Biochem., 42: 1848 – 1856.
- Nisaa, A.K., B. Guritno, dan T. Sumarni. 2016. Pengaruh Pupuk Hijau *Crotalaria Mucronata* Dan *C. juncea* pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Jurnal Produksi Tanaman. 4(8):602-610.
- Nezomba, H., Tauro, T.P., Mtambanengwe, F., and Mapfumo, P. 2008. Nitrogen Fixation and Biomass Productivity of Indigenous for Fertility Restoration of Abandoned Soils in Smallholder Farming System. Journal Plant Soil 25(3):161-171.
- Purwono, M. dan Hartono, R. 2007. Bertanam Jagung Manis. Penebar Swadaya. Bogor. 68 hal.
- Rahni,N.M. 2012.Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung *Zea mays* L. Jurnal Agribisnis dan pengembangan wilayah . 3(2):27-35.
- Rohmawati F.,A., R. Soelistyono dan Koesharti. 2016. Pengaruh Pemberian PGPR ( Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Kompos Kotoran Kelinci Terhadap Hasil Tanaman Terung (*Solanun melongena* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 8(5):1294-1300.
- Saharan, B.S. and V. Nehra. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: ACritical Review. Life Sciences and Medicine Reseach. 2(1):21-30.
- Saiful, (2007). Klorofil Diktat Kuliah Kapita Seleкта Kimia Organik. Lampung: Universitas Lampung.

- Salmiah dan R. Wahdah. 2015. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam pengendalian penyakit tungro padapadi lokal Kalimantan Selatan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 6(1):1448-1456.
- Shofiah D.K.R., S. Y. Tyasmooro. 2018. Aplikasi PGPR (plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Pupuk Kotoran Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Manjung. *Jurnal Produksi Tanaman.* 1(6): 76-82.
- Simanungkalit, R.D.M. 2006. Prospek Pupuk Organik dan Hayati di Indonesia. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Subekti, N. A., Syafruddin, R. Efendi, dan S. Sunarti. 2008. Morfologi Tanaman dan Fase Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. 16-28 hal.
- Sudartiningsih, D., S. R. Utami dan B. Prasetya. 2002. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk “ Organik Diperkaya” terhadap Ketersediaan dan serapan N serta produksi cabai besar (*Capsicum annum L.*) pada Tanah Inceptisol Karangploso Malang. *Agrivita.* 24(1):63-69.
- Sumarni, T. 2008. Peran *Crotalaria juncea* sebagai Amelioran Kesuburan Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) Var. Bisma. Disertasi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sumarni, N., R. Rosliani, dan A.S. Duriat .2010. Pengelolaan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Hortikultura.* 20(2):130-137.
- Sumarni, T. 2014. Upaya Optimalisasi Kesuburan Tanah melalui Pupuk Hijau Orok-Orok (*Crotalaria juncea*) pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*). dalam Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014.
- Susilo, D.E.H. 2015. Identifikasi Nilai Konstanta Bentuk Daun untuk Pengukuran Luas Daun Metode Panjang Kali Lebar Pada Tanman Hortikultura di Tanah Gambut. *Anterior Jurnal.* 2(14):139-146.
- Syukur, dan A. Rifianto. 2013. Jagung Manis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Viveros O. M, Jorquera M.A., Crowley D.E., Gajard G. And Mora M.L. 2010. echanisms and practical considerations involved in plant growth promotion by hizobacteria. *Journal of Soil Science Plant Nutrient.* 10(3): 293–319.
- Wang, K.-H., B. S. S, and D. P. S. 2002. *Crotalaria* As A Cover Crop for Nematode Management: A Review. *Journal Nematopica.* 32(1):35-57.
- Widawati S. 2014. The Effect of Salinity to Activity and Effectivity Phosphate Solubilizing Bacteria on Growth and Production of Paddy. In: Pratiwi R, Nurlaely S, Maryani, Retnoaji B, Nuringtyas TR, Susandarini R (eds). *Advances in Biological Science: Biological Approach for Sustainable Development of Tropical Biodiversitas for Human Prosperity.* Proceeding of the International Conference on

Biological Science Faculty of Biology. Gadjah Mada University, Yogyakarta.

- Wu, S.C., Z.H. Cao., Z.G. Li., K.C. Cheung dan M.H. Wong. 2005. Effect of Biofertilizer Containing N-Fixer, P and K Solubilizer and AM Fungi on Maize Growth: A Greenhouse Trial. *Journal Geoderma*. 125(1): 155-166.
- Yuliana,A. I., T. Sumarni dan S. Fajriani. 2013. Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan pemupukan Bokashi dan *Crotalaria juncea* L. *Jurnal Produksi Tanaman* . 1 (1) : 36-38
- Yuliasmara, F. 2012. Penggunaan metode scanning untuk pengukuran luas daun kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 24(1), 5.

