

RINGKASAN

Nizar Anugrahadi Narendra. 105040201111104. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Kompos Sampah Kota pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS.

Tanaman Jagung termasuk dalam golongan tanaman pangan meskipun sebagian besar jagung digunakan untuk bahan baku industri. Rata-rata pertumbuhan produktivitas jagung selama kurun waktu 1969 - 2015 adalah sebesar 3,81% per tahun, Selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir atau tahun 2005 - 2015, pertumbuhan produktivitas jagung lebih tinggi yaitu sebesar 4,09%. Sedangkan konsumsi jagung rumah tangga dalam kurun waktu 2005 – 2014 adalah 4,18% per tahun. Kurangnya produksi jagung nasional untuk memenuhi permintaan baik kebutuhan rumah tangga maupun industri dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu luas lahan pertanian yang semakin menyempit dari tahun ke tahun, serangan hama dan penyakit serta penggunaan pestisida dan pupuk anorganik secara berlebihan. Penggunaan pestisida dan pupuk anorganik saat ini hanya menimbulkan masalah yang besar terutama bagi kesehatan tanah. Rendahnya kesuburan tanah diasumsikan dapat menjadikan bahan organik tidak tersedia dalam tanah dan mengakibatkan menurunnya keanekaragaman mikroorganisme tanah yang berdampak pada menurunnya produktivitas tanaman. Salah satu upaya dalam menangani masalah tersebut yaitu dengan penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan penambahan bahan organik berupa kompos. 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. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai penyedia unsur hara dan nutrisi bagi PGPR adalah pemberian bahan organik berupa kompos. Pemberian kompos diasumsikan dapat menyediakan nutrisi bagi PGPR, sehingga mikroorganisme dalam PGPR mampu bertahan pada lingkungan rizosfer dan menjalankan fungsinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi yang tepat pemberian kompos UB dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Hipotesis dari penelitian ini yaitu, pemberian kompos UB dengan dosis tertentu membutuhkan pemberian PGPR dengan dosis tertentu yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman jagung dan hasil produksi.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2017, di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK-F) dengan 2 faktor yaitu pemberian PGPR (P) dan Kompos UB (K). Faktor pertama yaitu pemberian PGPR dengan 3 taraf : P1 : 10 ml PGPR; P2 : 20 ml PGPR; P3 : 30 ml PGPR. Faktor kedua yaitu pemberian pupuk Kompos UB dengan 2 taraf : K1 : 10 ton/ha; K2 : 20 ton/ha. Sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi diulang sebanyak 5 kali ulangan. Pengamatan dilakukan pada tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), indeks luas daun (cm²),



bobot kering tanaman (g), bobot tongkol dengan kelobot (g), bobot tongkol tanpa kelobot (g), panjang tongkol tanpa kelobot (cm), diameter tongkol tanpa kelobot (cm), bobot tongkol per satuan hektar (ton ha^{-1}). Jika perlakuan menunjukkan perbedaan nyata pada F-hitung, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan Kompos pada parameter pengamatan pertumbuhan dan hasil. Pemberian kompos 20 ton ha^{-1} dengan PGPR 30 ml menunjukkan nilai tertinggi dan pengaruh yang nyata pada parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun (ILD). Penggunaan PGPR dan kompos menunjukkan hasil panen terbaik pada perlakuan 20 ton ha^{-1} kompos dengan 30 ml PGPR namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20 ton ha^{-1} kompos dengan 20 ml PGPR. Penambahan bahan organik seperti kompos diperlukan untuk membantu bakteri PGPR dalam melakukan aktivitas dan menjalankan fungsinya. Bakteri PGPR mampu melakukan proses dekomposisi yang menjadikan unsur tersedia bagi tanaman.



SUMMARY

Nizar Anugrahadi Narendra. 105040201111104. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Organic Garbage on Growth and Yield of Sweet Maize (*Zea mays saccharata*). Supervisor: Prof. Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS.

Maize is included in the food crop category although most of the corn is used for industrial raw materials. The average growth of corn productivity during the period of 1969 - 2015 was 3.81% per year. During the last ten years or 2005 - 2015, corn productivity growth was higher at 4.09%. While the consumption of household corn in the period 2005 - 2014 is 4.18% per year. The lack of national corn production to meet the demand of both household and industrial needs is influenced by several things: the area of agricultural land that narrows from year to year, pests and diseases and excessive use of pesticides and inorganic fertilizers. The use of pesticides and inorganic fertilizers today only cause big problems especially for soil health. Low soil fertility is assumed to make organic material unavailable in the soil and result in decreased diversity of soil microorganisms that result in decreased crop productivity. One of the efforts in handling the problem is with the use of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and the addition of organic material in the form of compost. According to McMillan (2007), PGPR actively colonize plant roots with three main roles for the plant that is as biofertilizer, biostimulan and bioprotectan. As a provider of nutrients for plants and a balanced environment for bacteria is necessary addition of organic materials. One of the organic materials that can be used as nutrient and nutrient provider for PGPR is the giving of organic material in the form of compost. Provision of compost is assumed to provide nutrients for PGPR, so that microorganisms in PGPR can survive in the rhizosphere environment and perform its functions. The purpose of this study was to determine the effect of proper combination of compost and Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on growth and yield of sweet corn plants. Hypothesis of this research that is, giving of compost with certain dose require giving of PGPR with certain dose which can have an effect on corn plant growth and yield.

The research was conducted from August to November 2017, in experimental field of UB Faculty of Agriculture, Jatimulyo Village, Lowokwaru District, Malang Regency, East Java. This research was conducted by using Factorial Random Block Design (RAK-F) with 2 factors ie PGPR (P) and Compost (K). The first factor is the provision of PGPR with 3 levels: P1: 10 ml PGPR; P2: 20 ml PGPR; P3: 30 ml PGPR. The second factor is the application of fertilizer of Compost with 2 levels: K1: 10 tons / ha; K2: 20 tons / ha. So there are 6 combinations of treatments and each combination is repeated as many as 5 repetitions. The observations were performed on plant height (cm), number of leaf (leaf), leaf area (cm²), leaf area index (cm²), dry weight of plant (g), cob weight with cornhusk (g), cob weights without cornhusk (g) , cob length without cornhusk (cm), diameter of cob without cornhusk (cm), cob weight per hectare (ton ha⁻¹). If the treatment showed significant difference in F-count, then continued with 5% LSD (Least Significant Difference) advanced test.

The results showed that there was an interaction between Plant Growth Promoting Rizobacteria (PGPR) and Compost on growth and yield observation parameters. Composting of 20 tons ha⁻¹ with 30 ml PGPR showed the highest value and significant effect on growth parameters of plant height, leaf number, leaf area and leaf area index (ILD). The use of PGPR and compost showed the best yield on the treatment of 20 tons of ha⁻¹ compost with 30 ml of PGPR but not significantly different with the treatment of 20 tons of ha⁻¹ compost with 20 ml of PGPR. The addition of organic materials such as compost is needed to assist PGPR bacteria in performing activities and performing their functions. PGPR bacteria capable of decomposition process that makes the element available to the plant.



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ‘Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Kompos Sampah Kota pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)’.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS., sebagai Pembimbing Utama
2. Dr. Anna Satyana Karyawati, SP.,MP., selaku Pembahas
3. Dr. Ir. Nurul Aini, MS. Selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
4. Kepada Orang tua dan teman-teman Fakultas Pertanian.

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan dalam pembuatan skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Februari 2018

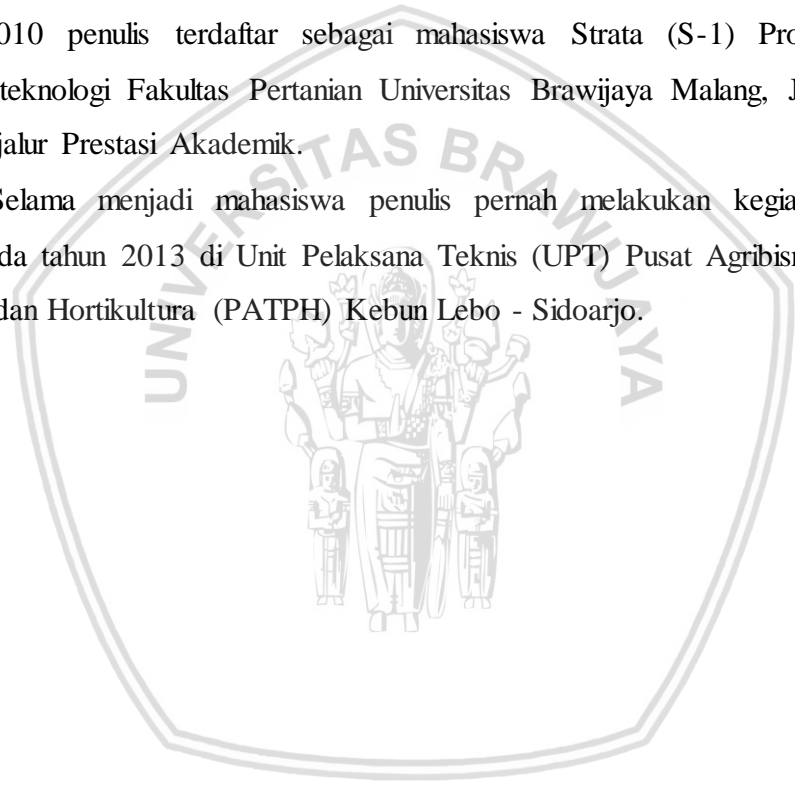
Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penyusun dilahirkan di Sidoarjo pada tanggal 20 Agustus 1991. Putra bungsu dari tiga bersaudara pasangan dari Bapak Kasenar dan Ibu Luluk Zaenah.

Penyusun menempuh pendidikan dasar di SD Muhammadiyah 1 Sidoarjo pada tahun 1998 sampai 2004, kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Sidoarjo pada tahun 2004 dan selesai pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah 2 Sidoarjo pada tahun 2007 sampai dengan 2010. Pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata (S-1) Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur Prestasi Akademik.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah melakukan kegiatan magang kerja pada tahun 2013 di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pusat Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (PATPH) Kebun Lebo - Sidoarjo.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	1
SUMMARY	3
KATA PENGANTAR	5
RIWAYAT HIDUP	6
DAFTAR ISI	6
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR LAMPIRAN	11
<u>I.</u> PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.3 Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
<u>II.</u> TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanaman Jagung.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Fungsi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Mekanisme kerja PGPR.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Kolonisasi PGPR.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Interaksi PGPR dengan Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Manfaat Bahan Organik Bagi Tanah dan Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Interaksi Bahan Organik dengan PGPR.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Kompos	Error! Bookmark not defined.
<u>III.</u> METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.

3.1 Waktu dan Tempat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pelaksanaan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pengamatan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Parameter Pengamatan Pertumbuhan Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Parameter Pengamatan Hasil Panen.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Analisis data.....	Error! Bookmark not defined.
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pengamatan Tinggi Tanaman	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pengamatan Jumlah Daun.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Pengamatan Luas Daun.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Pengamatan Indeks Luas Daun.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Pengamatan Bobot Kering Tanaman.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Pengamatan Bobot Segar Tongkol dengan Kelobot.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.7 Pengamatan Bobot Segar Tongkol tanpa Kelobot	Error! Bookmark not defined.
4.1.8 Pengamatan Diameter Tongkol Tanpa Kelobot.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.9 Pengamatan Panjang Tongkol Tanpa Kelobot.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.10 Pengamatan Hasil Panen Tongkol per Satuan Hektar (ton ha ⁻¹).....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengaruh Kompos UB dan <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) pada Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengaruh <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) dan Kompos UB pada Komponen Hasil Tanaman Jagung Manis	Error! Bookmark not defined.
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Text	Halaman
	xiii	
1.	Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung.....	Error! Bookmark not defined.
2.	<i>Pseudomonas</i> sp.	Error! Bookmark not defined.
3.	<i>Bacillus</i> sp.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Nomor	Text	Halaman
1.	Perlakuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2.	Rata-Rata Tinggi Tanaman pada Tanaman Jagung Manis pada umur 14 hst.	Error! Bookmark not defined.
3.	Rata-Rata Tinggi Tanaman Tanaman Jagung Manis pada Umur 28, 42, 56 hst.	Error! Bookmark not defined.
4.	Rata-rata jumlah daun Tanaman Jagung Manis pada Umur 14 dan 28 hst. .	Error! Bookmark not defined.
5.	Rata-rata jumlah daun Tanaman Jagung Manis Umur 42 HST dan 56 HST.	Error! Bookmark not defined.
6.	Rata-rata Luas Daun Tanaman Jagung Manis pada berbagai umur pengamatan.	Error! Bookmark not defined.
7.	Rata-rata Indeks Luas Daun Tanaman pada Semua Umur Pengamatan.	Error! Bookmark not defined.
8.	Rata-rata Bobot Kering Tanaman Tanaman Jagung Manis 42 HST.....	Error! Bookmark not defined.
9.	Rata-rata Bobot Tongkol pada Tanaman Jagung Manis.	Error! Bookmark not defined.
10.	Rata-rata Bobot Tongkol tanpa Kelobot Tanaman Jagung Manis.....	Error! Bookmark not defined.
11.	Rata-rata Diameter Tongkol Tanaman Jagung Manis.	Error! Bookmark not defined.
12.	Rata-rata Panjang Tongkol Tanaman Jagung Manis.	Error! Bookmark not defined.
13.	Rata-rata Panen (ton ha ⁻¹) Tanaman Jagung Manis.	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Text	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.	Denah Penanaman Jagung	Error! Bookmark not defined.
3.	Denah Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
4.	Perhitungan Pupuk Tanaman Jagung	Error! Bookmark not defined.
5.	Perhitungan Kompos	Error! Bookmark not defined.
6.	Aplikasi PGPR	Error! Bookmark not defined.
7.	Deskripsi Jagung Manis Varietas Talenta	Error! Bookmark not defined.
8.	Hasil Analisis Tanah Awal.....	Error! Bookmark not defined.
9.	Dokumentasi	Error! Bookmark not defined.
10.	Analisis Ragam Bobot Segar Tongkol dengan Kelobot	Error! Bookmark not defined.
11.	Analisis Ragam Bobot Segar Tongkol tanpa Kelobot	Error! Bookmark not defined.
12.	Analisis Ragam Panjang Tongkol tanpa Kelobot	Error! Bookmark not defined.
13.	Analisis Ragam Diameter Tongkol tanpa Kelobot	Error! Bookmark not defined.
14.	Analisis Ragam Panen Tongkol per Satuan Hektar	Error! Bookmark not defined.
15.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Berbagai Umur Pengamatan.....	Error! Bookmark not defined.
16.	Analisis Ragam Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan.....	Error! Bookmark not defined.
17.	Analisis Ragam Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
18.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan.....	Error! Bookmark not defined.
19.	Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Umur Pengamatan 42 HST	Error! Bookmark not defined.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Jagung termasuk dalam golongan tanaman pangan meskipun sebagian besar jagung digunakan untuk bahan baku industri. Rata-rata pertumbuhan produktivitas jagung selama kurun waktu 1969 - 2015 adalah sebesar 3,81% per tahun, Selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir atau tahun 2005 - 2015, pertumbuhan produktivitas jagung lebih tinggi yaitu sebesar 4,09%. Sedangkan konsumsi jagung rumah tangga dalam kurun waktu 2005 – 2014 adalah 4,18% per tahun.

Kurangnya produksi jagung nasional untuk memenuhi permintaan baik kebutuhan rumah tangga maupun industri (pakan dan non pakan) dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu luas lahan pertanian yang semakin menyempit dari tahun ke tahun, serangan hama dan penyakit serta penggunaan pestisida dan pupuk anorganik secara berlebihan. Penggunaan pestisida dan pupuk anorganik saat ini hanya menimbulkan masalah yang besar terutama bagi kesehatan tanah. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk anorganik dan pestisida yang mengandung senyawa kimia menyebabkan kesuburan tanah menjadi berkurang. Rendahnya kesuburan tanah diasumsikan dapat menjadikan bahan organik tidak tersedia dalam tanah dan mengakibatkan menurunnya keanekaragaman mikroorganisme tanah. Hal ini menyebabkan kesehatan tanaman menjadi terganggu sehingga tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit yang mengakibatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman menurun.

Salah satu upaya dalam menangani masalah tersebut yaitu dengan penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan penambahan bahan organik berupa kompos. PGPR merupakan kelompok bakteri yang menguntungkan bagi tanaman. Menurut McMillan (2007), PGPR aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan. Sebagai biostimulan PGPR mampu menghasilkan hormon seperti IAA, giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar. Sebagai biofertilizer PGPR mampu memfiksasi N, seperti yang dikemukakan oleh Cummings (2009), bahwa PGPR mampu memfiksasi N₂ dan mengganti

kehilangan N akibat leaching sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Fungsi PGPR sebagai bioprotektan yaitu mampu memproduksi antibiotic seperti siderofor yang berperan penting dalam induksi resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT (Organisme Pengganggu Tanaman).

Sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman dan lingkungan yang seimbang bagi bakteri diperlukan penambahan bahan organik. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai penyedia unsur hara dan nutrisi bagi PGPR adalah pemberian bahan organik berupa kompos. Pemberian kompos diasumsikan dapat menyediakan nutrisi bagi PGPR, sehingga mikroorganisme dalam PGPR mampu bertahan pada lingkungan rizosfer dan menjalankan fungsinya. Selain sebagai penyedia nutrisi bagi PGPR, pemberian kompos mampu meningkatkan Bahan Organik Tanah (BOT) yang dapat memperbaiki struktur (fisik) tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman budidaya. Hasil penelitian Novalina (2007) menunjukkan bahwa 10 ton/hektar kompos sampah kota dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang ditanam pada tanah regosol dan Sandrawati *et al.*, (2007) menyatakan bahwa produktivitas rata-rata tertinggi tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) dicapai pada dosis 15 ton/hektar kompos sampah kota di Kabupaten Sumedang. Fungsi lain penambahan kompos yaitu sebagai alternatif penyuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung selama pertumbuhannya, serta dapat mengurangi penggunaan pupuk konvensional atau anorganik yang dapat mengurangi kesuburan tanah dan mampu meningkatkan produksi tanaman jagung. Berdasarkan uraian di atas pemberian PGPR dan pupuk kompos diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung sehingga dapat memenuhi permintaan tanaman jagung yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi dan pengaruh kombinasi yang tepat pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

1.3 Hipotesis

1. Pemberian kompos dengan dosis tertentu membutuhkan pemberian PGPR dengan dosis tertentu yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman jagung dan hasil produksi.



1. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung termasuk klas monocotyledone, ordo gramineae, familia graminaceae, genus *zea*, species *Zea mays*.L dan merupakan tanaman berumah satu (monoecious), bunga jantan (staminate) terbentuk pada malai dan bunga betina (tepistila) terletak pada tongkol di pertengahan batang secara terpisah tapi masih dalam satu tanaman (Subandi, 2008). Jagung tergolong tanaman C4 dan mampu beradaptasi dengan baik pada faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Salah satu sifat tanaman jagung sebagai tanaman C4, antara lain daun mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi dan transpirasi rendah, efisien dalam penggunaan air (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Tanaman jagung berakar serabut terdiri dari akar seminal, akar adventif dan akar udara (Goldsworthy dan Fisher, 1992). Batang induk tanaman jagung berbentuk selindris terdiri dari sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Tinggi batang bervariasi 60-200 cm, tergantung pada varietas dan tempat. Selama fase vegetatif bakal daun mulai terbentuk dari kuncup tunas. Setiap daun terdiri dari helaian daun, ligula dan pelepah daun yang erat melekat pada batang (Sudjana, Rifin dan Sudjadi, 1991).

Bunga jantan terletak dipucuk yang ditandai dengan adanya rambut atau tassel dan bunga betina terletak di ketiak daun dan akan mengeluarkan stil dan stigma. Bunga jagung tergolong bunga tidak lengkap karena struktur bunganya tidak mempunyai petal dan sepal dimana organ bunga jantan (staminate) dan organ bunga betina (pestilate) tidak terdapat dalam satu bunga disebut berumah satu (Sudjana *et al.*, 1991).

Jumlah curah hujan yang diperlukan tanaman jagung yang optimal adalah 1.200-1.500 mm per tahun dengan bulan basah (lebih dari 100 mm/ bulan) 7-9 bulan dan bulan kering (kurang dari 60 mm/ bulan) 4-6 bulan. Tanaman jagung memerlukan kelembaban udara sedang sampai dengan tinggi (50%-80%) agar keseimbangan metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan optimal.

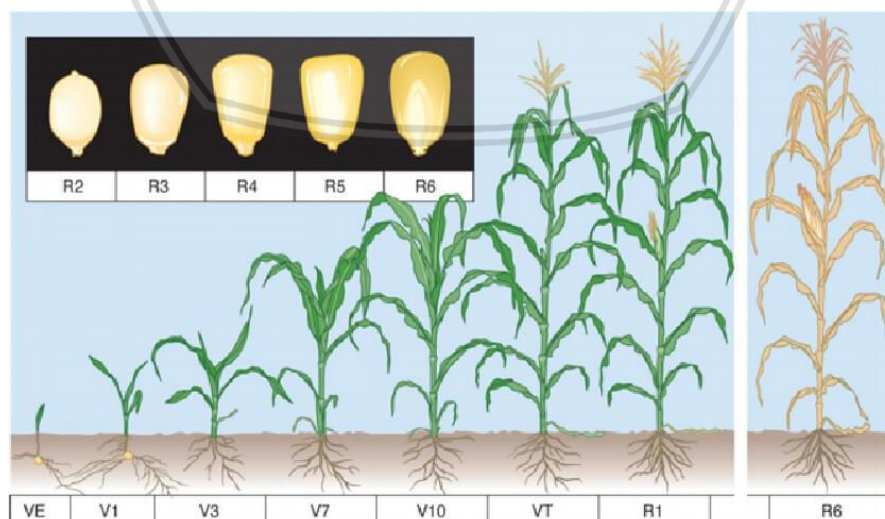
Kisaran temperatur untuk syarat pertumbuhan tanaman jagung adalah antara 23°C-27°C dengan temperatur optimum 25°C. Temperatur rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan temperatur tinggi menyebabkan

pertumbuhan vegetatif yang berlebihan, sehingga akan menurunkan hasil. Tanaman jagung dapat tumbuh pada ketinggian antara 10-100 meter di atas permukaan laut, sedangkan ketinggian optimum yang dikehendaki 50-600 meter dpl.

Jagung dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah mulai tanah dengan tekstur berpasir hingga tanah liat berat. Namun tanaman 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 50-200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman permukaan perakaran (kedalaman efektif tanah) mencapai 20-60 cm dari permukaan tanah, pada tanah yang berat, perlu dibuat drainase, karena tanaman jagung tidak tahan terhadap genangan air (Subandi, 2008).

2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung

Fase pertumbuhan tanaman jagung dimulai dari fase perkecambahan, fase ini terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji. Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat $>30\%$ (McWilliams, Berglund and Endres, 1999). Proses perkecambahan benih jagung, mula-mula benih menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Benih jagung umumnya ditanam pada kedalaman 5-8 cm. Bila kelembaban tepat, pemunculan kecambah seragam dalam 4-5 hari setelah tanam. Setelah perkecambahan, pertumbuhan jagung melewati beberapa fase berikut:



Gambar 1. Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung

1. Fase V3-V5 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodul sudah mulai aktif, dan titik tumbuh di bawah permukaan tanah. Suhu tanah sangat mempengaruhi titik tumbuh. Suhu rendah akan memperlambat keluar daun, meningkatkan jumlah daun dan menunda terbentuknya bunga jantan (McWilliams *et al.*, 1999).

2. Fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10)

Fase ini berlangsung saat tanaman berumur antara 18-35 hari setelah berkecambah. Titik tumbuh sudah di atas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebaran di tanah sangat cepat, dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Pada fase ini, bakal bunga jantan (*tassel*) dan perkembangan tongkol dimulai. Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah lebih banyak, karena itu pemupukan pada fase ini sangat diperlukan untuk mencukupi hara tanaman (McWilliams *et al.*, 1999).

3. Fase V11-Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 33-50 hari setelah berkecambah. Tanaman tumbuh dengan cepat dan akumulasi bahan kering meningkat dengan cepat pula. Kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman. Tanaman sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan dan kekurangan hara. Pada fase ini, kekeringan dan kekurangan hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tongkol (McWilliams *et al.*, 1999).

4. Fase *Tasseling*

Fase *tasseling* biasanya berkisar antara 45-52 hari setelah berkecambah, ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina (*silk* atau rambut tongkol). Fase *tasseling* dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, di mana periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari (*pollen*). Pada fase ini dihasilkan biomas maksimum dari bagian vegetatif tanaman, yaitu sekitar 50% dari total bobot kering tanaman, penyerapan N, P dan K oleh tanaman masing-masing 60-70%, 50% dan 80-90% (McWilliams *et al.*, 1999).

5. Fase R1 (Silking)

Tahap *silking* ditandai oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot, biasanya mulai 2-3 hari setelah *tasseling*. Penyerbukan (polinasi) terjadi ketika serbuk sari yang dilepas oleh bunga jantan jatuh menyentuh permukaan rambut tongkol yang masih segar. Serbuk sari tersebut membutuhkan waktu sekitar 24 jam untuk mencapai sel telur (*ovule*), di mana pembuahan (*fertilization*) akan berlangsung membentuk bakal biji. Rambut tongkol muncul dan siap diserbuki selama 2-3 hari. Rambut tongkol tumbuh memanjang 2,5 – 3,8 cm per hari dan akan terus memanjang hingga diserbuki (McWilliams *et al.*, 1999).

6. Fase R2 (Blister)

Fase R2 muncul sekitar 10-14 hari setelah *silking*, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol, kelobot, dan janggol hampir sempurna, biji sudah mulai Nampak dan berwarna putih melesup, pati mulai diakumulasi ke endosperm, kadar air biji sekitar 85% dan akan menurun terus sampai panen (McWilliams *et al.*, 1999).

7. Fase R3 (masak susu)

Fase ini terbentuk 18-22 hari setelah *silking*. Pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Akumulasi pati pada setiap biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat (bergantung pada warna biji setiap varietas), dan bagian sel pada endosperm sudah terbentuk lengkap. Kekeringan pada fase R1-R3 menurunkan ukuran dan jumlah biji yang terbentuk. Kadar air biji dapat mencapai 80% (McWilliams *et al.*, 1999)

8. Fase R4 (dough)

Fase R4 mulai terjadi 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%. Cekaman kekeringan pada fase ini berpengaruh terhadap bobot biji (McWilliams *et al.*, 1999).

9. Fase R5 (pengerasan biji)

Fase R5 akan terbentuk 35-42 hari setelah *silking*. Seluruh biji sudah terbentuk sempurna, embrio sudah masak, dan akumulasi bahan kering biji akan segera terhenti. Kadar air biji 55% (McWilliams *et al.*, 1999).

10. Fase R6 (masak fisiologis)

Tanaman jagung memasuki tahap masak fisiologis 55-65 hari setelah *silking*. Pada tahap ini, biji-biji pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk pula lapisan absisi berwarna coklat atau kehitaman. Pembentukan lapisan hitam (*black layer*) berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada varietas hibrida, tanaman yang mempunyai sifat tetap hijau (*stay green*) yang tinggi, kelobot dan daun bagian atas masih berwarna hijau meskipun telah memasuki tahap masak fisiologis. Pada tahap ini kadar air biji berkisar 30-35% dengan total bobot kering dan penyerapan NPK oleh tanaman mencapai masing-masing 100% (McWilliams *et al.*, 1999).

2.3 Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih populer disebut Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfir. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Wahyudi, 2009). Secara langsung, PGPR merangsang pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon pertumbuhan, vitamin dan berbagai asam organik serta meningkatkan asupan nutrisi bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara tidak langsung oleh PGPR melalui kemampuannya dalam menghasilkan antimikroba patogen yang dapat menekan pertumbuhan fungi penyebab penyakit tumbuhan (*fitopatogenik*) dan *siderophore* (Hindersah dan Simarmata, 2004; McMillan, 2007; Ashrafuzzaman *et al.*, 2009; Yazdani *et al.*, 2009).

Berbagai jenis bakteri telah diidentifikasi sebagai PGPR. Sebagian besar berasal dari kelompok gram-negatif dengan jumlah strain paling banyak dari genus *Pseudomonas* dan beberapa dari genus *Serratia*. Selain kedua genus tersebut, dilaporkan antara lain genus *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium* dan *Bacillus* (Wahyudi, 2009).

2.3.1 *Azotobacter* sp.

Azotobacter sp. Adalah bakteri gram negatif, bersifat aerobik, polymorphic dan mempunyai berbagai ukuran dan bentuk. *Azotobacter* sp. sensitif terhadap asam, konsentrasi garam yang tinggi dan temperatur di atas 35°C. Terdapat empat spesies penting dari *Azotobacter* yaitu *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter agilis*, *Azotobacter paspali* dan *Azotobacter vinelandii* dimana *Azotobacter chroococcum* adalah spesies yang paling sering ditemui di dalam tanah. *Azotobacter* mempunyai sifat aerobik, sehingga dengan adanya aerasi yang baik pertumbuhan dari *Azotobacter* dapat ditingkatkan. *Azotobacter* mampu mengubah nitrogen (N_2) dalam atmosfer menjadi ammonia (NH_4^+) melalui proses pengikatan nitrogen dimana ammonia yang dihasilkan diubah menjadi protein yang dibutuhkan oleh tanaman (Hamastuti, Elysa, Juliastuti, dan Nuniek, 2012).

2.3.2 *Aspergillus* sp.

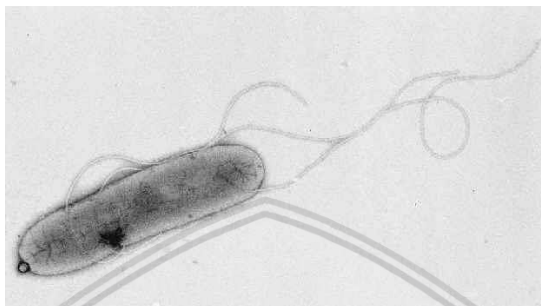
Aspergillus sp. merupakan fungi dari filum *ascomycetes* yang berfilamen dan dapat ditemukan melimpah di alam. Fungi ini biasanya diisolasi dari tanah, sisa tumbuhan, dan udara di dalam ruangan. Koloninya berwarna putih pada *Agar Dekstrosa kentang* (PDA) 25°C dan berubah menjadi hitam ketika konidia dibentuk. Kepala konidia dari *Aspergillus* sp. berwarna hitam, bulat, cenderung memisah menjadi bagian-bagian yang lebih longgar seiring dengan bertambahnya umur. *Aspergillus* dapat tumbuh optimum pada suhu 35°C-37°C, dengan suhu minimum 6-8°C, dan suhu maksimum 45-47°C. Selain itu, dalam proses pertumbuhannya fungi ini memerlukan oksigen yang cukup (*aerobic*). *Aspergillus* memiliki warna dasar berwarna putih atau kuning dengan lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap sampai hitam. Pada kondisi optimal *Aspergillus* mampu mensekresikan asam-asam organik yang berfungsi mengurai fosfat (Hamastuti, Elysa, Juliastuti, dan Nuniek, 2012).

2.3.3 *Azospirillum* sp.

Azospirillum sp. hidup bebas dalam tanah di sekitar akar dan permukaan akar tanaman, serta mampu berasosiasi dan berinteraksi dengan perakaran, sehingga mampu berperan dalam mengubah morfologi akar, seperti bertambahnya jumlah rambut akar, pemanjangan akar, dan memperluas permukaan akar (Okon, 1985). Bakteri tersebut mampu menyediakan unsur N dan P bagi pertumbuhan tanaman (Widayati, 2011), serta sebagai bakteri pemantap agregat tanah (Miharja, 2003). *Azospirillum* juga dapat merombak bahan organik kelompok karbohidrat, seperti selulosa dan amilosa, serta bahan organik yang mengandung sejumlah lemak dan protein di dalam tanah.

2.3.4 *Pseudomonas* sp.

Pseudomonas sp. adalah bakteri gram negatif yang berbentuk bulat panjang atau batang, hamper semuanya motil dengan flagella monotrikus, politrikus dan lofotrikus (Buchanan dan Gibbons, 1974 dalam Dianawati, 1996). Schad (2001), menerangkan bahwa ciri genus *Pseudomonas* sp. terdiri atas satu sel berbentuk batang dengan ukuran 0,5-1,0 x 1,5-4,0 μm . (Gambar 2)



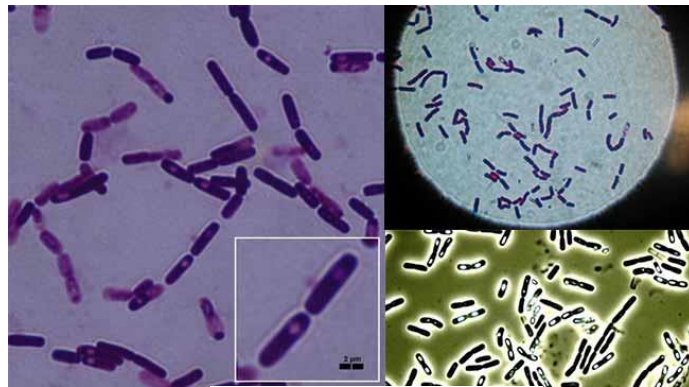
Gambar 2. *Pseudomonas* sp.

Pseudomonas sp. merupakan salah satu kelompok bakteri yang banyak dipelajari sebagai agen pengendali hayati yang memiliki kombinasi mekanisme pengendalian hayati yang efektif. *Pseudomonas* menghasilkan beberapa metabolit sekunder dengan aktivitas antimikroba terhadap bakteri lain dan jamur pathogen. Duffy dan Defago (1999) memberikan penjelasan bahwa bakteri ini mampu menghasilkan siderofor yang dapat menghambat pertumbuhan pathogen. *Pseudomonas* sp. merupakan salah satu bakteri antagonis yang telah menunjukkan kemampuannya di dalam mengendalikan beberapa pathogen tanaman, khususnya pathogen tular tanah (Soesanto, Rokhlani, dan Prihatiningsih, 2008). Soesanto (2000) menerangkan bahwa antagonis *Pseudomonas* sp. dikenal mampu menghasilkan antibiotic, yaitu 2,4 diasetilflorog-lusinol (yang disingkat Phl atau DAPG). Hal ini dapat diketahui dari kemampuan yang ditimbulkan oleh *Pseudomonas* sp. dapat menghambat pertumbuhan pathogen. Beberapa strain *Pseudomonas* sp. juga mampu menunjukkan kemampuan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap pathogen. Pengaruh tersebut bersifat sistemik, sehingga tidak hanya berperan sebagai pelindung tanaman dari serangan pathogen akar namun juga pathogen daun (Kloepper, Tuzun, Zehnder, dan Wei, 1997).

2.3.5 *Bacillus* sp

Genus *Bacillus*, secara umum adalah bakteri berbentuk batang, bersifat aeobik dan membentuk endospore atau sel berbentuk spora (Gambar 3). Gordon (1989) menjelaskan bahwa endospore *Bacillus* berbentuk bundar dan silindris dengan keunggulannya mampu menghasilkan endospora yang tahan panas dan dingin, juga terhadap pH yang ekstrim, pestisida, pupuk dan waktu penyimpanan. *Bacillus* yang menjadi agen pengendali penyakit

adalah *Bacillus subtilis* AB89 dan *Bacillus cereus* L32 (Nawangsih, 2005), *Bacillus pumilus* SE34, *Bacillus cereus* UW85 (Osburn, 1995).



Gambar 3. *Bacillus* sp.

2.4 Fungsi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)

Secara umum, fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibagi dalam tiga kategori yaitu : (1) sebagai pemacu/perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti IAA, giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar; (2) sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat N₂ dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat di dalam tanah; (3) sebagai pengendali pathogen berasal dari tanah (bioprotectans) dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit anti pathogen seperti siderophore, β -1,3-glukanase, kitinase, antibiotik dan sianida (Mcmillan, 2007; Husein *et al.*, 2008; Egamberdiyev, 2007; Yolanda *et al.*, 2011).

Dalam beberapa kasus, satu strain PGPR dapat memiliki kemampuan lebih dari satu kategori fungsi, sehingga fungsi perangsang pertumbuhan dan penyedia hara (fungsi langsung) dan fungsi pengendali patogen (fungsi tidak langsung) menjadi satu kesatuan yang tidak terpisahkan (Wahyudi, 2009). Tanaman yang perakarannya berkembang dengan baik akan efisien menyerap unsur hara sehingga tanaman tidak mudah terserang patogen.

2.5 Mekanisme kerja PGPR

Mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produktivitas tanaman terjadi antara lain melalui kemampuan memproduksi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh), pelarutan fosfat yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat dan kemampuan produksi antibiotik memproduksi siderofor yang berperan dalam induksi resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT (Organisme Pengganggu Tanaman), serta peningkatan produksi senyawa pertahanan tanaman seperti fitoaleksin. Penyerapan unsur hara dan air yang lebih baik dan nutrisi yang tercukupi, kebugaran tanaman akan semakin baik, sehingga semakin meningkatkan ketahanan tanaman terhadap gangguan biotik (hama dan penyakit) maupun abiotik (kekeringan dan banjir).

PGPR memainkan peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, perlindungan hasil panen dan kesuburan lahan. PGPR dapat merangsang pertumbuhan baik secara langsung maupun secara tidak langsung (Glick, 1995). Secara langsung, PGPR merangsang pertumbuhan, meningkatkan asupan nutrisi. Pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara tidak langsung karena PGPR menghasilkan senyawa anti mikroba yang menekan pertumbuhan fungi penyebab penyakit tumbuhan (fitopatogenik), melibatkan kemampuan PGPR dalam menurunkan pengaruh yang merusak atau mengganggu dari pathogen tanaman terhadap hasil tanaman budidaya. Strain PGPR sendiri sudah banyak yang telah dikenal secara luas, dua diantaranya adalah *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp (Kloepper, 1993).

Menurut Okon (2004), pengaruh PGPR secara tidak langsung dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terjadi melalui bermacam-macam mekanisme, diantaranya fiksasi nitrogen bebas yang ditransfer ke dalam tanaman, produksi siderofor yang meng-khelat besi (Fe) dan membuatnya tersedia bagi akar tanaman, melarutkan mineral seperti fosfor dan sintesis fitohormon. Peningkatan langsung dari pengambilan mineral melalui peningkatan dalam spesifik flux ion di permukaan tanaman karena keberadaan PGPR ini telah juga dilaporkan. Strains PGPR bisa jadi menggunakan satu atau lebih mekanisme ini dalam rizosfer. Telah diketahui bahwa PGPR mensintesis auksin dan sitokinin atau terlibat dalam sintesis etilen tanaman.

2.6 Kolonisasi PGPR

PGPR pertama kali diteliti oleh Klopper dan Scroth (1982) untuk menggambarkan bakteri tanah yang hidup di daerah perakaran tanaman yang diinokulasikan ke dalam benih dan ternyata meningkatkan pertumbuhan tanaman. Proses kolonisasi bakteri sebagai berikut : kemampuan mempertahankan diri (survive) dari proses inokulasi ke dalam benih, penggandaan diri dalam spermosfer (daerah di sekeliling benih) dalam responnya terhadap eksudat benih, penyerangan terhadap permukaan akar, dan berkolonisasi atau mendiami daerah perakaran untuk memperkuat sistem perakaran (Nelson, 2004).

Ketidakefisienan PGPR dilapangan sering kali berhubungan dengan ketidakmampuannya dalam mendiami daerah perakaran (Bloemberg and Lugtenberg, 2001). Pentingnya kolonisasi adalah untuk bersaing dengan mikroorganisme indigenus yang telah ada di dalam tanah dan rizosfer dalam memperkuat tanaman. Salah satu cara agar mekanisme kerja PGPR dapat berjalan adalah dengan cara aplikasi PGPR seawal mungkin yaitu dengan cara perendaman, perendaman dilakukan untuk pengolonian PGPR seawal mungkin pada akar, sehingga akan mencegah pengolonian akar oleh mikroba pathogen. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Khalimi dan Wirya (2004) perlakuan dengan perendaman benih di dalam suspensi PGPR selama kurang lebih 30 menit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai yang lebih cepat dan lebih besar. PGPR juga secara signifikan mampu meningkatkan tinggi tanaman maksimum, jumlah cabang maksimum, jumlah daun maksimum, bobot basah dan kering akar, dan bobot kering biji. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Van Loon (1998) yang menunjukkan bahwa perlakuan tanaman tomat dengan rhizobacteria (PGPR) menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dan lebih besar. Pada penelitian yang dilakukan Raka, Khalimi, Nyana dan Siadi (2012) perendaman benih tanaman jagung dengan PGPR selama 30 menit mampu meningkatkan pertumbuhan seperti tinggi tanaman maksimum, bobot brangkasan kering oven per tanaman, kandungan klorofil daun dan bobot akar segar per tanaman.

2.7 Interaksi PGPR dengan Tanaman

PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman ialah menghasilkan fitohormon yang dapat meningkatkan luas permukaan akar-akar halus dan meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah. Hasil penelitian (Masnilah, Mihardja dan Restuningsih, 2009) menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman kedelai apabila dibandingkan dengan control. Hal ini menyebabkan penyerapan unsur hara dan air dapat dilakukan dengan baik, sehingga kesehatan tanaman juga semakin baik. Hasil penelitian Iswati (2012) menyebutkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi 12,5 ml mampu memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar pada tanaman tomat. Selain itu pada tanaman kacang-kacangan pemberian PGPR dengan dosis 10 ml dan 20 ml PGPR menjadikan akar tanaman menjadi lebih panjang dan menambah berat kering maupun berat basah akar tanaman (Akhtar, Hisamuddin, Abbasi dan Sharf, 2012).

Peningkatan pertumbuhan tanaman oleh PGPR dapat dipicu dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti *Asam Indol Asetat* (AIA), giberelin, sitokinin, (McMillan, 2007). PGPR berperan sebagai biofertiliser dan mempercepat pertumbuhan tanaman yang dilakukan melalui mekanisme peningkatan ketersediaan sumber nutrisi yang dapat digunakan oleh tanaman (Glick, 1995). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bakteri-bakteri dalam kelompok PGPR memiliki kemampuan dalam menyediakan unsur hara penting bagi tanaman seperti nitrogen, fosfat, sulfur, kalium, dan ion besi (Bloemberg and Lugtenberg, 2001). Bakteri yang dapat melarutkan fosfat antara lain *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Mycobacterium* sp., *Flavobacterium* sp., *Citrobacter* sp., dan *Enterobacter* sp. (Singh, 2013).

2.8 Manfaat Bahan Organik Bagi Tanah dan Tanaman

Bahan organik ialah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi dan termasuk juga mikrobial heterotrofik dan ototrofik yang terlibat dan berada di dalamnya. Bahan organik tanah dapat berasal dari : 1) Sumber primer, yaitu jaringan organik tanaman (flora) yang dapat berupa daun, ranting dan cabang, batang, buah

dan akar. 2) Sumber sekunder, yaitu jaringan organik fauna, yang dapat berupa kotoran dan mikrofauna. 3) Sumber lain dari luar, yaitu pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang, pupuk hijau, pupuk bokasi (kompos) dan pupuk hayati (Madjid, 2012).

Apabila ditinjau dari proses awal diaplikasikannya bahan organik ke dalam tanah, hal pertama yang terjadi adalah penguraian bahan organik dari struktur biokimia yang kompleks menjadi struktur biokimia yang sederhana, yang kemudian dilepas dalam bentuk individu ion. Proses penguraian tersebut dibantu oleh adanya mikroorganisme yang ada di dalam tanah, aktivitas organisme tersebut akan membantu dalam proses perekatan partikel-partikel tanah dalam membentuk agregat tanah (granulator) yang lebih mantap sehingga tanah menjadi lebih baik. Pbaik struktur tanah ini dapat memberi peluang terhadap pertukaran gas dan lalu lintas air, drainase tanah menjadi lebih baik dan mampu menahan erosi, serta perkembangan perakaran tanaman menjadi lebih baik. Menurut Raihan dan Nurtirtayani (2001), bahwa pemberian bahan organik memungkinkan pembentukan agregat tanah, yang selanjutnya akan memperbaiki permeabilitas dan peredaran udara tanah, akar tanaman mudah menembus lebih dalam dan luas, sehingga tanaman dapat berdiri lebih kokoh dan lebih mampu menyerap hara tanaman. Bahan organik berperan dalam memperbaiki sifat fisika tanah, kimia dan biologi tanah yang akan menentukan kualitas kesuburan tanah dan selanjutnya berpengaruh terhadap kesehatan tanah (Madjid, 2012).

2.9 Interaksi Bahan Organik dengan PGPR

Rizobakteri PGPR merupakan bakteri yang mendiami rhizosfer yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan tinggi dan perkembangan tanaman terjadi karena pembelahan sel, pemanjangan sel, pembentukan sel serta pembentukan jaringan baru yang memerlukan karbohidrat dimana sintesis karbohidrat banyak dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis, sehingga laju pertumbuhan dan pemanjangan sel serta pembentukan jaringan berjalan cepat, maka pertumbuhan batang, daun dan akar akan berjalan cepat pula (Wahyudi, 2009).

Mikroorganisme sebagai sel juga memerlukan sumber energi. Tanpa energi (kemampuan untuk melakukan pekerjaan), sel itu tidak dapat mensintesis

protoplasma dan melanjutkan proses kehidupan lain, misalnya bakteri dapat memperoleh energy dari oksidasi kimia (Widyati, 2013). Kebanyakan bakteri memperoleh bahan-bahan tersebut dari bahan organik yaitu dengan merombaknya dan menggunakan apa yang diperlukannya.

Menurut Hidayat (2013) bahan organik yang diberikan ke dalam tanah berfungsi sebagai sumber karbon bagi mikroba tanah. Dengan adanya karbon yang dapat dimanfaatkan mikroba tanah, jasad hidup tumbuh dan melaksanakan aktifitasnya. Selain itu, sumber makanan atau nutrient yang diperlukan mikroorganismenya banyak macamnya antara lain : sumber karbon, sumber nitrogen, ion-ion organik dan metabolit penting lainnya. Nutrient-nutrien tersebut akan dimanfaatkan mikroorganismenya untuk pertumbuhannya. Banyaknya jumlah nutrient akan mempengaruhi perkembangan mikroorganismenya selain syarat-syarat pertumbuhan lainnya. Selain sebagai penambah unsur hara bagi tanaman, penambahan bahan organik seperti kompos juga mampu mensuplai kebutuhan nutrient bagi rizobakteria PGPR agar dapat mempertahankan hidupnya dan mampu membantu proses pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

2.10 Kompos

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah kompos. Kompos adalah sisa-sisa hasil sampah atau seresah tanaman dan bahan organik lainnya yang telah mengalami proses dekomposisi secara biologis oleh mikroorganismenya, yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energy. Pengomposan pada dasarnya merupakan upaya mengaktifkan kegiatan mikroorganismenya agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik, yang termasuk mikroorganismenya adalah bakteri, fungi, dan jasad renik, sedangkan bahan organik adalah jerami, sampah kota, limbah pertanian, kotoran ternak dan lainnya (Surtinah, 2013).

Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai C/N bahan organik menjadi sama dengan nilai C/N tanah. Nilai C/N tanah adalah perbandingan antara kadar karbon (C) dan kadar nitrogen (N) yang terkandung di dalam suatu bahan. Nilai C/N tanah adalah 10-12. Bahan organik yang memiliki nisbah C/N sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman. Nilai C/N sangat penting untuk memasok hara yang diperlukan mikroorganismenya selama proses

pengomposan berlangsung. Karbon dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi, sedangkan nitrogen dibutuhkan untuk membentuk protein (Djuarnani *et al.*, 2005).



3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2017, di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Malang, Jawa Timur. Curah hujan berkisar 1000-1500 mm per tahun dengan kelembaban udara 74%-82%. Temperatur 20°C - 28°C dan terletak pada ketinggian 460 m di atas permukaan laut dengan pH tanah 6,4.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: gembor digunakan untuk menyiram, penggaris digunakan untuk mengukur panjang tongkol, gelas ukur digunakan untuk mengukur PGPR, timbangan untuk menimbang pupuk kompos yang akan digunakan, jangka sorong untuk mengukur diameter batang dan diameter tongkol, *Leaf Area Meter* (LAM) untuk mengukur luas daun, kamera untuk dokumentasi, meteran untuk mengukur tinggi tanaman, timbangan analitik untuk menimbang hasil.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung varietas Talenta, PGPR Vigor-pro dengan kepadatan populasi bakteri 10^8 cfu/ml (*Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, *Aspergillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*), kompos sampah kota yang didapat dari *Ecogreen Recycle Plasa* (ERP) Universitas Brawijaya.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK-F) dengan 2 faktor yaitu pemberian PGPR (P) dan Kompos (K).

Faktor 1 yaitu pemberian PGPR dengan 3 taraf :

P1 : 10 ml PGPR

P2 : 20 ml PGPR

P3 : 30 ml PGPR

Faktor 2 yaitu pemberian pupuk Kompos UB dengan 2 taraf :

K1 : 10 ton/ha

K2 : 20 ton/ha

Terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan 5 kali ulangan, sehingga didapatkan 30 petak percobaan :

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Perlakuan	P1	P2	P3
K1	K1P1	K1P2	K1P3
K2	K2P1	K2P2	K2P3

1. K1P1 = 10 ton/ha kompos UB + 10 ml PGPR
2. K1P2 = 10 ton/ha kompos UB + 20 ml PGPR
3. K1P3 = 10 ton/ha kompos UB + 30 ml PGPR
4. K2P1 = 20 ton/ha kompos UB + 10 ml PGPR
5. K2P2 = 20 ton/ha kompos UB + 20 ml PGPR
6. K2P3 = 20 ton/ha kompos UB + 30 ml PGPR

3.4 Pelaksanaan Percobaan

1) Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah secara acak pada lahan yang dijadikan tempat percobaan penelitian. Tujuan analisis tanah adalah untuk mengetahui kandungan NPK tanah, bahan organik, dan C/N rasio tanah. Cara pengambilan sampel tanah yaitu dengan mengambil sampel 100 gram secara acak dari 5 sisi yang berbeda kemudian dihomogenkan. Analisis tanah dilakukan di laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

2) Persiapan Lahan

Sebelum dilakukan penelitian, ditentukan terlebih dahulu luas lahan yang akan digunakan, kemudian dilakukan pembersihan dari gulma dan tanaman yang dapat mengganggu proses budidaya.

3) Pengolahan Tanah

Tanah diolah menggunakan cangkul dengan tujuan untuk mendapatkan struktur tanah yang gembur sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan baik. Selanjutnya dibuat petakan sebanyak

30 petak. Jarak antar petak perlakuan adalah 50 cm dan antar petak ulangan adalah 50 cm.

4) Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman dibuat lubang tanam dengan kedalaman 5-10 cm. Jarak antar lubang tanam adalah 75 cm x 25 cm. Benih jagung yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung hibrida. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam lubang tanam pada tanah. Setiap lubang tanam ditanami 2 benih jagung untuk mengantisipasi jika salah satu biji tidak tumbuh.

5) Aplikasi perlakuan PGPR

Aplikasi perlakuan dilakukan dengan cara menyiramkan larutan PGPR yang sudah dicampurkan dengan air pada daerah perakaran tanaman. Konsentrasi PGPR yang digunakan yaitu 10 ml dalam 1000 ml air, 20 ml dalam 1000 ml air, dan 30 ml dalam 1000 ml air. Pemberian PGPR dijadikan dua tahap yaitu pada umur 7 hst dan 14 hst, perhitungan dijelaskan pada lampiran 6.

6) Aplikasi Kompos Sampah Kota

Kompos diaplikasikan pada 14 hari sebelum penanaman. Pengaplikasiannya yaitu pada saat pengolahan lahan, kompos dibenamkan bersamaan dengan pembuatan bedengan. Dosis pemberian kompos yaitu K2= 10 ton per hektar; K3= 20 ton per hektar.

7) Pemupukan

Pemupukan anorganik dilakukan sebanyak satu kali, yaitu pada umur 7 hst. Cara pemupukan yaitu dengan membenamkan pupuk disekitar perakaran tanaman. Pupuk yang digunakan yaitu Urea, SP 36, dan KCl sesuai dosis rekomendasi.

8) Penyulaman

Kegiatan penyulaman dilakukan jika ada tanaman yang tidak tumbuh atau mati pada saat penanaman di lapang. Penyulaman dilakukan sesegera mungkin agar tanaman tetap seragam. Penyulaman maksimal dilakukan sampai umur 7 hst.

9) Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hst. Pembumbunan dilakukan dengan membalikkan dan meninggikan tanah disekitar perakaran tanaman dengan ketinggian 10-15 cm. Selanjutnya dilakukan pembumbunan kedua jika dibutuhkan pada tanaman yang berumur 45 hst. Tujuan pembumbunan yaitu memperbaiki struktur tanah, memperbaiki aerasi dan memperkokoh batang serta merangsang pembentukan akar.

10) Pemeliharaan

a. Pengairan

Pengairan dilakukan rutin saat pertumbuhan awal sampai fase vegetative. Selanjutnya pengairan tanaman dilakukan sesuai kebutuhan.

b. Penyiangan Gulma

Penyiangan bertujuan untuk membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (gulma). Penyiangan dimulai 2 minggu setelah tanam, waktu interval penyiangan dilakukan 1 minggu sekali. Cara penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma dan mencangkul. Pada waktu tanaman berbunga tidak dilakukan penyiangan setelah selesai pembungaan atau mulai pembentukan buah dilakukan penyiangan kembali sesuai dengan kebutuhan.

c. Pengendalian hama dan penyakit tanaman

Untuk Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan pestisida sesuai dengan intensitas serangan hama.

11) Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman berusia 71 hst. Ciri-ciri jagung yang siap panen adalah bunga jantan yang sudah mongering, kelobot berwarna hijau kekuningan, rambut tongkol telah berwarna coklat dan tongkolnya telah terisi penuh (terasa padat apabila ditekan). Pemanenan dilakukan dengan cara memutar tongkol dan kelobotnya.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada parameter pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Pada parameter hasil dilakukan dengan cara pengamatan panen.

3.5.1 Parameter Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

1) Pengamatan Non Destruktif

Pengamatan non destruktif dilakukan mulai 14 hari setelah tanam dengan interval 14 hari sekali. Pengamatan pertumbuhan dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 hst.

1. Tinggi tanaman, pengamatan dilakukan dengan mengukur tanaman dari permukaan tanah hingga ujung daun terpanjang.
2. Jumlah daun, dengan menghitung seluruh daun per rumpun tanaman.

2) Pengamatan Destruktif

Jumlah sampel yang diamati sebanyak 2 tanaman. Pengamatan destruktif yang dilakukan meliputi:

1. Luas daun

Luas daun diukur menggunakan alat Leaf Area Meter (LAM).

2. Indek luas daun (ILD)

Indeks Luas Daun Rata-rata (ILD), yaitu nisbah antara total luas daun (A) dengan luas lahan (P), menggambarkan kemampuan tanaman menyerap radiasi matahari untuk proses fotosintesis, (ILD) diperoleh dengan mengukur seluruh daun yang terbuka sempurna, untuk luas daun jagung diukur dengan menggunakan alat leaf area meter. Indeks luas daun dihitung dengan rumus :

$$ILD = \frac{\text{Luas Daun Total}}{\text{Perkalian Jarak Tanam}}$$

3. Bobot kering total tanaman

Pengambilan sampel dilakukan pada umur 42 hst. Cara menghitungnya yaitu bobot kering tanaman yang telah di oven dalam suhu 80° C dalam waktu 2 hari, kemudian di timbang untuk mengetahui bobot kering tanaman.

3.5.2 Parameter Pengamatan Hasil Panen

1. Panjang tongkol tanpa kelobot

Pengamatan panjang tongkol dilakukan dengan mengambil tanaman sampel pada masing-masing perlakuan. Kemudian mengukur panjang tongkol tanpa kelobot dengan penggaris dari pangkal hingga ujung tongkol yang terisi.

2. Diameter tongkol tanpa kelobot

Pengamatan diameter tongkol tanpa kelobot dilakukan dengan cara mengambil tanaman sampel pada masing-masing perlakuan. Kemudian diameter tongkol tanpa kelobot diukur menggunakan jangka sorong pada bagian tengah tongkol.

3. Berat tongkol dengan kelobot

Pengamatan terhadap berat segar tongkol yang terbungkus kelobot dengan cara menimbang bobot tongkol pada semua sampel panen.

4. Berat tongkol tanpa kelobot

Pengamatan terhadap berat segar tongkol yang telah dibuang kelobotnya, dilakukan dengan menimbang bobot tongkol pada semua sampel panen.

5. Hasil (ton ha^{-1})

Hasil (dalam satuan ton ha^{-1}), dilakukan dengan cara menimbang tongkol tanpa klobot pada setiap tanaman sampel, berat tongkol tanpa klobot dari total tanaman sampel di rata-ratakan, lalu di konversikan ke hektar, dihitung pada saat panen. Rumus Hasil panen ton ha^{-1} yaitu :

$$= \frac{\text{bobot tongkol (kg/m}^2) \times 10000 \text{ m}^2}{1000} \times 80\%$$

3.6 Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam atau uji F pada taraf 5% untuk mengetahui interaksi di antara perlakuan, apabila terdapat pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

1. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pengamatan Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam rata-rata tinggi tanaman dengan pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Kompos pada tanaman jagung manis terdapat interaksi dari kedua faktor dan memberikan pengaruh secara nyata pada umur pengamatan 28 hst, 42 hst dan 56 hst (Lampiran 15). Rata-rata tinggi tanaman pada umur pengamatan 14 hst disajikan pada tabel 2 dan rata-rata tinggi tanaman pada umur pengamatan 28 hst, 42 hst dan 56 hst disajikan pada tabel 3.

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis pada umur 14 hst.

Tinggi Tanaman (cm)	
Perlakuan	14 HST
Kompos 10 ton ha ⁻¹	21,64 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	24,55 b
BNT 5%	
10 ml PGPR	21,72 a
20 ml PGPR	22,47 ab
30 ml PGPR	25,10 b
BNT 5%	
	3,01

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

Dari tabel 2, dapat dijelaskan bahwa pemberian Kompos UB 10 ton ha⁻¹ menunjukkan beda nyata dengan pemberian kompos UB 20 ton ha⁻¹. Pemberian PGPR perlakuan 10 ml menunjukkan beda nyata dengan perlakuan 30 ml, namun perlakuan pemberian PGPR 20 ml tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 10 ml dan 20 ml.

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman Dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis pada Umur 28 hst, 42 hst dan 56 hst.

Tinggi Tanaman (cm) 28 HST						
Perlakuan	10 ml PGPR		20 ml PGPR		30 ml PGPR	
Kompos 10 ton ha ⁻¹	79,23	a	80,86	a	81,3	a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	101,31	b	105,68	c	108,98	d
BNT 5%	2,31					

Tinggi Tanaman (cm) 42 HST						
Perlakuan	10 ml PGPR		20 ml PGPR		30 ml PGPR	
Kompos 10 ton ha ⁻¹	130,79	a	124,99	a	123,3	a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	124,80	a	121,86	a	148,78	b
BNT 5%	12,05					

Tinggi Tanaman (cm) 56 HST						
Perlakuan	10 ml PGPR		20 ml PGPR		30 ml PGPR	
Kompos 10 ton ha ⁻¹	152,81	a	145,21	a	146,93	a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	162,81	bc	146,86	a	165,15	c
BNT 5%	7,72					

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan tabel 3, dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 28 HST perlakuan kombinasi pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR dengan dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml tidak menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan, akan tetapi berbeda nyata jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan pemberian kompos UB 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Pada umur pengamatan 42 HST perlakuan kombinasi pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR dosis 30 ml menunjukkan beda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kemudian pada umur pengamatan 56 HST perlakuan kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml tidak menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml, namun berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml. Perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml tidak menunjukkan beda nyata dengan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml.

4.1.2 Pengamatan Jumlah Daun

Analisis ragam rata-rata jumlah daun menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kompos UB dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis, terjadi interaksi yang nyata pada umur pengamatan 42 HST dan 56 HST (Lampiran 16). Rerata jumlah daun pada umur pengamatan 14 HST dan 28 HST disajikan pada tabel 4 dan rerata jumlah daun umur 42 HST dan 56 HST disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis pada Umur 14 HST dan 28 HST.

Jumlah Daun (helai)		
Perlakuan	14 hst	28 hst
Kompos 10 ton ha ⁻¹	5,57 a	7,93 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	6,40 b	9,23 b
BNT 5%	0,339	0,382
10 ml PGPR	5,65 a	8,40
20 ml PGPR	6,00 ab	8,50
30 ml PGPR	6,30 b	8,85
BNT 5%	0,415	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji BNT 5%, sedangkan huruf yang sama pada kolom yg sama menunjukkan tidak berbeda nyata; tn = tidak nyata; HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan tabel 4, pada umur pengamatan 14 HST dan 28 HST dapat dijelaskan bahwa perlakuan kompos 10 ton ha⁻¹ menunjukkan beda nyata dengan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹. Pada umur 14 HST perlakuan pemberian PGPR dosis 10 ml menunjukkan beda nyata dengan perlakuan PGPR 30 ml, sedangkan perlakuan PGPR 20 ml tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR 10 ml dan 30 ml. Pengamatan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml pada umur 28 HST tidak menunjukkan beda nyata.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis Umur Pengamatan 42 HST dan 56 HST.

Jumlah Daun (helai) 42 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	8,90 a	8,80 a	8,80 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	10,50 b	10,10 b	10,20 b
BNT 5%	0,524		

Jumlah Daun (helai) 56 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	9,90 a	9,80 a	9,80 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	11,50 b	11,10 b	12,20 c
BNT 5%	0,572		

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji BNT 5%, sedangkan huruf yang sama pada kolom yg sama menunjukkan tidak berbeda nyata; HST = Hari Setelah Tanam.

Dari Tabel 5, dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 42 HST kombinasi perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml tidak menunjukkan beda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan kombinasi kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml serta pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml, akan tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kombinasi pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml serta 30 ml.

Pengamatan jumlah daun pada umur 56 HST perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan hasil yang berbeda pada pemberian PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Kombinasi pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml serta 30 ml menunjukkan beda nyata apabila dibandingkan dengan perlakuan kombinasi pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml serta 30 ml. Sedangkan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata pada pemberian PGPR 10 ml dan 20 ml, akan tetapi berbeda nyata pada pemberian PGPR 30 ml.

4.1.3 Pengamatan Luas Daun

Hasil analisis ragam rata-rata luas daun tanaman menunjukkan adanya interaksi antara pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

(PGPR) pada tanaman jagung manis, kedua faktor memberikan pengaruh secara nyata pada semua umur pengamatan (Lampiran 17). Rerata luas daun tanaman jagung manis pada berbagai umur pengamatan disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Luas Daun dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis pada berbagai umur pengamatan.

Luas Daun (cm²) 14 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	123,27 a	125,85 a	129,70 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	145,11 b	148,16 b	171,69 c
BNT 5%	8,11		

Luas Daun (cm²) 28 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	411,83 ab	393,17 a	388,57 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	387,53 a	401,10 ab	439,34 b
BNT 5%	40,84		

Luas Daun (cm²) 42 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	478,44 a	541,30 b	530,35 b
Kompos 20 ton ha ⁻¹	546,01 b	541,29 b	635,83 c
BNT 5%	47,63		

Luas Daun (cm²) 56 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	554,33 a	592,42 ab	621,44 b
Kompos 20 ton ha ⁻¹	614,77 ab	553,36 a	759,77 c
BNT 5%	64,12		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan tabel 6, Pengamatan luas daun pada umur 14 HST perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan hasil yang berbeda pada pemberian PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Kombinasi pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml serta 30 ml menunjukkan beda nyata apabila

dibandingkan dengan perlakuan kombinasi pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml serta 30 ml. Sedangkan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata pada pemberian PGPR 10 ml dan 20 ml, akan tetapi berbeda nyata pada pemberian PGPR 30 ml.

Pengamatan luas daun pada umur 28 HST dan 42 HST kombinasi perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan kombinasi pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml. Pada pengamatan umur 56 HST, dapat dijelaskan bahwa perlakuan kompos 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata pada pemberian PGPR 10 ml dan 20 ml, akan tetapi menunjukkan beda nyata jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml.

4.1.4 Pengamatan Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam rata-rata Indeks Luas Daun (ILD) dengan pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis terdapat interaksi dari kedua faktor dan pengaruh yang nyata pada semua umur pengamatan (Lampiran 18). Rata-rata Indeks Luas Daun (ILD) pada berbagai umur pengamatan disajikan pada tabel 7.

Berdasarkan tabel 7, dapat dijelaskan bahwa nilai tertinggi secara konsisten didapat pada perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dengan 30 ml PGPR. Pada umur pengamatan 14 HST perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan hasil yang berbeda pada pemberian PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml, akan tetapi berbeda nyata jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada pemberian PGPR dosis 10 ml dan 20 ml, akan tetapi berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml.

Tabel 7. Rata-rata Indeks Luas Daun dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis pada Berbagai Umur Pengamatan.

Indeks Luas Daun 14 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	0,082 a	0,084 a	0,086 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	0,097 b	0,099 b	0,114 c
BNT 5%	0.0054		

Indeks Luas Daun 28 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	0,275 ab	0,262 a	0,259 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	0,258 a	0,267 ab	0,293 b
BNT 5%	0.0054		

Indeks Luas Daun 42 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	0,319 a	0,361 b	0,354 b
Kompos 20 ton ha ⁻¹	0,364 b	0,361 b	0,424 c
BNT 5%	0.0054		

Indeks Luas Daun 56 HST			
Perlakuan	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	0,370 a	0,395 a	0,414 b
Kompos 20 ton ha ⁻¹	0,410 a	0,369 a	0,507 c
BNT 5%	0.0054		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

4.1.5 Pengamatan Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam pengamatan bobot kering tanaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi terhadap pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis, kedua faktor memberikan pengaruh secara nyata pada bobot kering tanaman (Lampiran 19). Rata-rata bobot kering tanaman pada semua perlakuan disajikan pada tabel 8.

Berdasarkan tabel 8 dapat dijelaskan bahwa, perlakuan kompos 10 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Sama halnya pada perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos juga menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml.

Semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata jika dibandingkan secara menyeluruh kecuali pada perlakuan pemberian 10 ton ha⁻¹ kompos dan 10 ml PGPR hasilnya tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan 10 ml PGPR.

Tabel 8. Rata-rata Bobot Kering Tanaman dengan Pemberian Kompos dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis pada Umur 42 HST.

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g tan ⁻¹)		
	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	77.83 a	93.69 b	115.28 d
Kompos 20 ton ha ⁻¹	80.18 a	101.36 c	123.47 e
BNT 5%	5.96		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%

Jadi, perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kompos 10 ton ha⁻¹. Untuk perlakuan pemberian PGPR nilai tertinggi terdapat pada dosis PGPR 30 ml, baik pada pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ maupun 20 ton ha⁻¹. Dengan kata lain penambahan PGPR mampu meningkatkan bobot kering tanaman secara nyata.

4.1.6 Pengamatan Bobot Segar Tongkol dengan Kelobot

Analisis ragam bobot segar tongkol dengan kelobot menunjukkan terjadi interaksi pada pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis (Lampiran 10). Rata-rata bobot segar tongkol dengan kelobot pada semua perlakuan disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Bobot Tongkol dengan Kelobot Kombinasi Pemberian Kompos dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis.

Perlakuan	Bobot Tongkol dengan Kelobot (g)		
	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	364,53 ab	356,26 ab	345,85 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	344,48 a	402,57 bc	441,03 c
BNT 5%	48,45		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%

Berdasarkan tabel 9 dapat dijelaskan bahwa, perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan beda nyata pada penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos dan penambahan 10 ml, 20 ml serta 30 ml PGPR juga tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dan PGPR 10 ml. Perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml menunjukkan beda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan penambahan PGPR dosis 20 ml serta 30 ml. Sedangkan perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml.

4.1.7 Pengamatan Bobot Segar Tongkol tanpa Kelobot

Hasil analisis ragam bobot segar tongkol tanpa kelobot menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara kedua faktor secara nyata pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis (Lampiran 11). Rata-rata bobot segar tanpa kelobot pada semua perlakuan disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Bobot Tongkol tanpa Kelobot Kombinasi Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis.

Perlakuan	Bobot Tongkol tanpa Kelobot (g)		
	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	255,99 ab	249,27 ab	242,14 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	230,12 a	289,66 bc	321,87 c
BNT 5%	40.89		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%

Berdasarkan tabel 10, dapat dijelaskan bahwa kombinasi perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan beda nyata pada penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Kombinasi perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan penambahan PGPR 10 ml, 20 ml serta 30 ml juga tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml. Perlakuan kombinasi kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 10 ml berbeda nyata jika dibandingkan dengan kombinasi kompos 20 ton ha⁻¹ dan penambahan 20 ml serta 30 ml PGPR. Sedangkan pada kombinasi perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml

menunjukkan tidak beda nyata dengan kombinasi perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 30 ml.

4.1.8 Pengamatan Diameter Tongkol Tanpa Kelobot

Hasil analisis ragam diameter tongkol tanpa kelobot menunjukkan bahwa terjadi interaksi serta pengaruh secara nyata pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis (Lampiran 12). Rata-rata diameter tongkol tanpa kelobot pada semua perlakuan disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata Diameter Tongkol dengan Kombinasi Pemberian Kompos dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis.

Perlakuan	Diameter Tongkol (cm)		
	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	5,11 ab	4,93 a	4,95 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	5,00 a	5,13 ab	5,38 b
BNT 5%	0.29		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%

Berdasarkan tabel 11, dijelaskan bahwa perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan hasil yang berbeda pada penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos dan penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml serta 30 ml juga tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan penambahan PGPR 10 ml dan 20 ml. Sedangkan perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dan PGPR 10 ml menunjukkan hasil yang berbeda nyata jika dibandingkan perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dan 30 ml PGPR. Hasil tertinggi didapatkan dari perlakuan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 30 ml PGPR.

4.1.9 Pengamatan Panjang Tongkol Tanpa Kelobot

Hasil Analisis ragam pengamatan panjang tongkol tanpa kelobot menunjukkan bahwa terdapat interaksi dari kombinasi pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis serta memberikan pengaruh secara nyata (Lampiran 13). Rata-rata panjang tongkol tanpa kelobot pada semua perlakuan disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Panjang Tongkol dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis.

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)		
	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos 10 ton ha ⁻¹	15,16 a	14,83 a	14,84 a
Kompos 20 ton ha ⁻¹	16,98 c	15,26 a	16,59 bc
BNT 5%	0.80		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%

Dari tabel 12 tersebut menjelaskan bahwa perlakuan pemberian 10 ton ha⁻¹ kompos tidak menunjukkan hasil yang berbeda pada penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml serta 30 ml juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 20 ml PGPR, akan tetapi hasilnya berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dan PGPR 10 ml. Pada perlakuan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 10 ml PGPR hasilnya tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dan 30 ml PGPR.

4.1.10 Pengamatan Hasil Panen Tongkol per Satuan Hektar (ton ha⁻¹)

Hasil analisis ragam pengamatan hasil panen tongkol per satuan hektar (ton ha⁻¹) menunjukkan adanya interaksi dari kedua faktor pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman jagung manis. Kedua faktor juga memberikan pengaruh secara nyata (Lampiran 14). Rata-rata hasil pengamatan panen tongkol per satuan hektar pada semua perlakuan disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Rata-rata Panen (ton ha⁻¹) dengan Pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Tanaman Jagung Manis.

Perlakuan	Panen (ton ha ⁻¹)		
	10 ml PGPR	20 ml PGPR	30 ml PGPR
Kompos UB 10 ton ha ⁻¹	14,33 ab	13,96 ab	13,56 a
Kompos UB 20 ton ha ⁻¹	12,89 a	16,05 bc	18,02 c
BNT 5%	2.96		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata hasil uji BNT 5%

Dari tabel 13 di atas dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian 10 ton ha⁻¹ kompos menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml dan 30 ml. Perlakuan kompos 10 ton ha⁻¹ dan penambahan PGPR dosis 10 ml, 20 ml serta 30 ml juga tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 10 ml PGPR namun perlakuan perlakuan 20 ton ha⁻¹ dan 10 ml PGPR hasilnya lebih rendah. Pada perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemberian kompos 10 ton ha⁻¹ dan penambahan 10 ml serta 20 ml PGPR, akan tetapi pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml mampu meningkatkan hasil dan memiliki nilai yang lebih tinggi. Perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan PGPR 20 ml hasilnya akan berbeda nyata jika dibandingkan perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos dan 30 ml PGPR serta 20 ton ha⁻¹ kompos dan 10 ml PGPR. Sedangkan hasilnya menunjukkan tidak berbeda nyata ketika 20 ton ha⁻¹ dan 20 ml PGPR dibandingkan dengan perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan 30 ml PGPR, namun hasilnya lebih tinggi pada perlakuan pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dan 30 ml PGPR.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis

Pertumbuhan merupakan proses kehidupan tanaman pada habitatnya yang menghasilkan pertambahan ukuran atau bentuk atau volume. Komponen-komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, luas daun, bobot kering tanaman, indeks luas daun dan laju pertumbuhan tanaman ialah komponen-komponen yang harus diamati untuk mengetahui bahwa tanaman telah melakukan proses pertumbuhan. Berdasarkan analisa ragam parameter pertumbuhan diketahui bahwa terjadi interaksi yang nyata pada pemberian Kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Interaksi yang terjadi dapat dilihat dari beberapa parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Pada parameter pengamatan indeks luas daun terjadi interaksi hanya pada pengamatan pertama umur 14 HST, pengamatan kedua, ketiga dan keempat hasilnya tidak berbeda nyata.

Pada parameter pengamatan tinggi tanaman didapatkan hasil bahwa mulai dari pengamatan kedua, ketiga dan keempat terjadi interaksi antara pemberian Kompos UB dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Interaksi terjadi pada saat umur tanaman 28 HST, 42 HST dan 56 HST. Data yang telah didapat menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan organik berupa Kompos, mampu mengurangi penggunaan PGPR dengan dosis yang lebih rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengamatan tinggi tanaman pada umur 28 HST dan 42 HST dimana penambahan kompos sebanyak 10 ton ha⁻¹ dengan pemberian PGPR 10 ml, 20 ml dan 30 ml hasilnya tidak berbeda nyata. Begitu juga pada umur 56 HST perlakuan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 10 ml PGPR menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan kompos 20 ton ha⁻¹ dan 30 ml PGPR. Hal ini diasumsikan dari interaksi yang terjadi yaitu Kompos memberikan ketersediaan bahan organik sebagai nutrien bagi bakteri PGPR yang dimanfaatkan dalam proses kehidupan dan penunjang dalam melakukan aktivitas bakteri. Fahrudin (2009), menyatakan bahwa jumlah daun sangat erat hubungannya dengan tinggi tanaman, karena semakin tinggi tanaman semakin banyak daun yang terbentuk.

Keuntungan dari pemberian kompos diasumsikan dapat memperbaiki kesuburan fisika, kimia dan biologi tanah. Perbaikan kimia tanah melalui perubahan struktur dan permeabilitas tanah. Perbaikan kesuburan kimia tanah karena kandungan unsur N, P, K, Ca, Mg dan Cl pada kompos, sedangkan perbaikan biologi tanah karena adanya kegiatan mikroorganisme tanah yang berarti mampu meningkatkan kesuburan biologis yaitu mengubah komposisi bahan organik menjadi unsur yang tersedia bagi tanaman. Pemberian PGPR pada tanaman mampu menggantikan pupuk kimia, pestisida dan hormon yang dapat digunakan dalam pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman, panjang akar dan berat kering tanaman (Saharan dan Nehra, 2011).

Daun adalah salah satu organ yang penting bagi tanaman. Interaksi pemberian Kompos dan penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada parameter pengamatan jumlah daun terjadi di umur 42 HST dan 56 HST. Daun juga merupakan organ penyusun tanaman yang berperan untuk menerima dan menyerap cahaya matahari serta menjadi bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat untuk berfotosintesis, sehingga dapat memproduksi fotosintat untuk seluruh bagian tanaman.. Jumlah daun yang terbentuk merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman dan dapat digunakan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi (Hartati, 2010).

Interaksi pemberian kompos dan berbagai macam dosis PGPR diduga mampu memperbaiki sifat fisik tanah sebagai medium tumbuh, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sifat fisik tanah yang baik akan mempengaruhi ketersediaan hara sehingga semakin baik sifat fisik tanah akan semakin baik pula pertumbuhan tanaman (Tambunan, 2008). Ketersediaan unsur hara pada tanah akan berpengaruh pada proses pembentukan daun, akar akan menyerap unsur hara yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan vegetatif sehingga batang tumbuh tinggi dan mempengaruhi jumlah daun. Menurut Roesmarkam dan Yuwono (2002), pupuk anorganik mengandung hara dalam jumlah cukup banyak dan sifatnya cepat tersedia bagi tanaman sedangkan pupuk organik akan melepaskan hara yang lengkap (baik mikro maupun makro) dalam jumlah yang tidak tentu dan relatif kecil selama proses mineralisasi, sehingga

dengan penambahan pupuk organik tersebut mampu mendukung pupuk anorganik dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Pengamatan luas daun menunjukkan adanya interaksi pada semua umur pengamatan. Nilai luas daun berpengaruh terhadap nilai indeks luas daun (ILD), semakin tinggi nilai luas daun maka nilai indeks luas daun juga semakin tinggi. Nilai luas daun dan indeks luas daun dapat digunakan untuk mengetahui laju fotosintesis yang berpengaruh pada bobot kering total tanaman. Jika nilai luas daun dan indeks luas daun tinggi maka nilai bobot kering total tanaman juga semakin tinggi. Menurut Gardner *et al.*, (1991) menjelaskan penyerapan cahaya matahari tidak akan berjalan optimal apabila pertumbuhan organ daun mengalami hambatan, sehingga proses fotosintesis yang terjadi tidak mampu menghasilkan karbohidrat yang cukup untuk pertumbuhan dan produksi tanaman

Hasil pengamatan bobot kering tanaman menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata pada pemberian PGPR dan kompos, semakin meningkatnya dosis pemberian PGPR, bobot kering tanaman juga semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Raka, Khalimi, Nyana dan Siadi (2012), bahwa aplikasi PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan seperti tinggi tanaman maksimum, bobot berangkas kering oven per tanaman, kandungan klorofil daun dan bobot akar segar per tanaman. Bobot kering tanaman yang meningkat dapat diasumsikan karena fungsi PGPR sebagai biofertilizer, yaitu PGPR dapat membantu dalam menyediakan unsur N bagi tanaman dengan cara memfiksasi N_2 dari udara dan mampu mengubah N menjadi NO_3^- sehingga tersedia bagi tanaman dan memperkecil kehilangan N bagi tanaman sehingga tanaman dapat mencukupi kebutuhan akan N dalam proses pertumbuhannya (Cummings, 2009). Selain itu PGPR dapat memproduksi fitohormon yaitu IAA, sitokinin, giberelin, etilen dan asam absisat, dimana IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. Fungsi hormon IAA bagi tanaman antara lain meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim (Rahni, 2012). Egamberdiyeva (2007) juga menyatakan bahwa IAA dan enzim nitrogenase terbukti meningkatkan bobot kering dan pengambilan hara tanaman jagung.

4.2.2 Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Kompos pada Komponen Hasil Tanaman Jagung Manis

Pemberian kompos dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada komponen hasil tanaman jagung manis dari hasil analisis ragam menunjukkan beda nyata pada semua parameter pengamatan. Kedua faktor saling berinteraksi dan memberikan pengaruh nyata pada bobot segar tongkol dengan kelobot, bobot segar tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot dan bobot segar panen per satuan hektar.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR, Rhizobakteria pemacu pertumbuhan tanaman) memberikan peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan. Penambahan unsur hara dan PGPR bagi produktivitas tanaman jagung sangatlah penting karena tanaman jagung merupakan tanaman yang memiliki kebutuhan unsur hara yang tinggi dan dipanen pada fase generatif sehingga tanaman jagung membutuhkan unsur hara yang tinggi dalam proses pengisian tongkol jagung. Penambahan kompos diasumsikan dapat menyediakan nutrisi bagi bakteri PGPR. Kompos juga dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman. Tersedianya unsur hara dan hormon-hormon yang dihasilkan oleh PGPR dapat diartikan bahwa pertumbuhan dan produktivitas tanaman semakin meningkat. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya interaksi antara kedua faktor yang terjadi pada semua parameter pengamatan hasil panen.

Hasil penelitian yang menunjukkan adanya interaksi antara kedua faktor dapat dibuktikan dengan parameter pengamatan hasil pada bobot tongkol tanpa kelobot, yaitu dengan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 20 ml PGPR menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos dan 10 ml PGPR. Pada parameter bobot tongkol tanpa kelobot dan bobot segar per satuan hektar juga menunjukkan bahwa dengan perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos dan penambahan 20 ml PGPR hasilnya tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pemberian 20 ton ha⁻¹ kompos dan 20 ml PGPR. Hal ini dapat diasumsikan dengan tersedianya bahan organik maka PGPR dapat bekerja secara maksimal.

Pemberian bahan organik berupa kompos dapat mengoptimalkan kinerja dari bakteri PGPR. Menurut Cecep *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.

Kompos dan PGPR memiliki peran penting bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Hal ini dikarenakan kedua faktor sama-sama saling memberikan keuntungan, yang mana dampaknya akan bermanfaat bagi tanaman. Kompos mampu menyediakan unsur hara dan menjadi nutrisi bagi bakteri PGPR, dengan tersedianya lingkungan dan nutrisi maka diasumsikan bakteri PGPR mampu menjalankan aktivitasnya yang kemudian secara tidak langsung memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Menurut Cummings (2009), PGPR mampu meningkatkan serapan NO_3^- dari tanah maupun fiksasi N_2 , dengan kemampuannya dalam meningkatkan serapan unsur tersebut maka dapat mensuplai N yang dibutuhkan oleh tanaman. Seperti halnya PGPR, kompos juga memiliki peran yang penting bagi tanaman seperti penelitian yang dilakukan oleh Novalina (2007), menunjukkan bahwa 10 ton/hektar kompos sampah kota dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang ditanam pada tanah regosol dan Sandrawati *et al.*, (2007) menyatakan bahwa produktivitas rata-rata tertinggi tanaman jagung manis (*Zea mays* Saccarata Sturt) dicapai pada dosis 15 ton/hektar kompos sampah kota di Kabupaten Sumedang. Fungsi lain penambahan kompos yaitu sebagai alternatif penyuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung selama pertumbuhannya, serta dapat mengurangi penggunaan pupuk konvensional atau anorganik yang dapat mengurangi kesuburan tanah dan mampu meningkatkan produksi tanaman jagung.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat interaksi antara *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan Kompos pada semua parameter pengamatan.
2. Pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ dengan PGPR 30 ml menunjukkan nilai tertinggi dan pengaruh yang nyata pada parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun (ILD).
3. Penggunaan PGPR dan kompos menunjukkan hasil panen terbaik pada perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dengan 30 ml PGPR namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20 ton ha⁻¹ kompos dengan 20 ml PGPR.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi bakteri PGPR dengan bahan organik lainnya perlu dilakukan. Hasil tersebut diharapkan mampu menemukan kombinasi yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis, yang mana dapat dijadikan referensi bagi petani maupun pengusaha.

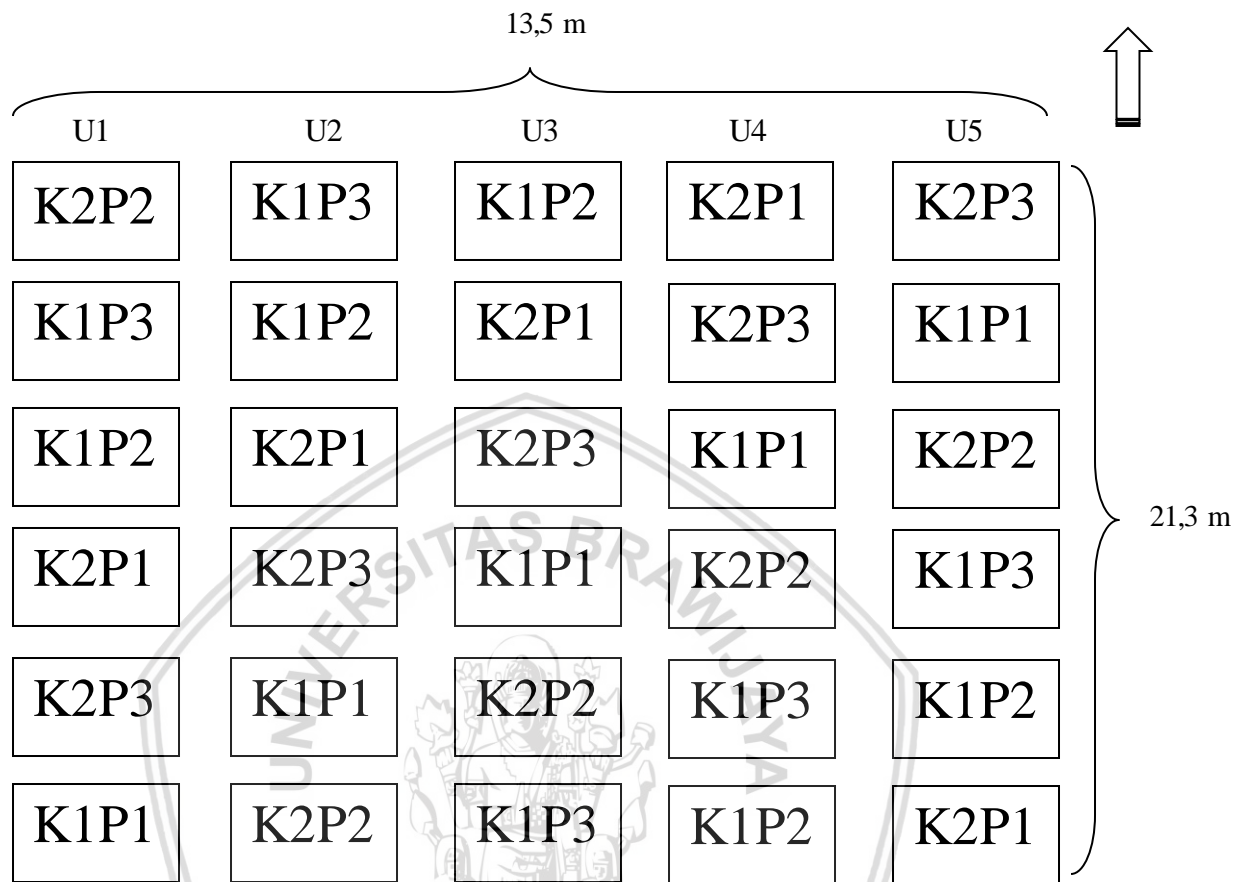
DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, Hisamuddin, Abbasid dan Sharf. 2012. Antagonistic Effect of *Pseudomonas Fluorescens* and *Basillus Subtilis* on *Meloidogyne Incognita* Infecting *Vigna mungo L.* International Journal of Plant. Animal and Environmental Science. 2 (1): 55-63,
- Astrobio. 2014. *Bacillus* sp. http://www.astrobio.net/images/galleryimages_images/Gallery_Image_7589pg. Diakses 11 Januari 2017
- Bloemberg, G.V., and Lugtenberg, B.J.J. 2001. Molecular Basis of Plant Growth Promotion and Biocontrol by Rhizobacteria. *Curr. Opin. Plant Biol.* pp. 343-350.
- Cummings, P. S. 2009. The Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Low Input and Organic Cultivation of Gaminaceous crops; potential and problems. *Environmental Biotech.* 5(2): 43-50
- Djuarnani, N., Kristian dan Setiawan, B.S. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta. pp. 74.
- Dianawati, C.S. 1996. Pengendalian *Fusarium oxysporum* Schelt ex, Fr. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Krisan dengan Agens Antagonis *Pseudomonas fluorescens* Migula. Bogor : Laporan Makalah Khusus. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Duffy, B.K., and G. Defago. 1999. Environmental Factors Modulating Antibiotic and Siderophore Biosynthesis by *Pseudomonas fluorescens* Biocontrol Strains. *J. App. Env. Microb.* 65(6) : 2429-2438.
- Egamberdiyeva, D. 2007. The Effect of PGPR on Growth and Nutrient Uptake of Maize in Two Different Soils. *Applied Soil Ecology.* 36 (1): 184-189.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Gardner, F.P., R. B, Pearce dan R.L Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. (diterjemahkan oleh H. Susilo). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Glick, B.R. 1995. The Enhancement of Plant Growth by free-living Bacteria. *Can. J. Microbiol.* pp. 109-117.
- Gordon, R.E. 1989. The Genus *Bacillus*. CRC Press Inc. Florida
- Hamastuti, H., Elysa, D.O., Juliastuti, S.R., dan Nuniek, H. 2012. Peran Organisme *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas flourescens*, dan *Aspergillus niger* pada Pembuatan Kompos Limbah *Sludge* Industri Pengolahan Susu. *J. Teknik Pomits.* 1(1) : 1-5.
- Hartati, S. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak Bahan Organik dan ZPT terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Hasil Persilangan pada Media Kultur. *J. Caraka Tani.* 25 (1): 101-105
- Hidayat, C., Dedeh H., Arief, Nurbity A., Sauman J. 2013. Inokulasi Fungsi Mikoriza Arnuskula dan Mycorrhiza helper Bacteria pada Andisol yang Diberi Bahan Organik untuk Meningkatkan Stabilitas Agregat Tanah, Serapan N dan P dan Hasil Tanaman Kentang. *Indonesian Journal of Applied Science.* 3 (2).2013. 26-41.
- Institute of Microbiology, Acad. Sci. CR. 2005. http://www.biomed.cas.cz/gim_em/data/tem1_eng.html. Diakses 21 Februari 2018

- Iswati, Rida. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum syn*). JATT. 1 (1): 9-12.
- Khalimi, K., Wirya G.N.A. 2004. Pemanfaatan Plant growth Promoting Rhizobacteria untuk Biostimulants dan Bioprotectants. Ecotrophic. 4(2): 131-135.
- Kloepper, J.W, Zablutowocz R.M., Tipping E.M, and Liftshitz R. 1985. Plant Growth Promotion mediated by Bacterial Rhizosphere colonizers in The Rhizosphere and Plant Growth. Beltsville Symposia in Agricultural Research. Kluwer Academic Publ. Netherlands. pp. 315-326.
- _____, S. Tuzun, G.W. Zehnder, and G. Wei. 1997. Multiple Disease Protection by Rhizobacteria that Induce Systemic Resistance Historical Precedence. *J. Phytopathology*. 87(2) : 136-137.
- Madjid, A. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Bahan Kuliah Online Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Available at <http://dasar2ilmutanah.blogspot.com/>. Verified 12 Desember 2016.
- Masnilah, R., Mihardja P.A dan Restuningsih. 2006. Pemanfaatan *Bacillus sp.* Untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* pada Tembakau di Rumah Kaca. Jurnal Maperta. 9 (3): 154-165.
- McMillan, S. 2007. Promoting Growth with PGPR. Soil Foodweb. Canada Ltd. Soil Biology Laboratory and Learning Centre. pp. 32-34.
- Miharja, O.A.A. 2003. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai serta Efisiensi Pemupukan Fosfat sebagai Akibat Pemberian Pupuk Hayati pada Tanah Ultisol Jatinangor. Diakses 10 Januari 2017
- Nawangsih, A.A. 2005. Biological Control of Tomato Bacterial Wilt (*Ralstonia solanacearum*) by *Bacillus sp.* L32. *J. of ISSAAS*. 11(7): 91-102
- Novalina, 2007. Efek Sisa Kompos Sampah Kota Dengan Beberapa Takaran Pupuk Buatan Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Kimia Regosol dan Produksi Tanaman Jagung Semi (Baby Corn). *J. Solun*. Vol. IV: 10-17
- Okon, L.M. 2004. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Prospects for New Inoculants. available at <http://www.plantmanagementnetwork.org> verified 6 Desember 2016
- Osburn, R.M. 1995. Effect of *Bacillus cereus* UW85 on the Yield of Soybean at Two Field Sites in Wisconsin. *Plant Disease. J. Pest and Disease*. 75(9): 551-556
- Rahni, N. dan Mila, N. 2012. Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 2(3): 27
- Raihan, H dan Nurtirtayani. 2001. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Pertumbuhan N dan P Tersedia Tanah Serta Hasil Beberapa Varietas Jagung di Lahan Pasang Surut Sulfat Masam. *Agrivita*. 23 (1): 13.
- Raka, I.G.N., Khalimi K., Nyana I.D.N dan Sandi I.K. 2012. Aplikasi Rizobakteri *Pantoea agglomerans* Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Varietas Hibrida BISI-2. *AGROTROP*. 2 (1): 1-9.
- Roesmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.

- Saharan, B.S. and V. Nehra. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A Critical Review. *Life Sciences and Medicine Research*. 2(1):1-30.
- Sandrawati, A.E.T., Sofyan O., Mulyani. 2007. Pengaruh Kompos Sampah Kota dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) pada Fluventic Eutrudepts Asal Jatnagor Kabupaten Sumedang. Laporan Penelitian Dasar (LITSAR). Universitas Padjadjaran.
- Schaad, N.W. 2001. Initial Identification of Common Genera. APS Press. St. Paul
- Singh, J.S. 2013. Plant Growth Promoting Rhizobacteria Potential Microbes for Sustainable Agriculture. pp. 275-281.
- Soesanto, L. 2000. Ecological and Biological Control of *Verticillium dahliae*, Wageningen University. Wageningen
- _____, Rokhlani, dan N. Prihatiningsih. 2008. Penekanan Beberapa Mikroorganisme Antagonis terhadap Penyakit Layu Fusarium Gladiol. *J. Agrivita*. 30(1): 75-83
- Surtinah. 2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara dalam Kompos yang Berasal dari Seresah Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 11 (1): 16-25
- Tambunan. W. A. 2008. Kajian Sifat Fisik Tanah dan Kimia Tanah Hubungan dengan Produksi Kelapa Sawit di Kebun Kelapa Sawit PTPN II. Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Diakses pada tanggal 7 Desember 2017
- Van Loon LC., Bakker P.A, Pieterse CMJ. 1998. Induction and Expression of PGPR – Mediated Induced Resistance Against Pathogens Biological Control of Fungal and Bacterial Plant Pathogens. 21 (2): 103-110.
- Viveros O. M, Jorquera M. A., Crowley D.E., Gajard G. and Mora M.L. 2010. Mechanisms and Practical Considerations Involved in Plant Growth Promotion by Rhizobacteria. *J. Soil Sci. Plant Nutr*. 10 (3): 293-319
- Wahyudi, A.T. 2009. Rhizobacteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman: Prospeknya sebagai Agen Biostimulator dan Biokontrol Nano Indonesia. Available at www.nuance.com. Verified 5 Desember 2016
- Widayati, S. 2011. The Role of Phosphate Solubilizing Bacteria and Freelifving Nitrogen Fixing Bacteria on the Growth and Adaptation of *Gmelina arborea Roxb* Grown on Degraded Land. *J. Environ Engineering*. 7(1): 89-95
- Widyati, E. 2013. Dinamika Komunitas Mikroba di Rizosfir dan Kontribusinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. *Tekno Hutan Tanaman*. 6 (2): 55-64.

Lampiran 1. Denah Percobaan



Keterangan : Jumlah Bedengan = 30 bedeng

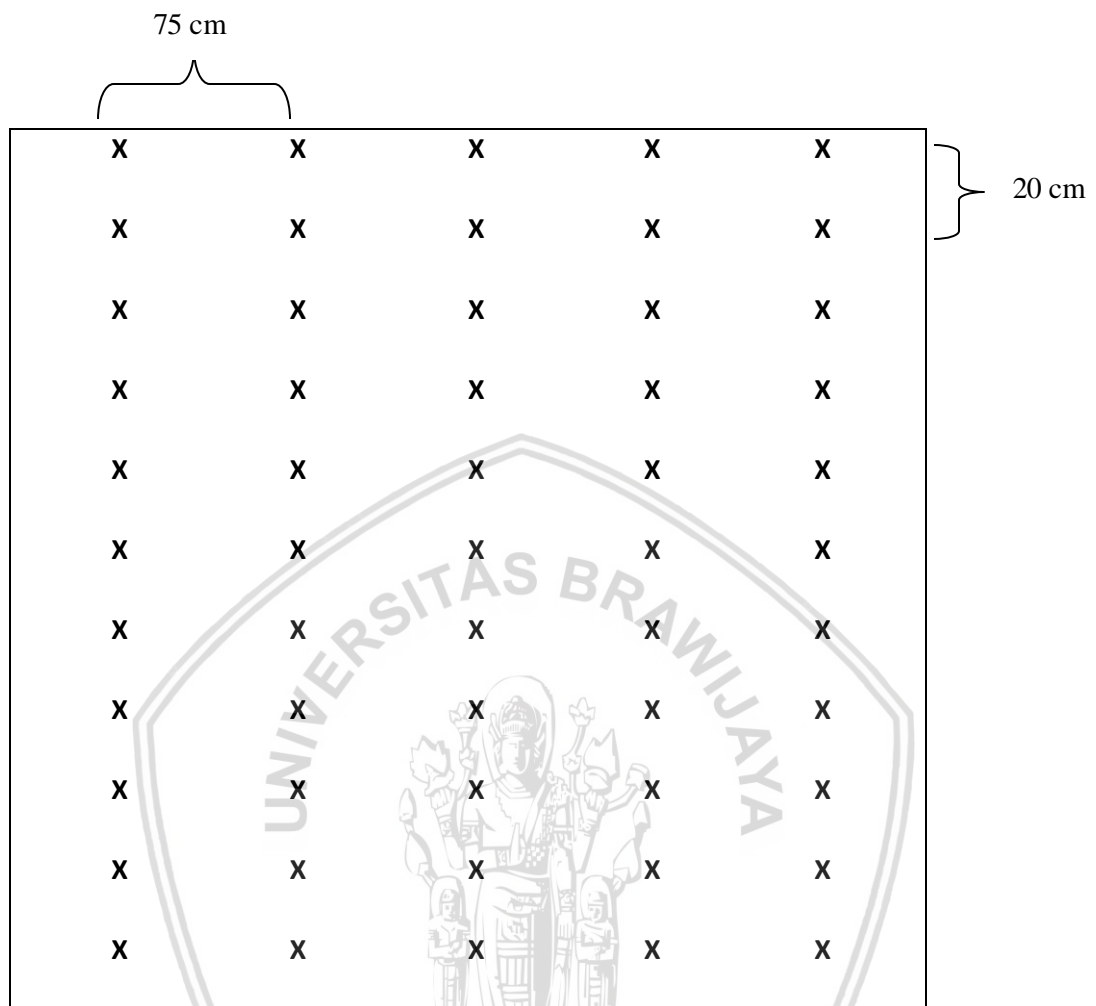
Luas bedengan = $3,3 \text{ m} \times 2,3 \text{ m} = 7,59 \text{ m}^2$

Jarak antar bedengan = 30 cm

Jarak antar ulangan = 50 cm

Luas lahan penelitian = $21,3 \text{ m} \times 13,5 \text{ m} = 287,55 \text{ m}^2$

Lampiran 2. Denah Penanaman Jagung



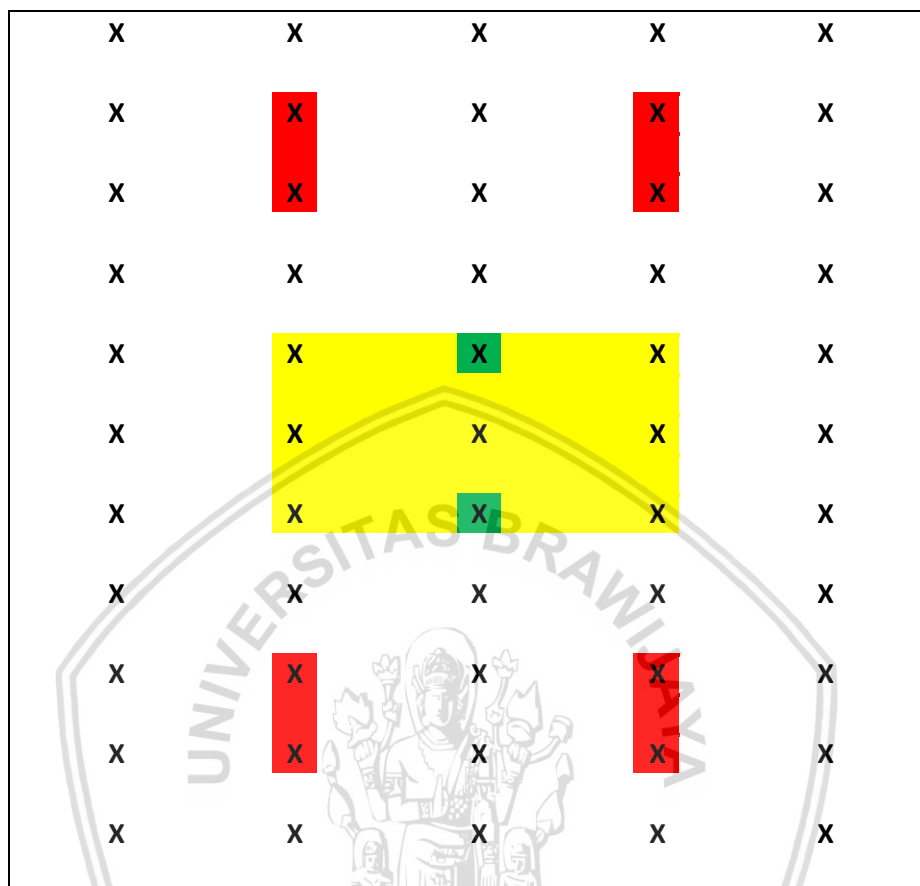
Jarak antar Tanaman = 20 cm

Jarak antar baris = 75 cm

Luas bedengan atau Petak = 3,3 m x 2,3 m = 7,59 m²

Jumlah tanaman = 55 tanaman

Lampiran 3. Denah Pengamatan



Gambar 3. Denah pengambilan sampel tanaman

Keterangan : X = Tanaman Jagung

= pengamatan non destruktif

= pengamatan destruktif

= petak panen

Lampiran 4. Perhitungan Pupuk Tanaman Jagung

$$\text{Luas lahan} = 21,3 \text{ m} \times 13,5 \text{ m} = 287,55 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas petak} = 3,3 \text{ m} \times 2,3 \text{ m} = 7,59 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah tanaman per petak} = 55 \text{ tanaman}$$

$$\text{Luas lahan 1 ha} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Kebutuhan pupuk per petak} = \frac{\text{luas 1 petak lahan}}{\text{luas 1 ha lahan}} \times \text{kebutuhan pupuk}$$

1. Kebutuhan pupuk urea 200 kg ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan urea per petak} = 7,59 \text{ m}^2 / 10000 \text{ m}^2 \times 200 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,152 \text{ kg per petak}$$

$$= 152 \text{ g per petak}$$

$$\text{Kebutuhan urea per tanaman} = 152 \text{ g} / 55 \text{ tanaman}$$

$$= 2,76 \text{ g per tanaman}$$

2. Kebutuhan pupuk SP₃₆ 100 kg ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan SP}_{36} \text{ per petak} = 7,59 \text{ m}^2 / 10000 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,0759 \text{ kg per petak}$$

$$= 75,9 \text{ g per petak}$$

$$\text{Kebutuhan SP}_{36} \text{ per tanaman} = 75,9 \text{ g} / 55 \text{ tanaman}$$

$$= 1,38 \text{ g per tanaman}$$

3. Kebutuhan pupuk KCl 100 kg ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan KCl per petak} = 7,59 \text{ m}^2 / 10000 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,0759 \text{ kg per petak}$$

$$= 75,9 \text{ g per petak}$$

$$\text{Kebutuhan KCl per tanaman} = 75,9 \text{ g} / 55 \text{ tanaman}$$

$$= 1,38 \text{ g per tanaman}$$

Lampiran 5. Perhitungan Kompos

$$\text{Luas petak} = 7,59 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan Kompos 1} &= 10 \text{ ton/ha} \\ &= 10.000 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan Kompos 2} &= 20 \text{ ton /ha} \\ &= 20.000 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk kompos} = \frac{\text{Luas Petak}}{10000} \times \text{kebutuhan kompos}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan kompos } 10 \text{ ton ha}^{-1} &= \frac{7,59}{10000} \times 10000 \text{ kg} \\ &= 7,59 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan kompos } 20 \text{ ton ha}^{-1} &= \frac{7,59}{10000} \times 20000 \text{ kg} \\ &= 15,18 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Terdapat 15 petak perlakuan kompos UB 10 ton ha⁻¹ dan juga 15 petak perlakuan kompos UB 20 ton ha⁻¹, maka total kebutuhan kompos UB sebagai berikut :

Total seluruh kebutuhan kompos :

$$\text{Kebutuhan Kompos 1} = 7,59 \text{ kg/petak} \times 15 = 113,85 \text{ kg}$$

$$\text{Kebutuhan Kompos 2} = 15,18 \text{ kg/petak} \times 15 = 227,7 \text{ kg} +$$

$$= 341,55 \text{ kg}$$

Kebutuhan kompos UB yang diperlukan untuk semua perlakuan dalam penelitian sebanyak 341,55 kg.

Lampiran 6. Aplikasi PGPR

Aplikasi PGPR dilakukan dua kali yaitu pada saat tanam dan pada umur 10 hst. Caranya yaitu dengan menyiramkan larutan PGPR ke daerah sekitar perakaran tanaman. Konsentrasi yang dibutuhkan dan cara perhitungannya sebagai berikut :

Konsentrasi PGPR :

Perlakuan P1 = 10 ml PGPR dilarutkan dalam 1 liter air

Perlakuan P2 = 20 ml PGPR dilarutkan dalam 1 liter air

Perlakuan P3 = 30 ml PGPR dilarutkan dalam 1 liter air

Perhitungan konsentrasi pemberian PGPR

1. Luas petak perlakuan = 7,59 m²
2. Jumlah tanaman dalam satu petak perlakuan = 65 tanaman
3. Rekomendasi sebelum pengenceran = 6 liter ha⁻¹ = 6000 ml
4. Perhitungan kebutuhan per meter persegi sebelum pengenceran :

$$\frac{6000}{10000} = 0,6 \text{ ml/m}^2$$

5. Perhitungan kebutuhan per meter persegi setelah pengenceran :

- a. Perlakuan 10 ml/liter :

$$\frac{10 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,6}{x} = 60 \text{ ml/m}^2$$

$$\text{Kebutuhan per petak} = 60 \times 7,59 = 455,4 \text{ ml}$$

$$455,4/2 = 227,7 \text{ ml pada 7 hst dan 14 hst.}$$

- b. Perlakuan 20 ml/liter :

$$\frac{20 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,6}{x} = 30 \text{ ml/m}^2$$

$$\text{Kebutuhan per petak} = 30 \times 7,59 = 227,7 \text{ ml}$$

$$227,7/2 = 113,85 \text{ ml pada 7 hst dan 14 hst.}$$

- c. Perlakuan 30 ml/liter :

$$\frac{30 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,6}{x} = 20 \text{ ml/m}^2$$


$$\text{Kebutuhan per petak} = 20 \times 7,59 = 151,8 \text{ ml}$$

$$151,8/2 = 75,9 \text{ ml pada 7 hst dan 14 hst.}$$

Lampiran 7. Deskripsi Jagung Manis Varietas Talenta

Asal	: PT. Agri Makmur Pertiwi
Silsilah	: Suw2/SF1:2-1-2-1-5-3-2-1-1-bk x Pcf5/HB6:4-4-1-1-2-3-3-2-1-bk
Golongan Varietas	: hibrida silang tunggal
Bentuk Tanaman	: tegak
Tinggi tanaman	: 157,7 – 264,0 cm
Kekuatan perakaran	: kuat
Ketahanan terhadap kerebahan	: tahan
Bentuk penampang batang	: bulat
Diameter batang	: 2,9 – 3,2 cm
Warna batang	: hijau
Bentuk daun	: bangun pita
Ukuran daun	: panjang 75,0–89,4 cm dan lebar 7,0–9,7 cm
Warna daun	: hijau
Tepi daun	: rata
Bentuk ujung daun	: runcing
Bentuk malai (tassel)	: terbuka dan bengkok
Warna malai (anther)	: kuning
Umur panen	: 67 – 75 hari setelah tanam
Bentuk tongkol	: kerucut
Ukuran tongkol	: P (19,7 – 23,5 cm) D (4,5 – 5,4 cm)
Warna rambut	: kuning
Berat per tongkol	: 221,2 – 336,7 gram
Jumlah tongkol per tanaman	: 1 tongkol
Baris biji	: lurus
Jumlah baris biji	: 12 – 16 baris
Warna biji	: kuning
Tekstur biji	: lembut
Kadar gula	: 12,1 – 13,6 brix
Berat 1000 biji	: 150 – 152 gram
Hasil tongkol	: 13,0 – 18,4 ton/ha
Populasi per hektar	: 51.700 tanaman
Kebutuhan benih per hektar	: 10,7 – 11,0 kg
Keterangan	: beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai medium dengan altitude 150 – 650 m dpl
Daya simpan tongkol	: 3 – 4 hari setelah panen pada suhu kamar (23 - 27°C)
Peneliti	: Andre Christantius, Moedjiono, Ahmad Muhtarom, Novia Sriwahyuningsih (PT. Agri Makmur Pertiwi), Kuswanto (UB) dan Menteri Pertanian

Lampiran 8. Hasil Analisis Tanah Awal



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

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

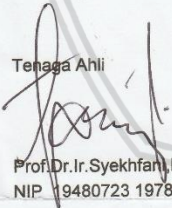
Nomor : 302 / UN10.4 / T / PG / 2017

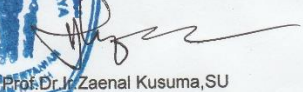
HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 a.n. : Nizar
 Alamat : BP FP - UB
 Lokasi tanah : Jatimulyo - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Bray1	K NH4OAC1N pH:7
		H ₂ O	KCl 1N						
TNH 1209	TANAH	6,4	5,8	2,97	0,14	21	5,13	12,17	0,35

Malang, 4 September 2017
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah

Tenaga Ahli

 Prof. Dr. Ir. Syekhfan, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

Mengetahui :

 Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP. 19540501 198103 1 006

Dr. Ir. Retno Suntari, MS
 NIP. 19580503 198303 2 002

C:Dokumen/hasil analisis/Ags.17/xls

Lampiran 9. Dokumentasi



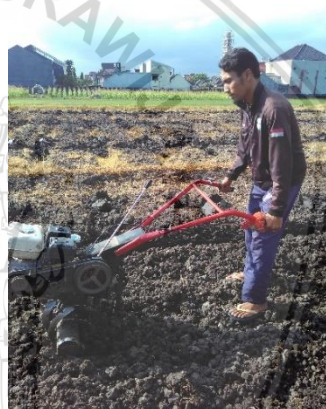
Penyemprotan tumbuhan liar



Penggemburan tanah (bajak singkal)



Pembuatan bedengan



Penggemburan tanah



Benih Jagung Manis Var. Talenta



Larutan PGPR





Kompos UB



Penimbangan Kompos



Tanaman jagung manis 7 hst



Tanaman jagung manis 14 hst



Tanaman jagung manis 28 hst



Penimbangan bobot tongkol



Dokumentasi Hasil Panen



Lampiran 10. Analisis Ragam Bobot Segar Tongkol dengan Kelobot

SK	db	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	
ULANGAN	4	2698,47	674,61	0,50	2,87	tn
PERLAKUAN	5	36792,71	7358,54	5,46	2,71	*
KOMPOS UB (K)	1	12290,98	12290,98	9,12	4,35	*
PGPR (P)	2	7777,50	3888,75	2,88	3,49	tn
KXP	2	16724,22	8362,10	6,20	3,49	*
GALAT	20	26968,55	1348,42	1		
TOTAL	29	66459,73				

Keterangan : db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 11. Analisis Ragam Bobot Segar Tongkol tanpa Kelobot

SK	db	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	
ULANGAN	4	9764,37	2441,09	2,54	2,87	tn
PERLAKUAN	5	28840,96	5768,19	6,00	2,71	*
KOMPOS UB (K)	1	6938,12	6938,12	7,22	4,35	*
PGPR (P)	2	7780,54	3890,27	4,05	3,49	*
KXP	2	14122,30	7061,15	7,35	3,49	*
GALAT	20	19211,53	960,58	1,00		
TOTAL	29	57816,87				

Keterangan : db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 12. Analisis Ragam Panjang Tongkol tanpa Kelobot

SK	db	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	
ULANGAN	4	0,610	0,153	0,42	2,87	tn
PERLAKUAN	5	21,797	4,359	11,86	2,71	*
KOMPOS UB	1	13,333	13,333	36,29	4,35	*
PGPR	2	2,598	1,299	3,54	3,49	*
KXP	2	5,865	2,933	7,98	3,49	*
GALAT	20	7,348	0,367	1		
TOTAL	29	29,755				

Keterangan : db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 13. Analisis Ragam Diameter Tongkol tanpa Kelobot

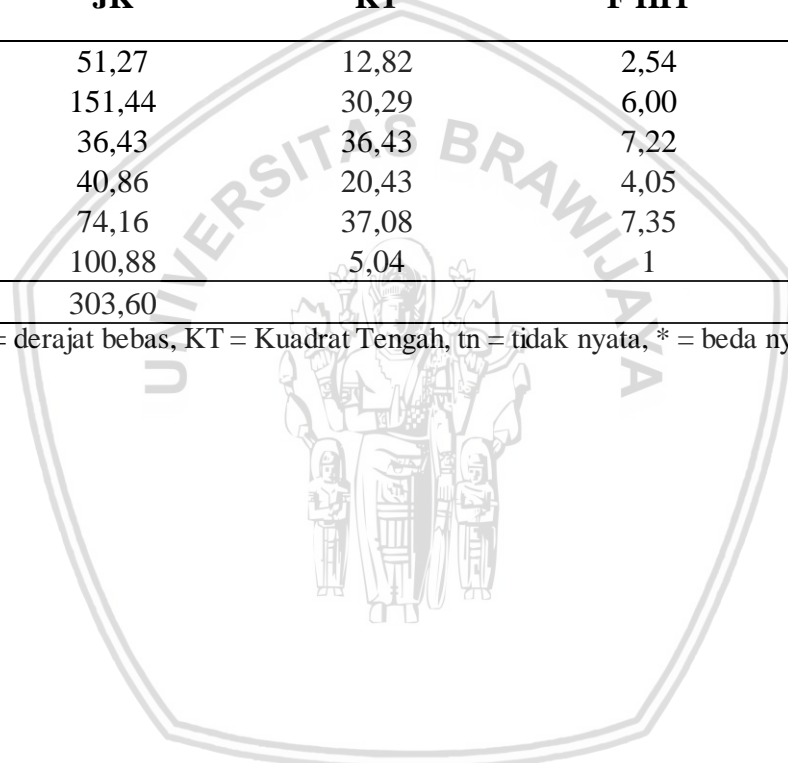
SK	db	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	
ULANGAN	4	0,265	0,066	1,37	2,87	tn
PERLAKUAN	5	0,939	0,188	3,90	2,71	*
KOMPOS UB	1	0,175	0,175	3,64	4,35	tn
PGPR	2	0,109	0,055	1,14	3,49	tn
KXP	2	0,654	0,327	6,79	3,49	*
GALAT	20	0,963	0,048	1		
TOTAL	29	2,167				

Keterangan : db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 14. Analisis Ragam Panen Tongkol per Satuan Hektar

SK	db	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	
ULANGAN	4	51,27	12,82	2,54	2,87	tn
PERLAKUAN	5	151,44	30,29	6,00	2,71	*
KOMPOS UB	1	36,43	36,43	7,22	4,35	*
PGPR	2	40,86	20,43	4,05	3,49	*
KXP	2	74,16	37,08	7,35	3,49	*
GALAT	20	100,88	5,04	1		
TOTAL	29	303,60				

Keterangan : SK = Sumber Keragaman db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata



Lampiran 15. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Berbagai Umur Pengamatan

SK	db	14 HST		28 HST		42 HST		56 HST		F TABEL
		KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	5%
ULANGAN	4	15,010	1,44 tn	10,465	3,42 *	40,647	0,48 tn	32,949	0,96 tn	2,87
PERLAKUAN	5	27,917	2,67 tn	959,013	314,12 *	511,597	6,13 *	378,696	11,06 *	2,71
KOMPOS UB	1	63,220	6,06 *	4635,147	1518,24 *	223,041	2,67 tn	743,713	21,71 *	4,35
PGPR	2	31,406	3,01 tn	60,356	19,77 *	410,359	4,92 *	403,194	11,77 *	3,49
KXP	2	6,776	0,65 tn	19,603	6,42 *	757,114	9,08 *	171,689	5,01 *	3,49
GALAT	20	10,433	1	3,053	1	83,382	1	34,248	1	
TOTAL	29									

Keterangan : SK = Sumber Keragaman, db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 16. Analisis Ragam Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

SK	db	14 HST		28 HST		42 HST		56 HST		F TABEL
		KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	5%
ULANGAN	4	0,237	1,20 tn	0,042	0,17 tn	0,283	1,79 tn	0,383	2,03 tn	2,87
PERLAKUAN	5	1,468	7,43 *	2,768	11,00 *	5,308	33,53 *	5,188	27,55 *	2,71
KOMPOS UB	1	5,208	26,37 *	12,675	50,36 *	23,408	147,84 *	21,675	115,08 *	4,35
PGPR	2	1,058	5,36 *	0,558	2,22 tn	0,758	4,79 *	1,058	5,62 *	3,49
KXP	2	0,008	0,04 tn	0,025	0,10 tn	0,808	5,11 *	1,075	5,70 *	3,49
GALAT	20	0,198	1,00	0,252	1,00	0,158	1,00	0,188	1,00	
TOTAL	29									

Keterangan : SK = Sumber Keragaman, db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 17. Analisis Ragam Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

SK	db	14 HST		28 HST		42 HST		56 HST		F TABEL
		KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	5%
ULANGAN	4	114,60	3,03 *	7664,37	8,00 *	1224,89	0,94 tn	1099,30	0,47 tn	2,87
PERLAKUAN	5	1680,29	44,41 *	1944,78	2,03 tn	12921,63	9,92 *	28983,63	12,27 *	2,71
KOMPOS UB	1	6182,47	163,39 *	986,47	1,03 tn	24952,02	19,15 *	21255,70	9,00 *	4,35
PGPR	2	779,20	20,59 *	822,28	0,86 tn	12689,47	9,74 *	42068,03	17,81 *	3,49
KXP	2	330,30	8,73 *	3546,43	3,70 *	7138,58	5,48 *	19763,20	8,37 *	3,49
GALAT	20	37,84	1,00	958,25	1,00	1303,18	1,00	2362,42	1,00	
TOTAL	29									

Keterangan : SK = Sumber Keragaman, db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 18. Analisis Ragam Indeks Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

SK	db	14 HST		28 HST		42 HST		56 HST		F TABEL
		KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	KT	F HIT	5%
ULANGAN	4	0.0001	3.03 *	0.0034	8.00 *	0.0005	0.94 tn	0.0005	0.47 tn	2.87
PERLAKUAN	5	0.0007	44.41 *	0.0009	2.03 tn	0.0057	9.92 *	0.0129	12.27 *	2.71
KOMPOS UB	1	0.0027	163.39 *	0.0004	1.03 tn	0.0111	19.15 *	0.0094	9.00 *	4.35
PGPR	2	0.0003	20.59 *	0.0004	0.86 tn	0.0056	9.74 *	0.0187	17.81 *	3.49
KXP	2	0.0001	8.73 *	0.0016	3.70 *	0.0032	5.48 *	0.0088	8.37 *	3.49
GALAT	20	0.0000	1.00	0.0004	1.00	0.0006	1.00	0.0010	1.00	
TOTAL	29									

Keterangan : SK = Sumber Keragaman, db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata

Lampiran 19. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Umur Pengamatan 42 HST

SK	db	JK	KT	F HIT	F TABEL 5%	
ULANGAN	4	12.31	3.08	0.15	2.87	tn
PERLAKUAN	5	8495.17	1699.03	83.13	2.71	*
KOMPOS UB	1	276.15	276.15	13.51	4.35	*
PGPR	2	6487.95	3243.98	158.73	3.49	*
KXP	2	1731.07	865.53	42.35	3.49	*
GALAT	20	408.75	20.44	1.00		
TOTAL	29	8916.23				

Keterangan : SK = Sumber Keragaman, db = derajat bebas, KT = Kuadrat Tengah, tn = tidak nyata, * = beda nyata