

**PENGARUH PEMBERIAN
PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA
(PGPR) DAN DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. var. *Saccharata*)**

Oleh:

JANITRA DWICKY KRISNADHI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2020**

**PENGARUH PEMBERIAN
PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA
(PGPR) DAN DOSIS PUPUK KANDANG-KAMBING
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. var. *Saccharata*)**

Oleh:

**JANITRA DWICKY KRISNADHI
155040200111203**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

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

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

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*)**

Nama : **Janitra Dwickry Krisnadhi**

NIM : **155040200111203**

Program Studi : **Agroekoteknologi**

Minat : **Budidaya Pertanian**

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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

Kartika Yurlisa, SP., M.Sc.
NIP. 198503012014042001

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.
NIP. 197011181997022001

Tanggal Persetujuan: 02 JAN 2020

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI

Penguji I,



Prof. Dr. Ir. Eko Widaryanto, SU.
NIP. 195701171981031001

Penguji II,



Kartika Yurlisa, SP., M.Sc.
NIP. 198503012014042001

Penguji III,



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

Penguji IV,



Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196204171987011002

Tanggal Lulus: 02 JAN 2020



PERNYATAAN

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

Malang, Januari 2020

Janitra Dwicki Krisnadhi



RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Malang pada tanggal 22 September 1997 sebagai putra kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Dodik Ismuwardana dan Ibu Sri

Damayanti.

Penulis menempuh Taman Kanak-Kanak di TK Santa Maria 1 pada tahun 2002, selanjutnya meneruskan pendidikan dasar di SD Santa Maria 1 pada tahun 2003 sampai 2009, kemudian melanjutkan ke SMP Santa Maria 1 pada tahun 2009 sampai 2012, pada tahun 2012 sampai 2015 penulis menempuh pendidikan di SMA Santa Maria. Pada tahun 2015 menulis mengikuti ujian SBMPTN dan diterima di Strata (S1) Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Dalam studi penulis masuk dalam Minat Budidaya Pertanian, Laboratorium Sumberdaya Lingkungan Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Pada saat menempuh perkuliahan penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (PUSLITKOKA) dengan judul makalah Teknik Perbanyakan Vegetatif Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember, Jawa Timur.

RINGKASAN

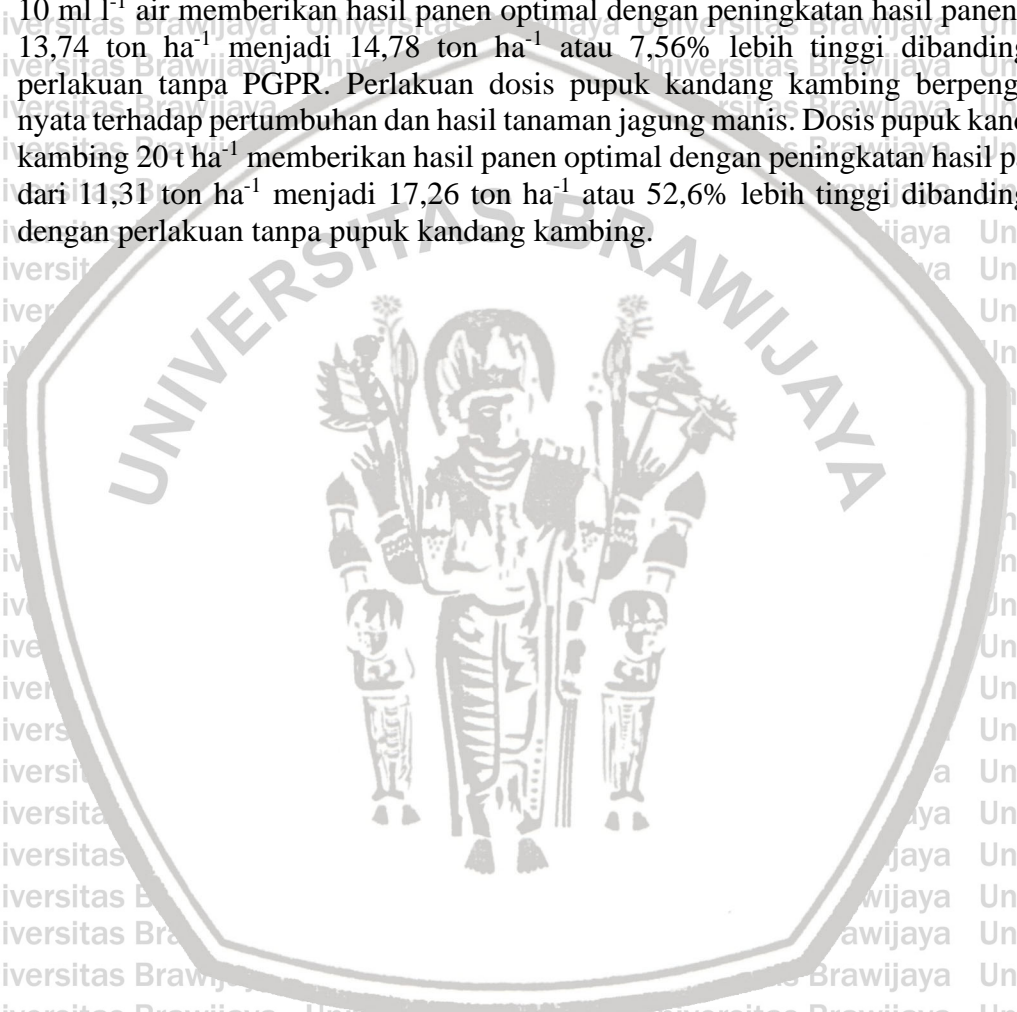
JANITRA DWICKY KRISNADHI. 155040200111203. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). Di Bawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. sebagai Pembimbing Utama dan Kartika Yurlisa, SP., M.Sc. sebagai Pembimbing Pendamping.

Pemanfaatan jagung manis (*Zea Mays* L. var. *Saccharata*) yang tinggi menyebabkan permintaan domestik akan komoditas ini meningkat setiap tahun (Pusdatin, 2016). Adanya peningkatan permintaan tersebut harus diimbangi dengan peningkatan produksi jagung manis. Upaya peningkatan produksi jagung manis yaitu melalui pemenuhan kebutuhan unsur hara. Metode yang tepat dalam mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman jagung manis ialah dengan mengkombinasikan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pupuk organik. PGPR yang diaplikasikan pada tanaman budidaya diketahui dapat berperan sebagai *biofertilizer*, *biostimulan* dan *bioprotektan*. Peran penting dari PGPR dapat dioptimalkan dengan penambahan pupuk organik. Bahan organik yang terdapat pada pupuk organik merupakan sumber nutrisi yang dapat memacu dan meningkatkan aktivitas dari bakteri perakaran yang terdapat dalam PGPR. Sebaliknya, bakteri perakaran yang terdapat dalam PGPR dapat berperan dalam mempercepat proses dekomposisi bahan organik, sehingga menyebabkan tersedianya unsur hara yang terdapat pada pupuk organik (Husnihuda *et al.*, 2017). Tingginya jumlah ternak kambing di Provinsi Jawa Timur tentu membuka lebar peluang pemanfaatan kotoran kambing sebagai pupuk kandang (BPS, 2018). Sebagai sumber bahan organik, banyak sedikitnya pupuk kandang kambing yang digunakan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung manis serta kinerja dari PGPR (Hidayat, 2013). Oleh karena adanya hubungan tersebut, diperlukan studi untuk mempelajari pengaruh aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing, sebagai upaya untuk meningkatkan produksi jagung manis. Hipotesis dari penelitian ini yaitu aplikasi PGPR dan pupuk kandang kambing dengan dosis 20 t ha⁻¹ akan menghasilkan tanaman jagung manis dengan pertumbuhan dan produksi yang terbaik.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2019 yang bertempat pada kebun percobaan *Agro Techno Park* (ATP) Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah cangkul, alat pengukur (meteran dan penggaris), papan nama, selang, LAM (*Leaf Area Meter*), spidol, timbangan analitik, alat tulis, ember plastik dan kamera. Bahan yang digunakan ialah benih jagung manis varietas talenta, PGPR yang berasal dari laboratorium bakteriologi HPT-UB, pupuk kandang kambing dan pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama ialah pemberian PGPR (tanpa PGPR dan PGPR 10 ml l⁻¹) dan faktor kedua ialah dosis pupuk kandang kambing (tanpa pupuk kandang kambing, pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹, pupuk kandang kambing 10 t ha⁻¹, pupuk kandang kambing 15 t ha⁻¹ dan pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹). Parameter pengamatan meliputi pengamatan komponen pertumbuhan dan hasil. Parameter pengamatan komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman (cm tan⁻¹), luas daun (cm² tan⁻¹) dan jumlah

daun (helai tan^{-1}). Parameter pengamatan komponen hasil meliputi bobot segar tongkol tanpa kelobot (g tan^{-1}), bobot segar tongkol dengan kelobot (g tan^{-1}), panjang tongkol (cm tan^{-1}), diameter tongkol (cm tan^{-1}) dan hasil tongkol per hektar (t ha^{-1}). Terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan diuji lanjut BNJ 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dengan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Perlakuan aplikasi PGPR berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Aplikasi PGPR 10 ml l^{-1} air memberikan hasil panen optimal dengan peningkatan hasil panen dari 13,74 ton ha^{-1} menjadi 14,78 ton ha^{-1} atau 7,56% lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa PGPR. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Dosis pupuk kandang kambing 20 t ha^{-1} memberikan hasil panen optimal dengan peningkatan hasil panen dari 11,31 ton ha^{-1} menjadi 17,26 ton ha^{-1} atau 52,6% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing.



SUMMARY

JANITRA DWICKY KRISNADHI. 155040200111203. Influence of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Application and Doses of Goat Manure on Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). Under Guidance Prof. Dr. Ir. Sudiarmo, MS. as Main Supervisor and Kartika Yurlisa, SP., M.Sc. as Co Supervisor.

The high diversification in utilization of sweet corn (*Zea mays* L. var. *Saccharata*) has caused domestic demand of this commodity increase every year (Pusdatin, 2016). The increase in corn demand certainly must be balanced with an increase in domestic corn production. The method to increase the production of sweet corn are quite diverse where the fulfillment of nutrient requirements is one of them. The method that is considered appropriate to fulfill nutrient requirements for sweet corn is by combining Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and organic fertilizer. PGPR that applied to plants can act as *biofertilizer*, *biostimulan*, and *bioprotektan*. These important role of PGPR can be optimized by adding organic fertilizer. Organic matter that contained in organic fertilizers is a source of nutrition which can stimulate and increase the activity of PGPR. Conversely, PGPR can play a role in increase speed of composting organic matter which causes the availability of nutrients in organic fertilizers (Husnihuda *et al.*, 2017). In line with this, the high number of goats in East Java certainly opens wide opportunities for using goat manure as organic fertilizer (BPS, 2018). As a source of organic material, the amount of goat manure applied, will affect the growth of sweet corn plants and the performance of PGPR (Hidayat, 2013). Because of this interaction, research are needed to study the effect of PGPR application and goat manure doses, in an effort to increase the production of sweet corn. The hypothesis of this research is the application of PGPR and goat manure 20 t ha⁻¹ will produce sweet corn with the best growth and production rates.

This research has conducted at the experimental garden of Agro Techno Park (ATP) Universitas Brawijaya, Jatikerto Village, Kromengan District, Malang Regency. The tools that used in this research are hoes, measuring tools (meters and rulers), nameplate, watering can, LAM (Leaf Area Meter), markers, analytical scales, stationery, plastic buckets, and camera. The material that used in this research are sweet corn seed (talenta varieties), Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) that obtained from microbiology laboratory HPT-UB, goat manure and NPK fertilizer (16:16:16). The research carried out using factorial Randomized Block Design (RBD) with the first factor are PGPR Application (without PGPR and PGPR 10 ml l⁻¹) and the second are doses of goat manure (without goat manure, goat manure 5 t ha⁻¹, goat manure 10 t ha⁻¹, goat manure 15 t ha⁻¹, and goat manure 20 t ha⁻¹). There are 10 combination treatments with 3 replications. The observation parameters include observation of growth component and observation of crop yields. The growth component observation consisted of plant height (cm plant⁻¹), number of leaf (leaf plant⁻¹) and leaf area (cm² plant⁻¹). Observation of crop yields consisted of fresh weight of cob with cornhusk (g plant⁻¹), fresh weight of cob without cornhusk (g plant⁻¹), length of cob (cm plant⁻¹), diameter of cob (cm plant⁻¹) and sweet corn yield (t ha⁻¹). The data obtained analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) and tested with HSD 5%.

The results showed that there was no interaction between the treatment of PGPR applications with the doses of goat manure on the growth and yield of sweet corn. The PGPR application treatment significantly affected the growth and yield of sweet corn. Application of PGPR 10 ml l⁻¹ water provides optimal yields with increased yields from 13,74 tons ha⁻¹ to 14,78 tons ha⁻¹ or 7,56% higher than treatments without PGPR. The treatment of goat manure doses significantly affected the growth and yield of sweet corn. The dosage of goat manure 20 t ha⁻¹ provides optimal yields with an increase in yield from 11,31 tons ha⁻¹ to 17,26 tons ha⁻¹ or 52,6% higher than the treatment without goat manure.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan izinNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays L. var. Saccharata*)”.

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada, Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. selaku dosen pembimbing utama, atas bimbingan, arahan dan waktu yang diberikan, Kartika Yurlisa, SP., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping yang juga turut memberikan saran dan arahan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Tidak lupa ucapan terima kasih saya ucapkan kepada orang tua dan keluarga tercinta atas dukungan yang diberikan kepada penulis.

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Malang, Januari 2020

Penulis



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Jagung Manis	3
2.2 Peranan <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> bagi Tanaman	4
2.3 Peran dan Manfaat Pupuk Kandang Kambing	5
2.4 Hubungan PGPR dengan Pupuk Kandang Kambing	7
3. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	10
3.5 Pengamatan	13
3.6 Analisis Data	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.2 Pembahasan	20
5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31



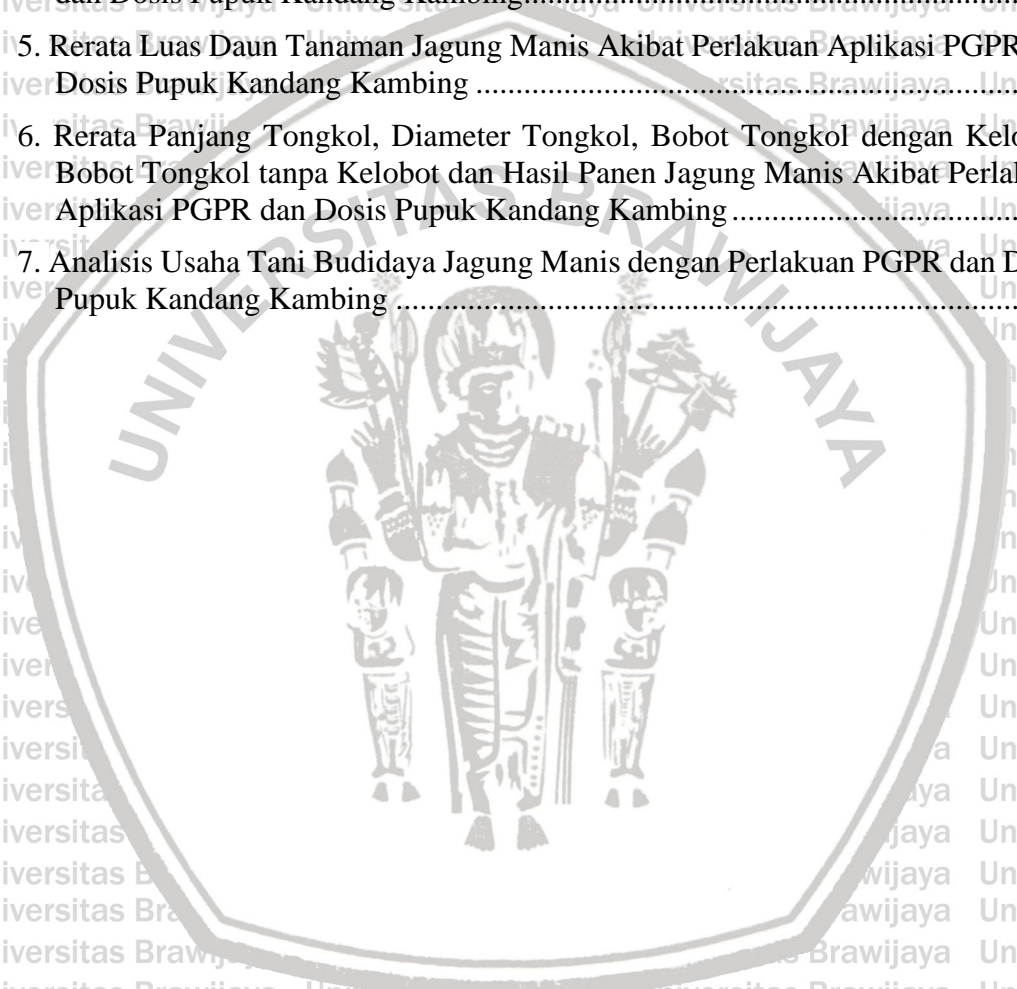
DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Denah Penyusunan Petak Penelitian	32
2.	Denah Plot Penelitian	33
3.	PGPR Bactorhizo 4	36
4.	Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 14 hst	44
5.	Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 28 hst	44
6.	Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 42 hst	45
7.	Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 56 hst	45
8.	Dokumentasi Hasil Panen Jagung Manis	46



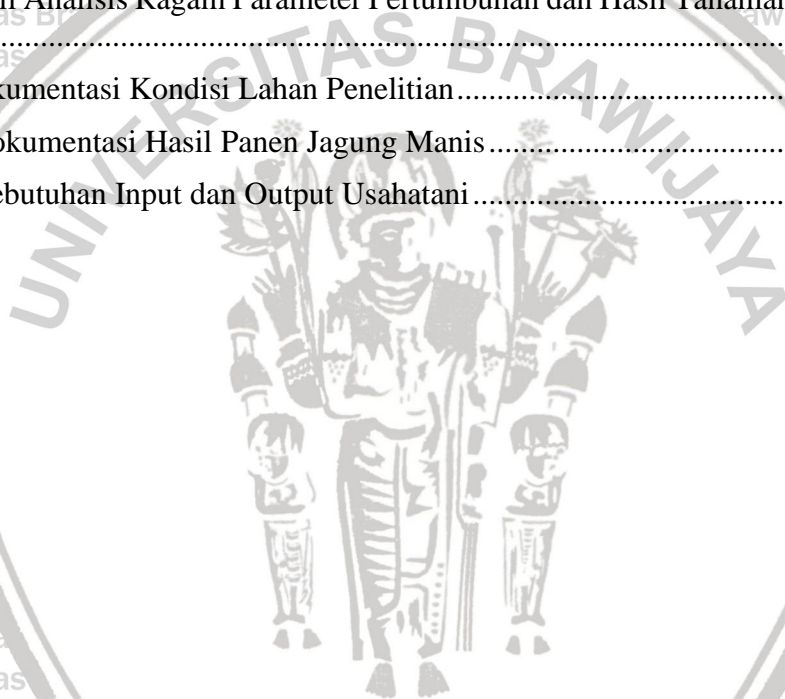
DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan Hara dan C/N Rasio Pupuk Kandang Kambing	6
2.	Kombinasi Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing ...	10
3.	Rerata Tinggi Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing	15
4.	Rerata Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing	16
5.	Rerata Luas Daun Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing	17
6.	Rerata Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Bobot Tongkol dengan Kelobot, Bobot Tongkol tanpa Kelobot dan Hasil Panen Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing	18
7.	Analisis Usaha Tani Budidaya Jagung Manis dengan Perlakuan PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing	19



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Jagung Manis Varietas Talenta.....	31
2.	Denah Penelitian.....	32
3.	Perhitungan Kebutuhan PGPR.....	34
4.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	35
5.	Deskripsi PGPR.....	36
6.	Hasil Analisis Tanah Awal dan Pupuk Kandang Kambing.....	37
7.	Kontribusi Hara Nitrogen, Fosfat dan Kalium dari Perlakuan Pupuk Kandang Kambing.....	38
8.	Hasil Analisis Ragam Parameter Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis.....	39
9.	Dokumentasi Kondisi Lahan Penelitian.....	44
10.	Dokumentasi Hasil Panen Jagung Manis.....	46
11.	Kebutuhan Input dan Output Usahatani.....	47



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*) merupakan salah satu tanaman sereal dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Biji dari tanaman jagung manis umumnya dimanfaatkan dalam berbagai produk olahan pangan seperti gula, pati dan sirup. Berbagai ragam pemanfaatan tersebut tentu berimbas pada tingginya permintaan jagung manis di berbagai belahan dunia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat permintaan jagung yang cukup tinggi setiap tahun.

Permintaan jagung di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 17.507.265 ton. Jumlah permintaan ini diproyeksikan akan meningkat menjadi 20.496.670 pada tahun 2020 (Pusdatin, 2016).

Adanya peningkatan permintaan tersebut tentunya harus diimbangi pula dengan peningkatan produksi jagung dalam negeri. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi jagung dalam negeri, khususnya jagung manis yang memiliki berbagai macam ragam pemanfaatan. Upaya peningkatan produksi jagung manis cukup beragam dan pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman menjadi salah satu upaya yang perlu mendapat perhatian. Perhatian diperlukan mengingat banyak petani Indonesia yang menggunakan pupuk kimia anorganik sebagai satu-satunya jalan keluar dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Tindakan ini menyebabkan berbagai dampak negatif pada lingkungan, yang berimbas pada penurunan produksi dan rendahnya *margin* keuntungan yang diterima petani. Peningkatan produksi jagung manis memerlukan metode pemenuhan unsur hara yang tepat dan berwawasan lingkungan.

Metode yang dinilai tepat dalam membantu pemenuhan unsur hara dari tanaman jagung manis ialah dengan kombinasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan pupuk organik. PGPR yang diaplikasikan pada tanaman budidaya diketahui dapat berperan sebagai *biofertilizer* melalui penyediaan unsur hara makro seperti nitrogen dan fosfor. Peran PGPR selain sebagai *biofertilizer* ialah sebagai *biostimulan* dan *bioprotektan*. Peran PGPR sebagai *biostimulan* berkaitan erat dengan kemampuannya dalam memproduksi fitohormon, sedangkan sebagai *bioprotektan* PGPR dinilai dapat mengendalikan penyakit (Husnihuda *et al.*, 2017).

Peran PGPR dapat dioptimalkan dengan penambahan pupuk organik. Bahan organik yang terdapat pada pupuk organik merupakan sumber nutrisi yang dapat memacu dan meningkatkan aktivitas dari bakteri perakaran yang terdapat dalam PGPR. Sebaliknya, bakteri perakaran yang terdapat dalam PGPR dapat berperan dalam mempercepat proses dekomposisi bahan organik sehingga menyebabkan tersedianya unsur hara yang terdapat pada pupuk organik (Husnihuda *et al.*, 2017).

Tingginya jumlah ternak kambing di Provinsi Jawa Timur tentu membuka lebar peluang pemanfaatan kotoran kambing sebagai pupuk kandang. BPS (2018) menyatakan bahwa jumlah populasi kambing di Provinsi Jawa Timur merupakan yang terbesar nomor 2 di Indonesia, yakni mencapai 3,32 juta di tahun 2017 lalu. Sebagai sumber bahan organik, banyak sedikitnya pupuk kandang kambing yang digunakan dapat mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman jagung manis serta kinerja dari PGPR (Hidayat, 2013). Oleh karena adanya hubungan tersebut, diperlukan studi untuk mempelajari pengaruh aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing, sebagai upaya untuk meningkatkan produksi jagung manis.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

1.3 Hipotesis

Terdapat interaksi antara *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap dosis pupuk kandang kambing yang berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*) merupakan tanaman semusim yang tergolong dalam famili rumput-rumputan (*graminae*). Tanaman ini memiliki sistem perakaran serabut dengan tiga macam akar, yaitu: adventif, seminal dan kail.

Batang dari tanaman jagung manis berbentuk silindris yang terdiri atas beberapa ruas dan buku ruas. Tanaman ini tergolong dalam tanaman berumah satu (*monoeciuous*) karena bunga jantan dan betinanya terletak dalam satu tanaman (Subekti *et al.*, 2007).

Tanaman jagung manis memiliki kadar gula yang tinggi. Biji dari tanaman jagung manis diketahui memiliki kadar gula 4-8 kali lebih tinggi dari pada jagung pada umumnya (Subekti *et al.*, 2007). Tingginya kadar gula pada biji jagung manis disebabkan oleh mutasi yang terjadi pada lokus *sugary* (*su*) pada kromosom 4. Proses mutasi ini mengakibatkan adanya akumulasi gula larut dan polisakarida pada endosperma biji dari tanaman jagung manis (Sabeti *et al.*, 2017).

Kesesuaian antara kondisi lingkungan dengan syarat tumbuh tanaman jagung manis merupakan faktor dasar yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan budidaya tanaman jagung manis. Kondisi suhu dengan kisaran 18-33° C dinilai baik untuk pertumbuhan dari tanaman jagung (Hollinger dan Angel, 2009). Tanaman jagung manis selama masa pertumbuhannya memerlukan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi. Intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi diperlukan karena jagung termasuk kedalam tanaman C4 yang sangat sensitif terhadap cahaya rendah (Syafuruddin *et al.*, 2014). Kondisi pH tanah pada lahan budidaya secara tidak langsung juga mempengaruhi ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman jagung manis. Kisaran pH tanah 5,6–7,0 dinilai cocok untuk pertumbuhan tanaman jagung (Cartwright *et al.*, 2015).

Pertumbuhan dari tanaman jagung dapat dikelompokkan dalam tiga tahap, diantaranya: Fase perkecambahan (saat proses imbibisi air, yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama), fase pertumbuhan vegetatif (fase pertumbuhan saat daun pertama muncul hingga munculnya bunga jantan dan sebelum keluarnya bunga betina) dan fase reproduktif

(fase pertumbuhan setelah munculnya bunga betina hingga masak fisiologis) (Subekti *et al.*, 2007).

2.2 Peranan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* bagi Tanaman

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri ini secara berkoloni hidup menyelimuti akar di dalam tanah (Nasih *et al.*, 2016). Berbagai jenis bakteri telah diidentifikasi sebagai PGPR. Sebagian besar bakteri tersebut berasal dari kelompok gram-negatif dengan jumlah strain paling banyak dari genus *Pseudomonas* dan beberapa dari genus *Serratia* (Rahni, 2012). Menurut Widawati (2012), secara umum dalam PGPR terdapat beberapa bakteri seperti *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* (penambat nitrogen) dan bakteri pelarut fosfat seperti *Pseudomonas*. Peran PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dapat dibagi menjadi 3, yaitu sebagai *biofertilizer*, *biostimulan* dan *bioprotektan* (Ningrum *et al.*, 2017).

Peran PGPR sebagai *biofertilizer*, berkaitan dengan kemampuannya dalam menyediakan unsur hara tanaman. Unsur hara tersebut mencakup unsur hara makro seperti nitrogen (N) dan fosfor (P), serta unsur hara mikro berupa besi (Fe). Unsur nitrogen dapat tersedia bagi tanaman melalui proses fiksasi. Proses fiksasi yang terjadi dapat dilakukan oleh bakteri baik secara simbiotik maupun non-simbiotik. Proses fiksasi secara non-simbiotik dapat dilakukan oleh kelompok bakteri dari genus *Azoarcus*, *Azotobacter*, *Acetobacter*, *Azospirillum*, *Burkholderia*, *Diazotrophicus*, *Enterobacter*, *Cyanobacteria*, *Pseudomonas* dan *Gluconacetobacter*. Selain dapat menyediakan nitrogen melalui proses fiksasi, bakteri PGPR juga dapat menyediakan fosfor. Bakteri PGPR diketahui dapat melarutkan fosfat atau mengubah bentuk organik fosfat melalui proses biogeokimia sehingga mudah diserap tanaman. Proses pelarutan fosfat tersebut dapat dilakukan oleh kelompok bakteri dari genus *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Acinetobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Flavobacterium*, *Rhizobium* dan *Erwinia*. Peran lain bakteri PGPR sebagai *biofertilizer* ialah, bakteri ini mampu menyediakan Fe melalui senyawa *siderophore* yang dihasilkannya. Manfaat lain senyawa *siderophore* yang

dihasilkan PGPR selain menyediakan Fe ialah menghambat dan menekan perkembangan pathogen di dalam tanah (Kenneth, 2017).

Peran PGPR sebagai *biostimulan* berkaitan dengan kemampuannya dalam menghasilkan fitohormon. Fitohormon merupakan senyawa organik yang dapat memberikan pengaruh pada proses biokimia, fisiologis, serta morfologis dari tanaman. Fitohormon dapat disintesis secara alami maupun sintetik, secara sintetik fitohormon dikenal sebagai zat pengatur tumbuh. PGPR dapat berperan seperti pengatur tumbuh yang dapat mensintesis fitohormon baik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa hormon tersebut diantaranya ialah auksin, giberellin dan sitokinin. Bakteri dari genus *Azotobacter*, *Azospirillum* dan *Bacillus* diketahui dapat menghasilkan auksin melalui proses sintesis L-tryptophan yang secara alami dihasilkan oleh akar. Auksin yang dihasilkan memiliki berbagai peran seperti: merangsang perpanjangan akar, meningkatkan pembentukan rambut akar dan merangsang pembentukan akar lateral. Hormon selain auksin yang dapat dihasilkan oleh PGPR ialah giberellin dan sitokinin. Bakteri *Sphingomonas* sp. diketahui dapat menghasilkan giberellin, meskipun peran PGPR dalam menghasilkan giberellin belum dipelajari lebih dalam (Vejan *et al.*, 2016).

Peran PGPR sebagai *bioprotektan* berkaitan dengan keberadaannya yang mengkolonisasi akar serta kemampuannya dalam menghasilkan antibiotik, enzim dan *siderophore*. Berbagai senyawa antibiotik yang dapat menekan penyakit dapat dihasilkan oleh PGPR, diantaranya: Amphisin, butyrolactones, 2,4-diacetylphloroglucinol (DAPG), cyclic lipopeptide, HCN, kanosamine, oligomycin A, oomycin A, phenazine-1-carboxylic acid (PCA), pyoluterin (Plt), pyrrolnitrin (Pln), tensin, tropolone, viscosinamide, xanthobaccin dan zwittermycin. Contoh spesifik dari produksi senyawa antibiotik ini ialah strain bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang dapat menekan penyakit dengan menghasilkan berbagai senyawa seperti: Hydrogen cyanide, 2,4-diacetylphloroglucinol dan pyoluteorin (Akhtar dan Siddiqui, 2010).

2.3 Peran dan Manfaat Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang kambing ialah pupuk yang berasal dari kotoran kambing yang telah dikomposkan terlebih dahulu. Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk dilatarbelakangi tersedianya unsur hara makro maupun mikro serta bahan organik

yang terdapat di dalamnya. Pemilihan kotoran kambing sebagai pupuk kandang selain didasarkan atas ketersediannya, juga karena kandungan unsur haranya yang relatif lebih seimbang jika dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya (Trivana *et al.*, 2017). Kelebihan lain penggunaan kotoran kambing sebagai pupuk kandang juga dikarenakan kandungan unsur hara N dan P nya yang dinilai dua kali lebih besar dibandingkan dengan kotoran sapi. Tingginya kecepatan proses fermentasi pada pupuk kandang kambing turut andil bagian dalam pemilihan pupuk kotoran kambing sebagai pupuk kandang (Roidah, 2013). Kandungan masing-masing unsur hara dan C/N rasio dari pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Hara dan C/N Rasio Pupuk Kandang Kambing (Mupondi *et al.*, 2006)

Jenis Pupuk Organik	N (%)	P (%)	K (%)	C/N	pH
Pupuk Kandang Kambing	2.75	0.24	1.81	13	7.3

Manfaat penting aplikasi pupuk kandang kambing dalam budidaya tanaman ialah karena kandungan bahan organik di dalamnya. Penambahan bahan organik pada lahan budidaya diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui perbaikan sifat tanah. Berbagai sifat tanah seperti fisika, kimia dan biologi tanah dapat diperbaiki dengan mengaplikasikan bahan organik ke dalam tanah (Nariratih *et al.*, 2013).

Peran bahan organik dalam memperbaiki sifat fisik tanah mencakup perbaikan struktur tanah, porositas, permeabilitas dan peningkatan kemampuan tanah dalam menahan air. Struktur tanah yang lebih mantap dan tidak mudah rusak dapat diperoleh dengan aplikasi bahan organik. Peningkatan permeabilitas dan porositas akibat pengaplikasian bahan organik juga dapat mempengaruhi perakaran tanaman budidaya. Peningkatan porositas dapat memudahkan pergerakan akar tanaman dalam menembus tanah serta dapat meningkatkan aerasi tanah (Surya *et al.*, 2017).

Bahan organik dalam perannya memperbaiki sifat kimia tanah mampu meningkatkan KTK dan kejenuhan basa tanah. Peningkatan KTK secara langsung akan berpengaruh terhadap tersedianya unsur hara di dalam tanah. Aplikasi bahan organik dapat meningkatkan KTK karena mengandung gugus fungsional yang dapat menyumbangkan muatan negatif pada tanah, dimana muatan tersebut dapat

mempertukar kation dalam tanah dan berimbas pada peningkatan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah. Peningkatan kejenuhan basa di dalam tanah tentu akan meningkatkan ketersediaan unsur hara, sebaliknya kejenuhan basa yang rendah pada tanah akan menyebabkan tanaman keracunan. Keracunan ini dikarenakan pada tanah dengan kejenuhan basa rendah kompleks jerapan banyak diisi oleh kation asam seperti Al dan H. Ketersediaan Al yang berlebihan pada tanah inilah yang nantinya akan mengakibatkan tanaman keracunan (Sembiring *et al.*, 2015).

Peran lain dari bahan organik tanah dalam kaitannya dengan memperbaiki sifat biologi tanah ditunjukkan dengan kemampuannya untuk meningkatkan aktivitas organisme maupun mikroorganisme tanah. Peningkatan aktivitas mikroorganisme ini disebabkan oleh adanya kandungan karbon pada bahan organik yang berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Keberadaan mikroorganisme di dalam tanah diketahui memiliki peran penting dalam siklus hara dan dekomposisi bahan organik (Onwonga *et al.*, 2010). Peningkatan aktivitas organisme tanah seperti cacing juga dapat meningkatkan porositas tanah dan kemampuan tanah menahan air tanah (Subowo, 2010).

2.4 Hubungan PGPR dengan Pupuk Kandang Kambing

Interaksi yang terjadi dari adanya penambahan pupuk kandang kambing pada PGPR, berkaitan dengan unsur hara dan bahan organik yang terkandung pada pupuk organik tersebut. Di tanah, bahan organik merupakan sumber karbon yang penting bagi mikroba tanah untuk menjalankan aktivitasnya (Hidayat, 2013). Kebutuhan PGPR akan karbon juga menjadi alasan kenapa bakteri ini terletak di sekitar perakaran tanaman. Akar tanaman diketahui dapat mengeluarkan eksudat yang kaya akan karbon dan sumber energi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroba pada daerah perakaran (Adesemoye dan Egamberdieva, 2013). Sehingga wajar saja jika keterbatasan karbon akan menyebabkan terhambatnya aktivitas dari PGPR. Menurut Saharan dan Nehra (2011), rendahnya ketersediaan karbon akan menyebabkan terhambatnya proses fiksasi nitrogen yang dilakukan oleh bakteri penambat nitrogen seperti *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Azospirillum* dan *Bacillus*.

Peran lain dari pupuk organik dalam menunjang keberadaan PGPR ialah dengan menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan PGPR.

Kondisi lingkungan yang optimal untuk perkembangan bakteri ialah pada pH netral dengan kisaran 6,5-7,5 (Utami *et al.*, 2018). Pemberian bahan organik pada lahan budidaya diketahui dapat berfungsi sebagai *buffer* sekaligus menaikkan pH pada tanah, sehingga aktivitas bakteri dapat berjalan dengan optimal (Afandi *et al.*, 2015).

Interaksi antara PGPR dan pupuk organik tidak hanya berdampak positif terhadap PGPR saja, namun juga pada pupuk organik. Hal ini dikarenakan dalam PGPR terkandung kelompok bakteri *pectinolytic* dan *ligninolytic* yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Kelompok bakteri *ligninolytic* merupakan kelompok bakteri yang dapat mendegradasi lignin, beberapa diantaranya ialah: *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Bacillus* dan *Azospirillum* (Kupryashina *et al.*, 2015; Hassan *et al.*, 2009). Sedangkan kelompok bakteri *pectinolytic* merupakan kelompok bakteri yang dapat menghasilkan enzim pektinase. Enzim pektinase merupakan kelompok enzim yang dapat memecah pektin, bakteri yang diketahui dapat menghasilkan enzim ini ialah *Bacillus* sp. (Aaisha, 2016).



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2019 yang bertempat pada kebun percobaan *Agro Techno Park* (ATP) Universitas Brawijaya,

Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi Penelitian berada pada ketinggian 334 mdpl, dengan suhu minimum 13° C dan maksimum 31° C dan rata-rata curah hujan sebesar 1600-5000 mm tahun⁻¹.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah cangkul, alat pengukur (meteran dan penggaris), papan nama, oven, selang, LAM (*Leaf Area Meter*), spidol, timbangan analitik, alat tulis, ember plastik dan kamera. Bahan yang digunakan ialah benih jagung manis varietas talenta; *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dengan kandungan bakteri *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. dimana setiap bakteri tersebut memiliki kerapatan 10⁸ CFU ml⁻¹; pupuk kandang kambing dan pupuk NPK Mutiara (16:16:16)

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama ialah pemberian PGPR dengan dua taraf, yaitu:

1. P0: Tanpa PGPR
2. P2: Larutan PGPR 10 ml l⁻¹ air

Faktor kedua ialah dosis pupuk kandang kambing dengan lima taraf, yaitu:

1. K0: Tanpa pupuk kandang kambing
2. K1: Pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹
3. K2: Pupuk kandang kambing 10 t ha⁻¹
4. K3: Pupuk kandang kambing 15 t ha⁻¹
5. K4: Pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹

Terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, masing-masing perlakuan terdiri dari 55 tanaman, sehingga total terdapat 1650 tanaman. Kombinasi

perlakuan pemberian PGPR dan dosis pupuk kandang kambing dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan Aplikasi PGPR (ml l ⁻¹ air)	Dosis Pupuk Kandang Kambing (t ha ⁻¹)				
	K0	K1	K2	K3	K4
P0	P0K0	P0K1	P0K2	P0K3	P0K4
P1	P1K0	P1K1	P1K2	P1K3	P1K4

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Sebelum pelaksanaan penelitian, terlebih dahulu dilakukan penentuan luas lahan penelitian, kemudian diikuti dengan analisis tanah pada lahan pengamatan. Fungsi dilakukannya analisis tanah ialah untuk mengetahui kondisi serta kandungan unsur hara makro yang berada di dalam tanah. Analisis tanah dilakukan satu kali, yaitu analisis awal (sebelum penanaman). Sampel tanah yang dianalisis diambil secara komposit, yang terdiri dari 5 titik sampel pengambilan tanah. Tiap titik sampel, diambil tanah dengan berat 100 g yang kemudian masing-masing sampel tanah dicampur secara merata dan dilakukan analisis.

3.4.2 Pengolahan Tanah

Tanah pada lahan percobaan diolah menggunakan cangkul dengan kedalaman 20-30 cm, sebagai upaya pengendalian gulma sebelum tanam dan agar struktur tanah lebih gembur. Struktur tanah gembur pasca pengolahan lahan diharapkan dapat menunjang pertumbuhan tanaman jagung manis. Lahan yang telah diolah kemudian dibagi menjadi 30 petak dengan ukuran masing-masing petak 3,75 m x 2,2 m. Masing-masing petak kemudian dibuat dengan jarak antar petak 0,5 m.

3.4.3 Pemupukan

Pupuk kandang kambing diberikan sebagai pupuk dasar yang diaplikasikan 2 minggu sebelum dilakukan penanaman. Aplikasi pupuk kandang kambing dilakukan dengan cara dibenamkan dalam tanah pada petak percobaan. Aplikasi pupuk organik pada petak percobaan didasarkan atas perlakuan yang telah ditentukan sebelumnya. Pupuk anorganik yang diberikan merupakan pupuk NPK majemuk 16:16:16 dengan dosis pemupukan sebesar 100 kg ha⁻¹. Dosis tersebut

merupakan sepertiga dari dosis rekomendasi pemupukan yang diperuntukan untuk tanaman jagung. Aplikasi pupuk anorganik dilaksanakan pada saat penanaman dan saat tanaman berumur 21 HST. Pelaksanaan pemupukan dilaksanakan dengan cara ditugal dengan jarak ± 10 cm dari batang tanaman jagung manis.

3.4.4 Penanaman

Penanaman benih jagung manis dilakukan 2 minggu setelah pengolahan lahan. Benih jagung manis ditempatkan pada lubang tanam yang sebelumnya telah dibuat menggunakan tugal dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm. Lubang tanam dibuat dengan kedalaman ± 4 cm, pada satu lubang tanam ditempatkan 3 benih jagung manis.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila dalam kurun waktu 6 HST didapati benih jagung manis tumbuh tidak normal, mati atau terserang hama penyakit. Tanaman yang digunakan untuk menyulam diperoleh dari petak sulam yang telah dipersiapkan sebelumnya dengan perlakuan yang sama dengan tanaman yang disulam.

3.4.6 Penjarangan

Penjarangan pada lahan percobaan dilakukan pada 7 HST yang ditujukan untuk mengurangi kompetisi antar tanaman dalam satu lubang tanam. Sehingga nantinya hanya tersisa 1 tanaman pada 1 lubang tanaman. Penjarangan dilakukan dengan cara memotong tanaman yang tumbuh kurang baik pada satu lubang tanam.

3.4.7 Aplikasi PGPR

PGPR diaplikasikan 5 kali, dimulai pada saat tanaman berumur 8, 22, 36, 50 dan 64 HST. Aplikasi PGPR dilakukan dengan cara mengocorkan PGPR pada tanah disekitar daerah perakaran jagung manis. PGPR diberikan dengan konsentrasi 10 ml l⁻¹ dan dosis 6 l ha⁻¹.

3.4.8 Pengairan

Pengairan diberikan menggunakan air dengan bantuan selang dengan interval penyiraman 3 hari saat awal tanam dan 7-10 hari setelah tanaman berumur lebih

dari 14 HST. Banyaknya air yang diberikan disesuaikan dengan kondisi lingkungan pada lahan percobaan.

3.4.9 Pengendalian Hama Penyakit Tanaman

Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual. Secara manual pengendalian hama dilakukan dengan cara mematiikan secara langsung hama yang terdapat pada lahan pengamatan. Sementara itu, pengendalian penyakit secara manual dilakukan dengan cara eradikasi (mengambil dan memusnahkan bagian tanaman jagung yang terserang penyakit). Pada tanaman jagung hama dan penyakit yang sering dijumpai ialah hama ulat grayak dan penyakit bulai.

3.4.10 Penyiangan

Penyiangan pada lahan pengamatan dilakukan pada saat pengolahan lahan serta pada saat tanaman jagung manis berumur 15 dan 30 HST. Apabila diluar waktu yang telah ditentukan keberadaan gulma dapat menghambat pertumbuhan tanaman maka penyiangan segera dilakukan. Pelaksanaan penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma disekitar pertanaman jagung manis menggunakan tangan.

3.4.11 Panen

Panen jagung manis dilaksanakan saat tanaman telah berumur 77 HST. Kegiatan panen dilakukan dengan cara memutar tongkol dan kelobot dari jagung manis. Pada saat akan dilakukan kegiatan panen perlu diperhatikan ciri-ciri dari jagung manis yang telah siap untuk dipanen, diantaranya: mengeringnya daun dan batang tanaman serta bagian kelobot yang berwarna kecoklatan (Firmansyah *et al.*, 2007).

3.5 Pengamatan

Pengamatan tanaman jagung manis pada penelitian ini dibagi menjadi dua macam yaitu pengamatan pertumbuhan dan pengamatan hasil. Masing-masing pengamatan tersebut dilakukan secara destruktif atau non destruktif dengan parameter pengamatan sebagai berikut:

3.5.1 Pengamatan pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan mulai dilakukan pada saat tanaman jagung manis telah berumur 14 HST, kemudian pengamatan dilanjutkan secara berkala dengan interval pengamatan 2 minggu, yaitu pada umur 28, 42 dan 56 HST.

1. Pengamatan Non Destruktif

a. Tinggi tanaman (cm tan⁻¹)

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel, dengan menghitung tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman jagung manis.

b. Jumlah daun (helai tan⁻¹)

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel yang daunnya telah membuka sempurna, dimana jumlah seluruh daun pertanaman dihitung.

c. Luas daun (cm² tan⁻¹)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan metode panjang x lebar. Perhitungan luas daun dengan metode panjang x lebar, menurut Sitompul dan Guritno (1995), didasarkan atas persamaan berikut.

$$LD \text{ (cm}^2\text{)} = k \times P \times L$$

Keterangan:

P = Panjang daun (cm)

L = Luas daun (cm)

k = Konstanta

Nilai k didapatkan melalui persamaan panjang x lebar, dengan bantuan *Leaf Area Meter* (LAM). Jumlah sampel daun yang digunakan untuk menentukan nilai k setidaknya 30 helai.

3.5.2 Pengamatan Hasil

Pengamatan hasil pada penelitian ini dilakukan pada saat tanaman dipanen yaitu pada umur 77 HST.

a. Bobot segar tongkol dengan kelobot ($g\ tan^{-1}$)

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang bobot tongkol dengan kelobot pada sampel panen yang terdapat pada masing-masing petak perlakuan.

b. Bobot segar tongkol tanpa kelobot ($g\ tan^{-1}$)

Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang bobot tongkol tanpa kelobot pada sampel panen yang terdapat pada masing-masing petak perlakuan.

c. Panjang tongkol ($cm\ tan^{-1}$)

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang tongkol jagung yang telah dipanen dan telah dibuang terlebih dahulu kelobotnya. Panjang tongkol kemudian diukur menggunakan penggaris dari bagian pangkal hingga ujung tongkol yang terisi.

d. Diameter tongkol ($cm\ tan^{-1}$)

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran menggunakan jangka sorong dilakukan pada bagian tengah, pangkal dan ujung tongkol jagung yang kemudian dirata-rata.

e. Hasil panen per hektar ($t\ ha^{-1}$)

Pengamatan hasil panen ditujukan untuk mengetahui potensi produksi yang dapat dihasilkan tanaman jagung manis pada setiap masing-masing perlakuan.

Pengamatan dilaksanakan dengan cara menimbang bobot tongkol dari tanaman jagung manis pada tiap petaknya yang kemudian dikonversi kedalam satuan hektar.

Hasil panen per hektar, menurut Nur *et al.* (2018) diperoleh menggunakan rumus:

$$\text{Hasil panen per hektar} = \frac{\text{Luas lahan 1 ha}}{\text{Luas petak panen}} \times \text{Bobot per petak panen}$$

3.6 Analisis Data

Analisis Ragam (Uji F) pada taraf 5% digunakan untuk menganalisis data yang telah diperoleh. Analisis menggunakan uji F ditujukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan yang diberikan. Pada perlakuan yang diberikan apabila ditemukan adanya perbedaan yang nyata, pengujian lanjutan menggunakan uji BNP pada taraf 5% perlu dilakukan guna mengetahui perbedaan antar perlakuan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan Tanaman

4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing pada variabel pengamatan tinggi tanaman. Perlakuan aplikasi PGPR memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 56 HST, sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 14, 28, 42 dan 56 HST (Tabel 3). Rerata tinggi tanaman jagung manis akibat perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Tinggi Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
Aplikasi PGPR				
Tanpa PGPR (P0)	5,46	14,37	44,08	102,79 a
10 ml l ⁻¹ air (P1)	6,01	15,54	48,24	114,02 b
BNJ 5%	tn	tn	tn	10,26
Dosis Pupuk Kandang Kambing				
Tanpa pupuk kandang kambing (K0)	4,61 a	11,77 a	33,49 a	80,10 a
5 t ha ⁻¹ (K1)	5,46 ab	13,91 ab	40,33 ab	92,52 ab
10 t ha ⁻¹ (K2)	5,88 ab	15,09 bc	47,59 bc	115,5 bc
15 t ha ⁻¹ (K3)	6,33 b	16,46 bc	53,37 c	118,65 c
20 t ha ⁻¹ (K4)	6,41 b	17,54 c	56,01 c	135,25 c
BNJ 5%	1,59	2,79	9,59	23,39
KK %	15,82	10,67	11,89	12,35

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %, tn= tidak berbeda nyata, HST= hari setelah tanam, KK= koefisien keragaman.

Tabel 3 menunjukan perlakuan PGPR 10 ml l⁻¹ air (P1), menghasilkan rerata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR (P0) pada umur 56 HST. Perlakuan dosis pupuk kandang 15 t ha⁻¹ (K3) dan 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) pada umur 14 HST. Pada umur 28 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0)

dan pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1). Pada umur 42 dan 56 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 15 t ha⁻¹ (K3) dan 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) dan pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1).

4.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap variabel pengamatan jumlah daun. Perlakuan aplikasi PGPR memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 56 HST, sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang nyata pada umur 14, 28, 42 dan 56 HST.

Rerata jumlah daun tanaman jagung manis akibat perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Jumlah Daun (helai tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
Aplikasi PGPR				
Tanpa PGPR (P0)	3,11	4,33	5,09	8,51 a
10 ml l ⁻¹ air (P1)	3,16	4,40	5,16	9,11 b
BNJ 5%	tn	tn	tn	0,58
Dosis Pupuk Kandang Kambing				
Tanpa pupuk kandang kambing (K0)	2,89 a	4,06 a	4,33 a	7,33 a
5 t ha ⁻¹ (K1)	3,06 ab	4,11 a	4,72 ab	8,72 b
10 t ha ⁻¹ (K2)	3,17 ab	4,50 ab	5,28 bc	9,00 b
15 t ha ⁻¹ (K3)	3,39 b	4,44 ab	5,83 c	9,22 b
20 t ha ⁻¹ (K4)	3,17 ab	4,72 b	5,44 bc	9,78 b
BNJ 5%	0,42	0,51	0,89	1,33
KK %	7,61	6,68	10,00	8,62

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %, tn= tidak berbeda nyata, HST= hari setelah tanam, KK= koefisien keragaman.

Tabel 4 menunjukkan perlakuan PGPR 10 ml l⁻¹ air (P1), menghasilkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR (P0) pada umur 56 HST. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 15 t ha⁻¹ (K3) menghasilkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) pada umur 14 HST. Pada umur 28 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata jumlah daun lebih

tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) dan pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1). Pada umur 48 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 15 t ha⁻¹ (K3) menghasilkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) dan pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1). Pada umur 56 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1), 10 t ha⁻¹ (K2), 15 t ha⁻¹ (K3) dan 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0).

4.1.3 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap variabel pengamatan luas daun. Perlakuan aplikasi PGPR memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun pada pengamatan 28, 42 dan 56 HST, sedangkan perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman pada pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST. Rerata luas daun tanaman jagung manis akibat perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Luas Daun Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Luas Daun (cm ² tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)			
	14	28	42	56
Aplikasi PGPR				
Tanpa PGPR (P0)	117,82	905,99 a	4253,68 a	11021,72 a
10 ml l ⁻¹ air (P1)	136,02	1068,29 b	4852,57 b	12202,76 b
BNJ 5%	tn	135,86	481,73	1152,24
Dosis Pupuk Kandang Kambing				
Tanpa pupuk kandang kambing (K0)				
5 t ha ⁻¹ (K1)	91,37 a	644,46 a	2548,78 a	8308,99 a
10 t ha ⁻¹ (K2)	107,79 ab	898,33 ab	3741,94 b	10553,35 ab
15 t ha ⁻¹ (K3)	130,76 ab	988,89 bc	4774,38 bc	12289,53 bc
20 t ha ⁻¹ (K4)	166,65 b	1139,65 bc	5764,98 cd	12436,12 bc
BNJ 5%	70,20	309,57	1097,63	2625,43
KK %	31,66	17,95	13,80	12,94

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %, tn= tidak berbeda nyata, HST= hari setelah tanam, KK= koefisien keragaman.

Tabel 5 menunjukkan perlakuan PGPR 10 ml⁻¹ (P1) menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan P0 (tanpa PGPR), pada

pengamatan 28, 42 dan 56 HST. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 15 t ha⁻¹ (K3) menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) pada umur 14 HST. Pada pengamatan 28 dan 42 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0), dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1) dan 10 t ha⁻¹ (K2). Pada 56 HST perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0) dan dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1).

4.1.2 Komponen Hasil

4.1.2.1 Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Bobot Tongkol dengan Kelobot, Bobot Tongkol tanpa Kelobot dan Hasil Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap komponen hasil. Rerata komponen hasil tanaman jagung manis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Bobot Tongkol dengan Kelobot, Bobot Tongkol tanpa Kelobot dan Hasil Panen Jagung Manis Akibat Perlakuan Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm tan ⁻¹)	Diameter Tongkol (mm tan ⁻¹)	Bobot Tongkol dengan Kelobot (g tan ⁻¹)	Bobot Tongkol tanpa Kelobot (g tan ⁻¹)	Hasil Panen (t ha ⁻¹)
Aplikasi PGPR					
Tanpa PGPR (P0)	18,16	42,53	256,45 a	180,59 a	13,74 a
10 ml l ⁻¹ air (P1)	18,56	43,59	277,23 b	194,68 b	14,78 b
BNJ 5%	tn	tn	17,57	11,85	0,96
Dosis Pupuk Kandang Kambing					
Tanpa pupuk kandang kambing (K0)	16,98 a	40,09 a	212,47 a	145,66 a	11,31 a
5 t ha ⁻¹ (K1)	18,08 ab	42,00 ab	249,75 ab	172,24 ab	13,32 ab
10 t ha ⁻¹ (K2)	17,87 ab	43,18 b	260,51 bc	186,34 bc	13,89 bc
15 t ha ⁻¹ (K3)	18,78 b	45,09 c	290,71 cd	209,69 cd	15,50 cd
20 t ha ⁻¹ (K4)	20,08 c	44,93 c	320,77 d	224,24 d	17,26 d
BNJ 5%	1,14	2,58	40,04	27,01	2,27
KK %	3,55	3,43	8,59	8,24	8,18

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5 %, tn= tidak berbeda nyata, HST= hari setelah tanam, KK= koefisien keragaman



Tabel 6 menunjukkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata panjang tongkol lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0), dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1) dan 10 t ha⁻¹ (K2). Pada variabel pengamatan diameter tongkol perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) dan 15 t ha⁻¹ (K3) menghasilkan diameter tongkol lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0), dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1) dan 10 t ha⁻¹ (K2).

Pada variabel pengamatan bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen, perlakuan PGPR 10 ml⁻¹ (P1) menghasilkan rerata bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen jagung manis lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR (P0). Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) menghasilkan rerata bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen jagung manis lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing (K0), dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (K1) dan 10 t ha⁻¹ (K2).

4.1.3 Analisis Usaha Tani

Analisis usaha tani dilakukan untuk mengetahui biaya produksi, nilai pendapatan dan kelayakan kegiatan budidaya pertanian. Hasil analisis usaha tani budidaya jagung manis dengan perlakuan PGPR dan dosis pupuk kandang kambing pada disajikan Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Usaha Tani Budidaya Jagung Manis dengan Perlakuan PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Hasil Panen (t ha ⁻¹)	Pendapatan (Rp)	Biaya Produksi (Rp)	Keuntungan (Rp)	R/C rasio
Aplikasi PGPR					
Kontrol (P0K0)	11,11	27.775.000	23.820.000	3.955.000	1,17
10 ml l ⁻¹ air (P1K0)	11,52	28.800.000	24.030.000	4.770.000	1,20
Dosis Pupuk Kandang Kambing					
Kontrol (P0K0)	11,11	27.775.000	23.820.000	3.955.000	1,17
5 t ha ⁻¹ (P0K1)	12,83	32.075.000	28.820.000	3.255.000	1,11
10 t ha ⁻¹ (P0K2)	13,09	32.725.000	33.820.000	-1.095.000	0,97
15 t ha ⁻¹ (P0K3)	14,80	37.000.000	38.820.000	-1.820.000	0,95
20 t ha ⁻¹ (P0K4)	16,87	42.175.000	43.820.000	-1.645.000	0,96

Keterangan: harga jual jagung manis= Rp 2.500 kg⁻¹

Tabel 7 menunjukkan perlakuan PGPR 10 ml l⁻¹ air (P1K0) mampu meningkatkan keuntungan sebesar 20,61% dibandingkan perlakuan kontrol (P0K0). Pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing, perlakuan kontrol (P0K0) menghasilkan keuntungan lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (P0K1), 10 t ha⁻¹ (P0K2), 15 t ha⁻¹ (P0K3) dan 20 t ha⁻¹ (P0K4).

Pada analisis R/C rasio, perlakuan PGPR 10 ml l⁻¹ air (P1K0) menghasilkan nilai R/C rasio lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (P0K0).

Pada perlakuan pupuk kandang kambing, perlakuan kontrol (P0K0) menghasilkan nilai R/C rasio lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ (P0K1), 10 t ha⁻¹ (P0K2), 15 t ha⁻¹ (P0K3) dan 20 t ha⁻¹ (P0K4).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Aplikasi PGPR dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. Interaksi tidak terjadi diduga karena PGPR yang diaplikasikan belum bekerja dengan optimal. Tidak optimalnya kinerja PGPR disebabkan karena rendahnya kemampuan PGPR dalam berkompetisi dengan komunitas mikroba asli tanah dan perlakuan pupuk kandang kambing yang belum dapat menciptakan kondisi pH ideal untuk PGPR.

Kompetisi antara PGPR dengan komunitas mikroba asli tanah terjadi akibat perebutan karbon sebagai sumber energi. Karbon sebagai sumber energi dapat berasal dari bahan organik tanah maupun pupuk kandang kambing yang diaplikasikan. Menurut Gouda *et al.* (2018), dalam kaitannya dengan peran PGPR sebagai *bioprotektan*, banyak agen *biokontrol* yang dapat menekan penyakit secara efektif di laboratorium tetapi gagal ketika diuji di lapangan. Hal ini dikarenakan adanya komunitas mikroba tanah asli yang mempengaruhi kinerja dari mikroba yang diberikan ke tanah. Simanungkalik *et al.* (2006) menyatakan bahwa dalam kaitannya dengan peran PGPR sebagai *biofertilizer*, kinerja bakteri penambat nitrogen pada setiap tempat bervariasi tergantung pada ketersediaan energi dan

kemampuan bakteri tersebut bersaing dengan mikroba lain yang hidup dan perkembangbiakannya juga bergantung kepada sumber energi yang sama.

Pupuk kandang kambing yang diaplikasikan dinilai belum dapat menciptakan kondisi pH yang sesuai untuk PGPR. Tanah pada lokasi penelitian memiliki nilai pH 5,69; sedangkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing yang digunakan bersifat asam dengan nilai pH 5,24 (Lampiran 6). Brown *et al.* (2015) menyatakan bahwa nilai pH 5,1 – 5,5 tergolong kedalam tingkat kemasaman kuat, sedangkan nilai pH 5,6 – 6,0 tergolong dalam tingkat kemasaman sedang. Pada keadaan masam PGPR tidak dapat bekerja dengan optimal, khususnya dalam menjalankan peran sebagai *biofertilizer*. Peran PGPR sebagai *biofertilizer* berkaitan dengan kemampuannya dalam menyediakan unsur hara untuk tanaman, khususnya nitrogen. PGPR yang digunakan dalam penelitian ini mengandung beberapa kelompok bakteri penambat nitrogen diantaranya: *Azotobacter*, *Azospirillum* dan *Bacillus* (Lampiran 8). Kinerja bakteri penambat nitrogen dalam menambat nitrogen dipengaruhi oleh kondisi pH. Pada pH asam, enzim nitrogenase yang dihasilkan oleh bakteri penambat nitrogen tidak dapat berfungsi dengan baik (Armiadi, 2009). Selain itu, pH tanah yang masam juga dapat menjadi pembatas kelangsungan hidup populasi bakteri penambat nitrogen (Aprianti *et al.*, 2018). Menurut (Utami *et al.*, 2018), kondisi lingkungan yang dinilai optimal untuk perkembangan PGPR ialah pada pH netral dengan kisaran 6,5 – 7,5.

4.2.2 Pengaruh Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PGPR 10 ml l⁻¹ air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil dari tanaman jagung. Pada parameter pertumbuhan tanaman, aplikasi PGPR terbukti dapat meningkatkan tinggi tanaman pada umur 56 HST serta luas daun pada umur 28, 42 dan 56 HST. Pada parameter hasil, aplikasi PGPR terbukti dapat meningkatkan bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen jagung manis.

Peningkatan pertumbuhan tanaman jagung manis terjadi karena PGPR memiliki peran sebagai *bioprotektan*, *biofertilizer* dan *biostimulan*. Peran PGPR sebagai *biostimulan* berkaitan dengan kemampuannya dalam menghasilkan

fitohormon. PGPR yang digunakan pada penelitian ini mengandung beberapa kelompok bakteri penghasil fitohormon, diantaranya: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azospirillum* dan *Azotobacter* (Lampiran 5). Masing-masing kelompok bakteri tersebut diketahui dapat menghasilkan hormon IAA (Indol Asam Asetat) (Widawati, 2012). IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman. Fungsi hormon ini bagi tanaman diantaranya: meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim (Rahni, 2012).

Kelompok bakteri *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azospirillum* dan *Azotobacter* yang terkandung dalam PGPR, selain memiliki peran sebagai *biostimulan*, juga memiliki peran lain sebagai *biofertilizer* dan *bioprotektan*. Peran PGPR sebagai *biofertilizer* dijalankan oleh bakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat (Kenneth, 2017). Peran PGPR sebagai *bioprotektan* berkaitan dengan keberadaannya yang mengkolonisasi akar serta kemampuannya dalam menghasilkan antibiotik (Akhtar dan Siddiqui, 2010).

Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman dan luas daun tanaman jagung akibat dukungan dan peran PGPR tentu mempengaruhi hasil dari tanaman jagung manis. Pada tanaman, daun memiliki peran untuk menangkap cahaya dan merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Semakin banyak dan luas daun suatu tanaman maka semakin banyak pula cahaya yang ditangkap oleh tanaman, sehingga proses fotosintesis akan meningkat (Buntoro *et al.*, 2014). Hal ini didukung dengan adanya peningkatan parameter pengamatan hasil dari tanaman jagung manis, yang diantaranya: bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen jagung. Ernita *et al.* (2017) menyatakan bahwa produksi tanaman diperoleh dari jumlah suatu proses fotosintesis, yang mana peningkatan produksi sebanding dengan peningkatan relatif dari hasil bersih fotosintesis.

4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil dari tanaman jagung manis. Pada parameter pertumbuhan tanaman, perlakuan dosis pupuk kandang

kambing dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun pada umur 14, 28, 42 dan 56 HST. Pada parameter pengamatan hasil, perlakuan dosis pupuk kandang kambing terbukti dapat meningkatkan panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen jagung manis.

Peningkatan dosis pupuk kandang kambing umumnya diikuti dengan peningkatan pertumbuhan dan hasil dari tanaman jagung manis. Peningkatan ini terjadi karena pupuk kandang kambing memainkan peran penting dalam penyediaan hara serta perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Penyediaan hara oleh pupuk kandang kambing diberikan melalui perbaikan sifat kimia tanah serta melalui unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang tersebut. Proses penyediaan unsur hara melalui perbaikan sifat kimia tanah terjadi karena pupuk kandang kambing mengandung bahan organik.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing dan dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹. Aplikasi bahan organik pada tanah diketahui dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Peningkatan KTK secara langsung akan berpengaruh terhadap tersedianya unsur hara di dalam tanah (Sembiring *et al.*, 2015). Penyediaan unsur hara, selain melalui perbaikan sifat kimia tanah, juga dapat diberikan melalui unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang tersebut. Hasil perhitungan kontribusi unsur hara menunjukkan perlakuan pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ (K4) memberikan kontribusi hara makro, sebagai berikut: 636 kg ha⁻¹ N; 95,2 kg ha⁻¹ P₂O₅ dan 63 kg ha⁻¹ K₂O (Lampiran 7). Pada tanaman unsur N berperan dalam pembentukan klorofil pada daun, asam nukleat, protein dan enzim pengatur reaksi biokimia. Unsur ini umumnya paling diperlukan bagi tanaman pada fase vegetatif.

Peningkatan unsur hara P dan K pada tanah sebagai akibat aplikasi pupuk kandang kambing mampu meningkatkan hasil dari tanaman jagung manis. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 20 t ha⁻¹ dapat meningkatkan panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil panen jagung manis lebih tinggi

dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing, dosis pupuk kandang kambing 5 t ha⁻¹ dan 10 t ha⁻¹. Wangiyana (2010) menyatakan bahwa unsur P memiliki peranan penting dalam pembentukan senyawa Adenosin Di Fosfat (ADP) dan Adenosin Tri Fosfat (ATP) yang mempengaruhi transformasi energi dalam tanaman dan berperan dalam proses metabolisme, terutama selama fase pembentukan tongkol dan pengisian biji. Peranan unsur K meningkatkan transportasi hasil fotosintesis dari daun ke seluruh jaringan tanaman yang membutuhkan. Kekurangan unsur K akan mengakibatkan turunnya laju fotosintesis akibat penumpukan fotosintat di dalam daun atau karena lambatnya perkembangan bagian penyimpanan energi yang ada (Putra dan Hanum, 2018).

Perbaikan sifat fisik dan biologi tanah akibat aplikasi pupuk kandang kambing juga ikut mendukung peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Perbaikan sifat fisika tanah oleh pupuk kandang kambing terjadi karena bahan organik mampu meningkatkan ruang pori tanah dan membuat agregat tanah menjadi lebih mantap. Hal ini meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air serta membantu perkembangan perakaran tanaman (Zulkarnain *et al.*, 2013). Perbaikan sifat biologi tanah oleh pupuk kandang kambing terjadi karena kandungan bahan organik di dalamnya mampu meningkatkan aktivitas organisme maupun mikroorganisme tanah (Onwonga *et al.*, 2010).

4.2.3 Analisis Usaha Tani

Hasis analisis usaha tani menunjukkan bawah perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing menghasilkan nilai R/C rasio beragam. Analisis R/C rasio digunakan untuk menghitung efisiensi usaha tani. Nilai R/C rasio lebih dari 1 menunjukkan bahwa usaha tani yang dijalankan masih layak diusahakan, sedangkan nilai R/C ratio kurang dari 1 menunjukkan bahwa usaha tani belum layak diusahakan (Barokah *et al.*, 2014).

Pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing, perlakuan kontrol menghasilkan keuntungan paling tinggi. Peningkatan dosis pupuk kandang kambing mengakibatkan biaya total ikut mengalami peningkatan. Peningkatan biaya total yang tidak diikuti dengan peningkatan penerimaan mengakibatkan penurunan efisiensi usaha tani (Sinuraya dan Melati, 2018). Analisis R/C rasio menunjukkan bahwa usaha tani dengan perlakuan kontrol lebih efisien

dibandingkan dengan usaha tani menggunakan perlakuan dosis pupuk kandang kambing.

Perlakuan PGPR 10 ml^{-1} mampu meningkatkan keuntungan dan nilai R/C rasio. Nilai R/C rasio yang lebih tinggi menunjukkan bahwa usaha tani menggunakan perlakuan PGPR 10 ml^{-1} lebih efisien dibandingkan dengan usaha tani menggunakan perlakuan kontrol.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pengaruh aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan aplikasi PGPR dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis.
2. Perlakuan aplikasi PGPR berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil jagung manis. Aplikasi PGPR 10 ml l^{-1} air memberikan hasil panen optimal dengan peningkatan hasil panen dari $13,74 \text{ ton ha}^{-1}$ menjadi $14,78 \text{ ton ha}^{-1}$ atau $7,56\%$ lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa PGPR.
3. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. Dosis pupuk kandang kambing 20 t ha^{-1} memberikan hasil panen optimal dengan peningkatan hasil panen dari $11,31 \text{ ton ha}^{-1}$ menjadi $17,26 \text{ ton ha}^{-1}$ atau $52,6\%$ lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang kambing.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya penelitian lanjutan perlu dilakukan pada tanah steril dengan keadaan pH netral, agar interaksi antara PGPR dengan pupuk organik terlihat.

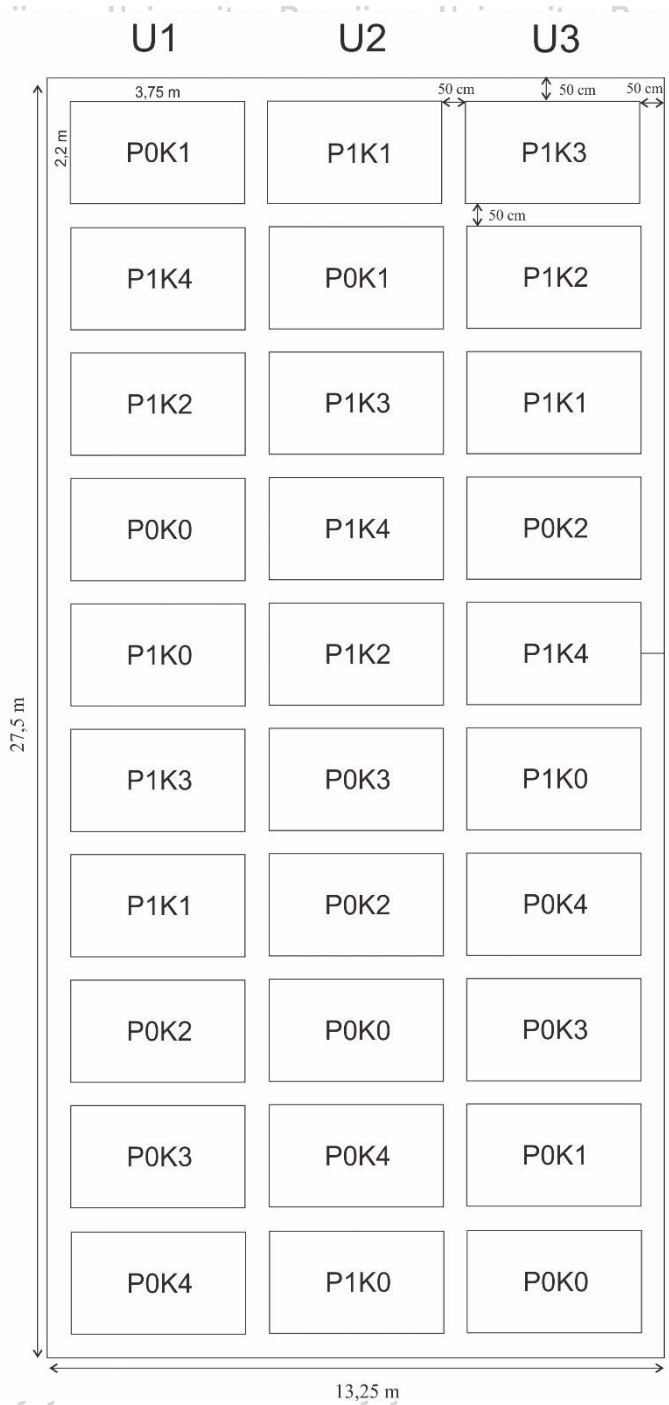
Lampiran 1. Deskripsi Jagung Manis Varietas Talenta

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
Umur mulai panen	: 70-76 hari setelah tanam
Tinggi tanaman	: 170 – 200 cm
Perakaran	: Kokoh
Kerebahan	: Tahan
Tahan Bentuk batang	: Bulat
Diameter batang	: 2,9 – 3,2 cm
Warna batang	: Hijau
Bentuk daun	: Bangun pita
Warna daun	: Hijau
Ukuran daun	: Panjang 75,0-89,4 cm, lebar 7-9,7 cm
Tepi daun	: Rata
Bentuk malai (tassel)	: Terbuka dan bengkok
Warna malai	: Kuning
Warna rambut	: Kuning
Bentuk tongkol	: Kerucut
Ukuran tongkol	: Panjang 19,7-23,5 cm, diameter 4,5-5,4 cm
Berat per tongkol	: 221,2 – 336,7 g
Jumlah tongkol per tanaman	: 1 tongkol
Baris biji	: Lurus
Jumlah baris biji	: 12-16 baris
Warna biji	: Kuning
Kadar gula	: 12,1-14 ⁰ Brix
Berat 1000 biji	: 150-152 gram
Hasil	: 13,0 – 18,4 ton/ha
Keterangan	: Beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai medium dengan altitude 150 – 650 m dpl
Daya simpan tongkol	: 3-4 hari setelah panen
Kebutuhan benih per hektar	: 10,7-11,0 kg

Sumber : Lampiran Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 3634/Kpts/SR.120/10/2009

Lampiran 2. Denah Penelitian

1. Denah penyusunan petak penelitian



Gambar 1. Denah Penyusunan Petak Penelitian

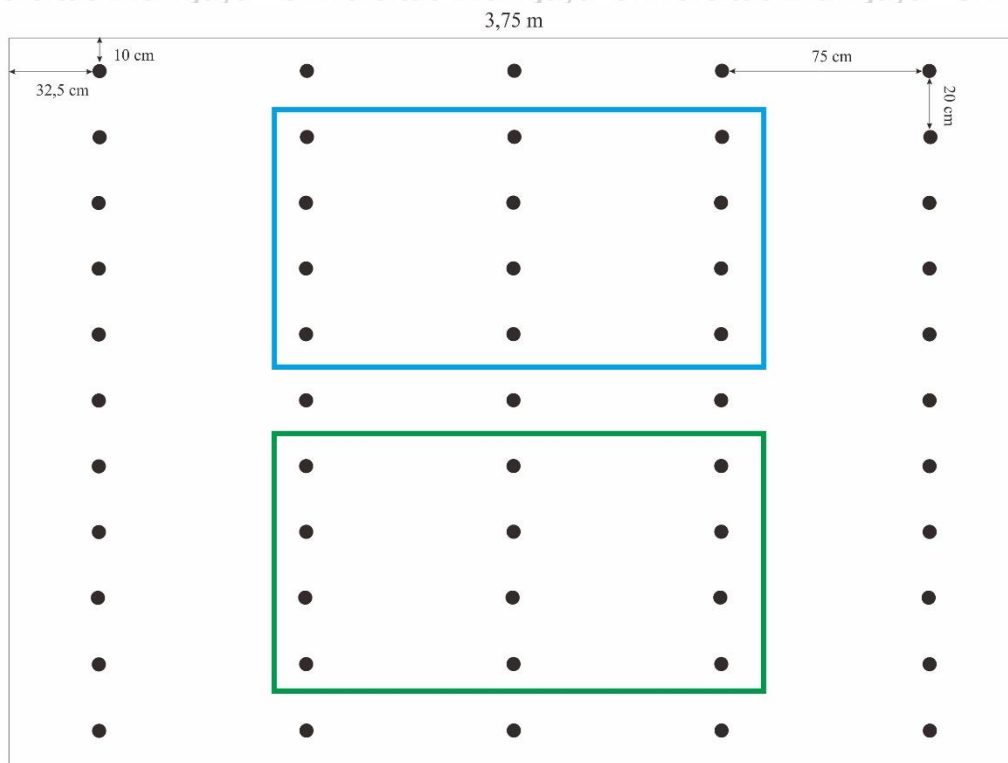
Keterangan:

Luas lahan penelitian = 364,375 m

Luas Petak = 8,25 m



2. Denah plot penelitian



Gambar 2. Denah Plot Penelitian

Keterangan:

: Sampel panen

: Sampel non destruktif

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan PGPR

$$\text{Luas petak percobaan} = 8,25 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah tanaman dalam satu petak perlakuan} = 55 \text{ tanaman}$$

$$\text{Dosis PGPR} = 6 \text{ l ha}^{-1}$$

Dosis untuk petak percobaan:

$$\frac{10000 \text{ m}^2}{8,25 \text{ m}^2} = \frac{6000 \text{ ml}}{x}$$

$$x = \frac{8,25 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 6000 \text{ ml}$$

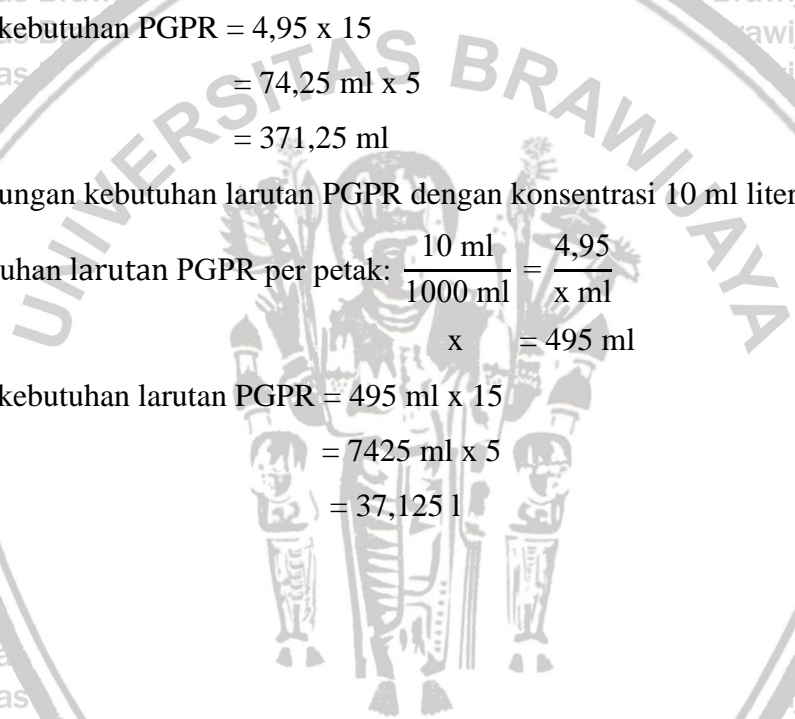
$$x = 4,95 \text{ ml petak}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan PGPR} &= 4,95 \times 15 \\ &= 74,25 \text{ ml} \times 5 \\ &= 371,25 \text{ ml} \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan larutan PGPR dengan konsentrasi 10 ml liter⁻¹ air

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan larutan PGPR per petak: } \frac{10 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} &= \frac{4,95}{x \text{ ml}} \\ x &= 495 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan larutan PGPR} &= 495 \text{ ml} \times 15 \\ &= 7425 \text{ ml} \times 5 \\ &= 37,125 \text{ l} \end{aligned}$$



Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

$$\text{Luas Petak} = 8,25 \text{ m}^2$$

$$\text{Jarak tanam} = 75 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$\text{Jarak antar kolom petak} = 50 \text{ cm}$$

$$\text{Jarak antar baris petak} = 50 \text{ cm}$$

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

$$\text{Populasi tanaman per hektar} = \frac{10000 \text{ m}^2}{0,15 \text{ m}^2}$$

$$= 66.667 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan pupuk kandang kambing tiap petak perlakuan:

a. 5 t ha^{-1}

$$5000 \text{ kg ha}^{-1} \longrightarrow 0,5 \text{ kg/m}^2$$

$$0,5 \text{ kg/m}^2 \times 8,25 \text{ m}^2 = 4,125 \text{ kg per petak}$$

b. 10 t ha^{-1}

$$10000 \text{ kg ha}^{-1} \longrightarrow 1 \text{ kg/m}^2$$

$$1 \text{ kg/m}^2 \times 8,25 \text{ m}^2 = 8,25 \text{ kg per petak}$$

c. 15 t ha^{-1}

$$15000 \text{ kg ha}^{-1} \longrightarrow 1,5 \text{ kg/m}^2$$

$$1,5 \text{ kg/m}^2 \times 8,25 \text{ m}^2 = 12,375 \text{ kg per petak}$$

d. 20 t ha^{-1}

$$20000 \text{ kg ha}^{-1} \longrightarrow 2 \text{ kg/m}^2$$

$$2 \text{ kg/m}^2 \times 8,25 \text{ m}^2 = 16,5 \text{ kg per petak}$$

$$\text{Kebutuhan total pupuk kandang kambing} = (6 \times 4,125) + (6 \times 8,25) + (6 \times 12,375)$$

$$+ (6 \times 16,5)$$

$$= 247,5 \text{ kg}$$

$$\text{Dosis pupuk NPK 16:16:16} = 100 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis pupuk NPK per tanaman} = 100 \text{ kg} : 66.667 \text{ tanaman}$$

$$= 1,5 \text{ g tanaman}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk NPK per petak} = 1,5 \text{ g} \times 55$$

$$= 82,5 \text{ g}$$

$$\text{Kebutuhan total pupuk NPK} = 82,5 \text{ g} \times 30$$

$$= 2,475 \text{ kg}$$

Lampiran 5. Deskripsi PGPR



Gambar 3. PGPR Bactorhizo 4, Bakteriologi HPT-UB

Komposisi: *Azotobacter* sp. ($3,1 \times 10^8$ cfu ml⁻¹), *Azospirillum* sp. ($4,3 \times 10^8$ cfu ml⁻¹), *Pseudomonas* sp. ($7,5 \times 10^8$ cfu ml⁻¹) dan *Bacillus* sp. ($6,2 \times 10^8$ cfu ml⁻¹)

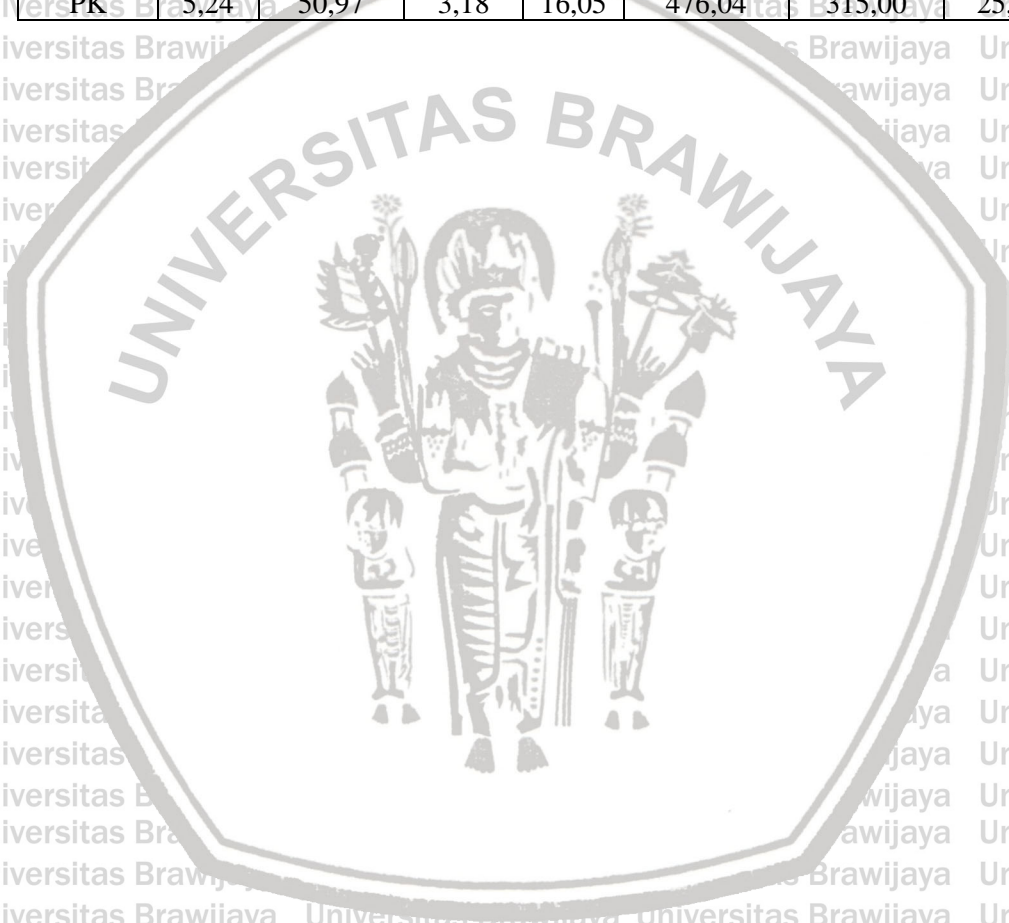
Lampiran 6. Hasil Analisis Tanah Awal dan Pupuk Kandang Kambing
 Laboratorium: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang

Tabel 9. Hasil Analisis Tanah Awal

Kode	pH	C organik	N Total	C/N	Total P2O5	Total K2O	KTK
		%			mg/ 100g	me/100g	
Tanah	5,68	2,16	0,19	11,43	15,80	35,01	15,40

Tabel 10. Hasil Analisis Pupuk Kandang Kambing

Kode	pH	C organik	N Total	C/N	Total P2O5	Total K2O	KTK
		%			mg/ 100g	me/100g	
PK	5,24	50,97	3,18	16,05	476,04	315,00	25,92



Lampiran 7. Kontribusi Hara Nitrogen, Fosfat dan Kalium dari Perlakuan Pupuk Kandang Kambing

Dosis Pupuk Kandang Kambing	Kontribusi Hara (kg ha ⁻¹)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Tanpa pupuk kandang kambing (K0)	0	0	0
5 t ha ⁻¹ (K1)	159	23,8	15,75
10 t ha ⁻¹ (K2)	318	47,6	31,5
15 t ha ⁻¹ (K3)	477	71,4	47,25
20 t ha ⁻¹ (K4)	636	95,2	63

Perhitungan kontribusi hara pupuk kandang kambing:

a. 5 t ha⁻¹

N : 5000 kg ha⁻¹ x 3,18% = 159 kg ha⁻¹

P₂O₅: 5000 kg ha⁻¹ x 0,476% = 23,8 kg ha⁻¹

K₂O: 5000 kg ha⁻¹ x 0,315% = 15,75 kg ha⁻¹

b. 10 t ha⁻¹

N : 10000 kg ha⁻¹ x 3,18% = 318 kg ha⁻¹

P₂O₅: 10000 kg ha⁻¹ x 0,476% = 47,6 kg ha⁻¹

K₂O: 10000 kg ha⁻¹ x 0,315% = 31,5 kg ha⁻¹

c. 15 t ha⁻¹

N : 15000 kg ha⁻¹ x 3,18% = 477 kg ha⁻¹

P₂O₅: 15000 kg ha⁻¹ x 0,476% = 71,4 kg ha⁻¹

K₂O: 15000 kg ha⁻¹ x 0,315% = 47,25 kg ha⁻¹

d. 20 t ha⁻¹

N : 20000 kg ha⁻¹ x 3,18% = 636 kg ha⁻¹

P₂O₅: 20000 kg ha⁻¹ x 0,476% = 95,2 kg ha⁻¹

K₂O: 20000 kg ha⁻¹ x 0,315% = 63 kg ha⁻¹

Lampiran 8. Hasil Analisis Ragam Parameter Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis

Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Umur Pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST

a. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Umur 14 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	12,61	6,30	7,65	3,55	6,01
Perlakuan	9	16,30	1,81	2,20	2,46	3,60
P	1	2,28	2,28	2,76	4,41	8,29
K	4	13,00	3,25	3,94	*	2,93
P X D	4	1,02	0,25	0,31	2,93	4,58
Galat	18	14,84	0,82			
Total	29	43,74				

KK = 15,82%

b. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Umur 28 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	125,13	62,57	24,57	**	3,55
Perlakuan	9	137,97	15,33	6,02	**	2,46
P	1	10,36	10,36	4,07		4,41
K	4	121,25	30,31	11,90	*	2,93
P X D	4	6,36	1,59	0,62		2,93
Galat	18	45,83	2,55			
Total	29	308,94				

KK = 10,67%

c. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Umur 42 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	2823,85	1411,93	46,91	**	3,55
Perlakuan	9	2302,95	255,88	8,50	*	2,46
P	1	129,93	129,93	4,32		4,41
K	4	2071,77	517,94	17,21	**	2,93
P X D	4	101,25	25,31	0,84		2,93
Galat	18	541,75	30,10			
Total	29	5668,56				

KK = 11,89%

d. Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Umur 56 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	14758,55	7379,27	41,19	**	3,55
Perlakuan	9	13412,00	1490,22	8,32	**	2,46
P	1	945,29	945,29	5,28	*	4,41
K	4	11576,33	2894,08	16,15	**	2,93
P X D	4	890,38	222,60	1,24		2,93
Galat	18	3225,01	179,17			
Total	29	31395,56				

KK = 12,35%



Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur Pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST

a. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 14 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	0,09	0,04	0,78	3,55	6,01
Perlakuan	9	1,02	0,11	2,00	2,46	3,60
P	1	0,01	0,01	0,26	4,41	8,29
K	4	0,80	0,20	3,52	*	2,93
P X D	4	0,21	0,05	0,91	2,93	4,58
Galat	18	1,02	0,06			
Total	29	2,13				

KK = 7,61%

b. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 28 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	0,69	0,34	4,04	*	3,55
Perlakuan	9	2,08	0,23	2,71	*	2,46
P	1	0,03	0,03	0,39	4,41	8,29
K	4	1,87	0,47	5,50	*	2,93
P X D	4	0,17	0,04	0,50	2,93	4,58
Galat	18	1,53	0,09			
Total	29	4,30				

KK = 6,68%

c. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 42 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	10,99	5,49	20,95	**	3,55
Perlakuan	9	9,74	1,08	4,13	**	2,46
P	1	0,03	0,03	0,13	4,41	8,29
K	4	8,50	2,12	8,10	**	2,93
P X D	4	1,21	0,30	1,15	2,93	4,58
Galat	18	4,72	0,26			
Total	29	25,44				

KK = 10%

d. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 56 HST

SKs	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	37,03	18,51	32,11	**	3,55
Perlakuan	9	26,30	2,92	5,07	**	2,46
P	1	2,70	2,70	4,68	*	4,41
K	4	19,99	5,00	8,67	**	2,93
P X D	4	3,61	0,90	1,57	2,93	4,58
Galat	18	10,38	0,58			
Total	29	73,71				

KK = 8,62%



Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur Pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST

a. Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 14 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	3358,49	1679,24	1,04	3,55	6,01
Perlakuan	9	28458,89	3162,10	1,96	2,46	3,60
P	1	2482,33	2482,33	1,54	4,41	8,29
K	4	20077,87	5019,47	3,11	2,93	4,58
P X D	4	5898,69	1474,67	0,91	2,93	4,58
Galat	18	29057,56	1614,31			
Total	29	60874,93				

KK = 31,66%

b. Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 28 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	1380204,41	690102,21	21,99	** 3,55	6,01
Perlakuan	9	1616421,58	179602,40	5,72	* 2,46	3,60
P	1	197543,50	197543,50	6,29	* 4,41	8,29
K	4	1352639,89	338159,97	10,77	** 2,93	4,58
P X D	4	66238,19	16559,55	0,53	2,93	4,58
Galat	18	564989,80	31388,32			
Total	29	3561615,79				

KK = 17,95%

c. Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 42 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	52703063,39	26351531,69	66,78	** 3,55	6,01
Perlakuan	9	53794296,31	5977144,03	15,15	** 2,46	3,60
P	1	2689975,02	2689975,02	6,82	* 4,41	8,29
K	4	48624155,62	12156038,90	30,80	** 2,93	4,58
P X D	4	2480165,67	620041,42	1,57	2,93	4,58
Galat	18	7103144,26	394619,13			
Total	29	113600503,96				

KK = 13,8%

d. Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Jagung Manis Pada Umur 56 HST

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	122644824,30	61322412,15	27,16	** 3,55	6,01
Perlakuan	9	152597079,88	16955231,10	7,51	** 2,46	3,60
P	1	10461413,29	10461413,29	4,63	* 4,41	8,29
K	4	128131783,01	32032945,75	14,19	** 2,93	4,58
P X D	4	14003883,57	3500970,89	1,55	2,93	4,58
Galat	18	40638562,30	2257697,91			
Total	29	315880466,47				

KK = 12,94%

Hasil Analisis Ragam Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Bobot Tongkol dengan Kelobot, Bobot Tongkol tanpa Kelobot dan Hasil Panen Jagung Manis

a. Hasil Analisis Ragam Panjang Tongkol Jagung Manis

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	23,38	11,69	27,59	**	3,55
Perlakuan	9	34,58	3,84	9,07	**	2,46
P	1	1,22	1,22	2,88		4,41
K	4	32,00	8,00	18,88	**	2,93
P X D	4	1,36	0,34	0,80		2,93
Galat	18	7,63	0,42			
Total	29	65,59				

KK = 3,55%

b. Hasil Analisis Ragam Diameter Tongkol

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	154,42	77,21	35,40	**	3,55
Perlakuan	9	118,07	13,12	6,01	**	2,46
P	1	8,44	8,44	3,87		4,41
K	4	105,21	26,30	12,06	**	2,93
P X D	4	4,42	1,11	0,51		2,93
Galat	18	39,26	2,18			
Total	29	311,75				

KK = 3,43%

c. Hasil Analisis Ragam Bobot Tongkol dengan Kelobot

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	38153,52	19076,76	36,33	**	3,55
Perlakuan	9	44265,13	4918,35	9,37	**	2,46
P	1	3238,04	3238,04	6,17	*	4,41
K	4	40604,31	10151,08	19,33	**	2,93
P X D	4	422,79	105,70	0,20		2,93
Galat	18	9450,63	525,03			
Total	29	91869,28				

KK = 8,59%

d. Hasil Analisis Ragam Bobot Tongkol tanpa Kelobot

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Ulangan	2	21487,24	10743,62	44,97	**	3,55
Perlakuan	9	24857,41	2761,93	11,56	**	2,46
P	1	1489,16	1489,16	6,23	*	4,41
K	4	22962,46	5740,61	24,03	**	2,93
P X D	4	405,79	101,45	0,42		2,93
Galat	18	4300,30	238,91			
Total	29	50644,94				

KK = 8,24%



e. Hasil Analisis Ragam Hasil Panen

SK	db(-1)	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%	
Ulangan	2	112,47	56,23	41,37	**	3,55	6,01
Perlakuan	9	130,92	14,55	10,70	**	2,46	3,60
P	1	8,13	8,13	5,98	*	4,41	8,29
K	4	121,40	30,35	22,33	**	2,93	4,58
P X D	4	1,40	0,35	0,26		2,93	4,58
Galat	18	24,47	1,36				
Total	29	267,86					

KK = 8,18%



Lampiran 9. Dokumentasi Kondisi Lahan Penelitian



Gambar 4. Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 14 hst



Gambar 5. Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 28 hst

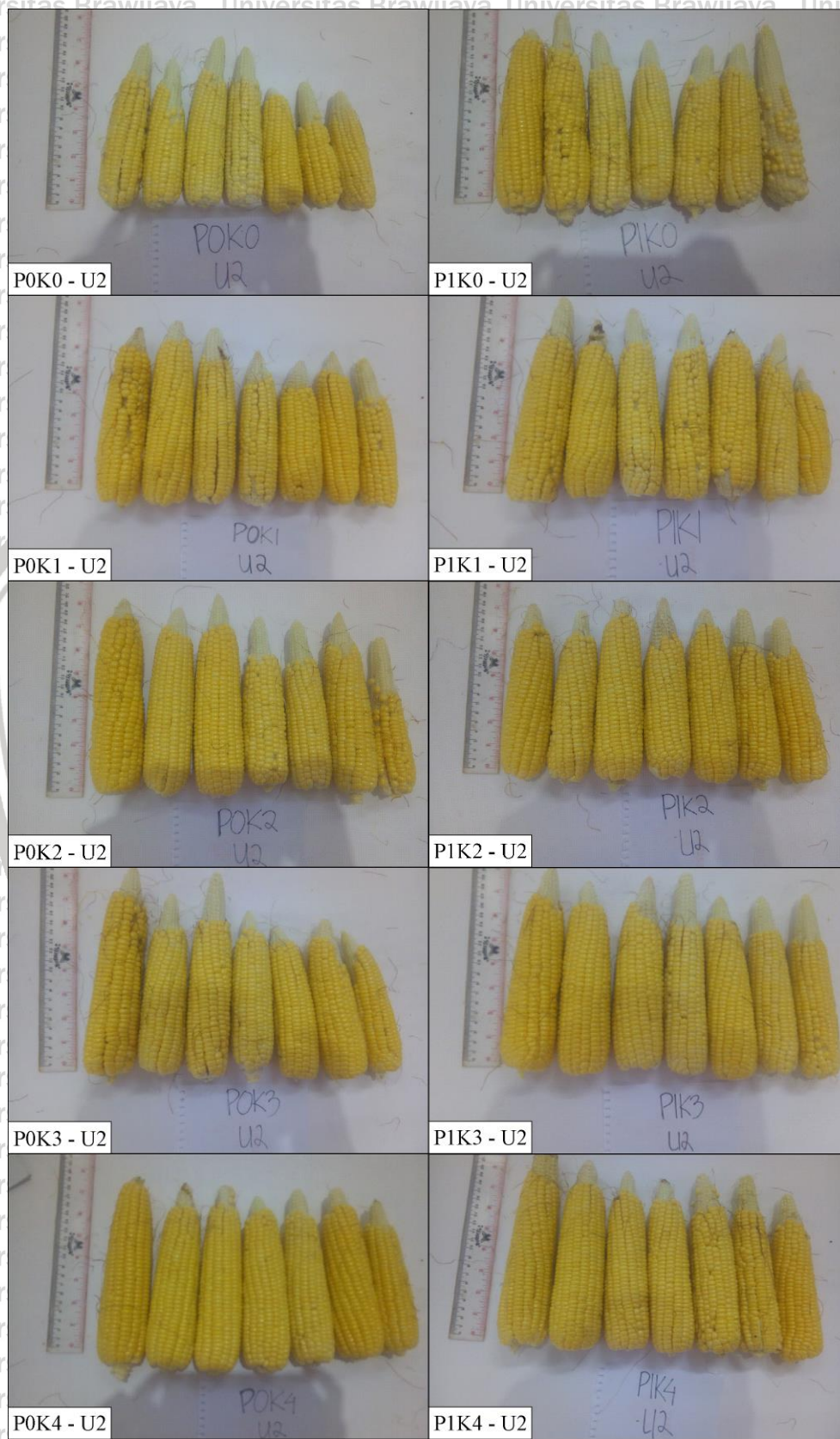


Gambar 6. Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 42 hst



Gambar 7. Keadaan Lahan Pada Saat Umur Tanaman 56 hst

Lampiran 10. Dokumentasi Hasil Panen Jagung Manis



Gambar 8. Dokumentasi Hasil Panen Jagung Manis

Lampiran 11. Kebutuhan Input dan Output Usahatani

Jenis	Satuan	Aplikasi PGPR		Dosis Pupuk Kandang Kambing				
		P0K0	P1K0	P0K0	P0K1	P0K2	P0K3	P0K4
Bahan								
Benih Jagung Manis	kg	14	14	14	14	14	14	14
PGPR	l	6	6	0	0	0	0	0
Pupuk Kandang Kambing	t ha ⁻¹	0	0	0	5	10	15	20
Pupuk NPK Mutiara	kg	100	100	100	100	100	100	100
Tenaga Kerja								
Pengolahan Lahan	hok	113	113	113	113	113	113	113
Tanam	hok	25	25	25	25	25	25	25
Pengairan	hok	78	78	78	78	78	78	78
Pemupukan	hok	25	25	25	25	25	25	25
Penyiangan	hok	13	13	13	13	13	13	13
Panen	hok	25	25	25	25	25	25	25
Sewa Lahan								
	ha	1	1	1	1	1	1	1
Output	kg	11110	11520	11110	12830	13090	14800	16870

Lampiran 11. (Lanjutan)

Jenis	Harga	Aplikasi PGPR			Dosis Pupuk Kandang Kambing			
		P0K0	P1K0	P0K0	P0K1	P0K2	P0K3	P0K4
Bahan								
Benih Jagung Manis	Rp280.000	Rp3.920.000	Rp3.920.000	Rp3.920.000	Rp3.920.000	Rp3.920.000	Rp3.920.000	Rp3.920.000
PGPR	Rp35.000	Rp0	Rp210.000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0	Rp0
Pupuk Kandang Kambing	Rp1.000.000	Rp0	Rp0	Rp0	Rp5.000.000	Rp10.000.000	Rp15.000.000	Rp20.000.000
Pupuk NPK Mutiara	Rp12.000	Rp1.200.000	Rp1.200.000	Rp1.200.000	Rp1.200.000	Rp1.200.000	Rp1.200.000	Rp1.200.000
Tenaga Kerja								
Pengolahan Lahan	Rp30.000	Rp3.390.000	Rp3.390.000	Rp3.390.000	Rp3.390.000	Rp3.390.000	Rp3.390.000	Rp3.390.000
Tanam	Rp30.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000
Pengairan	Rp15.000	Rp1.170.000	Rp1.170.000	Rp1.170.000	Rp1.170.000	Rp1.170.000	Rp1.170.000	Rp1.170.000
Pemupukan	Rp30.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000
Penyiangan	Rp30.000	Rp390.000	Rp390.000	Rp390.000	Rp390.000	Rp390.000	Rp390.000	Rp390.000
Panen	Rp30.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000	Rp750.000
Sewa Lahan								
Total Biaya Produksi	Rp11.500.000	Rp11.500.000	Rp11.500.000	Rp11.500.000	Rp11.500.000	Rp11.500.000	Rp11.500.000	Rp11.500.000
Penerimaan (Rp2.500 kg ⁻¹)		Rp27.775.000	Rp28.800.000	Rp27.775.000	Rp32.075.000	Rp32.725.000	Rp37.000.000	Rp42.175.000
Keuntungan		Rp3.955.000	Rp4.770.000	Rp3.955.000	Rp3.255.000	-Rp1.095.000	-Rp1.820.000	-Rp1.645.000
R/C Ratio		1,17	1,20	1,17	1,11	0,97	0,95	0,96