

PENGARUH BEBERAPA DOSIS PUPUK ORGANIK HAYATI DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG

Mahmudah, Makruf Wicaksono, Elrisa Ramadhani, dan Wikka Sasvita

Politeknik Pembangunan Pertanian Medan Jl. Binjai Km. 10, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Koresponden E-mail : mudah_1080@yahoo.com

Abstrak

Jagung merupakan salah satu sumber pangan di Indonesia. Usaha untuk meningkatkan pertumbuhan jagung diantaranya adalah pemberian pupuk kandang dan pupuk hayati. Pupuk organik hayati *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) mampu mensintesis fitohormon terutama IAA dan ACC deaminase, memfiksasi nitrogen, meningkatkan ketersediaan hara P dan hara lainnya, Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh dosis pupuk organik hayati *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor yaitu dosis pupuk organik hayati dan dosis pupuk kandang. Perlakuan pupuk organik hayati adalah 0 ltr/ha, 2 ltr/ha, 4ltr/ha dan 6 ltr/ha dan perlakuan pupuk kandang kotoran sapi adalah 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha dan di analisis dengan ANOVA (5%) dan beda nyata terkecil (5%). Hasilnya mengungkapkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar tanaman jagung tidak semua menunjukkan adanya interaksi antara pemberian PGPR dengan pupuk kandang kecuali terhadap parameter jumlah daun pada 3 mst dengan perlakuan POK2 (0 l/ha PGPR dan 10 ton/ha pupuk kandang) dan perlakuan P3K3 (6 ltr/ha PGPR dan 15 ton/ha pupuk kandang) dengan rataan jumlah daun terbanyak sebesar 5,67. Tidak ada pengaruh pemberian pupuk hayati PGPR terhadap pertumbuhan tanaman jagung pada semua perlakuan. Pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap tanaman jagung berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman pada umur 2 mst dan berpengaruh nyata pada umur 3 mst.

Kata Kunci: Jagung , pupuk kandang sapi, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Abstract

Corn is a staple food in Indonesia. The effort to increase the growth of corn is the provision of manure and bio fertilizers. Bio fertilizer *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) is able to synthesize phytohormones, especially IAA and ACC deaminase, nitrogen fixation, increase the availability of P and other nutrients. The aim of this research is to analyze the effect of cow manure and *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) biofertilizers on the growth of corn (*Zea mays* L.). This research was conducted using a factorial randomized block design with treatment bio organic fertilizer 0 ltr/ha, 2 ltr/ha, 4ltr/ha, 6 ltr/ha, and manure cow 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha and analysis with ANOVA (5%) and the smallest significant difference (5%). The results showed that plant height, number of leaves, stem diameter and root length of corn plants did not show any interaction between PGPR with cow manure except treatment of the number of leaves at 3 weeks after planting for POK2 treatment (0 l/ha PGPR and 10 ton/ha cow manure) and P3K3 treatment (6 ltr/ha PGPR and 15 ton/ha cow manure) with average of the number of leaves are 5,67. There was no effect of PGPR biofertilizer on the growth of corn plants in all treatments. The effect of cow manure on corn plants had a very significant effect on plant height at 2 weeks after planting and significant impact at 3 weeks after planting.

Keywords : Corn, cow manure, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu sumber pangan di Indonesia. Jagung sampai saat ini masih merupakan komoditi strategis kedua setelah padi. Permintaan jagung di Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Rata-rata

produksi jagung di Sumatera Utara pada tahun 2016 adalah 61,62 kw/ha, dengan luas panen 252.729,2 ha [1]. Selain itu, unsur penyusun kimia dan kandungan nutrisi tanaman jagung memiliki peluang sebagai bahan pakan dan bahan baku industri [2]. Untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia pemerintah

membuat program Upaya Khusus (UPSUS) peningkatan Pajale (Padi, Jagung, Kedelai). Program perluasan pertanaman jagung dilakukan dengan memanfaatkan lahan kering dan lahan sawah (baik irigasi maupun tadah hujan) dan melalui pengaturan pola tanam [3]. Intensifikasi pada tanaman jagung dilakukan dengan cara perbaikan teknologi dan manajemen pengelolaan. Penerapan teknologi inovatif yang produktif, efisien, dan berkualitas dengan ditemukannya beberapa varietas unggul baru dengan tingkat produktivitas tinggi. Usaha - usaha yang telah dilakukan terbukti mampu meningkatkan produktivitas jagung.

Usaha untuk meningkatkan produksi jagung diantaranya adalah pemberian pupuk kandang dan pupuk hayati. Hasil penelitian [4] diketahui bahwa pengaruh dosis pupuk kandang 15 ton/ha dan frekuensi pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi jagung di lahan kering memberikan hasil yang terbaik yaitu dapat meningkatkan tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, dan jumlah daun. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman jagung yang ditumpangсарikan dengan kedelai sebanyak 40 ton/ha mampu meningkatkan produksi jagung [5]. Penggunaan Pupuk kandang sebanyak 2 ton/ha yang dikombinasikan dengan pupuk tunggal memberikan hasil pipilan jagung lebih tinggi dari rata-rata hasil jagung Nasional [6]. Pupuk hayati yang dapat memacu pertumbuhan tanaman adalah bersumber dari bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus* dan *Serratia* atau yang disebut PGPR (*Plant growth promoting rhizobacteria*). Kemampuan bakteri tersebut dalam mensintesis fitohormon terutama IAA dan ACC deaminase, memfiksasi nitrogen, meningkatkan ketersediaan hara P dan hara lainnya. Inokulasi PGPR telah dilakukan pada benih tanaman jagung dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung [7]. Menurut [8] pemberian pupuk hayati di lahan kering marginal dapat meningkatkan produksi jagung pipil. Hasil penelitian [9] Perlakuan PGPR 20 ml/l air dan pupuk kandang sapi 20 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian [10] menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan kompos kotoran kelinci 20 ton/ha dan 30 ml PGPR menunjukkan produksi hasil tanaman jagung yang lebih tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh dosis pupuk organik

hayati *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

MATERIAL DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan pada Mei hingga November 2019 berlokasi di Politeknik Pembangunan Pertanian Medan berlokasi di jl. Binjai Km 10 Medan.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan, yaitu: benih jagung SD3 IPB dari Institut Pertanian Bogor, pupuk kandang kotoran sapi, dan PGPR. Pupuk hayati (PGPR) yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pupuk dengan merek dagang Biolaksa yang mengandung mikroorganisme *Azotobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Actinomycetes*, dan *Ochrobactrum*.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu faktor PGPR dan faktor pupuk kandang sapi. Perlakuan dosis PGPR sebagai berikut:

- P0 = 0 liter/ha
 - P1 = 2 liter/ha atau 1 x10⁻² ml/polibag
 - P2 = 4 liter/ha atau 2 x10⁻² ml/polibag
 - P3 = 6 liter/ha atau 3 x10⁻² ml/polibag
- Perlakuan dengan pupuk kandang kotoran sapi sebagai berikut:
- K0 = tanpa pupuk kandang
 - K1 = pupuk kandang 5 ton/ha atau 25 x10⁻³ g/polibag
 - K2 = pupuk kandang 10 ton/ha atau 50 x10⁻³ g/polibag
 - K3 = pupuk kandang 15 ton/ha atau 75 x10⁻³ g/polibag

Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

- Adapun tahapan penelitian adalah:
- Benih jagung yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung untuk pakan ternak;
 - Tanah yang digunakan untuk media tanam jagung adalah tanah yang terlihat gembur dan subur, yang diambil dari bagian paling atas. Kemudian tanah diayak hingga menjadi butiran-butiran halus. Tanah dalam keadaan kering dan tidak menggumpal;

- Penanaman Jagung dilakukan dengan cara membuat lubang sedalam 5cm dengan 2 biji per lubang, setelah benih jagung dimasukkan kedalam lubang, selanjutnya lubang ditutup dengan tanah;
- Aplikasi pupuk organik hayati PGPR dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu: 2 minggu sebelum tanam, 2 minggu setelah tanam, dan 4 minggu setelah tanam sesuai dosis perlakuan yang ditentukan;
- Aplikasi pupuk kandang kotoran sapi dilakukan sekali yaitu pada saat dua minggu sebelum tanam [11] dengan cara dicampur dengan tanah sesuai perlakuan penelitian;
- Pemeliharaan tanaman jagung meliputi penyiraman, penyiangan, pembumbunan, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada sore hari atau disesuaikan kondisi kelembaban tanah dan keadaan cuaca;
- Penyiangan gulma dilakukan pada umur 14-28 HST (Hari Setelah Tanam). Penyiangan selanjutnya dilakukan setiap hari untuk tetap menjaga kebersihan lahan.
- Pembubunan dilakukan dengan cara tanah dibalik pada bagian perakaran tanaman untuk tanaman jagung tidak mudah rebah dan membuat jagung lebih kokoh untuk menompang batang dan calon buah yang akan tumbuh;
- Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pemberian pestisida nabati

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah Tinggi tanaman, Jumlah daun, Diameter batang, dan Panjang akar.

Analisis data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model linier untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dua faktor dalam penelitian ini, yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk} \dots(1)$$

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis dengan uji F. Jika hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT pada taraf 5% [12].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 disajikan hasil uji Annova pada setiap perlakuan dengan PGPR. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tidak ada pengaruh pemberian PGPR terhadap semua parameter tanaman baik terhadap tinggi tanaman (umur 2,3,4,5,6,7 mst), jumlah daun (2,3,4,5,6,7 mst), diameter batang (6,7 mst) dan panjang akar (8 mst). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR terhadap tanaman jagung dengan dosis tertinggi 6 ltr/ha belum bisa meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan penelitian [13] yang menyebutkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata pemberian PGPR pada tanaman jagung, sedangkan menurut [14] pemberian PGPR mampu meningkatkan tinggi dan jumlah daun tanaman karena tanaman memerlukan unsur N terutama pada fase vegetatif seperti pertumbuhan akar tanaman, batang, daun dan juga kandungan klorofil) karena PGPR dapat membantu dalam menyediakan unsur N bagi tanaman dengan cara memfiksasi N₂ dari udara sehingga tersedia bagi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan dosis PGPR yang diberikan terhadap tanaman jagung dalam penelitian ini belum optimal (dosisnya perlu ditingkatkan) untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung. Semakin besar dosis PGPR diduga akan meningkatkan jumlah populasi mikroba PGPR yang dapat membantu tanaman dalam penyerapan dan penyediaan unsur hara sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan secara optimal [9].

Pada Tabe1 2 disajikan hasil uji Annova pada setiap perlakuan dengan pupuk kandang. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam dan yang tertinggi pada perlakuan 15 ton/ha (K3) dengan rataaan 32,05 pada 2 mst dan 50,058 pada 3 mst. Pemberian pupuk kandang sapi juga berpengaruh nyata pada jumlah daun di minggu ke -7 setelah tanam dengan rataaan tertinggi 8,667 pada perlakuan 15 ton/ha (K3).

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Hayati PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Parameter Pengamatan	Umur (Minggu)	P0	P1	P2	P3
Tinggi Tanaman	2	28,83	29,02	29,29	26,47
	3	44,80	42,22	47,33	43,47
	4	58,27	54,73	59,76	57,40
	5	82,34	78,32	80,95	79,19
	6	94,31	89,09	90,64	94,31
	7	110,46	100,74	102,29	105,11
	Jumlah Daun	2	3,75	3,92	3,75
3		4,75	4,75	4,67	4,33
4		5,33	5,00	5,00	4,83
5		5,58	5,17	5,08	4,83
6		5,33	5,17	4,92	4,92
7		8,25	8,17	7,75	7,25
Diameter Batang		6	12,28	10,99	12,68
	7	13,59	12,48	13,04	13,23
Panjang akar	7	61,96	66,67	65,77	61,22

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada $\alpha = 5$ dan 1%

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Parameter Pengamatan	Umur (Minggu)	K0	K1	K2	K3
Tinggi Tanaman	2	25,958 ^b	26,458 ^b	29,158 ^{ab}	32,05 ^a
	3	41,925 ^b	40,433 ^b	45,408 ^{ab}	50,058 ^a
	4	53,275	54,883	59,067	62,93
	5	75,075	78,658	80,925	86,142
	6	85,883	89,9	92,275	96,783
	7	99,967	104,383	104,9	109,35
	Jumlah Daun	2	3,583	3,75	3,833
3		4,333	4,167	5	5
4		4,583	4,917	5,167	5,5
5		5,25	5,083	5	5,333
6		5	5,167	4,917	5,25
7		7,083 ^b	7,583 ^b	8,083 ^{ab}	8,667 ^a
Diameter Batang		6	10,869	11,523	12,3
	7	12,308	12,848	13,281	13,910
Panjang akar	7	52,933	70,908	68,133	63,65

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada $\alpha = 5$ dan 1%

Pada saat umur 2 dan 3 mst merupakan fase pertumbuhan paling cepat pada tanaman jagung dan ketersediaan unsur hara masih mencukupi,

sedangkan pada minggu selanjutnya ketersediaan unsur hara sudah terserap, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata. Sesuai dengan penelitian [15] yang menyatakan pada umur 28 HST tanaman jagung menyerap air dan unsur hara dalam jumlah yang relatif sedikit sehingga tidak berpengaruh lagi dengan tinggi tanaman. Penelitian [16] menyebutkan bahwa pada beberapa varietas tanaman jagung yang diberikan perlakuan dengan pupuk kandang mempunyai pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberikan pupuk kandang.

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman jagung sebanyak 15 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung, karena semakin tinggi dosis yang diberikan akan semakin banyak unsur hara yang akan diserap oleh tanaman jagung. Hasil penelitian [17] menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman kacang tanah menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada parameter jumlah daun dikarenakan ketersediaan bahan organik dalam tanah mampu memberikan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh, salah satunya adalah unsur hara N yang sangat diperlukan pada pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh tanaman.

Pada Tabel 3, disajikan pengaruh interaksi perlakuan PGPR dengan pupuk kandang. Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa pengaruh nyata hanya pada parameter jumlah daun pada perlakuan P0K2 (0 l/ha dan 10 ton/ha) P3K3 (6 l/ha PGPR dan 15 ton/ha pupuk kandang). Semakin meningkatnya pemberian pupuk kandang sapi akan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dan apalagi pemberian PGPR dikombinasikan dengan pupuk kandang, maka semakin meningkatkan jumlah daun. Pertumbuhan tanaman dalam hal ini jumlah daun dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan PGPR yang akan merangsang pembentukan daun baru yang mengakibatkan meningkatnya jumlah daun [7]. Semakin besarnya konsentrasi PGPR diduga akan meningkatkan populasi mikroba PGPR sehingga dapat membantu tanaman dalam penyerapan dan penyediaan unsur hara dengan optimal yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman [9]. Menurut [10] bahwa pemberian PGPR dapat mengurangi dosis dari bahan organik yang digunakan. Pupuk kandang sapi memberikan nutrisi bagi bakteri PGPR yang dimanfaatkan dalam proses kehidupan bakteri dan sebagai penunjang dalam melakukan aktivitas bakteri serta mikroorganisme dalam PGPR mampu bertahan pada lingkungan rizosfer [9].

Tabel 3. Interaksi perlakuan PGPR dan pupuk kandang terhadap jumlah daun pada umur 3 minggu setelah tanam

Perlakuan	K0	K1	K2	K3	Rerata
P0	4,67 ^{a-d}	3,33 ^d	5,67 ^a	5,33 ^{ab}	4,75
P1	4,33 ^{a-d}	4,00 ^{bcd}	5,00 ^{abc}	4,00 ^{bcd}	4,33
P2	4,67 ^{a-d}	4,67 ^{a-d}	4,33 ^{a-d}	5,00 ^{abc}	4,67
P3	3,67 ^{cd}	4,67 ^{a-d}	5,00 ^{abc}	5,67 ^a	4,75
Rerata	4,33	4,17	5,00	5,00	4,63

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada $\alpha = 5$ dan 1%

KESIMPULAN

Hasil pengamatan parameter terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar tanaman jagung tidak menunjukkan adanya interaksi antara pemberian PGPR dengan pupuk kandang kecuali pada perlakuan P0K2 dan P3K3 terhadap jumlah daun. Tidak ada pengaruh pemberian pupuk Hayati PGPR terhadap pertumbuhan tanaman

jagung pada semua perlakuan. Pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap tanaman jagung berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman pada umur 2 mst dan berpengaruh nyata pada umur 3 mst.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. 2019. Luas Panen, Produksi dan Rata-Rata Produksi jagung menurubupaten/Kota Tahun 2016 di Provinsi Sumatera Utara. 13 Februari 2019
- [2] Suarni dan Yasin. 2011. Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Vol. 6 No.1 :41-56
- [3] Direktorat Jenderal Prasarana dan sarana Pertanian. 2015. *Pedoman Upaya khusus (UPSUS) Peningkatan Produksi Padi, Jagung dan Kedelai melalui Program Perbaikan Jaringan Irigasi dan sarana Pendukungnya TA 2015*. Jakarta
- [4] Bara A. 2010. *Pengaruh dosis pupuk kandang dan frekuensi pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (Zea mays L.) di lahan kering*. Skripsi:Institut Pertanian Bogor
- [5] Leki W, Lelang MA, Taolin RICO. 2015. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays*, L.) yang Ditumpangsarikan dengan Kedelai (*Glycine max*, L). *Savana Cendana*. Vol. 1 No. 1 : 17–23
- [6] Sirappa dan Razak. 2010. Peningkatan Produktivitas Jagung Melalui Pemberian Pupuk N, P, K dan pupuk Kandang pada Lahan Kering di Maluku. *Proc. Pekan Serealia Nasional*: 277- 86
- [7] Rahni NM. 2012. Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. Vol.3 No. 2 : 27-35.
- [8] Moelyohadi Y, Harun U, Munandar, Hayati R, dan Gopar N. 2012. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays*. L) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol. 1, No.1: 31-39
- [9] Sari RP dan Sudiarmo. 2019. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis *Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 7 No. 4:738–47
- [10] Ningrum WA, Karuniawan PW, dan Setyono YT. 2017. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5 No. 3: 433 – 40
- [11] Galu G., Sutejo H, dan Kamarubayana L. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Organik Cair Super Natural Nutrition Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt.) Varietas Honey. *Jurnal Agrifor*. Vol.16 No. 2:183-94
- [12] Hanafiah KA. 2011. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Rajawali Press. Jakarta
- [13] Sopiandi, Hilman, Nurdiana, dan Tustiyani I. 2019. Pengaruh Konsentrasi PGPR Dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* S.). *Agrirop*. Vol. 17 No. 2:113-21
- [14] Anjardita IMD, Raka IGN, Mayun IA, dan Sutedja IN. 2018. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 7 No. 3: 447- 56
- [15] Wayah E, Sudiarmo, dan Soelistyono R. 2014. Pengaruh Pemberian Air dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 2 No. 2: 94-102.
- [16] Mukhtar M, Djunu SS, Widiantara IWGA. 2018. Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan, Produksi Biomasa Pada Beberapa Varietas Jagung Hibrida (*Zea Mays*). *Jambura Journal of Animal Science*. Vo. 1 No 1: 18-23
- [17] Purba RV dan Sudiarmo. 2020. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk

Kandang Sapi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. **8** No. 6 : 9-12