

**EFISIENSI PEMUPUKAN NITROGEN PADA PENGGUNAAN
Azospirillum sp. TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG
MANIS PADA TANAH GAMBUT**

***EFFICIENCY OF NITROGEN FERTILIZATION ON THE USE OF
Azospirillum sp. ON THE GROWTH AND RESULTS OF SWEET CORN ON
PEAT SOIL***

Warganda¹, Maulidi⁽²¹⁾, Agustina Listiawati³, Surachman⁴, Asnawati⁽⁵⁾

¹²³⁴⁵ Prodi Agroteknologi fakultas Pertanian Untan

¹Correspondence author: maulidi@faperta.untan.ac.id

ABSTRACT

Continuous use of inorganic N fertilizer for a long time in high doses can cause land degradation. Land productivity will decrease if land experiences degradation. The application of *Azospirillum* sp is an effort to reduce the use of inorganic N fertilizer. The aim of this research is to obtain the best dose of Urea and *Azospirillum* sp fertilizer as an effort to efficiently use inorganic N fertilizer on the growth and yield of sweet corn on peatlands. This research used a factorial randomized block design. The first factor is *Azospirillum* sp which consists of 2 levels and the second factor is Urea fertilizer which consists of 5 levels and each treatment combination is repeated 3 times with 5 plant samples. Variables observed included plant height (cm), number of leaves (strands), leaf greenness (spad unit), plant dry weight (g), total leaf area (cm²), N uptake, cob weight per plot (kg), weight cobs with husks (g), weight of cobs without lobes (g), cob length (cm), cob diameter (cm) and other supporting variables. There was no interaction between inoculation of *Azospirillum* sp. and Urea. Inoculation of *Azospirillum* sp. needs to be done for the efficiency of nitrogen fertilizers. Inoculation of *Azospirillum* sp. The treatment dose of urea of 75 kg/ha is an efficient treatment for increasing the growth and yield of sweet corn plants in peat soil. There was no interaction between inoculation of *Azospirillum* sp. and Urea. Inoculation of *Azospirillum* sp. needs to be done for efficient use of Nitrogen fertilizer. Inoculation of *Azospirillum* sp. The treatment dose of urea of 75 kg/ha is an efficient treatment in increasing the growth and yield of sweet corn plants on peat soil.

Key words: *Azospirillum* sp., peat, sweet corn, nitrogen

INTISARI

Penggunaan pupuk N anorganik secara terus menerus yang berlangsung lama dalam dosis yang tinggi dapat menyebabkan lahan terdegradasi. Produktivitas lahan akan menurun jika lahan mengalami degradasi. Aplikasi *Azospirillum* sp merupakan upaya untuk mengurangi penggunaan pupuk N anorganik. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan dosis pupuk Urea dan *azospirillum* sp yang terbaik sebagai upaya efisiensi penggunaan pupuk N anorganik pada pertumbuhan dan hasil jagung manis pada lahan gambut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama yaitu *Azospirillum* sp yang terdiri dari 2 taraf dan factor kedua adalah pupuk Urea yang terdiri dari 5 taraf dan setiap kombinasi perlakuan diulang sejumlah 3 kali dengan sampel tanaman berjumlah 5 tanaman. Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), kehijauan daun (spad unit), bobot kering tanaman (g), luas daun total (cm²), serapan N, bobot tongkol per petak (kg), bobot tongkol berkelobot (g), bobot tongkol tanpa kelobot (g), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm) dan variabel penunjang lainnya. Tidak terdapat interaksi antara inokulasi *Azospirillum* sp. dan Urea. Inokulasi *Azospirillum* sp. perlu dilakukan untuk efisiensi pupuk Nitrogen. Inokulasi *Azospirillum* sp. pada perlakuan dosis urea 75 kg/ha merupakan perlakuan yang efisien untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis di tanah gambut. Tidak terdapat interaksi antara inokulasi *Azospirillum* sp. dan Urea. Inokulasi *Azospirillum* sp. perlu dilakukan untuk efisiensi penggunaan pupuk Nitrogen. Inokulasi *Azospirillum* sp. pada perlakuan dosis urea 75 kg/ha merupakan perlakuan yang efisien dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis pada tanah gambut.

Kata kunci : *Azospirillum* sp., gambut, jagung manis, nitrogen

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut), merupakan salah satu tanaman pangan yang lazim dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, sebagai bahan dalam pemenuhan serat/sayur maupun olahan. Jagung manis makin populer diusahakan oleh sebagian masyarakat karena umur produksinya lebih singkat (genjah), sehingga sangat menguntungkan dibudidayakan karena memiliki *gestation periode* relatif pendek.

Tanah gambut yang tersebar luas di Kalimantan Barat merupakan lahan yang potensial untuk pengembangan tanaman jagung karena kandungan bahan organik yang tinggi. Namun terdapat kendala pada tanah gambut yaitu kesuburan yang masih rendah ditandai dengan pH rendah, ketersediaan unsur hara makro (K, Ca, Mg, P) dan mikro (Cu, Zn, Mn, Bo) yang rendah, mengandung asam-asam organik yang beracun, serta memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah.

Pemanfaatan tanah gambut dengan pengelolaan yang sesuai dengan pedoman budidaya akan dapat mengubah lahan tersebut menjadi lahan pertanian yang berpotensi untuk dijadikan lahan pertanian yang berkelanjutan. Upaya untuk memperbaiki sifat kimia tanah gambut agar sesuai bagi pertumbuhan tanaman jagung dapat dilakukan dengan peningkatan kandungan hara makro di dalam tanah melalui pemupukan untuk meningkatkan produksi tanaman jagung manis.

Kehilangan unsur N, akibat pencucian ataupun penguapan sangat besar. Menurut Wilson (1975) dalam Salim dkk. (1988) kehilangan unsur hara akibat pencucian sebesar $14 \text{ kg N ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$ dan $2 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$, sedangkan kehilangan N akibat penguapan sebesar 20 kg ha^{-1} . Selain kehilangan unsur N tersebut, pemupukan pupuk an organik dalam jumlah besar secara terus menerus akan berdampak merusak tanah, yaitu tanah menjadi keras.

Nitrogen merupakan unsur yang berperan penting untuk memacu pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang, cabang dan daun. Senyawa N digunakan oleh tanaman untuk

membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein, dan berperan dalam fotosintesis karena merupakan unsur yang membentuk klorofil.

Azospirillum merupakan bakteri non-simbiotik yang mampu menfiksasi nitrogen dari udara. Merupakan bakteri yang berbentuk spiral yang berasosiasi dengan tanaman termasuk familia Gramineae. Hasil penelitian bahwa inokulasi *Azospirillum* dapat meningkatkan efisiensi pemupukan N pada tanaman jagung dan dapat meningkatkan nilai kadar N-total tanaman sebesar 47,55% (Kristanto dkk., 2002).

Penggunaan pupuk N an organik perlu dikurangi yaitu dengan menambahkan *Azospirillum*. Kombinasi antara pupuk N an organik dan *Azospirillum* merupakan upaya untuk mengurangi penggunaan pupuk N an organik, walaupun demikian kebutuhan N tatanaman tetap dapat terpenuhi dengan penambahan *Azospirillum* tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan kajian tentang Efisiensi pemupukan nitrogen pada penggunaan *azospirillum* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis pada tanah gambut. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan dosis pupuk Urea dan *azospirillum* sp yang terbaik sebagai upaya efisiensi penggunaan pupuk N an organik pada pertumbuhan dan hasil jagung manis pada lahan gambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dengan rancangan acak kelompok (RAK) sebagai rancangan dasar. *Azospirillum* sp ditentukan sebagai petak utama (main plot) yang terdiri dari 2 taraf yaitu a_1 = tanpa *azospirillum* dan a_2 = *azospirillum*. Faktor kedua adalah Pupuk Urea (U) yang terdiri dari 5 taraf yaitu. Pupuk Urea sebagai anak petak (sub plot) yang terdiri dari 5 taraf yaitu u_1 = 75 kg Urea/ha atau setara dengan $1/5$ dari dosis anjuran, u_2 = 150 kg Urea/ha atau setara dengan $2/5$ dari dosis anjuran, u_3 = 225 kg Urea/ha atau setara dengan $3/5$ dari dosis anjuran, u_4 = 300 kg Urea/ha atau setara dengan $4/5$ dari dosis anjuran dan u_5 = 375 kg Urea/ha atau setara dengan dosis anjuran. Setiap kombinasi perlakuan diulang sejumlah

3 kali. Terdapat 5 sampel tanaman sebagai satuan pengamatan per petak dengan 1 sampel tanaman sebagai sampel destruktif untuk pengukuran pada variabel tinggi tanaman dan berat kering tanaman.

Persiapan lahan diawali dengan pembersihan lahan dari gulma dan sisa tanaman kemudian diolah dengan *hand traktor* pada kedalaman 20 cm. Pengolahan dilakukan hingga tanah menjadi gembur, rata dan bersih dari sisa-sisa gulma dan perakaran. Setelah lahan diolah, petak percobaan 10 petak dalam setiap kelompok. Terdapat 3 kelompok sehingga jumlah seluruh petak adalah 30 petak. Setiap petak percobaan berukuran 2 m x 2 m dengan jarak antar petak percobaan 50 cm.

Pemberian kapur dolomit dilakukan dengan cara dicampur dengan tanah, setelah itu diinkubasi selama 2 minggu. kebutuhan tanaman jagung dengan dosis 0,46 kg per petak (untuk mencapai pH 5,5).

Pemberian pupuk urea dengan dosis sesuai perlakuan yaitu sebesar 1/5; 2/5; 3/5; 4/5 dan sesuai dosis anjuran yaitu masing-masing 75 kg/ha, 150 kg/ha, 225 kg/ha, 300 kg/ha dan 375 kg/ha. Pemupukan Urea dilakukan 3 kali, yaitu pada umur 7 hst (27% pupuk Urea), pada umur 21 hst (53% pupuk Urea), dan pada saat keluar bunga jantan kurang dari 75 % (20% pupuk Urea). Jumlah pupuk yang diberikan dapat dilihat pada lampiran perhitungan kebutuhan pupuk Urea.

Pemberian pupuk Phonska 300 kg/ha, diberikan 2 kali yaitu pada umur 7 hst (50% pupuk Phonska), pada umur 21 hst (50% pupuk Phonska).

Inokulasi dengan bakteri *Azospirillum lipoferum* dilakukan pada saat tanam dengan dosis 15 g/polybag.

Benih jagung yang ditanam diusahakan bersentuhan dengan inokulan agar terjadi infeksi. Penanaman dilakukan dengan sistem tugal sedalam kurang lebih 5 cm. Jarak tanam yang digunakan sesuai perlakuan yaitu masing-masing 75 cm x 25. Setiap lubang ditanam dua benih jagung, selanjutnya setelah tanaman tumbuh disisakan satu tanaman dengan cara digunting. Jumlah populasi tanaman per petak adalah 24 tanaman.

Pemeliharaan meliputi kegiatan penyiraman, pengendalian gulma,

pembumbunan serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan dua kali sehari jika tidak ada hujan, jika tanah masih cukup basah maka tidak dilakukan penyiraman. Pengendalian gulma dilakukan secara kimia dengan menggunakan herbisida Calaris sesuai dengan dosis anjuran. Pembumbunan dilakukan bersamaan pada saat penyiangan gulma dengan tujuan agar tanaman jagung kokoh dan tidak mudah rebah. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara kimiawi dengan penyemprotan hama tanaman jagung menggunakan insektisida Alike dan pengendalian penyakit yang lazim menyerang tanaman jagung dengan menggunakan fungisida Amistartop. Pengendalian dilakukan secara preventif pada umur 20 HST dan 45 HST.

Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 67 – 70 hari setelah tanam. Kriteria jagung manis yang siap dipanen yaitu rambut berwarna coklat kehitaman, kering, dan lengket (tidak dapat diurai), ujung tongkol telah terisi penuh, apabila biji ditekan keluar cairan kuning susu, biasanya dapat dipanen pada saat 18-20 hari setelah 75% *silking* untuk di daerah dataran rendah. Cara panen yang tepat untuk menjaga mutu jagung manis yaitu dipetik beserta kelobotnya.

Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), kehijauan daun (*spad unit*), bobot kering tanaman (g), bobot tongkol per petak (kg), bobot tongkol berkelobot (g), bobot tongkol tanpa kelobot (g), panjang tongkol (cm), diameter tongkol (cm) dan variabel penunjang lainnya.

Data rerata hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan analisis uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan berbagai aplikasi Aplikasi *Azospirillum* sp., urea dan interaksi antara Aplikasi sp. + urea berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun dan berat kering tanaman. Perlakuan

berbagai aplikasi Aplikasi *Azospirillum* sp. berpengaruh nyata terhadap variabel berat tongkol berklobot, berat tongkol per petak dan diameter tongkol, sedangkan berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol tanpa klobot dan panjang tongkol. Perlakuan berbagai dosis urea dan interaksi antara Aplikasi *Azospirillum* sp. + urea berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat tongkol berklobot, berat tongkol tanpa klobot, berat tongkol per petak, diameter tongkol dan panjang tongkol.

Tabel 1. Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Aplikasi sp. terhadap Berat Tongkol Berklobot, Berat Berat Tongkol per Petak dan Diameter Tongkol

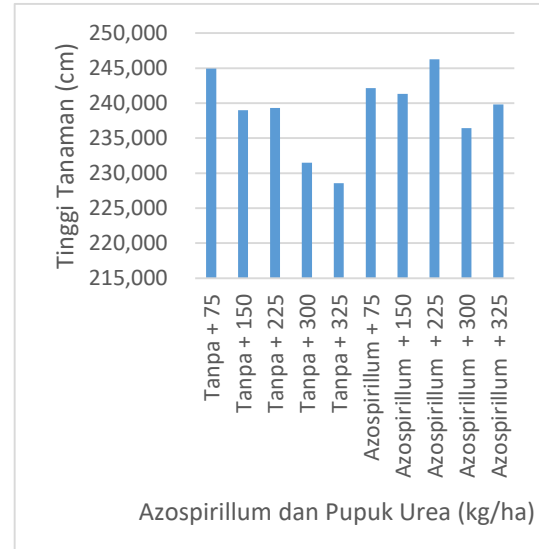
Aplikasi <i>Azospirillum</i> sp	Berat Tongkol Berklobot (kg)	Berat Tongkol per Petak (kg)	Diameter Tongkol (cm)
Tanpa <i>Azospirillum</i> sp.	0.48a	11.65b	5.44b
<i>Azospirillum</i> sp.	0.51b	12.93a	5.64a
DMRT 5%	0,02	1,19	0,19

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%

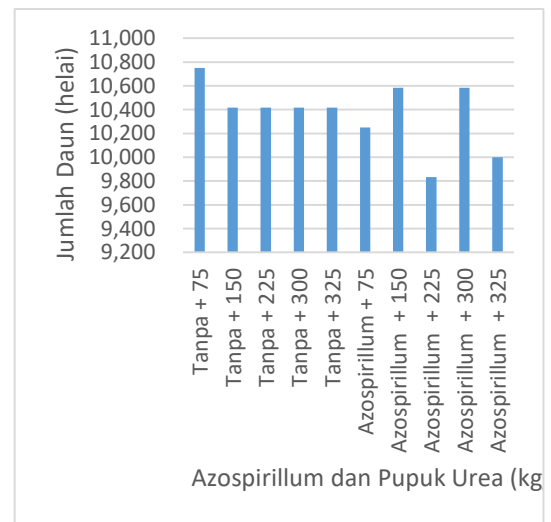
Berdasarkan hasil uji DMRT pada Tabel 1 menunjukkan bahwa berat tongkol berklobot, berat tongkol per petak dan diameter tongkol pada aplikasi *Azospirillum* sp. berbeda nyata dengan berat tongkol berklobot, berat tongkol per petak dan diameter tongkol tanpa aplikasi *Azospirillum* sp.

Variabel yang berpengaruh tidak nyata terhadap *Azospirillum* sp dan pupuk Urea meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering, kehijauan daun, berat tongkol tanpa klobot dan panjang tongkol dapat dilihat pada Gambar 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.

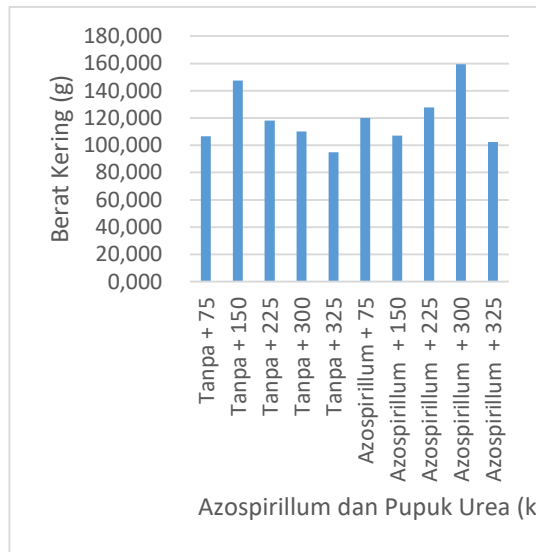
Berdasarkan Gambar 1-5 menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering, kehijauan daun, berat tongkol tanpa klobot dan panjang daun masing-masing berurutan berkisar antara 228,58-246,25 cm, 9,83-10,75 helai, 94,88-159,41 g, 56,87-61,03 spad unit, 0,28-0,36 kg dan 16,63-17,83 cm.



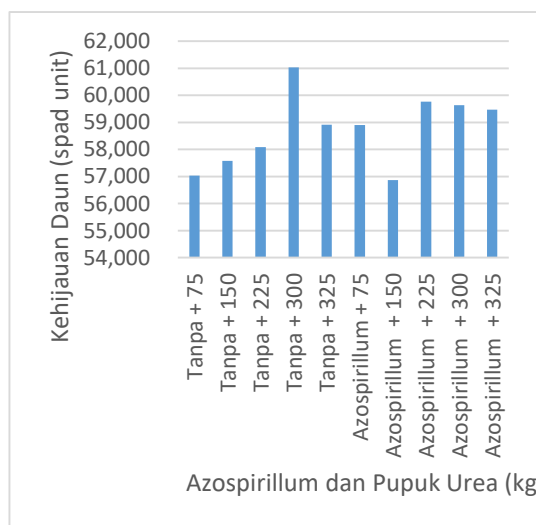
Gambar 1. Data Rerata Tinggi Tanaman pada Berbagai Pemberian *Azospirillum* sp dan Pupuk Urea



Gambar 2. Data Rerata Jumlah Daun pada Berbagai Pemberian *Azospirillum* sp dan Pupuk Urea



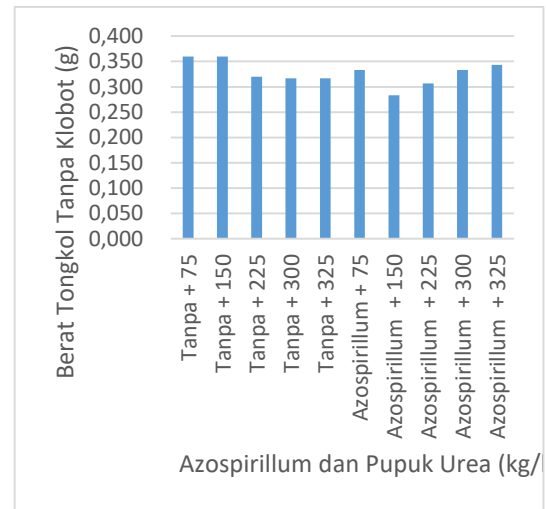
Gambar 3. Data Rerata Berat Kering Tanaman pada Berbagai Pemberian *Azospirillum* sp dan Pupuk Urea



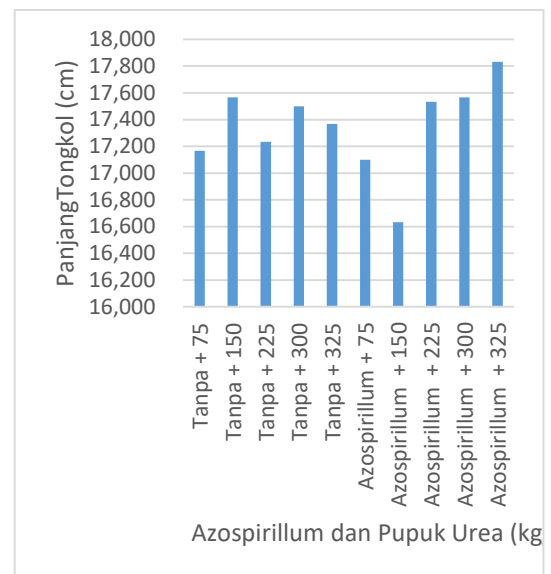
Gambar 4. Data Rerata Kehijauan Daun pada Berbagai Pemberian *Azospirillum* sp dan Pupuk Urea

B. Pembahasan

Pemberian urea pada berbagai dosis, yaitu pada dosis 75 kg/ha, 150 kg/ha, 225 kg/ha, 300 kg/ha dan 375 kg/ha memberikan pengaruh yang sama atau tidak berbeda. Hal ini diduga dengan aplikasi *Azospirillum* sp.



Gambar 5. Data Rerata Berat Tongkol Tanpa Klobot pada Berbagai Pemberian *Azospirillum* sp dan Pupuk Urea



Gambar 6. Data Rerata Panjang Tongkol pada Berbagai Pemberian *Azospirillum* sp Dan Pupuk Urea

pada dosis urea terendah sekalipun sudah memberikan berat tongkol berklobot, berat tongkol per petak dan diameter tongkol lebih tinggi jika dibandingkan tanpa aplikasi *Azospirillum* sp. Sehingga *Azospirillum* sp. dapat berkontribusi menambahkan unsur

Nitrogen walaupun dan mempunyai pengaruh yang sama pada semua taraf perlakuan urea.

Peningkatan berat tongkol berklobot, berat tongkol per petak dan diameter tongkol yang diinokulasi oleh *Azospirillum sp.* diduga karena bakteri mampu menyumbangkan nitrogen sebagai hasil aktivitas penambatan N₂ juga karena hormon IAA yang dihasilkannya. Okon and Kapulnik (1986) dan Karti (2005) menyatakan bahwa perubahan morfologi akar seperti perpanjangan akar, peningkatan rambut akar, dan luas permukaan akar tanaman disebabkan oleh IAA yang dihasilkan oleh *Azospirillum sp.*

Kemampuan *Azospirillum sp.* dalam menambat nitrogen dan menghasilkan fitohormon serta kemampuan meningkatkan penyerapan nutrisi menyebabkan bakteri tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sebagai hasil asosiasi non simbiotiknya (Siddiqui, 2010; Tilak *et al.*, 2010). Populasi mikroba di rhizosfer yang menguntungkan tanaman melalui beberapa cara, yaitu meningkatkan recycling dan pelarutan (solubilization) nutrisi mineral; sintesis vitamin, asam amino, auksin, sitokinin, dan giberelin, yang merangsang pertumbuhan tanaman; dan antagonisme dengan patogen tanaman melalui kompetisi dan hubungan amensalisme berdasarkan produksi antibiotik (Atlas and Bartha, 1994).

Inokulasi *Azospirillum sp.* pada berbagai dosis pupuk urea menunjukkan tingkat efisiensi yang tinggi pada penggunaan pupuk urea pada dosis yang terendah yaitu 75 kg/ha. Pada dosis yang lebih tinggi dari 75 kg/ha yaitu 150 kg/ha, 225 kg/ha, 300 kg/ha dan 375 kg/ha memberikan pengaruh yang tidak berbeda.

Berat tongkol per petak sangat ditentukan oleh diameter tongkol dan berat tongkol berklobot. Variabel berat tongkol tanpa klobot tidak berpengaruh nyata atau memberikan pengaruh yang sama. Hal ini diduga pengaruh dari berat klobot yang lebih tinggi pada aplikasi *Azospirillum sp.* yang menghasilkan berat tongkol berklobot yang lebih berat. Sedangkan tanpa inokulasi *Azospirillum sp.* menghasilkan berat klobot yang lebih rendah pada, sehingga mempunyai berat tongkol yang tidak berbeda ketika

dilakukan pengukuran berat tongkol tanpa klobot. Nitrogen merupakan unsur hara yang berperan penting bagi tanaman, yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan atau pembentukan bagian-bagian tanaman seperti, daun, batang, dan akar dan klobot jagung.

Berdasarkan deskripsi tanaman jagung varietas Secada, berat tongkol berklobot per buah sebesar 478,63-549,88 g dan potensi hasil 35,85 – 38,88 ton/ha. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bobot tongkol per buah sebesar 495 g dan potensi hasil 41,75 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel berat tongkol berklobot per buah sesuai dengan deskripsi tanaman, sedangkan potensi hasil jagung varietas secada hasil penelitian melebihi dari data pada deskripsi tanaman.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat interaksi antara inokulasi *Azospirillum sp.* dan Urea. Inokulasi *Azospirillum sp.* perlu dilakukan untuk efisiensi pupuk Nitrogen. Inokulasi *Azospirillum sp.* pada perlakuan dosis urea 75 kg/ha merupakan perlakuan yang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. 2016. *Kalimantan Barat Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. Pontianak.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B. and Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Diterjemahkan oleh: Herawati Susilo). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim, N., N.Y. Nyakpa, Lubis, S. G.Nugroho, M. R. Saul, M. M.A. Diah, Go Ban Hong dan H.H. Bailey. 1998. *Dasar- Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Press. Lampung
- Lingga, P dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Karti, P. D. M. H. 2005. Penggunaan *Azospirillum* pada tanah masam dengan aluminium tinggi terhadap produksi dan serapan nitrogen rumput *Setaria splendida* dan *Chloris*

- gayana. Media Peternakan 28(1): 37-45.
- Okon, Y.L. and Y. Kapulnik. 1986. Development and function of Azospirillum inoculated roots. Plant and Soil 90: 3-16.
- Rukmana, R. 1997. *Kacang Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F. B and Ross, C. W. 1995c. *Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3*. (Diterjemahkan oleh Diah R, Lukman dan Sumaryono). Penerbit ITB. Bandung
- Siddiqui, Z. A. (Ed.). 2010. PGPR: Biocontrol and biofertilization. Springer, Netherlands.
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suprpto, H.S. 1998. *Bertanam Kacang Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tilak, K. V. B. R., K. K. Pal, and R. Dey. 2010. Microbes for sustainable agriculture. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, India.
- Tjitrosoepomo G. 2004. Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 477 p.