**PENGARUH DOSIS LIMBAH CAIR BIOGAS KOTORAN SAPI DAN JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN**

**DAN HASIL BAWANG PUTIH**

**Jundi Alkamil1\*, Bambang Nugroho2 dan Bambang Sriwijaya,3**

Univesitas Mercu Buana Yogyakarta

email: jundialkamil96@gmail.com

### Intisari

Tanaman bawang putih (*Allium Sativum* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki permintaan yang cukup tinggi di pasaran, karena bawang putih memiliki beragam manfaat. Penggunaan pupuk organik di dalam proses budidaya merupakan salah satu cara untuk meningkatakan produksi bawang putih, oleh karena itu diupayakan pupuk organik yang cocok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan maupun hasil tanaman bawang putih terhadap pemberian limbah biogas kotoran sapi dan jarak tanam serta mengetahui interaksi pemberian dosis yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial. Faktor pertama dosis limbah biogas kotoran sapi terdiri dari 3 taraf (K1 = 20.000 l/ha, K2 = 25.000 l/ha, K3 = 30.000 l/ha) dan faktor kedua adalah jarak tanam terdiri dari 3 taraf (J1 = 10 x 10 cm, J2 = 10 x 15 cm, J3 = 15 x 15 cm) dengan 3 kali ulangan sehingga kombinasi perlakuan terdapat 27 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dan interaksi pada pemberian dosis limbah biogas kotoran sapi dengan jarak tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih.

***Kata kunci***: *Bawang putih, Limbah biogas kotoran sapi, jarak tanam*

**EFFECT OF DOSES OF BIOGAS LIQUID WASTE FROM COW MANURE AND PLANT SPACING ON GROWTH AND YIELD OF GARLIC**

***ABSTRACT***

*Allium sativum L. is a vegetable family that has a fairly high demand in the market due to its benefits. Therefore, a well-suited fertilizer is needed in order to improve the production of garlic. This research was aimed to determine the best dosage of bioslurry liquid waste of cow manure on growth and yield of garlic. The method used in this research was a Randomized Complete Block Design with factorial. The first factor was dose of bioslurry liquid waste of cow manure consisted of 3 levels (K1 = 20.000 l/ha, K2 = 25.000 l/ha, K3 = 30.000 l/ha) and the second factor was plant spacing consisted of 3 levels (J1 = 10 x 10 cm, J2 = 10 x 15 cm, J3 = 15 x 15 cm) with 3 replications, thus there were 27 combinations obtained. The results showed that there were no significant influence and interaction between the two factors on the growth and yield of garlic, with different plant spacing on growth and yield of garlic*.

***Keywords:*** *garlic, bioslurry liquid waste, plant spacing*

**PENDAHULUAN**

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki permintaan yang cukup tinggi di pasaran, karena bawang putih memiliki beragam manfaat seperti sebagai bumbu masakan, dan obat–obatan. Dalam industri makanan bawang putih diolah menjadi produk jadi seperti bubuk dan tepung. Dibidang kesehatan bawang putih telah mengalami berbagai macam penelitian yang salah satunya adalah mengenai efek anti mikroba (Andi, 2013).

Bawang putih merupakan salah satu tanaman herba yang memiliki banyak manfaat. Dari hasil penelitian dan evaluasi dari Majewski (2014), bawang putih termaksud sebagai pengobat untuk hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes, rhemuatoid arthritis, demam dan sebagai obat pencegah tumbuhnya tumor. Masih banyak juga publikasi yang menyatakan bahwa bawang putih memiliki potensi farmakologis sebagai anti bakteri, anti hipertensi, anti titrombotik.

Bawang putih merupakan suatu komoditas yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia. Hampir semua masyarakat Indonesia pada setiap hari selalu menggunakan bawang putih sebagai bumbu masakan yang mereka buat. Namun, produksi bawang putih nasional dari tahun 2009 hingga 2014cukup rendah, yaitu hanya berkisar 16.893 ribu ton (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015).

Rata-rata konsumsi bawang putih mengalami peningkatan sebesar 4,2% tiap tahun dalam periode 2002-2017. Indonesia merupakan negara pengimpor bawang putih terbesar di dunia. Pada tahun 2016 impor bawang putih mencapai 448.881 ton, sedangkan produksi bawang putih di Indonesia pada tahun 2016 adalah sebanyak 21.150 ton dengan luas panen 2.407 ha (Ditjen Hortikultura 2017; BPS 2017). Jumlah ini hanya mampu memenuhi 5 % dari jumlah total kebutuhan bawang putih dalam negeri. Salah satu kebijakan yang dikeluarkan oleh Pemerintah dalam mempercepat perluasan area tanam, misalnya dengan adanya kewajiban bagi importir untuk melakukan pengembangan penanaman sebanyak 5% dari total volume impor.

Penggunaan pupuk organik di dalam proses budidaya merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi bawang putih di kalangan petani. Hal tersebut di karenakan selama ini penggunaan pupuk kimia dalam proses budidaya tanaman khususnya bawang putih berdampak buruk bagi lingkungan sehingga mempengaruhi hasil produksi dari bawang putih. Oleh karena itu perlu dilakukan peralihan pupuk kimia ke pupuk organik untuk meningkatkanpertumbuhan tanaman serta menjaga lingkungan. Pupuk organik memiliki kemampuan untuk meningkatkan keadaan fisik, kimia, dan biologi pada suatu tanah (Wicaksono, 2014).

Ibarat manusia, tanaman pun memerlukan nutrisi pokok serta nutrisi tambahan. Nutrisi yang dibutuhkan tanaman dibagi menjadi dua kategori yakni elemen makro sebagai nutrisi pokok dan elemen mikro sebagai nutrisi tambahan. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang besar untuk melaksanakan fungsi yang sangat penting di dalam tubuh tanaman. Untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal, tanaman membutuhkan hara esensial selain radiasi surya, air, dan CO2. Unsur hara esensial seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S adalah nutrisi yang berperan penting **se**bagai feed bagi tanaman. Ketersediaan masing – masing unsur tersebut di dalam tanah berbeda antar tanaman (Suwandi, 2009).

Indonesia memiliki diversifikasi bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman yang cukup tinggi, diantaranya adalah bahan yang berasal dari limbah biogas. Namun demikian, pemanfaatan di lapangan masih kurang maksimal, disebabkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan limbah biogas. Dibanyak negara tropis, harga yang mahal, kelangkaan, ketidakseimbangan nutrisi dan keasaman tanah merupakan permasalahan yang berhubungan dengan penggunaan pupuk anorganik (Jones, 2003).

Kotoran sapi yang telah menjadi limbah dari hasil olahan biogas merupakan salah satu jenis pupuk organik kompos yang memiliki beragam manfaat, bukan **s**aja sebagai sumber bahan bakar gas ernatif melainkan sebagai sumber pup**u**k organik utama bagi tanaman. Menurut Panjaitan, (2010) kotoran sapi yang telah hilang gasnya merupakan sumber pupuk organik yang kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, bahkan hebatnya lagi unsur – unsur yang terdapat pada limbah biogas kotoran sapi seperti protein, selullsa lingnin dan lain – lain tidak dapat digantikan oleh pupuk kimia.

Keuntungan yang diperoleh dengan memanfaatkan pupuk organik adal**a**h mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Kompos adalah bahan organik mentah yang telah melalui proses dekomposisi secara alami. Pengomposan biasanya berlasung cukup lama atau tergantung dari bahan yang dikomposkan tersebut. Pemanfaatan bahan – bahan baku yang ada dilingkungan sekitar sebagai pupuk kompos yang menguntungkan tanah seperti kotoran ternak terutama dari olahan biogas adalah salah satu contoh penerapan konsep teknologi masukan rendah (*low input technology*) dalam upaya peningkatan kesuburan tanah (Huruna *et al*., 2015). Rizqiani *et al*., (2007) menambahkan bahwa penggunaan pupuk organik limbah biogas cair kotoran sapi mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah dapat meningkatkanpembentukan klorofil daun, meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan.

Selain penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang putih, pengaturan jarak tanam yang pas untuk meningkatkan produksi bawang putih. Karena pengaturan jarak tanam erat hubungannya dengan kompetisis antar tanam. Tujuan dilakukannya pengaturan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan dalam hal pengambilan air, unsur hara, dan cahaya matahari serta memudahkan pemeliharaan tanaman. Secara umum hasil tanaman per satuan luas tertinggi diperoleh pada kerapatan tanam, akan tetapi bobot masing – masing secara individu menurun karena terjadi persaingan antar tanaman (Stallen *et al.,* 1991).

Budidaya tanaman bawang putih merupakan alternatif komoditas yang dapat dibudidayakan oleh petani. Sehingga menjadikan peluang pasar terbuka lebar bagi tanaman bawang putih, karena tidak banyak petani yang membudidayakan bawang putih serta kebutuhan akan bawang putih pada setiap tahunnya terus mengalami peningkatan sehingga hal tersebut perlu ditangani. Salah satu cara untuk menangani hal tersebut supaya lebih banyak petani yang membudidayakan bawang putih adalah dengan teknik budidaya penggunaan limbah cair biogas sebagai pupuk organik serta pengaturan jarak tanam yang tepat pada tanaman bawang putih agar menghasilkan produktivitas yang tinggi yang pada akhirnya akan mendorong peningkatan produksi dan produktivitas bawah putih nasional. Limbah biogas, yaitu kotoran ternak yang telah hilang gasnya (*slurry*) merupakan pupuk organik yang sangat kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahkan, unsur-unsur tertentu seperti protein, selulose, lignin, dan lain-lain tidak bisa digantikan oleh pupuk kimia. Pupuk organik dari biogas telah diujicoba pada tanaman jagung, bawang merah, dan padi.

**BAHAN DAN METODE**

**Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Kaliangkrik, Magelang, Jawa Tengah yang berada pada ketinggian tempat 1600 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah vertisol dan di Laboratorium Agronomi Universitas Mercu Buana Yogyakarta mulai Bulan Mei-Agustus 2018.

**Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi benih bawang putih varietas Lumbu Putih (Desa Parakan, Temanggung) dan limbah cair biogas kotoran sapi (Desa Bangunjiwo, Bantul).

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain cangkul, gembor, sprayer, ember plastik, oven, meteran, penggaris, timbangan, jangka sorong dan kamera.

1. **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan perlakuan faktorial 3 x 3. Adapun faktor-faktornya adalah sebagai berikut :

1. Faktor pertama adalah dosis limbah cair biogas kotoran sapi (K) terdiri dari 3 taraf:
2. K1 = limbah cair biogas kotoran sapi 20.000 l/ha
3. K2 = limbah cair biogas kotoran sapi 25.000 l/ha
4. K3 = limbah cair biogas kotoran sapi 30.000 l/ha
5. Faktor kedua adalah jarak tanam (J) terdiri dari 3 taraf :
6. J1 = Jarak Tanam 10 x 10 cm.
7. J2 = Jarak Tanam 10 x 15 cm.
8. J3 = Jarak Tanam 15 x 15 cm.
9. Dari kedua faktor tersebut sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan, yaitu :
10. K1J1 = Limbah biogas sapi 20.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 10 cm.
11. K1J2 = Limbah biogas sapi 20.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 15 cm.
12. K1J3 = Limbah biogas sapi 20.000 l/ha, Jarak Tanam 15 x 15 cm.
13. K2J1 = Limbah biogas sapi 25.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 10 cm.
14. K2J2 = Limbah biogas sapi 25.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 15 cm.
15. K2J3 = Limbah biogas sapi 25.000 l/ha, Jarak Tanam 15 x 15 cm.
16. K3J1 = Limbah biogas sapi 30.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 10 cm.
17. K3J2 = Limbah biogas sapi 30.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 15 cm.
18. K3J3 = Limbah biogas sapi 30.000 l/ha, Jarak Tanam 15 x 15 cm.

Unit percobaan ditata dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 kali ulangan, sehingga jumlah unit percobaan ada 27.

**Pelaksanaan Penelitian**

1. **Persiapan Bibit**

Keberhasilan usaha tani bawang putih sangat ditunjang oleh faktor bibit. Karena produksi bawang putih tergantung dari mutu bibit yang digunakan. Umbi yang digunakan sebagai bibit harus bermutu tinggi, berasal dari tanaman yang pertumbuhannya normal, sehat, serta bebeas dari hama dan patogen penyebab penyakit.

1. **Limbah Cair Biogas Kotoran Sapi**

Limbah cair biogas kotoran sapi diambil dari sumur penampungan yang berasal dari kelompok peternakan yang telah mengolah limbah kotoran sapi menjadi biogas yang terletak di Desa Bangunjiwo. Sebelum digunakan sebagai pupuk limbah cair biogas kotoran sapi dicampur terlebih dahulu menggunakan EM4 untuk meningkatkan unsur hara di dalam limbah cair tersebut dengan campuran limbah biogas 250 ml dengan menambahkan EM4 30 ml, 30 g gula pasir dan 100 ml air kemudian diperam selama 1 bulan.

1. **Pengolahan Tanah**

Tanah diolah menggunakan cangkul hingga benar-benar gembur. Setelah itu lahan dibiarkan selama kurang lebih 1 minggu sampai bongkahan tanah tersebut menjadi kering, selanjutnya bongkahan tanah tersebut dihancurkan dan diratakan lalu dibiarkan lagi, beberapa hari kemudian dilakukan lagi pembajakan untuk kedua kalinya. Dengan cara seperti ini bongkahan tanah akan hancur lebih halus lagi.

1. **Pembuatan Bedengan**

Pembuatan bedengan dilakukan dengan menggali tanah untuk saluran air selebar 30 cm dengan kedalaman 25 cm. Tanah galian tersebut diletakkan disamping kiri dan kanan saluran, selanjutnya dibuat menjadi bedeng – bedengan dengan ukuran 1,5 m x 1,5 m.

1. **Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas Kotoran Sapi**

Pupuk limbah cair biogas kotoran sapi diberikan sesuai dengan masing – masing perlakuan pada setiap petak, yaitu dengan dosis limbah cair biogas kotoran sapi 20.000 l/ha,25.000 l/ha, 30.000 l/ha. Pupuk diberikan sebanyak 4 kali pada umur tanaman 10, 20, 30, dan 40 hari setelah tanaman. Rumus perhitungan kebutuhan pupuk setiap petak percobaan disajikan pada Lampiran 1.

Tabel 1. Dosis Limbah Cair Biogas Sapi Setiap Perlakuan

**Keterangan :**

K1J1 = Limbah biogas sapi 20.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 10 cm.

K1J2 = Limbah biogas sapi 20.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 15 cm.

K1J3 = Limbah biogas sapi 20.000 l/ha, Jarak Tanam 15 x 15 cm.

K2J1 = Limbah biogas sapi 25.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 10 cm.

K2J2 = Limbah biogas sapi 25.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 15 cm.

K2J3 = Limbah biogas sapi 25.000 l/ha, Jarak Tanam 15 x 15 cm.

K3J1 = Limbah biogas sapi 30.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 10 cm.

K3J2 = Limbah biogas sapi 30.000 l/ha, Jarak Tanam 10 x 15 cm.

K3J3 = Limbah biogas sapi 30.000 l/ha, Jarak Tanam 15 x 15 cm.

1. **Penanaman**

Sehari sebelum dilakukan penanaman, bibit bawang putih yang masih berupa umbi dipipil atau dipecah satu persatu sehingga menjadi beberapa siung. Agar lebih mudah memecahkan umbi dan menghindari terkelupasnya kulit siung, umbi dijemur selama beberapa jam. Bibit siung tersebut selanjutnya dimasukkan kedalam lubang tanam di atas bedengan. Lubang tanam dibuat paling maksimal dapat membenam bibit siung rata dengan permukaan tanah. Setiap lubang tanam satu bibit dan usahakan agar 2/3 bagian yang terbenam kedalam tanah dengan posisi tegak lurus. Posisi siung jangan sampai terbalik, sebab walau masih dapat tumbuh, tetapi pertumbuhannya tidak sempurna.

1. **Pemeliharaan**
2. Penyulaman

Kendala yang sering terjadi pada tanaman bawang putih yaitu, tidak tumbuh karena kesalahan teknis penanaman atau faktor bibit (keturunan bibit suing yang buruk). Oleh karena itu untuk mendapatkan pertumbuhan yang seragam, seminggu setelah tanam dilakukan penyulaman terhadap bibit yang tidak tumbuh atau pertumbuhannya tampak tidak sempurna.

1. Penyiangan

Penyiangan dan penggemburan yang pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 2-3 minggu setelah tanam (mst). Penyiangan berikutnnya dilaksanakan pada saat tanaman bawang putih berumur 4-5 mst. Apabila gulma masih tumbuh leluasa perlu dilakukan penyiangan lagi.

1. **Panen dan Pasca Panen**
2. Panen

Pada umur 90-120 hari tanaman bawang putih yang berada pada dataran rendah akan siap panen. Ciri–ciri tanaman bawang putih siap dipanen yaitu, daun tanaman 50 % telah menguning atau kering dan tangkai batangnya sudah keras.

1. Pasca panen

Setelah dilakukan pemanenan dilakukan pengumpulan dengan cara mengikat batang semu bawang putih menjadi ikatan-ikatan kecil dan diletakkan di atas para-para.

**Variabel Pengamatan**

Variabel pengamatan yang diamati pada penelitiaan ini meliputi variabel pertumbuhan dan variabel hasil. pengamatan mulai dilakukan 2 mst. Pengukuran dilakukan pada 5 tanaman sampel dan 3 tanaman korban yang telah ditentukan secara acak :

**1. Variabel Pertumbuhan**

1. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman menggunakan penggaris dengan cara pengukuran tinggi tanaman diambil dari permukaan tanah sampai dengan daun tanaman bawang putih tertinggi. Pengamatan dilakukan pada 2, 4, 6, 8 mst.

1. Jumlah Daun

Pengamatan perhitungan jumlah daun dimulai dari 2 minggu setelah tanam dengan cara menghitung satu persatu jumlah daun yang terdapat pada 1 tanaman sampel bawang putih. Pengamatan dilakukan pada 2, 4, 6, 8 mst.

1. Bobot Segar per Tanaman Korban (50 hst)

 Pengambilan tanaman korban dilakukan pada saat tanaman bawang putih berada pada puncak masa vegetatif yaitu pada umur tanaman 50 Hari Setalah Tanam (hst) yang kemudian tanaman korban ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

1. Bobot Kering per Tanaman Korban

 Setelah dilakukan penimbangan tanaman korban dimasukan kedalam oven selama 24 jam lalu dilakukan penimbangan. Kemudian dilakukan pengovenan kedua dengan interval waktu 4 jam hingga diperoleh bobot konstant.

1. **Variabel Hasil**
2. Diameter Umbi

 Diameter umbi diukur menggunakan alat jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada tengah umbi bawang putih secara horizoltal.

1. Bobot Umbi Segar per Sampel

Bobot segar umbi diketahui dengan cara menimbang umbi tanaman sampel yang berjumlah 5 tanaman yang sesuai pada masing–masing petak perlakuan.

1. Bobot Umbi segar per Petak Panen

 Bobot umbi segar yang diperoleh dengan cara menimbang bagian umbi per petak panen (*Harvest Area*) yang telah dipanen sehingga umbi masih dalam keadaan segar. Kemudian diubah menjadi hasil per hektar yaitu, bobot bawang putih segar pada petak panen dibagi dengan luas panen petak dikali 10.000 m2 begitu juga dengan bobot kering.

1. Bobot Kering Umbi per Sampel

 Penimbangan bobot kering umbi dilakukan setelah umbi bawang putih dikeringkan dengan di bawah sinar matahari selama 15 hari.

1. Bobot Kering Umbi per Petak Panen Penimbangan bobot kering umbi

 Dilakukan setelah umbi bawang merah dikeringkan dibawah sinar matahari selama 15 hari yang dimana umbi diambil dari petak panen (*Harvest Area*).

**Analisis Data**

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian taraf nyata 5%. Bila terdapat beda nyata, analisis dilanjutkan dengan uji *Ducan’s Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**Tinggi Tanaman**

Hasil analisis tinggi tanaman bawang putih yang disajikan pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa pemberian limbah biogas sapi dan jarak tanam yang berbeda tidak ada beda nyata dan tidak terdapat interaksi terhadap tinggi tanaman bawang putih.

Tabel 2. Tinggi tanaman bawang putih umur 2, 4, 6, dan 8 Minggu Setelah Tanam

 dengan pemberian limbah biogas kotoran sapi dan jarak tanam yang berbeda

 (cm)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Minggu Setelah Tanam (mst) |
| 2 | 4 | 6 | 8 |
| Limbah Biogas |  |  |  |  |
| 20.000 | 19,58 a | 26,51 a | 32,99 a | 38,39 a |
| 25.000 | 19,02 a | 25,85 a | 32,67 a | 37,63 a |
| 30.000 | 19,27 a | 26,31 a | 33,49 a | 38,50 a |
| Jarak Tanam |  |  |  |  |
| 10 x 10 | 19,69 a | 26,03 a | 33,24 a | 38,07 a |
| 10 x 15 | 19,35 a | 26,15 a | 32,63 a | 37,67 a |
| 15 x 15 | 18,82 a | 26,49 a | 33,29 a | 38,78 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom dan baris

 yang sama menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan menurut DMRT

 taraf 5%.

**Jumlah Daun**

Hasil analisis jumlah daun tanaman bawang putih yang disajikan pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa pemberian limbah biogas sapi dan jarak tanam yang berbeda tidak ada beda nyata dan tidak terdapat interaksi terhadap jumlah daun bawang putih disajikan dalam Tabel 3. Hasil purata jumlah daun bawang putih umur 2, 4, 6, dan 8 Minggu Setelah Tanam (MST).

Tabel 3. Jumlah daun bawang putih umur 2, 4, 6, dan 8 Minggu Setelah Tanam

 dengan pemberian limbah biogas kotoran sapi dan jarak tanam yang berbeda

 (helai)

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Minggu Setelah Tanam (mst) |
| 2 | 4 | 6 | 8 |
| Limbah Biogas |  |  |  |  |
| 20.000 | 2,62 a | 3,51 a | 4,49 a | 5,27 a |
| 25.000 | 2,60 a | 3,44 a | 4,47 a | 5 ,00 a |
| 30.000 | 2,67 a | 3,31 a | 4,31 a | 4,93 a |
| Jarak Tanam |  |  |  |  |
| 10 x 10 | 2,62 a | 3,40 a | 4,31 a | 5,07 a |
| 10 x 15 | 2,58 a | 3,44 a | 4,44 a | 5,16 a |
| 15 x 15 | 2,69 a | 3,42 a | 4,51 a | 4,98 a |

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom dan baris

 yang sama menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan menurut DMRT

 taraf 5%.

**Variabel Hasil**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah biogas sapi dan jarak tanam yang berbeda tidak berpengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi terhadap diameter umbi, bobot segar umbi, dan bobot kering umbi bawang putih. Namun, pada jarak tanam yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar umbi per *harvest area* dan bobot kering umbi per *harvest area* tetapi tidak terdapat interaksi. Dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil purata diameter umbi, bobot segar umbi, bobot kering umbi, bobot segar umbi per *harvest area*, dan bobot kering umbi per *harvest area*

Tabel 6. Diameter umbi, bobot segar umbi, bobot kering umbi, bobot segar umbi per

 *harvest area*, dan bobot kering umbi per *harvest area* pada masing-masing

 perlakuan

Pengamatan dilakukan terhadap dua variabel, yaitu adalah variabel pertumbuhan dan variabel hasil. Pengamatan variabel pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman korban, yang dilakukan mulai 2 MST sampai 8 MST yang terdapat pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5. Variabel hasil yang diamati meliputi diameter umbi, bobot segar umbi, bobot kering umbi, bobot segar umbi per *harvest area* dan bobot kering umbi per *harvest area* yang terdapat pada Tabel 6.

**Pertumbuhan bawang putih pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST**

Tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2. Pemberian limbah biogas kotoran sapi dan jarak tanam yang berbeda tidak ada beda nyata dan tidak terdapat interaksi terhadap tinggi tanaman bawang putih. Hasil analisis limbah biogas kotoran sapi (Lampiran 1) menunjukkan bahwa di dalam limbah biogas kotoran sapi tidak terdapat unsur hara yang mencukupi untuk pertumbuhan tanaman bawang putih. Pada perlakuan berbagai macam dosis limbah biogas kotoran sapi yang diaplikasikan pada tanaman bawang putih tidak ada pengaruh yang nyata untuk pertumbuhan tanaman bawang putih. Dosis limbah biogas kotoran sapi yang belum sesuai dengan kebutuhan tanaman bawang putih untuk meningkatkan tinggi tanaman bawang putih, disebabkan oleh dosis pupuk N maka serapan N oleh rumpun tanaman juga akan menurun.

Menurut Sirappa (2002), limbah biogas yang berlebih dapat mengganggu keseimbangan hara dalam tanah. Hal ini dikarenakan tanaman sendiri mempunyai keterbatasan dalam menyerap unsur hara dalam tanah. Sehingga meskipun unsur hara tersedia banyak di dalam tanah, maka pertumbuhan tanaman akan tetap. Dari data hasil analisis kandungan unsur hara limbah biogas kotoran sapi adalah N (0,0735%), P (0,2658%), K (0,0688%) dan C/N ratio 36,8983. Hal ini berkaitan dengan C/N ratio yang cukup tinggi, begitu juga pada variabel jumlah daun, dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa pemberian limbah biogas kotoran sapi dan jarak tanam yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi terhadap jumlah daun tanaman bawang putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Saputra (2018) jika tinggi tanaman tidak ada beda nyata maka pada jumlah daun akan mengalami jumlah yang sedikit atau tidak ada beda nyata, karena pertumbuhan suatu tanaman ditandai dengan adanya pertambahan tinggi tanaman, dimana daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis, jika jumlah daunnya sedikit maka makanan yang dihasilkan juga sedikit. Lakitan (2001) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila semua unsur yang dibutuhkan tersedia cukup dan dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Proses metabolisme tanaman akan menjadi lancar apabila unsur-unsur yang dibutuhkan telah terpenuhi.

**Hasil bawang putih pada masing-masing perlakuan**

Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 6 bahwa pemberian limbah biogas kotoran sapi dan jarak tanam yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi terhadap diameter umbi, bobot segar umbi dan bobot kering umbi tanaman bawang putih. Hal ini kemungkinan disebabkan unsur hara P dan K yang terdapat pada limbah biogas kotoran sapi dengan dosis sesuai perlakuan tidak memenuhi kebutuhan tanaman bawang putih, kandungan unsur hara yang terdapat pada limbah biogas kotoran sapi yaitu P sebesar 0,2698% dan K sebesar 0,0593%. Menurut Saputra (2018), kandungan unsur hara P dan K berfungi untuk kebutuhan pembentukkan umbi pada tanaman. Namun, jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot umbi segar per *harvest area* dan bobot kering umbi per *harvest area*. Dapat dilihat pada Tabel 6, bahwa bobot umbi segar per *harvest area* tidak ada beda nyata. Hal ini dikarenakan jumlah tanaman per *harvest area* pada jarak tanam 10 x 10 lebih banyak dibandingkan jarak tanam 10 x 15 dan 15 x 15 tanaman bawang putih. Populasi tanaman sangat penting dalam kegiatan budidaya tanaman hal ini untuk menentukan sasaran agronomi, yaitu produksi maksimum pada saat panen (Jumin, 2008). Pengaturan jarak tanam sendiri merupakan suatu upaya untuk mengatur ruang tumbuh bagi tanaman budidaya. Hal ini bertujuan agar kompetisi antar tanaman dapat diperkecil. Dalam penggunaan jarak tanam memiliki pengaruh positif dan negatif terhadap kegiatan budidaya. Hal ini dijelaskan Marupaey (2011), bahwa pada jarak tanam yang lebih rapat persaingan untuk mendapatkan unsur hara, cahaya matahari dan CO2 lebih besar karena populasi tanaman lebih sehingga pertumbuhan dan produksi per individu menurun.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan jarak tanam yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih.
2. Perlakuan limbah biogas kotoran sapi dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih.
3. Tidak terdapat interaksi pada pemberian limbah biogas kotoran sapi dengan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih.

**Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis limbah biogas kotoran sapi untuk meningkatka pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih.

**DAFTAR PUSTAKA**

Andi YA. 2013. Efek Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Sebagai Larrasida Nyamuk Aedes SP. *Laporan Penelitian Universitas Brawijaya*. Malang : Universitas Brawijaya

Badan Pusat Satistik. 2015. Statistics Of Food Consumption. Diakses 13 Maret 2018 pukul 15:00 WIB.

Direktorat Jendral Hortikultura. 2017. Pengembangan Bawang Putih. Kementrian Pertanian. Jakarta.

Fitriyati, D. A. 2014. Kajian Dosis dan Frekuensi Pemberian Limbah Cair Biogas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Hilman, Y. Hidayat, A. Suwandi. 1997. *Budidaya Bawang Putih Di Dataran Tinggi*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang Bandung.

Huruna, B, Maruapey, A. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melogena* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Limbah Biogas Kotoran Sapi. *Jurna Agroforestri*. X (3) : 218 – 226.

Isdarmanto. 2009. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Kosentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (Capsicumannum L.) Dalam Budidaya Sistem Pot. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Jumin, H. B. 2008. Dasar-dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 243 hlm.

Johny, R. Djumidi. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Departemen Kesehatan. Hal. 16.

Khoirudin, A. H. Sampoerno, Venita, Y. 2017. Pemberian Pupuk Limbah Biogas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre-Nursery. *Jom Faperta*. IV (1): 1 – 12.

Kusmiadi, R., C. Ona dan E. Saputra. 2015. Pengaruh Jarak tanam dan Waktu Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium salonicum L.) pada Lahan Ultisal di Kabupaten Bangka. Jurnal Penelitian Enviagro Portanian dan Lingkungan, April 2015 vol. 8 no 2 hal 63-71. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi. Universitas Bangka Belitung.

Lakitan, B. 2001. Dasar -Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Majewski, M. 2014. *Allium Sativum*: Facts and Myths Regarding Human Health. *J. Natl Ins Public Health*. LXV (1): 1 – 8.

Marliah, Ainun., Taufan, Hidayat dan Nasliyah, Husna. 2013. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Kedelai [Glycine Max (L.) Merrill]. Jurnal Agrista. 16(1): 22- 28.

Marupaey, Ajang. 2011. Pengaruh Jarak tanam dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. *Prosiding Seminar Nasional Serealia.* 2011.

Moenandir, J., 2010. Ilmu Gulma. Universitas Brawijaya Press, Malang

Mulyani, C. Daud, M. 2016. Pengaruh Jenis Pupuk Hayati dan Jarak Tanam Terhadap Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) *Agrosamudra* III (2): 1 – 7.

Nia Belinda dan Yogi Sugito. 2017. Pengaruh Dosis Limbah Biogas Cair Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) Varietas Bauji. Universitas Brawijaya. Jawa Timur. 282 hlm.

Oman. 2003. Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Dari Hasil Penambahan Urine Pada Limbah (Sludge) Keluaran Instalasi Gas Bio Dengan Masukan Feces Sapi. *Skripsi Jurusan Ilmu Produksi Ternak.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Panjaitann S.I. 2010. Analisi Perhitungan Daya yang Dihasilkan Dari Kotoran Sapi Yang Diolah Menjadi Biogas di Daerah Pinggiran Kota Batam.

Poslitbang Hortikultura. 2015. Budidaya Tanaman Bawang Putih. Diakses Pada Tanggal 26 Juni 2018 Pukul 18:31.

Ramadhan, MA. 2016. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Budidaya Bawang Merah pada Tanah Ultisol. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.

Rizqiani, N. F. Ambarwati, E. Dan Yuwono, N. W. 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. VII (3) : 43 – 53.

### Saputra, Y. 2018. Respon Pemberian Pupuk Kotoran Sapi Dan Poc Limbah Tempe Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium Cepa L.). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sarwadata, S. M, Gunaidi, I. G. A. 2007. Potensi Pengembangan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dataran Rendah Varietas Lokal Sanur. *AGRITROP*. XXVI (1): 19 – 23.

Stallen, M. P. K. And Hilman, Y. 1991. *Effect plants density and bulp size on yield and quality of shallot*. Bul. Panel. Hort. XX ed. Khusus (1) 1991.

Sirappa, M.P. 2002. Penentuan batas kritis dan dosis pemupukanN untuk tanaman jagung di lahan kering pada tanah typicusthorthents. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 3(2):25-37.

Sutaya, R., G. Grubben, Sutarno, H. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. UGM Press. Yogyakarta.

Suwandi. 2009. Menakar Kebutuhan Hara Inovasi Tanaman Dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran Berkelanjutan. *Jurnal Pengembangan inovasi pertanian* II(2) Hal: 131 – 147.

Syamsiah. Tajuddin. 2003. *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotik Alam*: Agromedia Pustaka.

Wicaksono, MI. Rahayu, M. Samanhudi. 2014. Pengaruh Pemberian Mikoriza dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bawang Putih. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*. XXIX (1): 35 – 44.