

PENGARUH APLIKASI PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK HAYATI TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT MOLER DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

THE EFFECT OF THE APPLICATION OF COW MANURE AND BIOLOGICAL FERTILIZER ON THE INTENSITY OF FUSARIUM DISEASE AND THE GROWTH OF SHALLOT (*Allium ascalonicum* L.)

Lambang Kawilarang¹, Suskandini Ratih², Ivayani², dan Muhammad Nurdin²

¹Jurusan Agroteknologi ² Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian

Universitas Lampung Bandar Lampung, Indonesia

*Email: suskandini.ratih@fp.unila.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 8 Sep. 2022, Direvisi: 27 Nov. 2022, Disetujui: 2 Jan. 2023

ABSTRACT

Fusarium wilt or better known as Moler disease is one of the important diseases of shallots caused by Fusarium oxysporum f.sp. cepae.. Alternative control of F. oxysporum f.sp. Cepae can use an organic farming system, namely using cow manure and biological fertilizer . The use of cow manure and biological fertilizers is expected to strengthen the resistance of shallots to F. oxysporum f.sp. cepae. In addition, anti-pathogenic compounds in Paenybaccilus polymyxa and Strenotophomonas sp. contained in biological fertilizers is expected to help reduce the intensity of Moler disease. This study aims to determine the effect of the combination of cow manure doses and the application of biological fertilizers on the growth of shallots and to determine the effect of the combination of doses of cow manure and the application of biological fertilizers on the intensity of moler disease in shallots. The research was conducted at the Plant Disease Laboratory and Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, from September to December 2019. The treatments in this study were arranged in a randomized block design (RBD) consisting of 7 treatments. The treatment was repeated 3 times so that the total experimental units used were 21. The treatments consisted of a combination of 5, 10 and 15 ton / ha cow manure dosage levels by applying 3 times spray of biological fertilizer and a combination of soak and spray 2x. The results of the experiment showed that the application of cow manure at various levels of doses and the method of application of biological fertilizer had no effect on the growth of shallots. Application of cow manure at a dose of 5 tonnes / ha and application of biological fertilizer with 3 times sprays were the treatments with the lowest disease intensity.

Keywords : Biofertilizer, cow manure, *F. oxysporum f.sp. cepae*, moler disease, shallots

ABSTRAK

Penyakit layu fusarium adalah penyakit yang lebih dikenal sebagai penyakit moler. Penyakit tersLayu fusarium atau yang lebih dikenal sebagai penyakit moler merupakan salah satu penyakit penting pada bawang merah yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*.. Alternatif pengendalian *F. oxysporum* f.sp. *cepae* dapat menggunakan sistem pertanian organik yaitu menggunakan pupuk kandang sapi dan pupuk hayati . Penggunaan pupuk kandang sapi dan pupuk hayati diharapkan dapat memperkuat ketahanan bawang merah terhadap *F. oxysporum* f.sp. *cepae*. Selain itu senyawa anti patogen pada bakteri *Paenybaccilus polymyxa* dan *Strenotophomonas* sp. yang terkandung pada pupuk hayati diharapkan dapat membantu menekan intensitas penyakit moler. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan cara aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan bawang merah dan mengetahui pengaruh kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan cara aplikasi pupuk hayati terhadap intensitas penyakit moler pada bawang merah. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman dan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada September hingga Desember 2019. Perlakuan dalam penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total unit percobaan yang digunakan sebanyak 21. Perlakuan terdiri dari kombinasi taraf dosis

pupuk kandang sapi 5, 10 dan 15 ton/ha dengan cara aplikasi pupuk hayati semprot 3x dan kombinasi rendam dan semprot 2x. Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi pada berbagai taraf dosis dan cara aplikasi pupuk hayati tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah. Aplikasi pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha dan aplikasi pupuk hayati dengan 3x semprot merupakan perlakuan dengan intensitas penyakit paling rendah.

Kata kunci : Bawang merah, *F. oxysporum* f.sp. *cepae*, penyakit moler, pupuk kandang sapi, pupuk hayati

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas yang mempunyai arti penting bagi masyarakat baik dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi maupun dari kandungan gizinya yang baik. Bawang merah memiliki banyak manfaat selain digunakan untuk bumbu masakan juga dibutuhkan sebagai bahan baku industri bawang goreng. Bawang merah juga memiliki senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan misalnya sebagai zat anti kanker dan pengganti antibiotik yang dapat menurunkan tekanan darah, kolesterol dan kadar gula darah. Dengan banyaknya manfaat dan nilai ekonominya yang tinggi, bawang merah kini menjadi salah satu komoditas pokok di Indonesia (Yanuarti & Afsari, 2016). Pada tahun 2013 hingga 2017 produksi bawang merah di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Kecuali pada tahun 2015 mengalami penurunan sebesar 0,39% dibandingkan tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2017).

Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi bawang merah yaitu mencegah serangan hama dan patogen. Serangan hama dan patogen dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi bawang merah. Salah satu penyakit utama bawang merah adalah penyakit layu fusarium atau yang lebih dikenal sebagai penyakit moler. Penyakit tersebut disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *q cepae*. Penyakit ini juga dapat menyebabkan gagal panen pada tanaman bawang merah. Gejala penyakit layu fusarium yaitu daun yang menguning dan cenderung terpelintir. Apabila tanaman sakit dicabut tampak umbi lapis lebih kecil dan lebih sedikit dibandingkan yang sehat (Wiyatiningsih, 2003).

Teknik pengendalian penyakit moler yang sering dilakukan adalah dengan aplikasi fungisida kimia sintetik. Namun penggunaan fungisida kimia sintetik yang berlebihan dan dilakukan secara terus menerus dapat mencemari tanah dan merusak keseimbangan alam selain itu juga dapat menyebabkan patogen menjadi resisten. Oleh sebab itu, perlu dicari alternatif lain dalam pengendalian melalui cara pengendalian hayati (Soesanto *et al.*, 2011).

Alternatif pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan sistem pertanian organik yaitu dengan aplikasi pupuk hayati dan pupuk kandang sapi. Pupuk hayati yang mengandung *Paenibacillus polymyxa* dan *Stenotrophomonas* sp. dapat mengendalikan patogen dengan cara menginduksi ketahanan tanaman dan menghasilkan senyawa anti patogen (Selim *et al.*, 2005). Penggunaan mikroba berpotensi tinggi menghambat serangan patogen, mampu beradaptasi dan berkolonisasi pada perakaran tanaman. Selain penggunaan *P. polymyxa* penggunaan *Stenotrophomonas* sp. dilaporkan dapat menghambat keparahan penyakit pada sawit yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense* (Rupaedah *et al.*, 2018).

Pupuk organik yaitu pupuk dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa tanaman, hewan dan manusia (Sutedjo, 2010). Kandungan hara dari pupuk kandang sapi dapat menjadi suplai nutrisi bagi mikroba yang terdapat pada pupuk hayati yang diberikan. Pemberian dosis pupuk kandang sapi yang tepat diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pada akhirnya dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan September hingga Desember 2019 di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Bima, pupuk kandang sapi, pupuk majemuk NPK mutiara, pupuk hayati, isolat *F. oxysporum*, media *Potato Sukrose Agar* (PSA), alkohol 70% dan air. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, autoklaf, orbital shaker, mikroskop majemuk, haemocytometer, erlenmeyer, Laminar air flow (LAF), cangkul, pisau, selang, kertas labe, plastik, alat tulis, meteran, timbangan, dan alat dokumentasi.

Perlakuan dalam penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali

sehingga total unit percobaan yang digunakan sebanyak 21 unit percobaan. Masing masing petak percobaan berukuran 1m x 1m. Masing-masing unit percobaan terdiri dari P0 yaitu perlakuan kontrol, P1 yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha dan umbi direndam pupuk hayati dan disemprot pupuk hayati 2 kali dilakukan 14 dan 21 HST, P2 yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha dan umbi direndam pupuk hayati dan disemprot pupuk hayati 2 kali dilakukan 14 dan 21 HST, P3 yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dosis 15 ton/ha dan umbi direndam pupuk hayati dan disemprot pupuk hayati 2 kali dilakukan 14 dan 21 HST, P4 yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha dan tanaman disemprot pupuk hayati 3 kali dilakukan 14, 21 dan 28 HST, P5 yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha dan tanaman disemprot pupuk hayati 3 kali dilakukan 14, 21 dan 28 HST dan P6 yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dosis 15 ton/ha dan tanaman disemprot pupuk hayati 3 kali dilakukan 14, 21 dan 28 HST.

Pengamatan intensitas penyakit moler yaitu keterjadian dan keparahan penyakit. Keterjadian penyakit adalah presentase jumlah tanaman yang terserang patogen. Menurut Wiyatiningsih (2003) Keterjadian penyakit dihitung dengan rumus:

$$Ip = \frac{n}{N} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan: IP = keterjadian penyakit (%), n = Jumlah tanaman bergejala, N = Jumlah seluruh tanaman yang diamati

Keparahan penyakit didefinisikan sebagai persentase luasnya jaringan tanaman yang terserang patogen dari total luas yang diamati. Menurut Ginting (2013), untuk mengukur keparahan penyakit tanaman dapat menggunakan alat bantu berupa skor atau skala penyakit (Tabel 1).

Keparahan penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ginting, 2013).

$$KP = \frac{\sum(n_i.v_i)}{N.V} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan: KP = Keparahan penyakit (%), n_i = Jumlah tanaman yang terserang ke-I, N = Jumlah tanaman yang diamati, v_i = Skor ke-i setiap kategori serangan ke-I, V = Nilai skor tertinggi

Pengamatan pertumbuhan tanaman terdiri dari tinggi tanaman dan jumlah anakan. Pengamatan produksi tanaman terdiri dari jumlah umbi, bobot basah dan bobot kering tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Tinggi tanaman dan jumlah anakan diamati untuk menentukan pertumbuhan tanaman bawang merah. Tinggi tanaman dan jumlah anakan diamati setiap satu kali dalam tujuh hari dimulai dari tujuh hari setelah tanam hingga minggu ke delapan setelah tanam. Data tinggi tanaman yang digunakan merupakan 49 HST (Hari setelah tanam) dikarenakan puncak masa vegetatif tanaman bawang adalah pada 49 HST. Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman dan juga jumlah anakan. Berikut merupakan tabel tinggi tanaman dan jumlah anakan pada 49 HST (Tabel 2)

Pada pengamatan pertumbuhan tanaman bawang merah hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati dan juga pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan. Hal ini diduga bahwa tinggi tanaman tergantung oleh faktor internal genetik tanaman (Makmur, 1985 dalam Irfan, 2013).

3.2 Intensitas Penyakit Moler pada Bawang Merah

Gejala penyakit moler muncul gejala pada 13 HSI (Hari setelah inokulasi). Gejala yang timbul diawali dengan menguningnya daun kemudian berlanjut dengan gejala daun mulai menguning dan

Tabel 1. Skor Keparahan Penyakit

Skor	Deskripsi	Keterangan
0	Tidak terdapat infeksi	Tanaman sehat
1	Serangan ringan, bila kerusakan 1-10% per tanaman	Ringan
2	Serangan sedang, bila kerusakan 10-25% per tanaman	Agak parah
3	Serangan agak berat, bila kerusakan 26-50% per tanaman	Parah
4	Serangan berat, bila kerusakan > 50% per tanaman	Sangat parah

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang dan Perlakuan Pemberian Pupuk Hayati terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan
	49HST	49HST
P0	16,61	4,47
P1	19,81	5,12
P2	18,61	4,76
P3	20,52	5,64
P4	20,49	5,73
P5	19,73	4,97
P6	19,23	5,5
F hitung	1,58 tn	1,1 tn

Keterangan : HST = hari setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%, P0 = Kontrol, P1 = Pupuk kandang 5 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P2 = Pupuk kandang 10 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P3 = Pupuk kandang 15 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P4 = Pupuk kandang 5 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x, P5 = Pupuk kandang 10 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x, P6 = Pupuk kandang 15 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang dan Perlakuan Pemberian Pupuk Hayati terhadap Keterjadian Penyakit dan Keparahan Penyakit

Perlakuan	Keterjadian Penyakit moler (%)	Keparahan Penyakit moler (%)
	49 Hst	49 Hst
P0	58,67 c	22,10 c`
P1	34,67 a	14,67 ab
P2	46,67 b	18,48 b
P3	40,00 ab	14,29 ab
P4	26,67 a	11,62 a
P5	32,00 a	15,05 ab
P6	29,33 a	12,38 a
F Hitung	4,5 *	6,48 *

Keterangan : Nilai dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata (Uji Duncan), HST = hari setelah tanam, * = berbeda nyata pada taraf 5%, P0 = Kontrol, P1 = Pupuk kandang 5 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P2 = Pupuk kandang 10 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P3 = Pupuk kandang 15 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P4 = Pupuk kandang 5 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x, P5 = Pupuk kandang 10 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x, P6 = Pupuk kandang 15 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x.

meliuk dan pada gejala yang lebih parah tanaman bawang merah kering dan mudah dicabut serta umbi bawang merah membusuk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sunarjono *et al.* (1995) yang menyatakan bahwa penyakit moler memiliki gejala daun yang mulai menguning dan juga terpelintir. Apabila tanaman ditarik maka akan mudah tercabut karena pertumbuhan akar terganggu bahkan umbi sampai membusuk. Pada dasar umbi terdapat cendawan berwarna keputihan apabila umbi dipotong membujur terlihat adanya pembusukan berawal dari dasar umbi meluas baik ke atas maupun ke samping

Pengamatan keterjadian dan juga keparahan penyakit moler dilakukan setiap minggunya dimulai

pada 1 MST (Minggu setelah tanam) sampai dengan 8 MST. Data yang digunakan yaitu pada 7 MST dikarenakan pada awal masa inkubasi 3 MST sampai dengan 6 MST perlakuan belum menunjukkan perbedaan nyata.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang dan pupuk hayati memberikan pengaruh terhadap keterjadian dan juga keparahan penyakit. Perlakuan kontrol cenderung menunjukkan intensitas keterjadian penyakit yang lebih besar yaitu 58,67 %. Keparahannya penyakit pada perlakuan kontrol juga cenderung lebih besar yaitu 22,10 %. Aplikasi dosis pupuk kandang yang berbeda dan juga cara aplikasi pupuk hayati tidak memiliki pengaruh terhadap keterjadian

dan keparahan penyakit. Dan juga penambahan cara aplikasi pupuk hayati dengan di rendam tidak menunjukkan perbedaan nyata. Cenderung lebih baik pada perlakuan semprot yang menunjukkan keterjadian sebesar 26,67 %, 29,33% dan 32 %. Perlakuan semprot juga cenderung menunjukkan keparahan penyakit yang lebih rendah yaitu sebesar 11,62 %, 13,38 % dan 15,05%. Keterjadian dan juga keparahan penyakit moler dapat dilihat pada tabel berikut. (Tabel 3)

Pada perlakuan dengan aplikasi dosis pupuk kandang sapi dan pupuk hayati memberikan pengaruh terhadap keparahan dan keterjadian penyakit. Hal ini dikarenakan pupuk kandang sapi yang digunakan memiliki peranan penting dalam menunjang sifat biologis tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah seperti bakteri untuk mikro fauna dan *Collembola*, *Acari*, *Enchytraeida* untuk meso fauna tanah. Dengan cukupnya tersedia bahan organik maka aktivitas organisme tanah meningkat yang juga meningkatkan ketersediaan hara, siklus hara tanah, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah oleh makroorganisme (Hartatik *et al.*, 2015). Oleh karena itu bakteri *P. polymyxa* dan *Stenotrophomonas* sp. dapat berguna secara maksimal dalam menghambat pertumbuhan patogen.

Hal ini karena bakteri *P. polymyxa* merupakan bakteri yang dapat menginduksi ketahanan tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Pan *et al.* (1999) dan Timmusk, (2003) bakteri *P. polymyxa* dapat menghasilkan fitohormon yang berpotensi menyumbang sistem pertanian yang berkelanjutan.

Fitohormon yang dihasilkan bakteri tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung fitohormon dari bakteri ini dapat menghambat organisme patogen pada tanaman. Sedangkan pengaruh secara langsung ZPT ini adalah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat bertindak sebagai fasilitator dalam penyerapan beberapa unsur hara dari lingkungan.

Selain itu bakteri *P. polymyxa* dan *Stenotrophomonas* sp. juga menghasilkan enzim kitinase dan β -1,3 glukonase (Haggag & Mohamed, 2007). Enzim ini merupakan enzim yang berfungsi sebagai senyawa anti patogen. Hal ini sesuai dengan Selittrennikoff (2001 dalam Manuhara, 2010), enzim yang dihasilkan oleh bakteri *P. polymyxa* tersebut akan meningkatkan aktivitas β -1,3 glukonase pada tumbuhan. Enzim β -1,3 glukonase bersifat antifungi yang memiliki kemampuan untuk menghidrolisis struktur β -glukan yang ada pada dinding sel jamur, terutama pada bagian ujung hifa dengan kandungan glukon paling banyak. Akibat adanya hidrolisis struktur β -glukan maka dinding sel jamur menjadi lemah, kemudian sel lisis dan mati.

Pada cara aplikasi pupuk hayati dengan kombinasi teknik semprot dan rendam tidak menunjukkan berbeda nyata dengan hanya teknik semprot. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan aplikasi secara perendaman tidak memberikan pengaruh terhadap pengendalian penyakit moler pada bawang merah. Hal ini disebabkan karena pada aplikasi penyemprotan dilakukan sebanyak 3 kali menyebabkan konsentrasi pupuk hayati yang

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang dan Perlakuan Pemberian Pupuk Hayati terhadap Produksi Bawang Merah

Perlakuan	Jumlah Umbi (Umbi per rumpun)	Bobot basah Umbi (Gram per rumpun)	Bobot kering umbi (Gram per rumpun)
P0	4,64	14,89	11,67
P1	5,51	16,35	13,41
P2	5,07	15,84	12,72
P3	6,03	17,97	14,73
P4	6,08	18,56	15,67
P5	5,28	20,37	16,64
P6	5,85	18,64	15,41
F Hitung	0,73 tn	0,98 tn	1,08 tn

Keterangan : HST = hari setelah tanam, tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%, P0 = Kontrol, P1 = Pupuk kandang 5 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P2 = Pupuk kandang 10 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P3 = Pupuk kandang 15 ton/ha, rendam pupuk hayati dan semprot 2x, P4 = Pupuk kandang 5 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x, P5 = Pupuk kandang 10 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x, P6 = Pupuk kandang 15 ton/ha, pupuk hayati semprot 3x.

diberikan ke tanaman cenderung dapat terserap lebih banyak. Dibandingkan penambahan perlakuan perendaman yang tidak meresap ke bibit dengan maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Rachmawati & Korlina (2006) yang menyatakan hasil dari presentase penekanan penyakit akar gada pada tanaman sawi daging dengan presentase keterjadian terendah ditunjukkan oleh perlakuan penggunaan pupuk hayati dengan konsentrasi yang paling tinggi.

3.3 Produksi Tanaman Bawang Merah

Produksi tanaman merah dihitung berdasarkan jumlah umbi, bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi bawang merah, penghitungan produksi tanaman bawang merah dilakukan setelah umbi dipanen. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah umbi, bobot basah dan bobot kering (Tabel 4).

Pada pengamatan produksi tanaman bawang merah hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk hayati dan juga pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah umbi, bobot basah umbi dan bobot kering umbi. Pemberian dosis pupuk kandang sapi juga tidak ditemukan dosis yang tepat dalam memaksimalkan produksi bawang merah hal ini diduga bahwa bobot basah umbi dan bobot kering umbi tergantung oleh faktor internal genetik tanaman (Makmur, 1985 dalam Irfan, 2013).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Aplikasi pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha dan cara aplikasi pupuk hayati dengan 3x semprot merupakan perlakuan dengan intensitas penyakit paling rendah dan aplikasi pupuk kandang sapi pada berbagai taraf dosis dan cara aplikasi pupuk hayati tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah Buahan Semusim*. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan: Konsep dan Aplikasi*. Lembaga penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 216 hlm.
- Haggag W. M & H. A. L. A. Mohamed. 2007. Biotechnological Aspects of Microorganisms Used in Plant Biological Control. *Word. J. Agric. Sci.* 1(1): –776.
- Hartatik, W., Husnain & L. Wisyastuti. 2015. Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya*. 9(2): 107–120
- Irfan, M. 2003. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. *Jurnal Agroteknologi*. 3(2): 35–40
- Manuhara, S. W. 2010. Isolasi dan Karakterisasi Enzim *B-1,3-Glukanase* dari Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* cv. *capitata* L.). *Penelitian Berkala Hayati*. 15: 99–105
- Pan, B., Y. M. S. Bai, D. L. Leibovitch, & Smith. 1999. Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria and Kinetin as Way to Promote Corn Growth and Yield in a Short-Growing Season Area. *European Journal of Agronomy*. 11: 179 – 186.
- Rachmawati, D. & E. Korlina. 2006. Kajian Penggunaan Pupuk Hayati untuk Pengendalian Penyakit Akar Gada (*Plasmodiophora brassicae*) pada Tanaman Sawi Daging. *Agrovigor*. 9(1) : 97–72
- Rupaedah, B., V. Debby, I. Reni, A. Nia, S. Bambang, A. Asep, W. Abdul, F. Taufiq & S. Mahmud. 2018. Aktivitas *Stenotrophomonas rhizophila* dan *Trichoderma* sp. dalam Menghambat Pertumbuhan *Ganoderma boninense*. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. 5 (1): 53-63
- Selim, S., J. Negrel, C. Govaert, S. Gianinazzi, & D. Van Tunen. 2005. Isolation and Partial Characterization of Antagonistic Particles Produced of *Paenibacillus* sp. Strain B2 Isolated from the Sorghum Mycorrhizosphere. *American Society for Microbiology*. 71(11) : 6501-6507
- Soesanto L., E. Mugiastuti & R. R. Feti. 2011. Pemanfaatan Beberapa Kaldu Hewan sebagai Bahan Formulasi Cair *Pseudomonas fluorescens* P60 untuk Mengendalikan *Sclerotium folisii* pada Tanaman Mentimun. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 17(1) : 7 – 17.
- Sunarjono, H. H., Suwandi, A. H. Permadi, F. A. Bahar, S. Sulihanti, & W. Broto, 1995. *Teknologi Produksi Bawang Merah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. Hal. 63-65
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hlm.
- Timmusk, S. 2003. *Mechanism of Actions of the The Plant-Growth-Promoting Rhizo Bacterium Paenibacillus polymixa*. Departement of Cell and Molecular Biology. Uppsala University. 35 hlm.
- Wiyatiningsih S., 2003. Kajian asosiasi *Phytophthora sp.* dan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* penyebab penyakit moler pada bawang merah. *Mapeta*, 5:1 – 6
- Yanuarti A. & D. Asari. 2016. *Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Komoditas Bawang Merah*. Kementrian Perdagangan. Jakarta. 82 hlm.