

**PEMANFAATAN FORMULASI KOMPOS LIMBAH KULIT BUAH
KAKAO DENGAN MIKROBA ENDOFIT PERAKARAN JAGUNG
UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK TONGKOL JAGUNG
(*FUSARIUM VERCILLOIDES*)**

Utilization of Cocoa Skin Waste Compost Formulation with Corn Root Endophytic Microbes for Control Corn Cob Rot Disease (*Fusarium verticilloides*)

Rahmat Jahuddin *¹⁾, Vanda Elona Putri ¹⁾, Jamila Messa¹⁾, La Sumange ¹⁾ dan Suryani²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar, Makassar 90245

E-mail : rahmatjahuddin@yahoo.co.id

²⁾ Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros Indonesia

ABSTRAK

Fusarium verticillioides merupakan salah satu kendala utama produksi jagung yang dapat menurunkan kualitas dan produktivitas hingga 1,8 ton/ha. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas formulasi mikroba endofit perakaran jagung terhadap *F. verticillioides*, pertumbuhan tanaman jagung dan produksi tanaman jagung. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Soppeng Kecamatan Mariorawa Desa Patampanua, Berlangsung mulai Bulan Februari sampai Juli 2018. Metode Percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali yaitu aplikasi formulasi kompos limbah kulit kakao dengan mikroba endofit *Trichoderma* spp, *Aspergillus* spp, dan *Bacillus* sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan. Parameter yang diamati adalah tingkat keparahan infeksi penyakit busuk tongkol *F. verticillioides* pada beberapa perlakuan aplikasi, tinggi tanaman dan hasil produksi tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan formulasi kompos limbah kulit kakao dengan mikroba endofit berpengaruh tidak nyata menekan tingkat serangan penyakit, akan tetapi perlakuan dengan penggunaan mikroba endofit *Bacillus* sp berpengaruh nyata dengan perlakuan lain pada tinggi tanaman dan produksi tanaman jagung.

Kata kunci: Kompos, Kulit Kakao, Mikroba Endofit, *F. Verticillioides*

ABSTRACT

Fusarium verticillioides is one of the main obstacles in corn production which can reduce quality and productivity up to 1.8 tons/ha. This research aimed to observe the effectivity of corn roots endophytic microbial formulations to *F. verticillioides*, corn growth, and corn productivity. The research conducted at Patampanua Village in Mariorawa Soppeng and took place from February to July 2018. To aim the objective, randomized Block Design 8 treatments with 3 replications, namely the application of cocoa skin waste compost formulation with *Trichoderma* spp, *Aspergillus* spp, and *Bacillus* sp. by fertilizing and spraying. Observed parameters were the severity level of ear rot disease in *F. verticillioides* with various treatments above, the plant height, and corn production. The results showed that the treatment of cocoa skin waste compost formulations with endophytic microbes did not significantly affect the level of disease attack, but the treatment with the use of *Bacillus* sp. significantly affected other treatments on plant height and corn production.

Keywords: Compost, Cacao Skin, Microbial Endophyt, *f. Verticillioides*

Salah satu kendala utama produksi jagung adalah serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang dapat menurunkan kualitas dan produktivitas tanaman hingga 42 % (Agrios, 2005). Cendawan *Fusarium verticillioides* merupakan salah satu patogen penyebab penyakit penting pada tanaman jagung yang dapat ditularkan melalui benih dan tanah. Menurut Eller et al.(2008) melaporkan bahwa infeksi *F. verticilloides* pada tanaman jagung menyebabkan kehilangan hasil hingga 1,8 ton/ha. Patogen ini menyebabkan pembusukan pada batang, tongkol dan biji jagung dan dapat memproduksi toxin yang berdampak buruk terhadap kesehatan manusia dan ternak sehingga perlu dikendalikan. Pengendalian penyakit tanaman selama ini pada umumnya masih sangat mengandalkan pengendalian secara kimia yang telah diketahui dapat menimbulkan dampak negatif antara lain resistensi, resurgensi, matinya organisme bukan sasaran, keracunan lingkungan dan matinya musuh alami. Oleh sebab itu, penggunaan agens hayati merupakan salah satu teknik pengendalian yang saat ini mulai dikembangkan guna dalam mengendalikan patogen. Salah satu pengendalian agens hayati yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan mikroba endofit tanaman.

Mikroba endofit dapat ditemukan pada bagian akar, batang dan daun tanaman. Mikroba ini dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif yang berperan sebagai antimikroba yang dapat digunakan baik dalam dunia pertanian, industri maupun kesehatan. Mikroba tersebut ditemukan sebagian besar dari golongan cendawan yang menghasilkan senyawa metabolik sekunder yang bersifat antimikroba (Prihatiningtias dan Sri, 2015). Lebih lanjut dikatakan bahwa mikroba endofit membentuk semacam *barrier effect* yang melindungi jaringan inang dari pertumbuhan patogen yang merugikan.

Keberadaan mikroba endofit pada daerah rizosfer tanaman dalam waktu lama dengan kondisi optimal dapat secara berkelanjutan bersifat *barrier effect*.

Penggunaan mikroba dalam pengendalian hayati, pada umumnya dalam bentuk suatu formulasi. Formulasi mikroba endofit dapat berupa formulasi cair, tepung, pellet, ataupun tablet dengan menumbuhkan pada bahan pembawa untuk mempertahankan hidupnya. Bahan pembawa rizobakteri yang pertama kali dikenal adalah tepung talkum, tanah gambut, tepung tapioka, dan pellet. Sedangkan bahan pembawa formulasi cair salah satu diantaranya adalah minyak nabati. Bahan pembawa agens hayati yang ideal adalah bahan yang mudah ditemukan di lapangan, harganya murah, mengandung nutrisi serta lebih praktis seperti limbah kulit buah kakao.

Menurut Goenadi *et al* (2000) dalam Kuswinanti dkk. (2014), kandungan hara mineral limbah kulit buah kakao cukup tinggi, khususnya hara kalium dan nitrogen. Kandungan hara kompos yang dibuat dari kulit buah kakao adalah 1,81 % N, 26,61 % C-organik, 0,31% P₂O₅, 6,08% K₂O, 1,22% CaO, 1,37 % MgO, dan 44,85 cmol/kg. Selanjutnya dilaporkan bahwa aplikasi kompos kulit kakao terbukti dapat meningkatkan produksi hingga 19,48%. Oleh karena itu bahan tersebut berpotensi dijadikan sebagai bahan baku formulasi mikroba. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukanlah penelitian ini dengan tujuan pemanfaatan formulasi limbah kulit kakao dengan mikroba endofit perakaran jagung dalam mengendalikan penyakit busuk tongkol jagung (*F. verticilloides*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani Desa Patampanua Kecamatan Mariorawa Kabupaten Soppeng pada bulan Februari sampai Juli 2018, menggunakan formulasi kompos limbah kulit buah kakao dengan mikroba endofit

perakaran jagung lokal hasil seleksi dari 8 isolat yang ditemukan sebelumnya (Jahuddin dkk., 2018).

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali yaitu :

- P1 = Aplikasi formulasi kompos - *Trichoderma* sp. dengan cara pemupukan
- P2 = Aplikasi formulasi kompos - *Trichoderma* sp dengan cara pemupukan dan penyemprotan
- P3 = Aplikasi formulasi kompos - *Aspergillus* sp. dengan cara pemupukan
- P4 = Aplikasi formulasi kompos - *Aspergillus* sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan
- P5 = Aplikasi formulasi kompos - *Bacillus* sp. dengan cara pemupukan
- P6 = Aplikasi formulasi kompos - *Bacillus* sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan
- P7 = Aplikasi kompos tanpa penambahan mikroba endofit
- P8 = Tanpa aplikasi kompos

Peremajaan Isolat Mikroba Endofit dan Patogen

Media peremajaan isolat cendawan (*Trichoderma* sp dan *Aspergillus* sp.) adalah PDA (Potato Dextrose Agar) sebanyak 19,5 gram yang dilarutkan dalam aquades steril 500 ml, sedang media peremajaan isolat bakteri (*Bacillus* sp.) adalah NA (Natrium Agar) sebanyak 5,75 gram dilarutkan dalam aquades steril 250 ml. Kedua larutan tersebut sterilkan di autoklaf dengan tekanan 1 atm selama 2 jam.

Selain itu, isolat *Fusarium verticillioides* sebagai patogen busuk tongkol jagung adalah koleksi dari laboratorium Proteksi tanaman Universitas Islam Makassar. Inokulum F.

verticillioides ini terlebih dahulu ditumbuhkan di medium PDA (Potato dextrose agar) sebanyak 20 cawan petri dan diinkubasi dengan suhu ruang 25°C.

Penyiapan Kultur Cair Mikroba Endofit

Kultur cair cendawan diperbanyak pada media Potato Dextrose Broth (PDB dengan komposisi bahan 250 gram kentang + 20 gram Dextrose + 1000 ml aquades steril, sedang kultur cair bakteri digunakan media Natrium Broth (NB) dengan komposisi bahan 13 gram Natrium + 1000 ml aquades steril. Kedua media tersebut masing-masing dimasukkan ke dalam erlen meyer sebanyak 800 ml, kemudian disterilkan dalam autoklaf dengan tekanan 1 atm selama 2 jam.

Kultur cair cendawan dibuat dengan mengambil masing-masing spora cendawan yang dengan menggunakan jarum ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi aquades steril 10 ml lalu dimasukkan masing-masing cendawan dimaksud ke dalam erlen meyer yang berisi aquades steril 800ml. Kultur tersebut kemudian diinkubasi selama 3x24 jam sambil terus dikocok dengan sheker, hingga didapatkan larutan spora cendawan yang akan dijadikan formulasi (Herlinda dkk., 2008).

Bakteri hasil peremajaan pada media NA diambil dengan menggunakan jarum ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi aquades steril 10 ml, lalu dimasukkan ke dalam erlen meyer yang berisi media NB 800 ml kemudian dihomogenkan dan kemudian dikocok selama 1 x 24 jam dengan menggunakan sheker (Fakultas Farmasi Sanata Dharma, 2016).

Pembuatan Formulasi Kompos Limbah Kulit Buah Kakao dengan Mikroba Endofit

Prosedur pembuatan formulasi dimulai dengan kompos disaring melalui saringan menggunakan pori 100 - 200 µm.

Kompos ini dijadikan sebagai bahan pembawa mikroba. Formulasi dibuat dengan mengambil sebanyak 21,6 kg bahan pembawa dengan kadar air sekitar 30%, masing-masing dikemas dalam kantong plastik (*polyethylene*) dan ditutup rapat menggunakan sealer. Kemudian bahan pembawa disterilisasi dalam autoklaf dengan suhu 110°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah itu, ke dalam 21,6 kg bahan pembawa yang steril, diinokulasikan kultur cair isolat tunggal mikroba endofit sebanyak 800 ml, sehingga diperoleh inokulan berbasis kompos yang mengandung mikroba sekitar 10⁹ cfu/g. Formulasi kemudian diinkubasi pada suhu 28°C selama 14 hari sebelum diaplikasikan ke pertanaman jagung.

Pengujian Lapangan

1. Persiapan Lahan, Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman

Lahan diolah dan dibentuk menjadi petak-petak percobaan sebanyak 30 petak masing-masing berukuran 5 X 3 meter. Setiap petak ditanami benih jagung secara tugal 2 biji per lubang dengan jarak tanam 75 X 25 cm sehingga terdapat 80 rumpun tanaman per petak. Setiap lubang tanam ditutup dengan formulasi kompos dengan mikroba sesuai perlakuan masing-masing sebanyak 1,5 gram/lubang tanaman jagung dan hal ini merupakan aplikasi pertama dari perlakuan. Pada umur tanaman 10 hari setelah tanam, dilakukan penjarangan dengan menyisahkan 1 batang tanaman per lubang tanam untuk diberi perlakuan selanjutnya. Pada umur tersebut diberi pupuk NPK dengan dosis 250 kg/ha (Kriswantoro dkk., 2016).

2. Inokulasi *F. verticillioides*

Metode aplikasi *F. verticillioides* terhadap biji jagung dilakukan dengan Silk Channel Inokulasi Assay (SCIA) pada tanaman yang telah memasuki fase generatif. *F. verticillioides* di aplikasi ke tongkol jagung setelah 6 hari

penyerbukan. Isolat murni *F. verticillioides* diambil dari media PDA pada cawan petri dengan menggunakan spatula lalu dilarutkan ke dalam 50 ml aquades dengan konsentrasi sekitar 10⁸ cfu/ml. Larutan isolat *F. verticillioides* ke ujung tongkol jagung dengan dosis masing-masing 3 ml/tongkol jagung dengan menggunakan spuit 10 ml.

3. Aplikasi perlakuan kompos limbah kulit buah kakao dengan mikroba endofit

Aplikasi perlakuan formulasi dilakukan masing-masing empat kali yaitu pada saat penanaman sebagai penutup lubang dengan dosis 1,5 gram/lubang tanam, aplikasi selanjutnya dilakukan pada berumur 45 HST dengan cara ditugal dengan dosis 3,5 gram/tanaman. Aplikasi ketiga dan keempat melalui penyemprotan setelah inokulasi setelah inokulasi *F. verticillioides*. Penyemprotan pertama dilakukan satu hari setelah inokulasi *F. verticillioides* dan penyemprotan ke dua dilakukan pada umur 80 HST.

Parameter yang Diamati

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman (cm) yang diukur dari permukaan tanah hingga daun bendera.
2. Intensitas serangan *F. verticillioides* dievaluasi dengan menggunakan skala penilaian berdasarkan pada persentase biji terserang. Intensitas serangan *F. verticillioides* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum (n_i \times v_i)}{Z \times x} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas serangan penyakit

n_i = Nilai skoring tingkat serangan tongkol jagung

v_i = Banyaknya tongkol jagung dengan nilai skoring n_i

N = Jumlah tongkol yang diamati
Z = Nilai skoring tertinggi yang digunakan

Adapun nilai skoring kerusakan tanaman dinilai berdasarkan uraian tabel berikut Reid *et al* (1993) :

Tabel 1. Skoring kerusakan daun akibat serangan penyakit hawar daun jagung.

Skala	Deskripsi
1	Tidak ada gejala penyakit
2	1- 3% Biji jagung terinfeksi penyakit
3	4-10% Biji jagung terinfeksi penyakit
4	11-25% Biji jagung terinfeksi penyakit
5	26-50% Biji jagung terinfeksi penyakit
6	51-75% Biji jagung terinfeksi penyakit
7	> 75% Biji jagung terinfeksi penyakit

3. Produksi tanaman

Produksi tanaman jagung dihitung setelah panen dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Hasil (kg/ha)} = \frac{10000}{L.P} \times \frac{100 - KA}{100 - 15} \times B \times R$$

Keterangan :

K.A = Kadar Air biji waktupanen

L.P = Luas Panen (m²) (5x 0,75)

B = Bobot Tongkol kupasan (kg)

R = Rendemen (0,8)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman Jagung

Hasil analisis sidik ragam terhadap pengaruh aplikasi formulasi kompos limbah kulit buah kakao dengan mikroba endofit terhadap tinggi tanaman jagung menunjukkan berpengaruh nyata. Perbedaan pengaruh antar perlakuan diuji dengan Uji DMRT pada taraf 5 % yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman jagung saat tanaman masak fisiologis yang diberi perlakuan mikroba endofit

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman
P1 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Trichoderma</i> sp. dengan cara pemupukan	181 a
P2 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Trichoderma</i> sp dengan cara pemupukan dan penyemprotan	183 a
P3 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Aspergillus</i> sp. dengan cara pemupukan	183 a
P4 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Aspergillus</i> sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan	182 a 199 b
P5 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Bacillus</i> sp. dengan cara pemupukan	206 b
P6 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Bacillus</i> sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan	179 a
P7 = Aplikasi kompos tanpa penambahan mikroba endofit	170 a
P8= Tanpa aplikasi kompos	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 0,05.

Aplikasi formulasi kompos-*Bacillus* sp. baik yang diaplikasi dengan cara pemupukan saja maupun dengan cara kombinasi pemupukan dan penyemprotan memiliki pengaruh paling tinggi terhadap tinggi tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

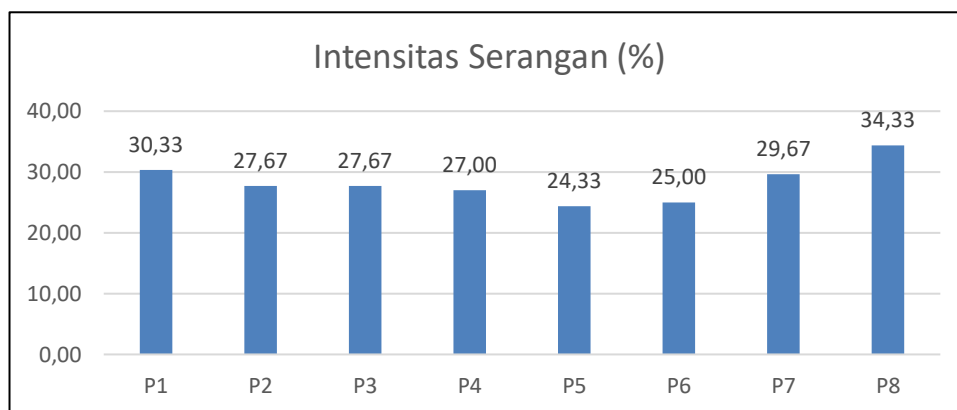
Hasil penelitian tersebut di atas secara umum menunjukkan bahwa pemberian kompos yang diformulasi dengan mikroba endofit adalah berpengaruh baik pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga bahwa dengan perlakuan tersebut dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga penyerapan hara oleh tanaman jagung dapat

lebih baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sudantha (2010) yang melaporkan bahwa cendawan endofit seperti *Trichoderma* sp. dapat berpengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan kedelai karena memiliki kemampuan mengurai unsur hara dalam tanah. Selain itu, *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* sp. merupakan cendawan antagonis dan sekaligus menjadi decomposer untuk meningkatkan kesuburan dan pertumbuhan tanaman (Sudantha et al, 2011). Selanjutnya menurut Suriani dan Muis (2016) dan Jahuddin dkk. (2018) melaporkan bahwa

Bacillus sp. selain sebagai pengendali patogen tanaman, juga merupakan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR).

2. Intensitas Serangan Penyakit Busuk Tongkol *F. verticillioides*

Hasil analisis sidik ragam intensitas serangan penyakit busuk tongkol *F. verticillioides* pada berbagai perlakuan aplikasi formulasi kompos limbah kulit buah kakao dengan mikroba endofit pada tanaman jagung setelah panen menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata seperti dapat dilihat gambar berikut :



Gambar 1. Rata-rata intensitas serangan penyakit busuk tongkol *F. verticillioides* pada berbagai perlakuan

Berdasarkan Gambar 1, hasil pengamatan intensitas serangan penyakit busuk tongkol *F. verticillioides* yang diamati saat panen menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda tidak nyata. Akan tetapi, perlakuan P5 dan P6 yaitu aplikasi formulasi kompos limbah kulit kakao dengan mikroba endofit *Bacillus* sp. melalui pemupukan dan penyemprotan menunjukkan tingkat infeksi cenderung paling rendah dari pada perlakuan lainnya Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jahuddin dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa isolat LS 02 (*Bacillus* spp.) mampu menekan pertumbuhan *F. verticillioides* di laboratorium sebesar 40,20%. Endofit juga memiliki kemampuan untuk mereduksi produksi toksin yang dihasilkan oleh patogen sehingga tidak patogenik terhadap tanaman

atau menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (M'Piga et al.1997 dalam Yulianti, 2013). Selanjutnya dikemukakan bahwa Compantsetal (2005) telah mengidentifikasi sejumlah antibiotik yang dihasilkan *Bacillus*, *Streptomyces*, dan *Stenotrophomonas* menghasilkan antara lain oligomisin A, kanosamine, zwittermicin A, dan xanthobasin.

3. Produksi Tanaman

Aplikasi formulasi mikroba endofit berpengaruh secara nyata terhadap produksi tanaman jagung seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. Rata-rata produksi tanaman jagung pada beberapa perlakuan mikroba endofit setelah panen.

Perlakuan	Rerata Produksi Tanaman
P1 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Trichoderma</i> sp. dengan cara pemupukan	4.265,1 a
P2 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Trichoderma</i> sp dengan cara pemupukan dan penyemprotan	4.302,7 a
P3 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Aspergillus</i> sp. dengan cara pemupukan	3.443,5 b
P4 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Aspergillus</i> sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan	3.612,5 b
P5 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Bacillus</i> sp. dengan cara pemupukan	5.182,6 c
P6 = Aplikasi formulasi kompos - <i>Bacillus</i> sp. dengan cara pemupukan dan penyemprotan	5.342,2 c
P7 = Aplikasi kompos tanpa penambahan mikroba endofit	3.164,7 b
P8 = Tanpa aplikasi kompos	2.579,9 d

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT 0,05.

Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa aplikasi formulasi kompos limbah kulit buah kakao dengan *Bacillus* sp. menunjukkan produksi tertinggi yakni 5,34 ton/ha dan terendah pada kontrol inokulasi tanaman dengan *F. verticilloides* tanpa bahan pengendali yakni 2,58 ton/ha. Hal ini diduga bahwa *Bacillus* sp. merupakan salah satu mikroba yang bersifat dekomposer yang cukup baik sehingga dengan pemberian kompos dalam bentuk pemupukan dapat menyediakan hara lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Selain itu, khususnya pada perlakuan P6 yaitu dengan dilakukannya juga aplikasi formula kompos tersebut memungkinkan perkembangan penyakit busuk tongkol semakin kecil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 yaitu dengan tingkat serangan terendah kedua setelah P5 yang hanya diaplikasi dengan cara pemupukan saja. Menurut Gusmaini dkk. (2013) bahwa bakteri endofit dapat meningkatkan produksi segar herba berkisar 57,76 - 102,59 % sebagai dampak dari peningkatan pertumbuhan dan juga tidak lepas dari peranan fitohormon yang dihasilkan oleh bakteri endofit tersebut. Selanjutnya Ergun et al., 2002 dan Kharwar et al., 2008 dalam Gusmaini dkk. (2013) mengemukakan bahwa bakteri endofit juga menghasilkan hormon-hormon lain seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi formulasi kompos limbah kulit buah kakao dengan mikroba endofit berpengaruh secara tidak nyata terhadap tingkat keparahan penyakit busuk tongkol jagung *F. verticillioides*, akan tetapi khususnya dengan formulasi kompos dengan *Bacillus* sp berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan produksi dilapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kepada Kemenristek Dikti RI atas pembiayaan yang diberikan kepada kami dalam penelitian ini untuk tahun ke dua

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN., 2005. Plant Pathology, Fifth Edition. Elsevier Academic Press, USA.
- Eller MS., L.A. Robertson, G.A. Payne, and J.B. Holland. 2008. Grain yield and *Fusarium* ear rot of maize hybrids developed from lines with varying levels of resistance. *Maydica* 53:231-237.
- Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, 2016. Panduan Praktikum Mikrobiologi. www.usd.ac.id/fakultas/farmasi/f113/PanduMikroB.
- Gusmaini S, A. Aziz., A. Munif, D. Sopandie, dan N. Berwati. 2013. Potensi Bakteri Endofit dalam Upaya Meningkatkan Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Andrografolid pada Tanaman Sambiloto. *Jurnal Littri* 19(4) : 167-177.
- Herlinda S, Mulyati SI, Suwandi. 2008. Jamur entomopatogen berformulasi cair sebagai bioinsektisida untuk pengendali wereng coklat. *Agritrop*. 27: 119-126.
- Jahuddin R., Jamila, Awaluddin, dan Suriani, 2018. Exploration and Screening for Endophytic Microbes of Maize Palnt Root Against *Fusarium verticillioides*. *J. HPT Tropika Vol 18, No 1, ISSN: 1411-7525, E-ISSN: 2461-0399* : 57-64
- Kriswantoro H., E. Safriyani, S. Bahri, 2016. Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk NPK pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *KLOROFIL XI-1:1-6*, Juni 2016.
- Kuswinanti T., A. Rosmana, V.S. Dewi, Jamila dan N. Hardina, 2014. Penggunaan Isolat Jamur dan Bakteri

Pelapuk dalam Dekomposisi Limbah Kulit Kakao serta Efektifitasnya dalam Menghambat Pertumbuhan Patogen *Phytophthora palmivora* dan *Lasiodiplodia theoromae*.
<http://lppm.unmas.ac.id/wp-content/uploads>

- Prihatiningtias dan M. S. H. Wahyuningsih. 2015. Prospek Mikroba Endofit Sebagai Sumber Senyawa Bioaktif. <http://mot.farmasi.ugm.ac.id>
- Reid LM., D. Spaner, D.E. Mather, A.T. Bolton and R.I. Hamilton. 1993. Resistance of Maize Hybrids and Inbred Following Silk Inoculation with Three Isolates of *Fusarium graminearum*. *Plant Disease* 77 (12): 1248-1251.
- Sudantha IM. 2010. Pengujian beberapa jenis jamur endofit dan saprofit *Trichoderma* spp terhadap penyakit layu fusarium pada tanaman kedelai. *Jurnal Agroteksos* 20(2-3) : 90-102.
- Sudantha IM dan A.L. Abadi. 2011. Uji efektivitas beberapa jenis jamur endofit *Trichoderma* spp isolat lokal NTB terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanilla* penyebab penyakit busuk batang pada bibit vanili. *Crop Agro* 4(2): 64-73
- Suriani dan A. Muis, 2016. *Fusarium* pada Tanaman Jagung dan Pengendaliannya dengan Memanfaatkan Mikroba Endofit. *Iptek Tanaman Pangan*. 11(2): 133 – 141.
- Yulianti T., 2013. Pemanfaatan Endofit Sebagai Agensia Pengendali Hayati Hama dan Penyakit Tanaman. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 5(1), ISSN: 2085-6717 : 40–49.