

**PERAN CENDAWAN ENDOFIT DAN PUPUK ANORGANIK DALAM
MENINGKATKAN PRODUKSI DAN KETAHANAN PADI GOGO TERHADAP
PENYAKIT BLAS (*Pyricularia oryzae*)**

***THE ROLE OF ENDOPHYTIC FUNGI AND INORGANIC FERTILIZER TO INCREASE
PRODUCTION AND RESISTANCE OF UPLAND RICE AGAINST
BLAST DISEASE (*Pyricularia oryzae*)***

Ahmad Sainul¹, Muhammad Taufik^{2*}, Gusnawaty HS², Andi Khaeruni²,
Rachmawati Hasid², La Ode Santiaji Bande² dan Muhammad Botek³

¹) Mahasiswa S2 Program Studi Agronomi Pascasarjana UHO

²) Dosen Program Studi Agronomi ascasarjanas UHO

³) Dosen Proteksi Tanaman Faperta UHO

Diterima: 29 Maret 2019/Disetujui: 20 Mei 2019

ABSTRACT

*This study aims to evaluated the effect of endophytic fungi and doses of inorganic fertilization to increasing the production and resistance of upland rice againts blast disease (*Pyricularia oryzae*). The research was conducted in Lamomea, Konda, South Konawe, Southeast Sulawesi, and Plant Protection Laboratory and Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Halu Oleo University, Kendari, in May 2018 until October 2018. This study used a Randomized Block Design (RBD) in factorial pattern with 2 factors, the first factor was fertilization consisting of: without inorganic fertilizer (P0), fertilizing with 25% inorganic fertilizer from recommendation (P1),), fertilizing with 50% inorganic fertilizer from recommendation (P2), fertilizing with 75% inorganic fertilizer from recommendation (P3), fertilizing with 100% inorganic fertilizer from recommendation (P4), and the second factor used endophytic fungi consisting of: without application of endopytic fungi (C0), application of *Trichoderma asperellium* (C1) and application *Paecilomyces* sp. (C3). The data observation were analyzed using the variance method and continued with Duncan's Multiple Distance Test (UJBD). The result showed that there was interaction of fertilization inorganic and endophytic fungi on variable of plant height, numver of tillers, time appears panicles, weight of 1000 grains, dry grain yield and disease severity. The combination of 75% inorganic fertilizer treatment according to recommendations with endophytic fungi *Trichoderma* sp. (P3C1) and the treatment of 75% inorganic fertilizer with *Paecilomyces* sp. (P3C2) give the best response in increasing the production and resistance of upland rice to blast disease.*

Keywords: *Upland rice, Endophytic fungi, inorganic fertilizer, Pyricularia oryzae, blast*

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengevaluasi pengaruh cendawan endofit dan dosis pupuk anorganik dalam meningkatkan produksi dan ketahanan padi gogo terhadap penyakit blas (*P. oryzae*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam pola faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor pertama adalah pemupukan yang terdiri dari: tanpa pupuk anorganik (P0), pemupukan dengan pupuk anorganik 25% dari rekomendasi (P1), pemupukan dengan pupuk anorganik 50% dari rekomendasi (P2), pemupukan dengan pupuk anorganik 75% dari rekomendasi (P3), pemupukan dengan pupuk anorganik 100% sesuai rekomendasi (P4) dan faktor kedua adalah penggunaan cendawan endofit yang terdiri dari: tanpa aplikasi cendawan endofit (C0), aplikasi *T. asperellium* (C1) dan aplikasi *Paecilomyces* sp. (C2). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi pemupukan dengan pupuk anorganik dan cendawan endofit pada variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, waktu muncul malai, bobot 1000 bulir, hasil gabah kering dan keparahan penyakit. Kombinasi perlakuan pupuk anorganik 75% sesuai rekomendasi dengan cendawan endofit *Trichoderma* sp. (P3C1) dan Perlakuan pupuk anorganik 75% dengan *Paecilomyces* sp. (P3C2) memberikan respon terbaik dalam meningkatkan produksi dan ketahanan padi gogo terhadap penyakit blas.

Kata kunci, padi gogo, cendawan endofit, pupuk organik, blas

^{*)} Penulis untuk korespondensi. Email : taufik24@yahoo.com

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan nasional yang sangat penting. Penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok, konsumsi beras di Indonesia sangat tinggi mencapai 95% dengan mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein. Kebutuhan beras akan terus meningkat dari tahun ke tahun dengan asumsi pertumbuhan penduduk 2 % per tahun dan perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras. Sebaliknya ancaman stabilitas produksi beras, karena perubahan status lahan sawah irigasi subur akibat konversi lahan untuk kepentingan non pertanian serta munculnya fenomena degradasi kesuburan menyebabkan produktivitas padi sawah irigasi menurun sehingga tidak mampu mengimbangi laju peningkatan penduduk (Sitohang, 2014).

Produktivitas padi gogo dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya kesuburan tanah yang rendah, teknik budidaya tradisional yang diterapkan dan adanya gangguan patogen jamur *P. oryzae*. Pemanfaatan cendawan endofit dan teknik pemupukan dengan pupuk anorganik menjadi bagian penting dalam budidaya padi gogo. Hasfiah *et al.* (2012) melaporkan bahwa pengaturan dosis pemupukan seperti pupuk urea secara tepat dapat meningkatkan pertumbuhan padi gogo dan ketahanan terhadap penyakit.

Cendawan endofit salah satu mikroorganisme yang dianggap potensial dalam pembentukan tanaman padi yang resisten. Clay (1998) dalam Ariyanto (2013) menyebutkan bahwa cendawan endofit terdapat di dalam sistem jaringan tumbuhan, seperti daun, bunga, ranting ataupun akar tumbuhan. Interaksi antara cendawan endofit dan inang tanaman umumnya bersifat simbiosis mutualisme. Cendawan endofit dapat menginfeksi tumbuhan sehat pada jaringan tertentu dan mampu menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotika. Asosiasi beberapa cendawan endofit dengan tumbuhan inangnya mampu melindungi beberapa tumbuhan inangnya dari beberapa patogen virulen, kondisi ekstrim maupun herbivora.

Damanik *et al.* (2013) melaporkan perlakuan *Trichoderma* sp. (cendawan endofit) atau *Pseudomonas fluorescens* menunjukkan adanya penurunan intensitas serangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) dan peningkatan produksi pada beberapa varietas tanaman padi sawah (*Oryza sativa*). Botek (2015) melaporkan bahwa introduksi mikroba antagonis seperti mikoriza, trichoderma dan rhizobakteri dapat mereduksi penggunaan pupuk anorganik hingga 25% dan meningkatkan produksi padi gogo kultivar Bakala. Taufik *et al.* (2019) melaporkan bahwa pemanfaatan cendawan endofit dapat menurunkan kejadian penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) pada kakao

Upaya lain yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan produksi dan pengendalian penyakit tanaman dapat dilakukan pada aspek tanaman. Dari aspek tanaman, pemilihan varietas/kultivar dapat menentukan produksi dan ketahanan tanaman. Beberapa kultivar padi gogo lokal

seperti Endokadia, Bakala, Nggalaru memiliki respon agak tahan terhadap penyakit blas (*P. oryzae*) dengan tingkat keparahan penyakit 5 sampai 10% dibandingkan dengan varietas nasional (Situ patenggang) dengan keparahan penyakit lebih dari 50% dan pada beberapa kondisi mengalami puso (Taufik *dkk.*, 2009).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Lamomea, Konda, Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara, Laboratorium Proteksi Tanaman, dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo Kendari, berlangsung pada bulan Mei sampai Oktober 2018.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah hand traktor, cangkul, Kayu runcing, meteran, tali rafia, ring sampel, kertas label, timbangan, dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan adalah benih padi gogo kultivar Ungoruno, pupuk organik (kotoran sapi), pupuk tunggal, dolomit, *Trichoderma asperellium* (Koleksi Gusnawaty H.S.), dan *Paecilomyces* sp. (Koleksi Muhammad Taufik).

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam pola faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah pemupukan, yaitu: Tanpa pupuk anorganik (P0), pemupukan dengan pupuk anorganik 25% dari rekomendasi (P1), pemupukan dengan pupuk anorganik 50% dari rekomendasi (P2), pemupukan dengan pupuk anorganik 75% dari rekomendasi (P3) dan pemupukan dengan pupuk anorganik 100% sesuai rekomendasi (P4). Faktor kedua adalah penggunaan cendawan endofit, yaitu: tanpa aplikasi cendawan endofit (C0), aplikasi *Trichoderma asperellium* (C1) dan aplikasi *Paecilomyces* sp. (C2).

Penyiapan dan Aplikasi Cendawan Endofit

Cendawan endofit yang digunakan adalah *T. asperellium* yang telah diperbanyak pada media beras ketan. Aplikasi *T. asperellium* dilakukan bersamaan dengan penanaman benih padi gogo dengan takaran 10 gram perlubang tanam. Aplikasi *Paecilomyces* sp dilakukan pada saat perendaman benih yaitu koloni yang tumbuh pada media PDA (Potato Dekstrose Agar) disuspensikan dalam aquades steril dengan kerapatan spora 1×10^8 CFU, kemudian dimasukkan kedalam wadah yang berisikan benih yang telah dicuci dengan air steril sebanyak 3 kali, selanjutnya benih diinkubasi selama 24 jam.

Pengapuran dan Penambahan Bahan Organik (Kotoran Sapi)

Pengapuran dan pemberian bahan organik dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik tanah, kimia dan biologi tanah. Pengapuran dan pemberian bahan organik mengacu pada hasil analisis tanah dan dilakukan satu minggu sebelum tanam dengan dosis $1,08 \text{ kg petak}^{-1}$ atau $2,40 \text{ ton ha}^{-1}$ untuk kapur dan $5,57 \text{ kg petak}^{-1}$ atau $12,38 \text{ ton ha}^{-1}$ untuk bahan organik.

Pemupukan dan Penanaman

Dosis pupuk anorganik sesuai rekomendasi adalah $101,25 \text{ g petak}^{-1}$ atau 225 kg ha^{-1} Urea, $56,25 \text{ g petak}^{-1}$ atau

125 kg ha⁻¹ SP36, 45 g petak⁻¹ atau 100 kg ha⁻¹ KCl (BPPP, 2009). Pupuk urea diberikan pada umur 14 hari setelah tanam, 42 hari setelah tanam, dan umur 55 hari setelah tanam. SP36 dan KCL diberikan pada saat tanam dengan cara disebar.

Penanaman dilakukan secara tugal dengan jarak tanam 30 × 25 cm, pada setiap lubang diisi 5 butir benih padi gogo.

Variabel Pengamatan Fase Generatif Tanaman

Pengamatan variabel produksi tanaman dilakukan pada tanaman sampel sebanyak 7 rumpun untuk tiap perlakuan dan kelompok. Pengamatan meliputi:

1. Waktu munculnya malai, dihitung dari saat tanam sampai tanaman yang bermalai mencapai lebih dari 50% dari populasi tanaman per petak.
2. Bobot 1000 bulir, dilakukan dengan menimbang berat 1000 bulir gabah isi pada kadar air 14% (diperoleh dengan cara tradisional yaitu penjemuran selama 3 hari).
3. Hasil gabah kering, dihitung dengan menggunakan metode ubinan yang dikonversi dalam satuan hektar yang dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Hasil gabah kering} = \frac{\text{Luas lahan 1 ha}}{\text{Luas Ubinan}} \times \text{Bobot hasil ubinan}$$

Keparahan Penyakit

Tingkat keparahan penyakit diamati pada akhir pengamatan dengan rumus :

$$KP = \frac{\sum_{i=1}^n (n_i \times v_i)}{(N \times Z)} \times 100$$

Keterangan :

KP = Keparahan Penyakit (*disease severity*) %

- n_i = jumlah daun dalam setiap kategori serangan
- v_i = nilai numerik masing-masing kategori serangan
- Z = nilai numerik kategori serangan tertinggi
- N = jumlah daun yang diamati

Nilai numerik kategori serangan diukur dengan melihat perbedaan tingkat keparahan serangan patogen pada daun tanaman yaitu: 0 = tidak ada serangan, 1 = luas daun terserang kurang dari 1%, 3 = luas daun terserang 1-5%, 5 = luas daun terserang 6-25%, 7 = luas daun terserang 26-50%, dan 9 = luas daun terserang 51-100% (Silitonga et al., 2003).

Analisis perkembangan penyakit dari waktu ke waktu dilakukan dengan menggunakan total *Area Under the Disease Progres Curva* (AUDPC) menggunakan persamaan:

$$AUDPC = \sum_{i=1}^n \left[\frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} \right] (t_i - t_{i+1})$$

Keterangan:

Y_i = Data keparahan penyakit pada waktu ke-i

Y_{i+1} = Data keparahan penyakit pada waktu ke-i + 1

t_i = Waktu pengamatan ke-i

t_{i+1} = Waktu pengamatan ke-i+1

Analisis Data

Data hasil pengamatan dari fase vegetatif, fase generatif dan evaluasi ketahanan penyakit padi gogo dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan metode Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) untuk perlakuan yang berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Munculnya Malai

Kombinasi pemupukan dengan 100% dari rekomendasi dan aplikasi *Trichoderma* sp. (P4C1) memberikan respon waktu munculnya malai tercepat

dengan rata-rata 93,00 hari. Tanpa pupuk anorganik dan tanpa cendawan endofit (P0C0) memberikan respon munculnya malai terlambat dengan rata-rata 103 hari

Tabel 1. Pengaruh interaksi penggunaan pupuk anorganik dan cendawan endofit terhadap waktu munculnya malai pada padi gogo

Pemupukan	Mikroba			UJBD 0,05			
	C0	C1	C2				
P0	103,00 t	b	102,00 t	a	102,00 t	a	2 = 0,72
P1	100,33 s	a	100,00 s	a	100,00 s	a	3 = 0,76
P2	99,00 r	b	98,33 r	a	98,67 r	a	4 = 0,78
P3	97,00 q	b	95,33 q	a	96,00 q	a	5 = 0,80
P4	95,00 p	c	93,00 p	a	94,00 p	b	

Keterangan: (a dan b menyatakan perbedaan antara perlakuan cendawan endofit, p dan q menyatakan perbedaan antara perlakuan pemupukan), P0 = tanpa pupuk anorganik, P1 = pemupukan anorganik 25% dari rekomendasi, P2 = pemupukan anorganik 50% dari rekomendasi, P3 = pemupukan anorganik 75% dari rekomendasi, P4 = pemupukan

J. Berkala Penelitian Agronomi 7 (1) : 16 – 22 (2019)

anorganik 100% dari rekomendasi, C0 = tanpa cendawan endofit, C1 = aplikasi *T. asperellium*, C2 = aplikasi *Paecilomyces* sp.

Bobot 1000 bulir

Respon bobot 1000 bulir padi gogo dari perlakuan pemupukan anorganik pada taraf cendawan endofit (C1 dan C2) menunjukkan bahwa pemupukan dengan pupuk anorganik 100% dari rekomendasi (P4) memberikan respon hasil bobot 1000 bulir tertinggi yaitu 31,27 gram.

Tabel 2. Pengaruh interaksi penggunaan pupuk anorganik dan cendawan endofit terhadap bobot 1000 bulir padi gogo

Pemupukan	Cendawan Endofit						UJBD 0,05
	C0		C1		C2		
P0	23,77	b	25,23	A	25,20	a	2 = 2,01
	q		r		r		
P1	25,10	a	26,87	a	26,43	a	3 = 2,11
	q		qr		r		
P2	28,13	a	28,27	a	27,67	a	4 = 2,17
	p		q		q		
P3	28,33	a	29,37	a	29,37	a	5 = 2,22
	p		p		pq		
P4	27,80	b	31,27	a	31,27	a	
	p		p		p		

Keterangan: (a dan b menyatakan perbedaan antara perlakuan cendawan endofit, p dan q menyatakan perbedaan antara perlakuan pemupukan), P0 = tanpa pupuk anorganik, P1 = pemupukan anorganik 25% dari rekomendasi, P2 = pemupukan anorganik 50% dari rekomendasi, P3 = pemupukan anorganik 75% dari rekomendasi, P4 = pemupukan anorganik 100% dari rekomendasi, C0 = tanpa cendawan endofit, C1 = aplikasi *T. asperellium*, C2 = aplikasi *Paecilomyces* sp.

Hasil gabah kering

Kombinasi pemupukan dengan 100% dari rekomendasi dan aplikasi *Trichoderma* sp. (P4C1) memberikan respon hasil gabah kering per ha yang tertinggi yaitu 5,07 ton/ha. Tanpa pupuk anorganik dan tanpa cendawan endofit (P0C0) memberikan respon hasil gabah kering terendah yaitu 2,98 ton/ha.

Tabel 3. Pengaruh interaksi penggunaan pupuk anorganik dan cendawan endofit terhadap hasil gabah kering padi gogo per ha

Pemupukan	Cendawan Endofit						UJBD 0,05
	C0		C1		C2		
P0	2,98	b	3,26	a	3,19	a	2 = 0,170
	t		s		s		
P1	3,32	c	3,64	a	3,54	b	3 = 0,178
	s		r		r		
P2	3,76	c	4,19	a	4,02	b	4 = 0,183
	r		q		q		
P3	4,26	c	4,92	a	4,77	b	5 = 0,187
	q		p		p		
P4	4,66	c	5,07	a	4,92	b	
	p		p		p		

Keterangan: (a dan b menyatakan perbedaan antara perlakuan cendawan endofit, p dan q menyatakan perbedaan antara perlakuan pemupukan), P0 = tanpa pupuk anorganik, P1 = pemupukan anorganik 25% dari rekomendasi, P2 = pemupukan anorganik 50% dari rekomendasi, P3 = pemupukan anorganik 75% dari rekomendasi, P4 = pemupukan anorganik 100% dari rekomendasi, C0 = tanpa cendawan endofit, C1 = aplikasi *T. asperellium*, C2 = aplikasi *Paecilomyces* sp.

Keparahan Penyakit Blas

Pada taraf cendawan *Trichoderma* sp. (C1), yaitu 60,31% bulan. Tanpa pupuk anorganik dan pemupukan anorganik 100% sesuai rekomendasi (P4) memberikan respon perkembangan penyakit blas terendah yaitu 189,73 % bulan. Cendawan endofit (POC0) memberikan perkembangan penyakit blas tertinggi 189,73 % bulan.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara penggunaan pupuk anorganik dan aplikasi cendawan endofit terhadap perkembangan penyakit blas (*Pyricularia oryzae*) pada padi gogo

Pemupukan	Cendawan Endofit			UJBD 0,05	
	C0	C1	C2		
P0	189,73 s	b r	153,41 a	156,94 a	2 = 20,60
P1	156,36 r	a r	141,37 a	143,43 a	3 = 21,59
P2	144,47 qr	b q	113,72 a	121,89 a	4 = 22,23
P3	127,67 pq	b p	74,14 a	82,97 a	5 = 22,73
P4	98,43 p	b p	60,31 a	62,61 a	

Keterangan: (a dan b menyatakan perbedaan antara perlakuan cendawan endofit, p dan q menyatakan perbedaan antara perlakuan pemupukan), P0 = tanpa pupuk anorganik, P1 = pemupukan anorganik 25% dari rekomendasi, P2 = pemupukan anorganik 50% dari rekomendasi, P3 = pemupukan anorganik 75% dari rekomendasi, P4 = pemupukan anorganik 100% dari rekomendasi, C0 = tanpa cendawan endofit, C1 = aplikasi *T. asperellium*, C2 = aplikasi *Paecilomyces* sp.

PEMBAHASAN

Proses pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Pertumbuhan tanaman dari faktor genetik bertumpu pada kemampuan dan kapasitas tanaman tersebut. Sedangkan dari faktor lingkungan, ketersediaan unsur hara sebagai faktor abiotik dan cendawan endofit sebagai faktor biotik merupakan salah satu yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Interaksi dari faktor genetik tanaman dengan faktor lingkungan tersebut dapat diukur melalui penampilan tanaman di lapangan. Pada fase vegetatif aplikasi cendawan endofit dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini dapat terlihat pada variabel tinggi tanaman dan jumlah anakan. Hasil pengamatan pada variabel tersebut menunjukkan bahwa aplikasi cendawan endofit terutama *Trichoderma* sp. yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan padi gogo dan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik 50% sampai 75% dari rekomendasi. Hal yang sama dilaporkan taufik *et. al.* (2016) bahwa introduksi mikroba antagonis termasuk *Trichoderma* sp. dapat mereduksi penggunaan pupuk anorganik hingga 50% terhadap pertumbuhan padi gogo kultivar bakala.

Interaksi antara tanaman dan cendawan endofit diinisiasi oleh tanaman dengan mensekresikan eksudat akar sehingga cendawan endofit dapat berkembang di daerah perakaran tanaman (*rhizosfer*). Cendawan termasuk *Trichoderma* sp. dan *Paecilomyces* sp. yang mengkoloni perakaran tanaman mengakibatkan terjadinya modifikasi

lingkungan fisik dan kimia tanah yang akan mempengaruhi tanaman padi gogo. Perubahan kimia dapat terjadi sebagai akibat dari adanya humifikasi bahan organik atau terjadi proses mineralisasi berbagai bahan organik menjadi bentuk yang siap diserap oleh tanaman. Selain itu keberadaan mikroba yang mengkoloni perakaran tanaman mampu melakukan fiksasi nitrogen bebas menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Poulton *et. al.* (2011) bahwa *Trichoderma* sp. berperan dalam menguraikan bahan organik yang mengandung bahan organik tanah seperti N, P, S dan Mg dan membantu tanaman tanaman menyerap unsur hara tertentu terutama fosfat. Peranan cendawan endofit sebagai *biofertilizer* tersebut diduga menjadi faktor yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi gogo meskipun ada penurunan dosis pupuk anorganik.

Cendawan endofit baik *Trichoderma* sp. maupun *Paecilomyces* sp. memiliki potensi untuk memproduksi metabolit sekunder yang bersifat antibiotik yaitu viridin dan trikomidin. Viridin dan Trikomidin dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan mematikan jamur yang lain. Metabolit sekunder cendawan endofit. sebagai salah satu sumber senyawa penting untuk pengembangan senyawa antimikrobia dalam melaksanakan pertanian berkelanjutan. Adriansyah *et. al.* (2015) mengemukakan bahwa metabolit sekunder *Trichoderma* sp. memiliki daya hambat terhadap *Pseudomonas solanacearum* sebesar 35,98 %. secara in vitro. Hal yang sama dilaporkan Harni *et. al.* (2017) bahwa metabolit sekunder *Trichoderma* sp. berpotensi menekan

intensitas penyakit *vascular streak dieback* (VSD) pada bibit kakao hingga 81,8%.

Metabolit sekunder dapat menghambat pertumbuhan *P. oryzae* dengan adanya senyawa antibiotik yang berupa viridin dan trikomidin, dimana kedua senyawa tersebut bersifat antibiosis. Viridin dan trikomidin dapat menghasilkan enzim β -1,3 glukonase dan kitinase. *Trichoderma* sp. mampu menghasilkan enzim hidrolitik β -1,3 glukonase, kitinase dan selulase (Sukanto, *et.al.* 1999 dalam Adriansyah *et. al.* 2015). Enzim– enzim tersebut secara aktif mendegradasi sel-sel cendawan lain yang sebagian besar tersusun dari bahan β -1,3 glukon dan kitin, sehingga mampu melakukan penetrasi ke dalam hifa jamur lain. Enzim β -1,3 glukonase dan kitinase diduga terkandung dalam metabolit sekunder *Trichoderma* sp. menyebabkan rusaknya kitin pada dinding sel *P. oryzae*. Kerusakan dinding cendawan lain dan adanya enzim β -1,3 glukonase di dekat sel akan menyebabkan ketidak seimbangan konsentrasi ion–ion dalam cairan, sehingga menyebabkan terjadinya osmosis. Osmosis yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan lisis dalam membran sel dan akhirnya sel menjadi mati.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk anorganik 75% dari rekomendasi dengan cendawan endofit *T. asperellium* (P3C1) dan Perlakuan pupuk anorganik 75% dengan *Paecilomyces* sp. (P3C2) memberikan respon terbaik dalam meningkatkan produksi dan ketahanan padi gogo terhadap penyakit blas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N., 2005. Plant Pathology. 4th ed. Academic Press. New York.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W., Blackweel, M., 1996. Introductory Mycology. John Wiley & Sons INC. Singapore. 866p.
- Amir, M., Kustianto, B., Lubis, E. 1993. Pewarisan Ketahanan Terhadap Blas Daun (*Pyricularia oryzae*) Isolat 26 pada Beberapa Kultivar Padi. Risalah Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI. Yogyakarta.
- Astriani, F., Fibriarti, B.L., Zul, D. 2014. Seleksi Isolat Jamur dalam Menghasilkan Hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) Asal Tanah Gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar . JOM FMIPA Volume 1 No. 2.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009. Petunjuk Pelaksanaan Percobaan Uji Kultilokasi Padi (UML) Padi Gogo. Dikti.
- Couch, B.C., Kohn, L.M. 2002. A Multilocus Gene Genealogy Concordant With Host Preference Indicates Segregation of A New Species, *Magnaporthe oryzae*, From *M. grisea*. *Mycologia* (94 (4): 683-693.
- Geraldine A.M., Lopes, F.A.C., Carvalho, D.D.C., Barbosa, E.T., Rodrigues, A.R., Brandao, R.S., Ulhoa C.J., Junior, M.L. 2013. Cell wall-degrading enzymes and parasitism of sclerotia are key factors on field biocontrol of white mold by *Trichoderma* spp. *Biological Control*. 67:308-316.
- Harman, G.E., C.R. Howell, A. Viterbo, I. Chet, and M. Lorito. 2004. *Trichoderma* species opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology*. 2: 43-56.
- Harni, R., Amaria, W., Syafaruddin, Mahsunah, H., 2017. Potensi Metabolit Sekunder *Trichoderma* spp. Untuk Mengendalikan Penyakit Vascular Streak Dieback (VSD) pada bibit kakao. *Journal of Industrial and Beverage Crops* Vol. 4 Nomor 2.
- Hasfiah, Taufik, M., Wijayanto, T., 2012. Uji Daya Hasil dan Ketahanan Padi Gogo Lokal Terhadap Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) Pada Berbagai Dosis Pemupukan. *Berkala Penelitian Agronomi* 1: 26-36.
- Naher., L., Yusuf, U.K, Ismail, A., Hossain A.K. 2014. *Trichoderma* spp. : A Biological Agensiat for Sustainable Management of Plant Diseases. *Pak. J. Bot.* Volume 46. No. 4.
- Rodriguez R.J., White J.F., Arnold A.E., Redman R.S. 2009. Fungal endophytes: diversity and functional roles. *New Phytol* 182(2):314-30.
- Silitonga, T. S., Somantri I. H., Daradjat A., Kurniawan H., 2003. Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor.
- Sitohang F.R.H., Siregar L.A.M., Putri L.A.P. 2014. Evaluasi Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) pada Beberapa Jarak Tanam Yang Berbeda Evaluation Of The Growth And Production Of Some Upland Rice Varieties (*Oryza Sativa* L.) in Several Different Spacing. *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol. 2(2) : 661 – 679.
- Stone J.K., Polishook J.D., White J.F. 2004. *Endophytic fungi*. Di dalam: Mueller GM, Bills GF, Foster MS, editor. *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods*. Elsevier Academic Press.
- Suganda, T., Yulia, E., Widiyanti, F., Hersanti. 2016. Intensitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada Padi Varietas Ciherang di Lokasi Endemik dan Pengaruhnya terhadap Kehilangan Hasil. *Jurnal Agrikultura* 2016, 27 (3): 154-159.
- Sucipto I., Munif A., Suryadi Y., Tondok E.T. 2015. Eksplorasi Cendawan Endofit Asal Padi Sawah sebagai Agens Pengendali Penyakit Blas pada Padi Sawah (Exploration of Endophytic Fungi from Lowland Rice as a Biocontrol Agent of Blast Disease in Lowland Rice). *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 11(6): 211-218
- Tandisau, T., 2004. Evaluasi Ketahanan Plasma Nutfah Padi Gogo (*Oriza sativa* L.) Lokal Asal Kabupaten Muna Terhadap Cekaman Aluminium. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari.
- Taufik, M dan Syair. 2009. Analisis Sifat Ketahanan Terhadap Blast Dan Efektivitas Serapan Hara Dan Air Pada Padi Gogo Unggul Lokal Potensi Produksi Tinggi (> 5 T/Ha) Di Sulawesi Tenggara. Laporan Penelitian Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai

J. *Berkala* Penelitian Agronomi 7 (1) : 16 – 22 (2019)

Unggulan Nasional Batch III. Lembaga Penelitian Unhalu.

Taufik, M., Wijayanto, T., Gusnawaty HS, Nurmas, A., Alam, S., Santiaji, L. Sarawa. 2016. Improvement of local upland rice utilizing mixture of microbes: resistance, yield and reduction of chemical fertilizer. *Berkala Penelitian Agronomi*. 7 (1) : 16-22.

International Journal of Biosciences. Vol. 9, No. 5:97-107.

Taufik, M., Boer, D., Syair, Yusuf, D.N., Putri, N.P. 2019. The Use of Local Endophyte Fungus to Control Vascular Streak Dieback (*Ceratobasidium theobromae*). International Journal of Biosciences. Vol. 16, No. 1:183-193.