

**TEKNIK PERBANYAKAN MASSAL JAMUR *Trichoderma* sp. PADA BEBERAPA MEDIA TUMBUH SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI****Theresia Millenia Widyasi Day¹, Henderikus Darwin Beja² Julianus Jeksen³***Universitas Nusa Nipa, Maumere***Email:** daayyyxx18@gmail.com¹, darwinbeja01@gmail.com²,
julianus_jeksen@yahoo.com³**Diterima:** 02-05-2022**Review:** 09-05-2022**Publish:** 15-05-2022**Abstrak****Pendahuluan:**

Trichoderma sp. merupakan jamur yang dapat dijadikan sebagai agens hayati terhadap patogen tanaman. Perbanyakan jamur *Trichoderma* sp. umumnya menggunakan media sintetik yang harga relatif mahal, sehingga perlu dicari media alternatif yang biaya murah untuk diperbanyak secara massal.

Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cara perbanyakan massal jamur *Trichoderma* sp. dan perubahan warna pada beberapa media tumbuh,

Metode

Metode penelitian yang diuji terdiri dari beberapa perlakuan yaitu media beras + dedak padi (T1), media beras + dedak jagung (T2), media beras + serbuk gergaji (T3), dan media beras + sekam padi (T4) dengan perbandingan 1:1. Parameter yang diamati pada penelitian adalah pertumbuhan dan Perubahan warna koloni pada media tumbuh jamur *Trichoderma* sp.

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pengamatan pertumbuhan dan perubahan warna tertinggi pada jamur *Trichoderma* sp yang diamati secara makroskopis tersebut, terdapat pada media beras + serbuk gergaji. Yaitu pada hari ke -4 dan ke-7 media sudah mulai berubah warna menjadi putih kehijauan dan pertumbuhannya lebih cepat. Pada hari ke -14 jamur *Trichoderma* sp. sudah hampir sepenuhnya tumbuh pada media serbuk gergaji dengan warna pada media menjadi hijau tua gelap. pertumbuhan dan perubahan warna jamur *Trichoderma* sp. pada media serbuk gergaji yaitu tertinggi 95 % terendah 20% yang ditandai dengan pertumbuhan pada media serbuk gergaji hampir sepenuhnya tumbuh pada media.

Kesimpulan

Pertumbuhan dan perubahan warna yang paling lambat terdapat pada media jagung yaitu pada hari ke -4 dan ke-7 media tersebut masih berwarna putih dan penyebarannya ke dalam media sedikit. Pada hari ke 14 media berubah warna menjadi hijau muda, dengan pertumbuhan tertinggi yaitu 50% dan terendah 20%

Kata Kunci: Penulis harus memberikan kata kunci yang tepat dan singkat. Jumlah maksimum kata kunci adalah 5.

Corresponding: Theresia Millenia Widyasi DayE-mail: daayyyxx18@gmail.com

PENDAHULUAN

Salah satu jamur yang terdapat pada semua jenis tanah dan habitatnya beragam yaitu *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp. ini dapat berguna sebagai pemicu pertumbuhan, dan juga berpotensi sebagai agen hayati dalam pengendalian penyakit tanaman (Suanda & Ratnadi, 2015). Dalam memasuki pasar global, persyaratan untuk produk – produk pertanian yang ramah lingkungan harus diutamakan. Persyaratan tersebut akan berkaitan dengan penggunaan bahan kimia seperti pestisida sintetis yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produk hasil pertanian (Kardinan, 2011).

Peningkatan produksi hasil pertanian terdapat banyak kendala yang dihadapi diantaranya adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) (Soesanto, 2014). Serangan OPT mengakibatkan kerusakan tanaman sehingga terjadinya penurunan hasil baik secara kualitas maupun kuantitas. Penyakit tanaman merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rosliani & Sumarni, 2005). Metode pengendalian yang sering dilakukan oleh para petani untuk mengatasi masalah tersebut yaitu penggunaan bahan pestisida sintetis yang melebihi dosis anjuran dan digunakan secara terus- menerus sehingga mengakibatkan akumulasi pestisida di tanah. Akumulasi pestisida yang tinggi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan bahkan ke tingkat konsumen, berkurangnya mikroorganisme tanah, dan kerentanan tanaman (Novianti, 2018).

Hal ini, menunjukkan bahwa sangat rendahnya pengetahuan yang dimiliki petani dalam mengelola dan mengendalikan (OPT) tanaman perkebunan dengan menggunakan agens pengendali hayati atau biopestisida. Penggunaan agen hayati untuk pengendalian penyakit tanaman dirasakan sangat lambat perkembangannya karena terbatasnya agens hayati yang diproduksi secara massal dan dapat digunakan secara komersial sehingga diperlukan teknologi dalam memproduksi salah satu jamur *Trichoderma* sp. (Wijaya & Oktarina, 2011) Untuk memproduksi jamur *Trichoderma* sp ini terdapat, masalah yang timbul bagaimana petani mendapatkan jamur *Trichoderma* sp. dalam jumlah banyak serta murah dan bahan – bahanya mudah didapat. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pengendalian OPT hayati, sangat dibutuhkan bagi petani dalam pengelolaan perkebunan dan tanaman yang dimiliki. Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produk pertanian dengan memanfaatkan agens hayati (Biopestisida). Salah satu jamur yang dapat digunakan sebagai biopestisida yang bersifat antagonis bagi patogen tanaman yaitu *Trichoderma* sp (Purwantisari & Hastuti, 2009). *Trichoderma* sp diketahui mempunyai kemampuan antagonistic sebagai pengendali hayati yang potensial pada beberapa tanaman. *Trichoderma* sp memiliki beberapa keunggulan komparatif yang tinggi, bersifat mikoparasit, mampu berkompetisi dalam memperoleh ruang, menghasilkan antibiotik dan enzim yang merugikan organisme patogen (Jumadi et al., n.d.).

Trichoderma sp. merupakan jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan. Perkembangan aseksual yaitu dengan menghasilkan konidiospora yang bercabang-cabang (Suanda et al., 2020). Hifa *Trichoderma* sp. berbentuk pipih, bersekat dan bercabang-cabang membentuk anyaman yang disebut dengan miselium (Rizal & Susanti, 2018). Miseliumnya dapat tumbuh dengan cepat dan dapat memproduksi berjuta-juta spora. Jamur *Trichoderma* ini siklus hidupnya yang singkat dan memiliki spora yang bertahan lama di alam. Penggunaan *Trichoderma* sp merupakan alternatif dalam meningkatkan mikroba tanah yang akan mempercepat proses pengomposan dan menjaga kesuburan tanah.

Trichoderma sp memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman (Rizal & Susanti, 2018). *Trichoderma* sp memiliki fungsi yang bersifat preventif terhadap penyakit, selain itu juga *Trichoderma* sp mempengaruhi mikroorganisme dalam tanah sehingga pemberian *Trichoderma* sp mempengaruhi struktur tanah, daya ikat tanah, daya ikat air dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan mengurangi ancaman kekeringan (Sriwati, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian Dewi Novianti, menunjukkan bahwa perbanyakan *Trichoderma* sp. pada beberapa media berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter dan kerapatan koloni *Trichoderma* sp. dapat tumbuh pada semua media perlakuan (Purba et al., 2022). Media dedak merupakan media yang paling tinggi kerapatan konidia dibandingkan

media lainnya (Mutmainnah, 2017). Sehingga jamur Trichoderma sp. ini dapat dibiakan pada beberapa media tumbuh. Bahan-bahan tersebut mengandung karbohidrat, serat, nitrogen, fosfat, kalium, yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan Trichoderma sp. media pembawa (carrier) tersebut merupakan media perbanyak yang relative memberi hasil yang lebih baik dalam percepatan pertumbuhan dapat juga dianggap lebih praktis, efektif, efisien terutama untuk tujuan aplikasi dalam petani. Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis ingin melakukan penelitian tentang “ TEKNIK PERBANYAKAN MASSAL JAMUR Trichoderma sp. PADA BEBERAPA MEDIA TUMBUH SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI ”.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif, dimana Menurut (Sugiyono, 2016) pengertian metode Penelitian kualitatif adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci.

1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, UPT Perbenihan Kebun Dinas dan Laboratorium Hayati Perkebunan, Laboratorium Lapangan Sikka, Kelurahan Kota Uneng, Kecamatan Alok, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Waktu penelitian ini kurang lebih, 3 bulan dari Oktober – Desember 2021.

2. Alat dan Bahan

a. Beras 12 kg, dedak padi 3 kg, dedak jagung 3 kg, sekam 3 kg, serbuk gergaji 3 kg, jagung 3 kg, air steril, kentang 1/2 kg, agar – agar warna putih 3 bungkus, kapas, minyak tanah, spirtus, plastic gula, alkohol 70% / 90%, alufo, kertas Koran, isolate.

b. Kompor, panci kukus, autoclave, Petridish, cawan petri, erlenmeyer, gelas ukur 1000 ml, dan 250 ml, timbangan, pasau kecil, baskom kecil, centong, saringan, kain lab, lampu Bunsen, Tampi, bokor, kompor minyak, plastic packing, laminar flow, jarum ose, karet gelang.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa perlakuan yaitu :

T1 : Beras + dedak padi 2 kg (1:1) T2 : Beras + dedak jagung 2 kg (1:1) T3 : Beras + serbuk gergaji 2 kg (1:1) T4 : Beras + sekam padi 2 kg (1:1)

4. Pelaksanaan Penelitian

4.1 Sterilisasi

Alat – alat yang digunakan sterilisasi dari mikroba kontaminan yang tidak diinginkan dengan cara dicuci bersih terlebih dahulu menggunakan deterjen setelah itu dimasukan ke dalam autoclave dan disterilkan pada suhu 20°C selama 30 menit.

Pembuatan PDA (Potato Dextrose Agar)

Medium PDA merupakan media untuk perbanyakan jamur secara in vitro. Dengan bahan utama, kentang, agar – agar bubuk, gula pasir dan aquades. Kentang yang telah disiapkan kemudian dikupas, dibersihkan, dipotong kecil – kecil seperti mata dadu kira-kira 1cm, lalu di timbang semua bahan sebanyak 200 g kentang, 20 kg gula pasir, 20 gram agar – agar bubuk. Kemudian kentang direbus sampai lembek dengan air aquades sebanyak 1000 ml. air rebusan kentang yang telah mendidih kemudian disaring dan di masukan ke dalam cerek ukur dan dimasukan kedalam gelas ukur 100 ml tambahkan air aquades hingga 1000 ml kemudian tuangkan kedalam panci dan campurkan gula pasir 20 g, dan agar – agar 20g lalu diaduk dan dipanaskan di kompor sampai gula dan agar – agar tercampur rata (homogen). Selanjutnya medium dimasukan pada Erlenmeyer 250 ml lalu di tutup dengan kapas dan siap disterilkan dengan menggunakan autoclave pada suhu 20°C selama 30 menit. Medium PDA yang telah steril dituangkan pada cawan petri steril masing-masing sebanyak 5 ml didinginkan hingga memadat, lalu siap digunakan inokulasi jamur trichoderma sp.

4.2 Pembuatan Isolate

1. Cara kerja :

- a. Membersihkan jagung, cuci, kukus hingga setengah matang, angkat dan dinginkan kurang lebih hangat kukuh.
- b. Mengemas dalam kantong plastic tahan panas sebanyak 1/2 bagian (250 g).
- c. Sterilkan ke dalam autoclave selama 30 menit (121 °C, tekan 1 atmosfer) kemudian diangkat dan dinginkan selama 5 menit.
- d. Siapkan laminar flow, lampu Bunsen, jarum ose dan isolate.
- e. Simpan hasil inokulasi isolate *trichoderma* sp. ke dalam kantong plastic yang sudah disteril.
- f. Segel mulut kantong plastic dengan menyisakan ruang udara $\pm$ 1/2 bagian.
- g. Inkubasikan dalam ruangan dengan suhu 16°C.
- h. Pada hari ke-7 sampai, dengan hari ke-12 inokulum siap dipanen untuk pembuatan fungisida biologi.
5. Perbanyakan Massal
 1. Rendam beras dengan air dingin selama 18-24 jam.
 2. Bentangkan karpet lantai dan sterilkan dengan alkohol. Kemudian tuangkan dedak padi, serbuk gergaji, dedak jagung, sekam di karpet yang sudah disediakan, semuanya dipisah-pisahkan sesuai perlakuan dan melembabkan semua media dengan air dingin.
 3. mencampur media beras yang sudah disaring ke semua perlakuan yaitu beras + dedak padi, beras + dedak jagung, beras + serbuk gergaji, beras + sekam dengan perbandingan 1 : 1, kemudian diaduk hingga merata/homogen, dengan kelembaban air 30 % (ditandai dengan ketika digenggam tidak mengeluarkan air dan juga tidak menggumpal) masukan semua media ke dalam karung sesuai perlakuan. kemudian masukan kedalam dandang untuk kukus.
 4. Kukus dan steril media tersebut selama 3 jam atau sampai biji beras menjadi setengah matang.
 5. Sambil menunggu 3 jam media dikukus, siapkan alat – alat yaitu : gelas ukur 1000 ml dan 250 ml, media starter, centong kayu, baskom, alcohol, pengaduk, hands prayer, air steril 3 botol dan ruangan yang akan dipakai dan disterilkan dengan alkohol. Sebelum memasuki ruangan tangan dan kaki semua disemprotkan dengan alkohol agar tidak terjadi kontaminasi dengan *trichoderma* yang akan diperbanyak.
 6. Angkat media yang sudah dikukus tersebut didinginkan kurang lebih hangat kuku dengan cara menghamparkan di atas karpet yang sudah disediakan sesuai perlakuan masing - masing.
 7. Timbang starter sebanyak 200 g sesuai 3 ulangan, semuanya terdapat 600 g starter. kemudian dituangkan 200 g starter ke baskom ditambahkan air steril 1 liter dan diaduk / diremas sampai spora terlarut air secara homogen/merata.
 8. Tuangkan larutan media starter ke dalam 3 gelas ukur 1000 ml sesuai dengan 3 ulangan. Kemudian larutan starter 1000 ml tersebut dibagi lagi ke 4 gelas ukur 250 ml sesuai dengan 4 perlakuan. Sehingga setiap perlakuan mendapatkan larutan starter 250 ml.
 9. Semprotkan suspense ke media yang telah dingin/hangat kuku sambil diaduk agar spora jamur menyebar merata pada media.
 10. Ratakan biakan setebal $\pm$ 2 cm dan ditutupi dengan plastic mika agar kelembapan tetap terjaga. Setelah 24 jam biakan dibalik/diaduk lalu diratakan dan ditutup kembali.
 11. Biakan dipanen setelah 80-100% media ditumbuhi jamur dengan warna koloni putih/putih kehijauan, hijau daun (14 hari).
 12. Kemas biakan dalam kantong plastic sebanyak 300 gr perkantong kemudian clem mulut kantong atau diikat menggunakan karet gelang.
6. Variabel Pengamatan Variabel yang diamati:
 1. Pertumbuhan dan perubahan warna pada setiap media Setelah media ditumbuhi jamur selanjutnya dilakukan identifikasi pada media dengan mengamati makroskopisnya dengan cara mengamati warna koloni pada setiap media sampai media tersebut tumbuh merata.
7. Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara mendeskripsikan hasil pengamatan pertumbuhan dan perubahan warna pada beberapa media tumbuh jamur trichoderma sp. yang dilakukan di laboratorium lapangan Sikka Provinsi Nusa Tenggara Timur

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENGAMATAN PERTUMBUHAN DAN PERUBAHAN WARNA PADA BERBAGAI MEDIA PERBANYAKAN TRICHODERMA SP.

Pengamatan secara makroskopis pada beberapa media tumbuh (carrier) Trichoderma sp. perkembangan jamur pada umur 5 hari sudah menunjukkan perkembangan. Umur 15 hari Trichoderma sp. pada media sudah tumbuh merata sesuai dengan pernyataan (Cook and Baker, 1989 dalam Insan Wijaya. Dkk 2009). Menurut pendapat (Gusnawati, 2014) bahwa dalam media biakan akan tumbuh dengan cepat perkembangan warna koloni diawali dengan warna putih sampai dengan warna hijau tua.

Parameter pengamatan pertumbuhan dan perubahan warna dapat diketahui sejauh mana pengaruh dari setiap perlakuan terhadap pertumbuhan dan perkembangan jamur trichoderma sp (Sajangbati et al., 2020). Pengamatan selama 14 hari media perbanyakan trichoderma sp. mulai mengalami perubahan warna pada hari ke- 4. Pada proses pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium yang ditandai dengan warna pada media yaitu putih sampai warna media berubah kehijauan atau hijau tua karena ditumbuhi jamur antagonis Trichoderma sp. Jika semakin banyak nutrisi yang diserap oleh jamur maka semakin banyak penyebaran pertumbuhan jamur trichoderma sp.

Perubahan warna koloni pada berbagai media tumbuh dapat dilihat pada tabel

Tabel 4.1 perubahan warna koloni pada berbagai media tumbuh

No	Media perlakuan	Perubahan warna pada berbagai media		
		4 Hari	7 Hari	14 hari
1	T3 beras + serbuk gergaji	Putih kehijauan 20%	Hijau tua keputihan 40%	Hijau tua keputihan 85%
	T1 beras + dedak padi	Putih kecoklatan 20%	Putih kehijauan 45%	Hijau muda keputihan 65 %
	T4 beras + sekam	Putih kecoklatan 20%	Hijau muda keputihan 30%	Hijau muda keputihan 60%
	T2 beras +dedak jagung	Putih kekuningan 5%	Keputihan 10%	Keputihan 30%
2	T3 beras + serbuk gergaji	Hijau muda keputihan 25%	Hijau tua keputihan 50%	Hijau tua keputihan 95%
	T4 beras + sekam	Coklat muda keputihan 15%	Hijau muda keputihan 35%	Hijau tua keputihan 80%
	T2 beras +dedak jagung	Kuning keputihan 15%	Hijau muda keputihan 30%	Hijau muda keputihan 50%
	T4 beras + sekam	Putih kecolatan 25%	Hijau keputihan 35%	Hijau tua keputihan 85%
3	T2 beras +dedak jagung	Kuning keputihan 5%	Hijau muda keputihan 20%	Hijau muda keputihan 40%
	T1 beras + dedak padi	Coklat muda keputihan 15%	Keputihan 20%	Keputihan 50%
	T3 beras + serbuk gergaji	Hijau muda keputihan 45%	Hijau keputihan 70%	Hijau tua keputihan 95%
	T1 beras + dedak padi	Coklat keputihan 25%	Putih kehijauan 40%	Hijau tua keputihan 85%

(Sumber: Data Primer 2021)

1. Perlakuan T1 media beras + dedak padi

Berdasarkan hasil pengamatan pada perlakuan T1 (tabel. 4.1) menunjukkan bahwa pertumbuhan dan perubahan warna pada media ini terdapat pada hari ke -4 media tersebut ada yang sudah mulai tumbuh jamur *trichoderma* sp dan ada yang belum, yang ditandai dengan tumbuhnya miselium berwarna putih pada pinggiran media tersebut. Menurut Seswati dkk (2013), derajat keasaman sangat penting dalam mengatur metabolisme dan sistem-sistem enzim, bila terjadi penyimpangan pH maka proses metabolisme jamur dapat terhenti, sehingga untuk pertumbuhan maksimal jamur diperlukan pH yang optimum. Pada hari ke -7 jamur *trichoderma* ini sudah mulai menyebar kedalam media beras dan terdapat perubahan warna yaitu warna hijau muda keputihan. Menurut penelitian syamsul dkk (2018) bahwa pertumbuhan *trichoderma* sp. sangat bergantung pada ketersediaan karbohidrat dan digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Hari ke-14 jamur sudah mulai tumbuh banyak pada media tersebut dan warna pada media menjadi hijau tua. Pertumbuhan pada media beras dedak ini paling banyak yaitu 85% dan terendah 15 % yang ditandai dengan jamur *trichoderma* sp. tidak tumbuh penuh pada media beras + dedak padi. Bekatul/dedak padi terdapat nutrisi yang dapat membuat *acetobacter xylinum* yang dapat mengubah karbohidrat limbah padi menjadi selulosa. Sampingan kandungan/zat gizi selulosa, bekatul juga mengandung karbon yang dipakai sebagai sumber utama yang berfungsi untuk membangun michelin dan enzim yang dibutuhkan dalam pertumbuhan jamur.

2. Perlakuan T2 media beras + dedak jagung

Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan T2 (Tabel 4.1) menunjukkan bahwa Pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. dan perubahan warna pada media jagung ini yaitu terdapat pada hari ke – 4 media tersebut sudah mulai tumbuh jamur *trichoderma* sp dan ada yang belum tumbuh jamur, yang ditandai dengan tumbuhnya miselium berwarna putih pada pinggiran media tersebut. Pada hari ke- 7 warna pada media jagung masih kelihatan berwarna putih dan belum menyebar kedalam media. Menurut Seswati dkk(2013), derajat keasaman sangat penting dalam mengatur metabolisme dan sistem-sistem enzim, bila terjadi penyimpangan pH maka proses metabolisme jamur dapat terhenti, sehingga untuk pertumbuhan maksimal jamur diperlukan pH yang optimum dan pada hari ke -14 jamur *trichoderma* sudah mulai berubah warna hijau muda keputihan. Pertumbuhan jamur *trichoderma* pada media jagung yang terlihat paling banyak tubuh yaitu sekitar 50 % dan terendah 10%.yang ditandai dengan jamur *trichoderma* tumbuh tidak terlalu banyak pada media jagung. Yang menyebabkan lambatnya pertumbuhan pada media tersebut yaitu kepadatan pada media. Kepadatan media sangat berpengaruh pada pertumbuhan miselium. Tingkat kepadatan media yang tinggi justru menghambat perambatan miselium, tanpa tersedianya ruang–ruang pertukaran oksigen maka akan tetap menghambat perambatan miselium. Putra utama dkk, menjelaskan bahwa porositas berpengaruh terhadap ketersediaan oksigen untuk pertumbuhan jamur. Porositas media dipengaruhi oleh sifat bahan yang digunakan. Selain itu suplementasi yang terlalu tinggi dapat memperbesar peluang kontaminasi karena terlalu kaya akan nutrisi.

3. Perlakuan T3 media beras + serbuk gergaji

Berdasarkan hasil pengamatan pada perlakuan T3 (tabel. 4.1) menunjukkan bahwa Pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. dan perubahan warna pada media serbuk gergaji yaitu pada hari ke – 4 jamur *trichoderma* sp ini sudah mulai tumbuh pada media serbuk gergaji dan mengalami perubahan warna menjadi putih kehijauan. Pada hari ke - 7 jamur ini sudah mulai menyebar kedalam media dan warna pada media

tersebut menjadi hijau tua keputihan. Menurut (Gusnawati, 2014) menyatakan bahwa pada hari ke-1 sampai hari ketujuh sudah terjadi perkembangan warna putih kehijauan sampai hijau. Faktor lain yang menyebabkan perubahan warna adalah terjadi proses pengomposan pada media biakan, sehingga partikel media menjadi hancur dan warna media berubah menjadi hijau. Pada hari ke -14 jamur *trichoderma* tersebut hampir tumbuh semua ke media serbuk gergaji dan warna pada media menjadi hijau tua gelap. Pertumbuhan pada media serbuk gergaji selama 14 hari yaitu tertinggi 95% terendah 20% yang ditandai dengan pertumbuhan pada media serbuk gergaji hampir tumbuh merata pada permukaan media serbuk gergaji tersebut. Pada lampiran dapat dilihat bahwa media yang sangat berpengaruh untuk percepatan pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. yaitu media serbuk gergaji karena sudah hampir tumbuh penuh pada hari ke 14. Ampas serbuk gergaji termasuk limbah biomassa yang mempunyai kandungan lignoselulosa tinggi, mudah didapat dan melimpah (Purnomo, 2013). Dengan adanya kandungan lignoselulosa yang tinggi dan nutrisi yang cukup sangat mendukung untuk pertumbuhan miselium yang baik. Menurut singhania (2006) Jamur *trichoderma* sp. merupakan jamur selulolitik yang potensial mendegradasi bahan organik yang mengandung selulosa untuk pertumbuhan. Media yang sebaiknya digunakan untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. adalah media yang banyak tersedia di alam, relatif lebih murah dan mendukung baik pertumbuhan miselium dan produksi spora diantaranya adalah beras + serbuk gergaji. Bahan organik seperti beras dan serbuk gergaji digunakan sebagai bahan makanan dasar dan pembawa jamur antagonis yang akan mempengaruhi daya adaptasi dan peningkatan kepadatan populasinya setelah diintroduksi ke dalam tanah (Nurbailis dan Martinus 2011).

4. Perlakuan T4 media beras + media sekam

Berdasarkan hasil pengamatan pada perlakuan T4 (tabel. 4.1) menunjukan bahwa Pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. dan perubahan warna pada media sekam. Pada hari ke -4 jamur *trichoderma* sp. sudah mulai tumbuh pada media sekam dengan warna pada media berubah menjadi putih kehijauan. Pada hari ke -7 jamur *trichoderma* sp. sudah mulai menyebar kedalam media sekam dan warna pada media berubah menjadi hijau muda keputihan. Kecepatan tumbuh miselium memenuhi media tanam dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung dalam media seperti sekam padi dan penambahan karbohidrat yang lebih banyak pada media tanam jamur dapat mempercepat munculnya miselium (Rahmawati, 2005). Hari ke -14 jamur *trichoderma* sp. sudah bertambah banyak dan warna pada media berubah menjadi hijau tua gelap. pada pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. Pertumbuhan pada media sekam selama 14 hari yaitu tertinggi 85% terendah 25% yang ditandai dengan pertumbuhan pada media sekam hampir tumbuh merata pada permukaan media sekam tersebut.

5. Faktor Lain yang Menyebabkan Pertumbuhan dan Perubahan Warna

Faktor lain yang menyebabkan perubahan warna adalah terjadinya proses pengomposan pada media biakan, sehingga partikel media menjadi hancur dan warna media berubah menjadi hijau gelap. Menurut Tombe dkk (2005) dikutip Dewi (2005), *Trichoderma* sp. disamping sebagai agen hayati juga telah dilaporkan sebagai mikroba dekomposer yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bahan organik yang bermutu.

Pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu penyimpanan, kelembaban dan pengolahan media starter. Secara makroskopis marga *trichoderma* sp. dapat dibedakan pada kecepatan tumbuh. Marga ini dapat tumbuh dengan cepat dalam 5 hari pada suhu 25° C .sebagian besar anggota dari marga *Trichoderma* sp. membentuk koloni yang mempunyai warna yang berbeda dan membentuk koloni dengan zona lingkaran yang terlihat dalam cahaya (Rifai 1969)

dalam Dewi (2005). Suhu ruangan dan kelembaban selama 14 hari pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. yaitu: suhu paling tertinggi adalah: 33,8° C dan terendah 27° C sedangkan kelembaban tertinggi 83% terendah 61% dengan rata-rata suhu selama 14 hari yaitu 29,99° C dan kelembaban 70,96%.

Jika Semakin tinggi suhu udara semakin rendah kelembaban ataupun sebaliknya semakin rendah suhu udara semakin tinggi kelembaban. Suhu media yang terlalu panas dapat menyebabkan atau menghambat pertumbuhan miselium bahkan miselium akan mati. Kadar air yang kurang menyebabkan miselium kesulitan menyerap nutrisi dari media dan sebaliknya apabila kelebihan kadar air akan menyebabkan miselium membusuk bahkan menimbulkan jamur liar sehingga pertumbuhan jamur liar lebih cepat daripada pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. Jamur *trichoderma* sp. banyak hidup didaerah dingin dengan kelembaban yang tinggi dan suka hidup di tempat-tempat yang terdapat bahan organik. Hasil penelitian Dewi, (2005) menunjukkan bahwa perlakuan macam media tidak berpengaruh terhadap daya antagonisnya, sehingga *Trichoderma* sp. dapat diproduksi secara massal pada berbagai media tumbuh. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan berbagai macam media berpotensi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan pada perlakuan variabel perubahan warna pada media tumbuh jamur *trichoderma* sp. disimpulkan sebagai berikut: 1. Pada perlakuan T1 media dedak padi + beras terjadi pertumbuhan dan perubahan warna pada media tersebut terdapat hari ke-4, ke -7 dan hari ke -14. Media tersebut ada yang mulai tumbuh dan ada yang belum. Faktor yang menyebabkan tidak terjadinya pertumbuhan dan perubahan warna yaitu suhu dan kelembaban yang dapat menimbulkan pertumbuhan pada media terhambat. 2. Pada perlakuan T2 media dedak jagung + beras yaitu pertumbuhan dan perubahan warna pada hari ke-4, ke -7 dan ke-14. Pada media ini terjadi pertumbuhan yang lambat karena terjadinya kepadatan pada permukaan media sehingga dapat menyebabkan jamur tidak tumbuh. Tingkat kepadatan media yang tinggi justru menghambat perambatan miselium sehingga tidak ada tersedianya ruang-ruang untuk pertukaran oksigen. 3. Pada perlakuan T3 media beras + serbuk gergaji yaitu terjadi pertumbuhan dan perubahan warna pada hari ke-4, hari ke -7 dan hari ke-14. Pada media ini pertumbuhan jamur *trichoderma* lebih cepat. Faktor yang menyebabkan pertumbuhan dan perubahan warna yang lebih cepat yaitu proses pengomposan pada media biakan, serta nutrisi, suhu dan kelembaban yang dapat membuat jamur dapat tumbuh pada media tersebut. 4. Pada perlakuan T4 media beras + sekam padi terjadi pertumbuhan dan perubahan warna pada hari ke-4, hari ke -7 dan hari ke-14. Pada media ini ada yang sudah mulai tumbuh dan ada yang belum. Faktor yang menyebabkan tidak terjadinya pertumbuhan dan perubahan warna yaitu suhu dan kelembaban yang dapat menimbulkan pertumbuhan pada media terhambat digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma* sp. tetapi dalam penerapannya harus disesuaikan dengan keberadaan dan harga dari media tersebut (Dewi, 2005).

Dari ke empat perlakuan yang diamati secara makroskopis tersebut pertumbuhan jamur *trichoderma* sp. yang terbaik didapatkan pada media serbuk gergaji yaitu pada hari ke -4 dan ke-7 media sudah mulai berubah warna menjadi putih kehijauan dan pertumbuhannya lebih cepat. Pada hari ke -14 media serbuk gergaji sudah hampir penuh ke dalam media tersebut dan warna pada media menjadi hijau tua gelap. Pertumbuhan dan perubahan warna yang paling lambat terdapat pada media jagung yaitu pada hari ke -4 dan ke-7 media tersebut masih berwarna putih dan penyebarannya ke dalam media sedikit. Pada hari ke 14 media berubah warna

menjadi hijau muda yang menyebabkan lambatnya pertumbuhan pada media tersebut yaitu suhu dan kelembaban

DAFTAR PUSTAKA

- Jumadi, O., Phil, M., Junda, I. M., Caronge, I. M. W., & Syafruddin, S. P. (n.d.). *TRICHODERMA DAN PEMANFAATAN*.
- Kardinan, A. (2011). Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam pengendalian hama tanaman menuju sistem pertanian organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(4), 262–278.
- Mutmainnah, M. (2017). Perbanyakan cendawan entomopatogen penicillium sp. Isolat bone pada beberapa media tumbuh organik. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 3(3), 71–78.
- Novianti, D. (2018). Perbanyakan Jamur Trichoderma sp pada Beberapa Media. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 35–41.
- Purba, D. W., Dalimunthe, B. A., Septariani, D. N., Mahyati, M., Setiawan, R. B., Sudarmi, N., Megasari, R., Inayah, A. N., Anwarudin, O., & Amruddin, A. (2022). *Sistem Pertanian Terpadu: Pertanian Masa Depan*. Yayasan Kita Menulis.
- Purwantisari, S., & Hastuti, R. B. (2009). Uji antagonisme jamur patogen Phytophthora infestans penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan Trichoderma spp. isolat lokal. *Isolat Lokal. BIOMA*, 11(1), 24–32.
- Rizal, S., & Susanti, T. D. (2018). Peranan Jamur Trichoderma sp yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Glycine max L.). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 23–29.
- Roslani, R., & Sumarni, N. (2005). *Budidaya tanaman sayuran dengan sistem hidroponik*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Sajangbati, F. C., Assa, B. H., & Tairas, R. W. (2020). EFEKTIFITAS Trichoderma sp DAN FUNGISIDA PROPINEB DALAM PENGENDALIAN PENYAKIT KARAT (Puccinia allii) PADA BAWANG DAUN DI DESA SINSINGON KECAMATAN PASSI TIMUR KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW. *COCOS*, 4(4).
- Soesanto, L. (2014). Metabolit sekunder agensia pengendali hayati: terobosan baru pengendalian organisme pengganggu tanaman perkebunan. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. *Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto*.
- Sriwati, R. (2017). *Trichoderma: Si Agen Antagonis*. Syiah Kuala University Press.
- Suanda, I. W., & Ratnadi, N. W. (2015). DAYA ANTAGONISME Trichoderma sp. LOKAL TERHADAP JAMUR PATOGEN PENYEBAB PENYAKIT REBAH KECAMBAH (Sclerotium rolfsii Sacc.) PADA TANAMAN TOMAT (Lycopersicum esculentum Mill.). *Emasains*, 4(2), 155–162.
- Suanda, I. W., Widnyana, I. K., Defiani, R. I., Kawuri, R., Proborini, M. W., & Adriani, A. N. P. (2020). *PERTANIAN BERKELANJUTAN SEBUAH PENDEKATAN KONSEP DAN PRAKTIS*.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabet.
- Wijaya, I., & Oktarina, V. M. (2011). Pembiakan massal jamur Trichoderma spp. pada beberapa media tumbuh sebagai agen hayati pengendalian penyakit tanaman [Internet]. *Agrotrop Jurnal Ilmuilmu Pertanian*, 87–92.