

UJI KECEPATAN PERTUMBUHAN *Fusarium spp.* PADA MEDIA ORGANIK DAN MEDIA SINTESIS

Nurbaya⁽¹⁾, Tutik Kuswinanti⁽¹⁾, Baharuddin⁽¹⁾, Ade Rosmana⁽¹⁾ dan Syamsuddin Millang⁽²⁾

⁽¹⁾Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

⁽²⁾Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar

e-mail: nurbaya_bima@yahoo.co.id

Abstract: Test of *Fusarium spp.* Growth Rate on Organic and Syhthesis Media. *Fusarium spp.*, is a type of fungus that can infecton gaharu formation of the aloeswood. The purpose of this study to determine the growth rate in the number of spores produced by the fungus in liquid mediumorganic synthesis and liquid media, the media can be inoculation of the best in the gaharu formation of the aloeswood. The results showed that coconut water as a medium organic media shows the average of the highest number of spores around 8.83 spores/ml, whereas the CDA as a medium synthetic media shows the average of the lowest number of spores around 6.85 spores/ml.

Abstrak: Uji Kecepatan Pertumbuhan *Fusarium spp.* pada Media Organik dan Media Sintetis. *Fusarium spp.*, adalah jenis cendawan yang dapat menginfeksi pembentukan gubal pada tanaman gaharu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan dengan jumlah spora yang dihasilkan cendawan pada media cair organik dan media cair sintesis, yang dapat dijadikan media inokulasi terbaik dalam pembentukan gubal pada tanaman gaharu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media air kelapa sebagai media organik memperlihatkan rata-rata jumlah spora tertinggi sekitar 8.83 spora/ml, sedangkan media CDA sebagai media sintetik memperlihatkan rata-rata jumlah spora terendah sekitar 6.85 spora/ml.

Kata kunci: *Fusarium spp.*, media organik, dan media sintetik.

A. PENDAHULUAN

Tanaman penghasil gaharu merupakan salah satu komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK). Tanaman ini dapat menghasilkan gubal gaharu yang merupakan produk berbentuk gumpalan padat berwarna coklat kehitaman atau berwarna hitam dan berbau harum yang terdapat pada bagian kayu atau akar tanaman pohon gaharu (Siran, 2010). Kebanyakan gubal gaharu ditemukan pada pohon gaharu yang terluka, baik secara alami oleh faktor abiotik seperti angin, hujan atau petir, maupun secara biotik oleh mikroorganisme (Mucharromah, 2010).

Cendawan yang secara umum telah diketahui dapat menginduksi pembentukan gubal gaharu adalah dari genus *Fusarium* (Budi *et al.*, 2010). Cendawan *Fusarium* termasuk organisme heterotrofik, sehingga memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya. Jika cendawan ini hidup pada senyawa organik terlarut, maka cendawan ini bersifat saprofit. Selain dapat menginduksi terbentuknya gubal gaharu *Fusarium spp.* merupakan cendawan patogen tanaman yang sering

menyebabkan berbagai penyakit pada tanaman seperti busuk pangkal batang, tumor akar (*root crown*), dan penyakit pembuluh xylem (Groenewald, 2005).

Mekanisme pembentukan gaharu oleh mikroorganisme dapat menyebar kebagian lain dari tanaman karena penyebab mekanisme ini adalah organisme yang melakukan semua aktivitas yang diperlukan untuk kehidupannya (Santoso *et al.*, 2010). Pembentukan gaharu didominasi oleh jenis *Fusarium spp* berkisar 90-100% (Santoso *et al.*, 2006). Namun demikian, biologi cendawan dan interaksinya dengan pohon gaharu sebagai aspek penginduksi pembentukan gubal belum banyak dikaji. Oleh karena itu, ada dua tahap yang dapat dilakukan yaitu isolasi atau pemisahan mikroorganisme yang khusus dari populasi campuran yang terdapat di alam dan pembiakan atau penumbuhan populasi mikroba dilingkungan buatan (media biakan) di laboratorium (Stainer *et al.*, 1982).

Tabel 1. Bahan Isolat yang Digunakan

No.	Jenis Isolat	Kode Isolat	Asal Isolat
1	<i>F. solani</i>	NKS	Nunukan Selatan
2	Belum diketahui	KR1	Krayan Induk 1
3	<i>F. solani</i>	KR2	Krayan Induk 2
4	<i>F. sp</i>	LM1	Lumbis 1
5	<i>F. fujikuroi</i>	LM2	Lumbis 2
6	<i>F. oxysporum</i>	LM3	Lumbis 3
7	<i>F. solani</i>	KRS1	Krayan Selatan 1
8	<i>F. solani</i>	KRS2	Krayan Selatan 2
9	<i>F. oxysporum</i>	KRS3	Krayan Selatan 3
10	<i>F. ambrosium</i>	KRS4	Krayan Selatan 4
11	<i>F. solani</i>	KRS5	Krayan Selatan 5

Interaksi cendawan dengan inangnya merupakan hal yang terpenting dalam uji patogenitas dan strategi cendawan dalam melakukan penetrasi (Mendgen & Deising, 1993). Terjadinya interaksi antara cendawan patogen dengan tanaman inangnya menyebabkan perubahan fisiologis pada tanaman yang diawali terjadinya perubahan pada sel, jaringan dan organ tanaman (Kunoh, 1995). Perubahan fisiologis pada tanaman mulai dari klorosis daun, perubahan warna kayu pada bagian terinfeksi bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman inang, karena adanya penggunaan cendawan yang menginduksi pohon gaharu. Maka untuk mengetahui sifat-sifat dari mikroorganisme khususnya cendawan dapat diberikan perlakuan seperti jenis media inokulasi yang tepat untuk pertumbuhan cendawan.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian uji kecepatan pertumbuhan *Fusarium spp.* pada media organik dan media sintesis untuk mengetahui media pertumbuhan terbaik untuk *Fusarium spp.*, sehingga dapat dijadikan media inokulasi untuk menginduksi pohon gaharu agar dapat mengembalikan status komoditi dari kelangkaan atau kepunahan menjadi produk andalan.

B. METODE

Penelitian uji kecepatan pertumbuhan *Fusarium spp.* dilaksanakan di Divisi Bioteknologi Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi LP2M dan di Laboratorium Terpadu Universitas Hasanuddin Makassar. Penelitian ini dilaksanakan mulai April 2014.

Alat yang digunakan adalah: *laminar air flow*, oven, cawan petri, *autoclaf* dan lain-lain. Sedangkan bahan yang digunakan adalah: 11 isolat cendawan *Fusarium spp.* yang berasal dari Kabupaten Nunukan Kalimantan Utara (Tabel 1),

Air kelapa, Kentang, MPA (*Malt Potato Agar*), MEA (*Malt Ekstrak Agar*), WA (*Water Agar*), Ekstrak Daun Gaharu Malaccensis, PDA (*Potato Dextrosa Agar*) Modifikasi, CDA (*Czapex Dextrosa Agar*).

Semua isolat *Fusarium spp.* ditumbuhkan pada:

1. Media Padat

Mengukur dan mengamati laju pertumbuhan koloni cendawan. Isolat yang ditumbuhkan pada media *Malt Pepton Agar* (MPA), *Malt Ekstrak Agar* (MEA), *Water Agar* (WA), Air Kelapa, Air Kentang, PDA modifikasi dan Ekstrak daun gaharu, di cawan petri, yang diinkubasi pada suhu kamar dan diletakkan pada pencahayaan yang cukup. Parameter yang digunakan adalah dengan mengukur diameter koloni yang terbentuk secara vertikal, dan horizontal setiap hari selama tujuh hari.

2. Media Cair

Ketujuh media tersebut nantinya akan dipilih untuk ditumbuhkan pada media cair berdasarkan banyak sedikitnya aerial miselium yang terbentuk dan dibandingkan dengan media cair pada CDA (*Czapex Dox Agar*), yang akan dishaker selama tujuh hari. Parameter yang digunakan adalah menghitung jumlah kerapatan spora/konidia yang terdapat pada setiap media setelah 7 hari, dengan menggunakan rumus (Susilo *et al.*, 1993):

$$C = \frac{t \times d}{0.25 \times \pi} \times 10^6$$

Keterangan:

C : Kerapatan spora (konidia)/ml larutan

t : Banyaknya spora pada kotak *haemocytometer*

d : Faktor pengencer

n : Banyaknya kotak kecil yang diamati (5x16 kotak)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Media MPA merupakan media sintetik yang kaya nutrisi, media ini digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media MPA selama 7 hari, diperoleh bahwa pertumbuhan isolat yang tertinggi terdapat pada isolat KRS 3, dengan rata-rata diameter pertumbuhan 9.00 cm pada hari keenam sampai akhir pengamatan. Sedangkan isolat KRS 2, memiliki pertumbuhan tertinggi diakhir pengamatan sebesar 9.00 cm Sedangkan diameter pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1, sebesar 2.33 cm diakhir pengamatan, hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Kelimpahan aerial miselium yang banyak terdapat pada isolat KR 2, LM 2, KRS 2, KRS 3, KRS 4, dan KRS 5. Sedangkan kelimpahan aerial miselium yang cukup banyak terdapat pada isolat NKS, LM 1, LM 3, dan KRS 1. Sementara kelimpahan aerial miseliumnya sedikit terdapat pada isolat KR 1. Semua isolat mempunyai aerial miselium yang tebal dan keragaman yang terdapat pada warna koloni berhubungan dengan pigmen yang dikandung oleh dinding sel hifa. Isolat cendawan yang tidak berpigmen umumnya berwarna hialin (Gambar 2).

Media *Malt Ekstrak Agar* (MEA) juga merupakan media sintetik yang kaya nutrisi, media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media MEA selama 7 hari, diperoleh pertumbuhan isolat yang tertinggi terdapat pada isolat KRS 2, dengan rata-rata diameter pertumbuhan 8.27 cm, diakhir pengamatan. Sedangkan pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1 sebesar 2.60 cm diakhir pengamatan, hal ini dapat dilihat pada (Gambar 3).

Kelimpahan aerial miselium yang banyak terdapat pada isolat NKS, KR 2, LM 2, LM 3, KRS 1, KRS 4 dan KRS 5. Sedangkan kelimpahan aerial miselium yang cukup banyak terdapat pada isolat LM 1, KRS 2 dan KRS 3. Sementara kelimpahan aerial miselium yang sedikit terdapat pada isolat KR 1. Pertumbuhan aerial miselium yang tebal hanya terdapat pada isolat KR 2 dan KRS 3 sedangkan pertumbuhan aerial miselium yang lain tipis (Gambar 4).

Media *Water Agar* (WA) juga merupakan media sintetik yang kurang nutrisi, media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media WA selama 7 hari. Pertumbuhan isolat yang tertinggi terdapat pada isolat NKS, dengan rata-rata diameter pertumbuhan 6.97 cm, diakhir pengamatan. Sedangkan pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1 sebesar 2.90 cm (Gambar 5). Kelimpahan aerial miselium yang terdapat pada semua isolat hanya sedikit dapat dilihat pada Gambar 6.

Media air kelapa merupakan media organik yang kaya nutrisi, media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media air kelapa selama 7 hari, diperoleh hasil pengukuran yang tertinggi terdapat pada isolat KRS 1 dengan rata-rata diameter pertumbuhan 9.00 cm, mulai pada hari kelima hingga akhir pengamatan. Sedangkan pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1 (Gambar 7).

Kelimpahan aerial miselium yang banyak terdapat pada isolat KR 2, LM 2, KRS 1, dan KRS 2. Sedangkan kelimpahan aerial miselium yang cukup banyak terdapat pada isolat NKS, KRS 3, KRS 4 dan KRS 5. Sementara kelimpahan aerial miseliumnya sedikit terdapat pada isolat KR 1, LM 1 dan LM 3. Pertumbuhan aerial miselium yang tebal terdapat pada isolat NKS, KR 2, KRS 1, KRS 2 dan KRS 3. Sedangkan isolat KR 1, LM 1, LM 2, LM 3, KRS 4 dan KRS 5, mempunyai pertumbuhan aerial miselium yang kurang tebal. Masih terdapat keragaman warna pada koloni berhubungan dengan pigmen yang dikandung oleh dinding sel hifa (Gambar 8).

Media kentang merupakan media organik yang kaya nutrisi, media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media kentang selama 7 hari, diperoleh hasil pengukuran yang tertinggi terdapat pada isolat KRS 1 dengan rata-rata diameter pertumbuhan 9.00 cm, mulai pada hari kelima hingga akhir pengamatan. Sedangkan pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1 sebesar 2.17 cm diakhir pengamatan (Gambar 9).

Tabel 2. Jumlah Spora pada Berbagai Media

Perlakuan	Jumlah spora (ml) pada media					
	Air kelapa	Kentang	PDB Modif	MPA	MEA	CDA
NKS	8.11	8.04	8.58	7.04	7.43	6.48
KR 1	7.48	7.30	7.23	6.48	6.85	6.00
KR 2	8.05	8.15	8.31	7.08	7.45	6.00
LM 1	7.93	7.92	8.23	7.26	7.57	6.95
LM 2	8.05	8.23	8.25	7.18	7.45	6.60
LM 3	8.26	8.03	7.69	7.11	7.58	6.48
KRS 1	7.90	7.52	8.30	7.23	7.30	6.30
KRS 2	8.27	7.96	7.86	8.19	7.43	6.48
KRS 3	8.67	7.96	8.00	8.13	7.72	6.60
KRS 4	8.26	7.75	8.21	8.00	7.46	6.78
KRS 5	8.83	7.87	7.99	7.51	7.43	6.30

Kelimpahan aerial miselium yang banyak terdapat pada isolat LM 3, KRS 1, dan KRS 2. Sedangkan kelimpahan aerial miselium yang cukup banyak terdapat pada isolat NKS, KR 2, LM 1, LM 2, KRS 3, KRS 4 dan KRS 5.

Sementara kelimpahan aerial miseliumnya sedikit terdapat pada isolat KR 1. Semua isolat cendawan memperlihatkan pertumbuhan aerial miselium yang tebal. Masih terdapat keragaman warna pada koloni berhubungan dengan pigmen yang dikandung oleh dinding sel hifa (Gambar 10).

Media *Potato Dextrosa Agar* (PDA) modifikasi merupakan media organik yang kaya nutrisi, media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media PDA modifikasi selama 7 hari. Pertumbuhan isolat yang tertinggi terdapat pada isolat KRS 1, dengan rata-rata diameter pertumbuhan 9.00 cm, pada hari keenam hingga akhir pengamatan. Sedangkan pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1 sebesar 3.30 cm diakhir pengamatan (Gambar 11).

Kelimpahan aerial miselium yang banyak terdapat pada isolat NKS, dan KRS 1. Sedangkan kelimpahan aerial miselium yang cukup banyak terdapat pada isolat KR 2, LM 1, LM 2, LM 3, KRS 2, KRS 3, KRS 4 dan KRS 5. Sementara kelimpahan aerial miseliumnya sedikit terdapat pada isolat KR 1. Semua isolat cendawan memperlihatkan pertumbuhan aerial miselium yang tebal. Masih terdapat keragaman warna pada koloni berhubungan dengan pigmen yang dikandung oleh dinding sel hifa (Gambar 12).

Media Ekstrak Daun Gaharu *Malaccensis* (EDGAM) merupakan media organik yang kurang nutrisi, media ini juga digunakan untuk mengamati pertumbuhan isolat cendawan, dengan mengukur diameter pertumbuhan radialnya. Dari hasil pengukuran pertumbuhan isolat cendawan pada media EDGAM selama 7 hari. Pertumbuhan isolat yang tertinggi terdapat pada isolat KR 2 dengan rata-rata diameter pertumbuhan 8.37 cm, pada akhir pengamatan. Sedangkan pertumbuhan yang terendah terdapat pada isolat KR 1 sebesar 2.83 cm diakhir pengamatan (Gambar 13).

Kelimpahan aerial miselium yang banyak terdapat pada isolat KRS 1. Sedangkan isolat yang lain memiliki kelimpahan aerial miseliumnya sedikit. Hanya isolat KRS 1 yang memperlihatkan pertumbuhan aerial miselium yang tebal sedangkan isolat yang lain aerial miseliumnya sedikit dan tipis (Gambar 14).

Dari tujuh media biakan, selanjutnya semua isolat cendawan ditumbuhkan kembali pada media cair, yaitu: media air kelapa, media kentang, media PDA modifikasi, media MPA, media MEA dan media CDA sebagai media tambahan. Setelah dishaker selama 7 hari, masing-masing media dihitung jumlah sporanya. Sehingga diperoleh hasil bahwa pada media air kelapa rata-rata jumlah spora tertinggi sebesar 8.83 spora/ml pada isolat KRS 5 dan spora terendah sebesar 7.48 spora/ml pada isolat KR 1. Pada media kentang rata-rata jumlah spora tertinggi sebesar 8.23 spora/ml pada isolat LM 2 dan spora terendah sebesar 7.30 spora/ml pada isolat KR 1. Pada media PDB modifikasi rata-rata jumlah spora tertinggi sebesar 8.58 spora/ml pada isolat NKS dan spora terendah sebesar 7.23 spora/ml pada isolat KR 1 (Tabel 2).

Media MPA rata-rata jumlah spora tertinggi sebesar 8.19 spora/ml pada isolat KRS 2 dan spora terendah sebesar 6.48 spora/ml pada isolat KR 1. Pada media MEA rata-rata jumlah spora tertinggi sebesar 7.72 spora/ml pada isolat KRS 3 dan spora terendah sebesar 6.85 spora/ml pada isolat KR 1. Sedangkan pada media CDA, rata-rata jumlah spora tertinggi sebesar 6.95 spora/ml pada isolat LM 1 dan spora yang terendah sebesar 6.00 spora/ml pada isolat KR 1 (Tabel 2).

Pertumbuhan spora lebih rendah pada media sintetik seperti: media CDA, MPA dan MEA, sedangkan pertumbuhan spora yang tinggi terdapat pada media organik seperti: media air kelapa, kentang dan PDB modifikasi. Pertumbuhan spora tertinggi terdapat pada media air kelapa dan pertumbuhan spora terendah terdapat pada media CDA (Gambar 15).

Pertumbuhan isolat cendawan sebelum diinokulasikan ketanaman gaharu, sangat penting untuk mengetahui kecepatan pertumbuhannya pada media padat. Sehingga nantinya dapat diketahui jenis media yang terbaik untuk pertumbuhan isolat cendawan.

Cendawan merupakan sel hidup yang akan mengalami proses pertumbuhan. Pertumbuhan mikroorganisme ini dapat didefinisikan sebagai peristiwa peningkatan volum suatu organisme yang disertai peningkatan biomassa. Pertumbuhan cendawan, ditandai dengan peningkatan volum sel individu dan jumlah sel yang secara keseluruhan menghasilkan peningkatan biomassa. Dan laju pertumbuhan koloni cendawan secara radial merupakan salah satu parameter pertumbuhan cendawan (Hofte, 1998).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat cendawan mencapai pertumbuhan maksimum sangat cepat, yaitu lima hari setelah inokulasi, terdapat pada isolat KRS 1, pada media air kelapa dan pada media kentang. Sedangkan isolat lainnya terjadi 6 dan 7 hari setelah inokulasi, tergantung jenis media pertumbuhannya. Pertumbuhan terbaik dari masing-masing isolat pada setiap media berbeda-beda karena masing-masing isolat selektif terhadap kandungan nutrisi. Oleh karena itu, tidak semua jenis media cocok sebagai media tumbuhnya. Semua isolat cendawan membutuhkan beberapa elemen nutrisi, dan elemen-elemen tersebut hanya dibutuhkan oleh isolat-isolat tertentu. Menurut Chang and Miles (1997), menyatakan bahwa isolat tertentu akan tumbuh pada media yang memiliki kandungan nutrisi dalam jumlah yang spesifik.

Media MPA memiliki kandungan nutrisi nitrogen, karbohidrat, sodium klorida, pepton dan agar. Media MEA memiliki komposisi nitrogen, karbohidrat, sodium klorida dan agar (Cochrane, 1958). Sedangkan media WA merupakan media yang mempunyai kandungan nutrisi rendah, penggunaan media ini untuk mengetahui bahwa semua isolat dapat tumbuh pada media yang nutrisinya rendah.

Media air kelapa, penggunaan media ini dilakukan untuk memudahkan dalam memperoleh bahan yang dibutuhkan untuk media pertumbuhan cendawan serta dapat dijangkau oleh semua lapisan masyarakat dan ramah lingkungan. Media organik yang dipakai adalah: air kelapa, karena air kelapa mengandung nutrisi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan, perkembangan dan aktivitas cendawan. Untuk pertumbuhan dan aktivitasnya cendawan membutuhkan nutrisi. Pemberian nutrisi dengan perbandingan sampai tingkat tertentu akan dapat mensuplai nutrisi (Riyati dan Sumarsih, 2002). Air kelapa mempunyai kandungan karbohidrat, protein, lemak dan fosfor (Kiswanto dan Saryanto, 2010).

Air Kelapa yang digunakan adalah air kelapa yang diperoleh dari kelapa tua optimal, tidak terlalu tua dan tidak pula terlalu muda. Dalam air kelapa yang terlalu tua terkandung minyak yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan. Sebaliknya, air kelapa yang masih muda belum mengandung mineral yang cukup (Pambayun, 2002).

Penambahan sumber energi dan sumber nitrogen pada media tumbuh dengan air kelapa, mempercepat pertumbuhan cendawan yang merata dan kompak, karena penggunaan zat makanan yang maksimal. Terlihat pada rata-rata pertumbuhan isolat yang meningkat sampai akhir pengamatan, meskipun dengan diameter pertumbuhan yang berbeda. Ini sesuai dengan pendapat Chang and Hayes (1978) bahwa sumber karbon dan nitrogen berfungsi untuk mensintesis sel-sel cendawan sehingga miselium akan cepat tumbuh tanpa pelepasan nitrogen.

Media kentang, penggunaan media ini karena umbi kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan sumber karbohidrat yang mengandung vitamin dan mineral cukup tinggi. Komposisi utama umbi kentang terdiri dari: air 80%, pati 18% dan protein 2% (Rukmana, 1997).

Oleh karena itu rata-rata pertumbuhan miselium cepat. Sumber nutrisi penting untuk pertumbuhan cendawan, khususnya perkembangan miselium karena nutrisinya diperoleh dari

media. Menurut Gunawan (2004), senyawa atau nutrisi tersebut dapat berupa selulosa, glukosa, lignin, protein dan senyawa pati.

Media PDA yang digunakan dimodifikasi untuk pertumbuhan cendawan. Media ini juga memiliki kandungan nutrisi karbohidrat, air, dan protein yang berasal dari substrat kentang, glukosa dan agar. Pada media ini juga memiliki senyawa karbon yang berfungsi untuk metabolisme cendawan sebagaimana organisme heterotrof lainnya. Senyawa karbon menyediakan kebutuhan unsur karbon bagi proses sintesis senyawa-senyawa yang digunakan untuk pembentukan sel hidup seperti protein, asam nukleat, materi dinding sel dan makanan. Selain itu senyawa karbon juga berfungsi sebagai sumber energi utama yang berasal dari proses oksidasi senyawa karbon tersebut (Cochrane, 1958).

Media ekstrak daun gaharu *malaccensis* memperlihatkan isolat cendawan yang tumbuh tapi tidak mengalami perkembangan, hal ini disebabkan karena pada daun gaharu mengandung senyawa yang dapat bersifat toksik dan memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Menurut Huda *et al.*, (2009), ekstrak daun gaharu (*A. Malaccensis*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan saponin serta berfungsi sebagai antioksidan. Sedangkan menurut Dewi (2013), ekstrak kasar daun gaharu mengandung tannin, steroid, fenol dan flavonoid yang bersifat toksik.

Pertumbuhan dan perkembangan miselium isolat cendawan dipengaruhi oleh kandungan nitrogen pada substrat. Miselium cendawan tidak dapat tumbuh pada media yang kekurangan unsur nitrogen, tetapi kelebihan nitrogen pada substrat dapat menyebabkan terakumulasinya amonia yang dapat meningkatkan pH sehingga menghambat pertumbuhan miselium (Stamets dan Chilton, 1983). Cochrane (1958) menambahkan bahwa tidak ada titik optimum nitrogen yang dibutuhkan oleh sebuah kultur karena kebutuhan nitrogen tergantung pada jumlah karbon.

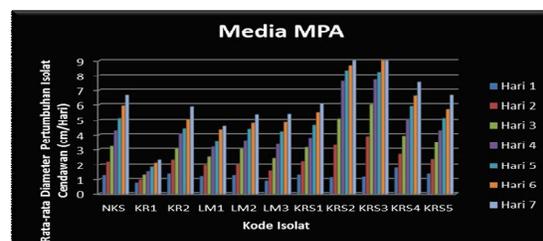
Pertumbuhan koloni cenderung seperti garis yang melingkar pada media padat (Alexopoulos *et al.*, 1996). Koloni biasanya terus-menerus tumbuh dalam radius rata-rata yang sama sampai bertemu dengan rintangan seperti ujung cawan petri atau koloni lainnya (Carlile *et al.*, 2001). Pertumbuhan terjadi hanya pada sel yang berada di ujung koloni yang mempunyai akses terhadap nutrisi sehingga akan menghasilkan zona pertumbuhan pinggiran dan pertumbuhan akan bertambah sampai penambahan jari-

jari koloni tersebut melambat karena penipisan nutrisi.

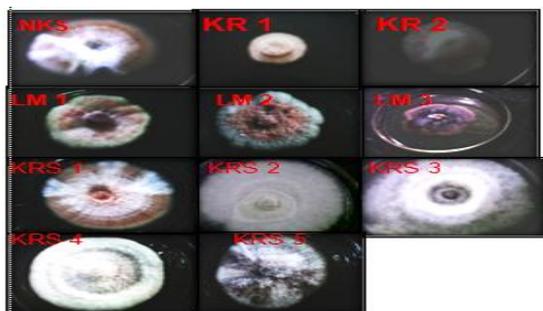
Pertumbuhan aerial miselium yang baik pada media padat, menjadi dasar dalam menentukan media yang cocok untuk uji inokulasi pada pohon penghasil gaharu, dengan menumbuhkan kembali semua isolat cendawan pada media cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua isolat yang ditumbuhkan pada media cair organik menghasilkan jumlah spora yang lebih tinggi dibanding dengan media sintetik.

Jumlah spora yang tinggi yang dihasilkan oleh media organik menunjukkan bahwa pada media organik banyak mengandung unsur karbon dan unsur nitrogen untuk pertumbuhan cendawan. Moore (1972) menyatakan bahwa unsur karbon bagi cendawan sangat penting karena cendawan membutuhkan unsur karbon dalam jumlah yang besar daripada unsur-unsur essential yang lain dan karbon merupakan nutrisi yang pokok dan terpenting pada cendawan. Perbedaan jumlah spora yang dihasilkan oleh cendawan karena cendawan mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menggunakan sumber karbon yang berbeda.

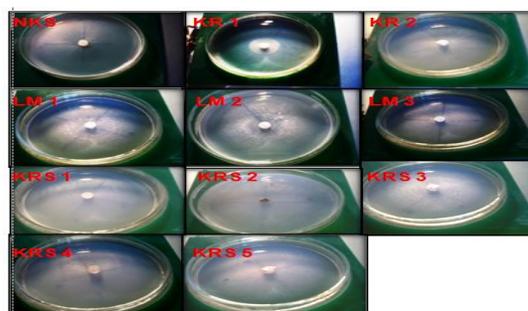
Selain jenis media yang digunakan pemberian faktor agitasi (shaker) pada media menyebabkan meningkatnya pertumbuhan miselia, ini terlihat pada miselia yang mengambang pada lapisan atas permukaan media. Menurut Booth (1971) untuk meningkatkan sporulasi pada *F. oxysporum* dapat menggunakan shaker. Sedangkan menurut Griffin (1981) menjelaskan bahwa keadaan homogeny dalam pertumbuhan dibawah permukaan air dapat diperoleh dengan agitasi/pergerakan untuk memberikan aerasi pada media, hal ini sesuai dengan Stakman dan Harrar (1957) menyatakan bahwa, sebagian besar patogen pada tanaman adalah aerob oleh karena itu memerlukan oksigen yang cukup untuk pertumbuhan yang maksimum. Oksigen juga dibutuhkan untuk melakukan reaksi enzimatik dan respirasi (Deacon, 1984 dalam Hidayat, 2005).



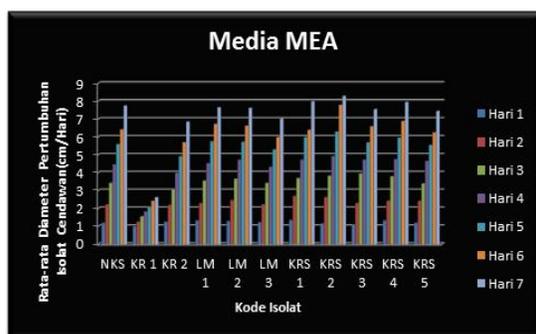
Gambar 1. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan Pada Media MPA



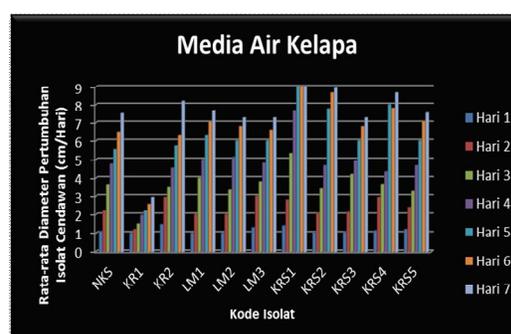
Gambar 2. Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media MPA (Tampak Dari Depan)



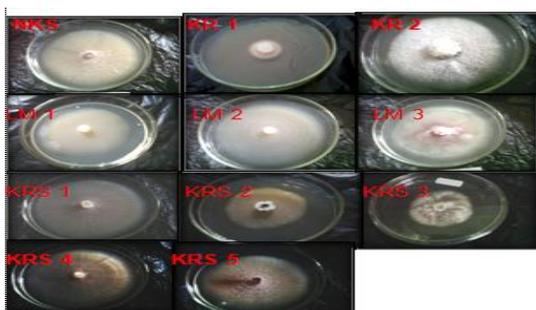
Gambar 6. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media WA



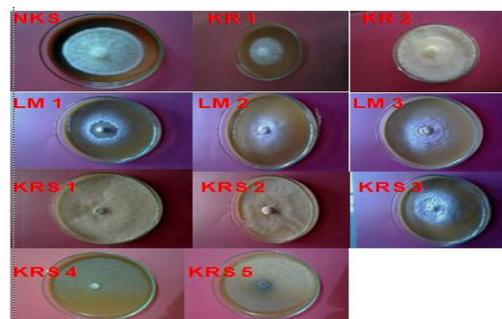
Gambar 3. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media MEA



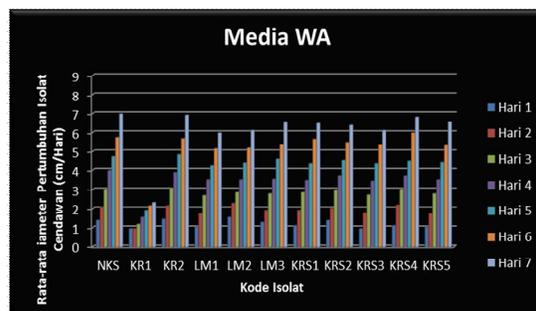
Gambar 7. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media Air Kelapa



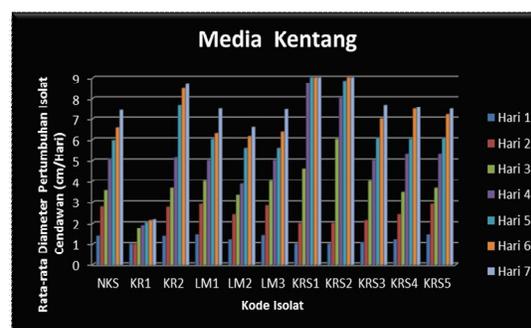
Gambar 4. Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media MEA (Tampak Dari Depan)



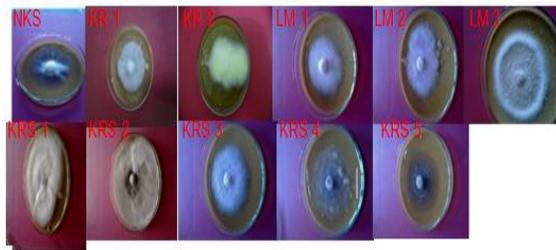
Gambar 8. Pertumbuhan Isolat Cendawan Pada Media Air Kelapa



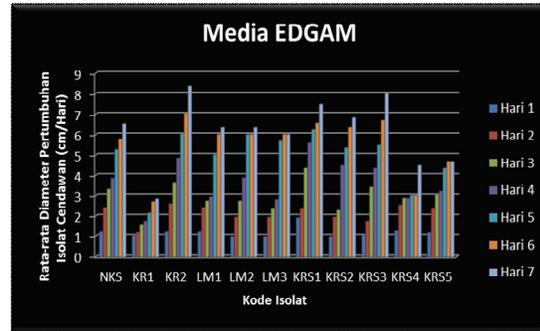
Gambar 5. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media WA



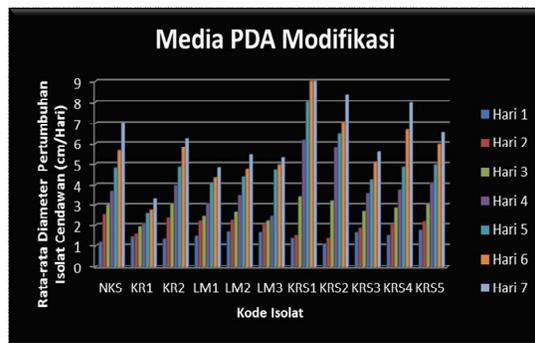
Gambar 9. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media Kentang



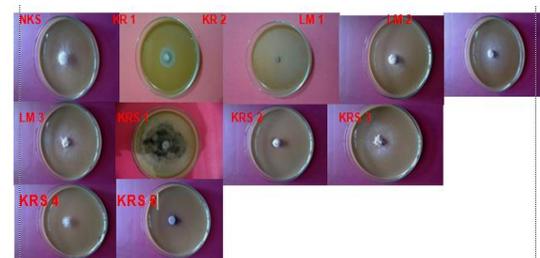
Gambar 10. Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media Kentang (Tampak dari Depan)



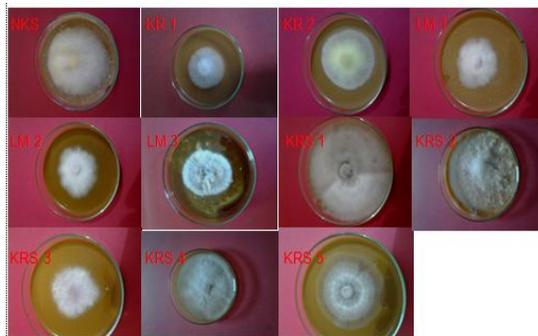
Gambar 13. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media EDGAM



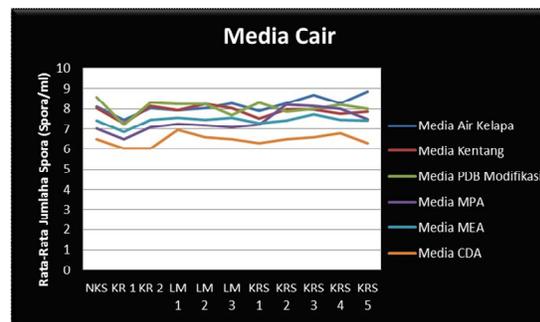
Gambar 11. Rata-rata Diameter Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media PDB Modifikasi



Gambar 14. Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media EDGAM (Tampak dari Depan)



Gambar 12. Pertumbuhan Isolat Cendawan pada Media PDB Modifikasi (Tampak dari Depan)



Gambar 15. Grafik Pertumbuhan Spora pada Beberapa Media

D. KESIMPULAN

Rata-rata diameter pertumbuhan isolat cendawan *Fusarium spp.* tertinggi terdapat pada media organik, khususnya media kentang isolat KRS 1 (*F. solani*) dari isolate 1 Krayan Selatan mencapai diameter pertumbuhan tertinggi pada

hari kelima sebesar 9.00 cm. Begitu juga dengan pertumbuhan spora, lebih tinggi pada media organik air kelapa, dengan rata-rata 8.83 spora/ml, dan paling rendah pada media sintetik CDA, dengan rata-rata 6.95 spora/ml.

E. DAFTAR PUSTAKA

Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. *Introductory Mycology*. Ed. ke-New York: John Wiley and Sons Inc.

Booth, C. 1971. *The Genus Fusarium*. Key Surrey: Commonwealth Mycological Institute.

Carlile MJ, Watkinson SC, Goodway GW. 2001. *The Fungi*. London: Academic Press.

- Chang, ST. Miles PG. 1997. *Mushroom Biology Concise Basics and Current Developments*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Chang, S.T and W.A Hayes. 1978. *The Biology And Cultivation of Edible Mushroom*. New York. London :Academic Press.
- Cochrane VW. 1958. *Physiology of Fungi*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Deacon, J.W. 1984. *Introduction To Modern Mycology. 2nd Edition* Oxford. Blackwell Scientific Publications
- Dewi, S. K. 2013. *Toksisitas Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pohon Penghasil Gaharu Hasil Inokulasi*. Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gunawan, A.W. 1997. Status Penelitian Biologi dan Budi Daya Jamur di Indonesia. *J. Hayati* 12: 80-84.
- Griffin, DH. 1981. *Fungal Physiology*. New York: John Wiley and Son, Inc.
- Hofte M. 1998. *Cultivation of Edible Mushrooms on Tropical Agricultural Waste*. Belgium: The University of Gent.
- Huda, A.W.N., Munira, MAS. Fitrya, SD. Salmah, M. 2009. Antioxidant activity of *Aquillaria malaccensis* (Thymelaeaceae) Leaves *Pharmacognosy Res* 1:270-273.
- Kiswanto, Y., dan S. Saryanto., 2010. *Pengaruh suhu Dan lama Penyimpanan Air Kelapa Terhadap Produksi Nata De Coco*.
- Moore, E., Landecker. 1972. *The Fungi* Toronto: Prentice-Hall of Canada, Ltd.
- Pambayun, R. 2002. *Teknologi Pengolahan Nata De Coco*. Yogyakarta. Kanisius.
- Riyati, R., Dan S. Sumarsih. 2002. Pengaruh Perbandingan Bagas Dan Blotong Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmiah Agrivet*, Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1997. *Kentang, Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta. Kanisius.
- Stakman. EC. JG, Harrar. 1957. *Principles of Plant Pathology*. New York: The Ronald Press Company.
- Staments P, Chilton JS. 1983. *The Mushroom Cultivator. Olympia*, Washington: Agaricon Press.