

UJI PERTUMBUHAN *FUSARIUM SP* PEMBENTUK GUBAL GAHARU (*AQUILARIA MALACCENSIS*) PADA VARIASI MEDIA TUMBUH DAN SUHU

Test Growth of Fusarium sp Agarwood Sapwood Formers (Aquilaria malaccensis) in Growth Media and Temperature Variations

Eva Dwi Mirani, Burhanuddin, Rosa Suryantini

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

E-mail : bundamirani@yahoo.com

ABSTRACT

Agarwood is non timber products of *Aquilaria malaccensis* that have a high economic value, so it can developed to improve the Indonesian public income. Agarwood formed as a respond of *Fusarium sp* infection. The success of *Fusarium sp* infection in *A. malaccensis* influenced by medium and temperature of *Fusarium sp* growth. The growth of *Fusarium sp* is determined by the medium growth. Therefore, the study aimed was to obtain the optimal medium and temperature for the fungal growth. This research done to isolation *Fusarium sp* at PDA medium, rice extract and agarwood *A. malaccensis* extract. The treatment consisted were a medium type (PDA, rice extract, agarwood *A. malaccensis* extract) and used temperature variation (5 °C, 29 °C, 35 °C), designed randomized complete factorial and the treatment was repeated three times. The results of this study indicated that agarwood *A. malaccensis* extract at temperature of 29 °C and 35 °C could increase better than rice extract. However at 35 °C PDA medium more increase formed than agarwood *A. malaccensis* extract. It can be concluded the growth effective if inoculation *Fusarium sp* done at temperature 29 oC – 35 oC with inoculums such as PDA dan agarwood *A. malaccensis* extract.

Keywords : *A. Malaccensis*, *Fusarium sp*, PDA, rice extract

PENDAHULUAN

Gaharu merupakan salah satu komoditas hasil hutan bukan kayu yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dalam meningkatkan devisa negara. Resin gaharu adalah hasil dari respon ketahanan tanaman terhadap luka pada gubal *Aquilaria* dan *Gyrinops* karena infeksi patogen/faktor alam. Pembentukan gubal gaharu di alam terjadi melalui pelukaan alam dengan jumlah yang terbatas, sehingga proses pembentukan gubal gaharu sangat lambat dan memerlukan waktu yang sangat lama. Hasil pemurnian terhadap jenis-jenis jamur pembentuk gaharu didominasi oleh jenis *Fusarium sp*. Dengan tingkat keberhasilan berkisar antara 90 - 100%. Keberhasilan infeksi

dan perkembangan *Fusarium* tidak terlepas oleh faktor suhu dan media tumbuh bagi pertumbuhan awal isolat *Fusarium sp*. Kedua faktor tersebut sangat tergantung dengan kondisi lingkungan sekitar (Santoso *et al*, 2006).

Jamur *Fusarium sp* di alam membentuk konidium. Konidiofor bercabang-cabang dan makrokonidium berbentuk sabit, bertangkai kecil, seringkali berpasangan. Miseliumnya terutama terdapat di dalam sel khususnya di dalam pembuluh kayu, juga membentuk miselium yang terdapat di antara sel-sel, yaitu di dalam kulit dan jaringan parenkim di dekat terjadinya infeksi (Semangun, 2004). Ekstrak kentang merupakan sumber karbohidrat,



ekstrak beras merupakan sumber pati, ekstrak kayu *A. malaccensis* merupakan sumber selulosa, dextrose (gugusan gula, baik itu monosakarida atau polysakarida) sebagai tambahan nutrisi bagi biakan, sedangkan agar-agar merupakan bahan media/tempat tumbuh bagi biakan yang baik, karena mengandung cukup air (Winda, 2009). Berdasarkan bentuknya, media dibagi atas media cair, semi cair dan padat. Sedang menurut susunannya, media dapat dibagi atas media kompleks dan media sintetik.

Adapun dalam percobaan ini, jenis media yang digunakan adalah jenis media PDA yang merupakan media padat dan tergolong media kompleks, media PDA dan beras memiliki kandungan nutrisi seperti karbohidrat dan pati (85-90%), protein glutein, selulosa, hemiselulosa, gula dan vitamin yang tinggi, sedangkan pada media kayu *A. malaccensis* lebih banyak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti sesquiterpenes, sesquiter-pene alkohol, kumpoun oxygenated dan chromone. Selain itu, juga terdiri dari komponen-komponen agarospirol, jinkohol-eramol dan jinkohol. Media biakan yang mampu mendukung optimalisasi pertumbuhan mikro-organisme harus dapat memenuhi persyaratan nutrisi bagi mikroorganisme. Unsur tersebut berupa garam organik, sumber energi (karbon), vitamin dan zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi, tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam medium, pertumbuhan mikroorganisme sangat terhambat bahkan mungkin tidak dapat tumbuh sama sekali (Gardner, 1993).

Kemampuan *Fusarium* sp untuk menginfeksi *A. malaccensis* membuktikan bahwa jamur tersebut mampu tumbuh dan berkembang di dalam kayu yang mengandung senyawa fenol umum tetapi kemampuannya belum dapat dibuktikan ketika dibandingkan dengan media seperti PDA dan beras. Untuk itu perlu diadakan penelitian pertumbuhan isolat jamur *Fusarium* sp terhadap beberapa variasi suhu dan media tumbuh, agar diketahui pertumbuhan yang optimal. Hasil penelitian nantinya diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pertumbuhan jamur *Fusarium* sp pada media agar dan suhu, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber inokulum awal dalam pengembangan isolat jamur *Fusarium* sp. Sebagai pembentuk gubal gaharu.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak, dengan waktu penelitian selama \pm 3 bulan mulai dari persiapan, pengerjaan dan pengujian sampai dengan pengolahan data. Alat-alat yang digunakan antara lain pisau, *autoclave*, *Beaker glass*, *Erlenmeyer glass*, timbangan analitik, oven, pengaduk magnetik, *hotplate*, penyaring, *laminar air flow*, cawan petri, jarum ose, lampu spirtus, sprayer berisi alkohol, tisu, mikroskop cahaya, *preparate* dan *cover glass*, kertas millimeter blok, plastik wrapping, kamera, kalkulator, masker. Bahan-bahan yang digunakan isolat jamur *Fusarium* sp, PDA, ekstrak beras, ekstrak kayu *A. malaccensis*, *aquades*, *dextrose*, agar, *amoxilin*, alkohol 70%.

Rebusan media (PDA, ekstrak beras, ekstrak kayu *A. malaccensis*) disterilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 110 °C tekanan 1 atm, kemudian dituangkan pada cawan petri didalam *laminar air flow*. Semua media (PDA, ekstrak beras, ekstrak kayu *A. malaccensis*) yang dituangkan pada cawan petri dan didiamkan hingga media menjadi padat. Isolasi dilakukan ke semua media dengan isolat jamur *Fusarium* sp koleksi Fakultas Kehutanan. Selanjutnya cawan petri dibungkus dengan plastik *wrapping*. Media yang telah diisolasi diberi label identitas media dan siap diinkubasikan dengan perlakuan suhu 5°C, 29°C dan 35°C.

Peneliti menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu M (media) dan S (suhu). Setiap perlakuan terdiri dari 3 anak faktor dimana media terdiri dari M1 (PDA), M2 (ekstrak beras), M3 (ekstrak kayu *A. malaccensis*) dan suhu terdiri dari S1 (5°C), S2 (29°C), S3 (35°C). Sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan, yaitu: pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada media PDA dengan suhu 5°C (M1S1); pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada media PDA dengan suhu 29°C (M1S2); pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada media PDA dengan suhu 35 °C (M1S3); pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada media ekstrak beras dengan suhu 5°C (M2S1); pertumbuhan jamur *Fusarium*

sp. pada media ekstrak beras dengan suhu 29°C (M2S2); pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada media ekstrak beras dengan suhu 35°C (M2S3); pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. pada media ekstrak kayu *A. malaccensis* dengan suhu 5°C (M3S1); pertumbuhan *Fusarium* sp. pada media ekstrak kayu *A. malaccensis* dengan suhu 29 °C (M3S2); pertumbuhan *Fusarium* sp. pada media ekstrak kayu *A. malaccensis* dengan suhu 35 °C (M3S3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Jika terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan*. Pengolahan data kuantitatif dihitung menggunakan software SPSS 20 dan excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa pertumbuhan jamur *Fusarium* sp pada media ekstrak kayu *A. malaccensis* suhu 29°C dan 35°C tumbuh sangat signifikan dibandingkan dengan media ekstrak kentang dan ekstrak beras, namun pada suhu 35°C ekstrak beras tumbuh lebih meningkat dibandingkan ekstrak kayu *A. malaccensis* dan beras, sedangkan semua media pada suhu 5°C tidak mengalami pertumbuhan sama sekali sehingga dapat disimpulkan bahwa jamur *Fusarium* sp dapat tumbuh dengan baik pada suhu 29°C – 35°C.

Tabel 1. Pengaruh Media dan Suhu Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium* sp (Influence of Medium and Temperature to *Fusarium* sp Growth)

Media Tumbuh	Suhu 5 °C	Suhu 29 °C	Suhu 35 °C
PDA	0.0a	43.31b	72.81b
Ekstrak Beras	0.0a	10.61a	5.11a
Ekstrak Kayu <i>A. malaccensis</i>	0.0a	69.19c	69.62b

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang berbeda menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata

Hasil penelitian membuktikan bahwa penggunaan beberapa jenis media untuk pembiakan isolat jamur *Fusarium* sp dapat memberikan pertumbuhan yang berbeda. Dapat dilihat dari luas pertumbuhan koloni bahwa pada media buatan standar PDA dan ekstrak kayu *A. malaccensis* menghasilkan miselium yang lebih baik dibandingkan pada media ekstrak beras di suhu 29 °C dan 35 °C. Dari segi kecepatan pertumbuhannya, ternyata media dengan kandungan ekstrak kayu *A. malaccensis* memberikan pertumbuhan yang paling cepat pada suhu 29 °C dibandingkan dengan media PDA dan media ekstrak beras, namun pada suhu 35°C media PDA lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan dengan media ekstrak kayu *A. malaccensis* dan media ekstrak beras. Pada hari ketiga miselium telah tumbuh hampir memenuhi lingkaran cawan petri pada suhu 29°C dan 35°C dan dihentikan pada hari ke 4 karena miselium telah memenuhi cawan petri. Sedangkan pada media beras memberikan pertumbuhan yang relatif lebih lambat dibandingkan media PDA, dan media ekstrak kayu *A. malaccensis*.

PDA merupakan media yang sangat umum yang digunakan untuk mengembangbiakkan dan menumbuhkan

jamur dan khamir. Komposisi PDA ini terdiri dari bubuk kentang, *dextrose* dan agar. Bubuk kentang dan juga *dextrose* merupakan sumber makanan untuk jamur dan khamir. PDA juga bisa digunakan untuk menghitung jumlah mikro organisme menggunakan metode *Total Plate Count*. Perindustrian seperti industri makanan, industri produk susu dan juga kosmetik menggunakan PDA untuk menghitung jumlah mikro organisme pada sample mereka. Karena fungsinya yang dapat mengembangbiakkan jamur, sekarang ini PDA juga banyak digunakan oleh pembudidaya jamur seperti jamur tiram. Untuk memaksimalkan pertumbuhan bibit jamur, biasanya pembudidaya mengatur kondisi pH yang rendah (sekitar 3,5) dan juga menambahkan asam atau antibiotik untuk menghambat terjadinya pertumbuhan bakteri. Sedangkan beras dimanfaatkan terutama untuk diolah menjadi nasi dan digunakan sebagai sumber karbohidrat terpenting bukan hanya di Indonesia tapi juga warga dunia. selain itu beras juga berkaitan erat dengan segala aspek budaya. Sebagaimana bulir sereal lain, bagian terbesar beras didominasi oleh pati sekitar 80-85%. Pati beras tersusun dari dua polimer karbohidrat yakni amilosa dan

amilopektin. Beras juga juga mengandung protein, vitamin (terutama pada bagian aleuron), mineral, dan air. Pada proses pengolahan beras menjadi nasi, beras biasanya akan dicuci berulang kali hingga dianggap bersih. Air cucian tersebut biasanya langsung dibuang karena dianggap tidak memiliki nilai apapun, namun sebenarnya air cucian yang biasa dikanal dengan istilah leri tersebut masih mengandung karbohidrat, protein dan vitamin B yang sebagian besar terdapat pada *pericarpus* dan aleuron yang ikut terkikis, serta vitamin B₁ atau *thiamin* (Moehyi, 1992; Rachmat & Agustina, 2007). Serta larutan hasil ekstraksi serbuk kayu *A. malaccensis* dengan menggunakan *aquadest* mudah mengalami kontaminasi, terutama oleh invasi dan aktifitas jamur. Secara fisual kehadiran jamur pada permukaan larutan dapat dilihat pada hari ketiga setelah ekstraksi. Hal ini dapat dimaklumi karena komponen utama yang terlarut dalam ekstraksi *aquadest* panas adalah senyawa polisakarida seperti getah dan pati, yang keduanya bersifat mudah terserang dan sangat disukai oleh mikroba. Kontaminasi mikroba tidak dijumpai pada larutan resin hasil ekstraksi dengan metanol dan etanol. Hal ini terutama disebabkan oleh sifat senyawa yang bercampur, baik resin gaharu maupun alkohol keduanya bersifat disinfektan (Pettersen, 1994). Kelemahan yang terdapat pada resin dengan pelarut air mungkin menjadi salah satu alasan mengapa industri pengolah gaharu lebih menyukai resin yang diperoleh melalui ekstraksi alkohol (Kirk 1998).

Koloni yang tumbuh pada media PDA tampak mempunyai ciri-ciri warna kuning pucat di suhu 29°C dan warna krem suhu 35°C, sedangkan pada ekstrak beras relatif berwarna putih dan pada media ekstrak kayu *A. malaccensis* berwarna kuning kecoklatan di suhu 29°C dan coklat muda pada suhu 35°C dengan benang-benang hifa yang jelas terlihat, dan adanya hifa udara. Pada pertumbuhan jamur *Fusarium* sp menggunakan media PDA warna koloni identik dengan warna kuning, pada media ekstrak beras warna koloni putih dan pada media ekstrak kayu *A. malaccensis* warna coklat muda. Diduga kualitas dan kuantitas nutrisi yang terdapat pada media dapat menyebabkan terjadinya variasi pertumbuhan pada isolat jamur *Fusarium* sp. Pada media PDA memberikan pertumbuhan yang optimal. Inokulan yang dikembangkan dilaboratorium merupakan biakan murni dari produksi inokulan murni hasil pemurnian (isolasi) pohon *A. malaccensis* disekitar kawasan budidaya. Jamur *Fusarium* sp pembentuk gubal kayu *A. malaccensis* yang ditumbuhkan pada media khusus dapat menjadi inokulan untuk inokulasi kedalam pohon atau akar gaharu sebagai pemacu pembentuk gubal gaharu baru.

Suhu dan lingkungan mempengaruhi perkembangan jamur *Fusarium* sp pada media PDA, media ekstrak beras dan media ekstrak kayu *A. malaccensis*, dimana terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi suhu maka perkembangan jamur semakin cepat tumbuh.



Hal ini dapat dilihat dari perkembangan koloni pada suhu 35°C. Media yang terbaik adalah media biakan pada suhu 35°C, karena pada hari ke 4, koloni sudah memenuhi cawan petri pada media PDA dan media ekstrak kayu *A. malaccensis*, sedangkan pada media ekstrak beras, koloni hanya tumbuh sedikit saja hingga hari ke 4.

Setelah hari ke 4, pertumbuhan jamur secara makroskopis di media PDA dan media ekstrak kayu *A. malaccensis* pada cawan petri di suhu 35°C sudah tampak memenuhi cawan petri sehingga pengamatan dihentikan pada hari ke 4. Pengamatan secara mikroskopis mulai dilakukan. Sedangkan pada media ekstrak beras di suhu 35°C, miselium tidak ada peningkatan pertumbuhannya dan pada suhu 29°C media PDA, ekstrak beras dan ekstrak kayu *A. malaccensis* juga belum memenuhi cawan petri. Pada suhu 5°C miselium isolat koleksi Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak belum tampak tumbuh setelah 14 hari isolasi di semua media.

Lambatnya miselium tumbuh pada suhu 5°C disebabkan suhu yang terlalu dingin sehingga menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Dapat disimpulkan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *Fusarium* sp adalah antara 25°C – 30°C, dengan suhu maksimum 37°C dan minimum sekitar 5°C, sedangkan optimum untuk pensporasi adalah 20°C – 25°C (Domsch *et al* 1993). Suhu titik kematian jamur *Fusarium* sp antara 57,5°C – 60°C selama 30 menit dalam tanah. Pada media PDA dan ekstrak kayu *A. malaccensis*, jamur *Fusarium* sp tumbuh maksimal pada hari

ke 4 dengan suhu 29°C dan 35°C, sedangkan media ekstrak beras tidak tumbuh maksimal. Pada suhu 5°C media PDA, ekstrak beras dan ekstrak kayu *A. malaccensis* jamur *Fusarium* sp tidak tumbuh karena suhu yang terlalu dingin sehingga menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp.

KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, nutrisi dan lingkungan sangat berpengaruh penting untuk pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Selain lingkungan dan alat yang harus steril, suhu juga berperan dalam pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Oleh karena itu perlu ketelitian dan kebersihan yang maksimal dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Domsch, K.H. Gams, W. Anderson, T.H. 1993. *Compendium of Soil Fungi*. Volume 1. IHW-Verlag, Eching. <http://www.worldcat.org/title/compendium-of-soil-fungi/oclc/7197207/editions?referer=di&editionsView=true> (21 Maret 2013).
- Ellis, D. 2007. *Fusarium*. http://www.mycology.adelaide.edu.au/ima_ges-fusarium1.gif.htm. (21 Maret 2013).
- Gardner, F.P. Pearce, R.B. Mitchell, R.L. 1993. *Zat Pengatur Tumbuh*. Universitas Indonesia. http://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_iteminfo_lnk.php?id=876 (24 April 2013).
- Kirk, R.E, dan Othmer, D.F, 1998, *Encyclopedia of Chemical Engineering Technology* (4th Ed.). New York : The Interscience Publisher Division of John Wiley and Sons Inc.



- Moehyi, Sjahmien. 1992. *Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Bhratara: Jakarta. [https:// digilib.uns.ac.id/dokumen/download/14767/Mjk2Mjc=/Pengaruh-kebiasaan-makan-pagi-terhadap-kelelahan-tenaga-kerja-pada-pekerja-jasa-kuli-angkut-di-Pasar-Klewer-Surakarta-abstrak. pdf](https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/14767/Mjk2Mjc=/Pengaruh-kebiasaan-makan-pagi-terhadap-kelelahan-tenaga-kerja-pada-pekerja-jasa-kuli-angkut-di-Pasar-Klewer-Surakarta-abstrak.pdf) (22 Maret 2013).
- Pettersen, R, G. 1994. *Agriculture Field Experiments: Design And Analysis*. CRC Press. 409pp.
- Rachmat, A. dan Agustina, F. 2009. *Pembuatan Nata De Coco Dengan Fortifikasi Limbah Cucian Beras Menggunakan Acetobacter Xylinum*. Universitas Diponegoro: Semarang. <https://www.scribd.com/doc/277348495/Nata-de-Leri> (23 Maret 2013).
- Santoso, E,L. Agustini, Maman, T. Sumarna, Y. Irianto, R.S.B. 2006. *Bioinduksi dan Karakteristik Jamur Potensial Penginduksi Resin Gaharu*, PHKA-Asgarin. Irianto RSB (Ed). CRC Press, Surabaya.
- Semangun, 2004. *Pengantar Penyakit Penting Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gajahmada *University Press*, Yogyakarta. <http://bbpp.ketindan.bppsdp.pertanian.go.id/blog/mengenal-jamur-fusarium-oxysporum> (23 Maret 2013).
- Winda, S. 2009. *Pembuatan Media Potato Dextrose Agar*. <http://www.mikrobiologi.dasar.com> (21 Maret 2013).