**Potensi jamur antagonis DARI serasah kulit buah kakao UNTUK menekan perkembangan *Phytophthora palmivora* (Pythiales : Phythiaceae) PADA BUAH DAN kompos kulit kakao**

Soleudin Efendi, Liliek Sulistyowati, Abdul Cholil

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawaijaya

Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

**ABSTRACK**

This research was aimed to find saprophyte fungi which have antagonistic function against *P. palmivora*. and biodecomposer decomposed cacao skin with potential to suppress *P. palmivora* cultured in potato dextrose agar medium, cacao fruit, and cacao skin compost. The research was conducted in the Mycology Laboratory, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, in January to July 2014. This research involved exploration and experimental study. Saprophyte fungi were isolated from decomposed cacao skin collected from PT. Perkebunan Nusantara XII plantantion, Penataran Afdeling, Blitar. The isolated saprophyte fungi were tested for their potential antagonistic against *P. palmivora* on PDA, fruit and cacao skin compost. Nine fungi isolates which consist of seven genus were found during the exploration, i.e. *Candida*, *Penicillium*, *Fusidium*, *Chepalosporium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, dan *Trichoderma.* The highest potential antagonistic against *P. palmivora* in-vitro was *Trichoderma* sp.2 (69,17%), followed by *Chepalosporium sp.* (16,66%). *Trichoderma* sp.2 was also found to suppress *P. palmivora* in cacao skin compost (76%). *Fusidium* sp. was found to speed up the compost process of cacao skin 18% more than control. During the experiment, there were no isolates of saprophyte fungus found significantly suppres the rotten symptom of cacao skin caused by *P. palmivora* in-vivo.

Keywords : Saprophyte fungi, *Phytophthora palmivora,* compost, cacao.

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jamur saprofit yang memiliki kemampuan antagonis terhadap *Phytophthora palmivora* dan sebagai biodekomposer serasah kulit kakao serta potensinya untuk menghambat perkembangan *P. palmivora* pada media ADK, buah dan kompos kulit buah kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan UPT kompos, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, pada bulan Januari hingga Juli 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksplorasi dan eksperimen. Jamur saprofit diisolasi dari serasah kulit kakao yang diambil dari perkebunan kakao di PT. Perkebunan Nusantara XII, Afdeling Penataran, Blitar. Isolat jamur saprofit diuji petensi antgonisnya terhadap *P. palmivora* pada media ADK, buah dan kompos kulit kakao. Sembilan isolat jamur saprofit yang terdiri 7 genus ditemukan dari hasil eksplorasi yaitu *Candida*, *Penicillium*, *Fusidium*, *Chepalosporium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, dan *Trichoderma.* Persentase hambatan jamur saprofit terhadap *P. palmivora* (*in-vitro*) tertinggi oleh *Trichoderma* sp.2 sebesar 69,17%*,* dan terendah *Chepalosporium* sp. sebesar 16,66%. *Trichoderma* sp.2 juga ditemukan menekan perkembangan *P. palmivora* dalam kompos kulit kakao (75%).

*Fusidium* sp. ditemukan dapat mempercepat proses pengomposan kulit kakao 18% dibandingakan dengan kontrol. Pada waktu percobaan, tidak ada isolat jamur saprofit yang mempu menghambat perkembangan luas bercak busuk buah kakao pada kulit kakao yang disebabkan oleh *P.palmivora* in-vivo.

Kata kunci : jamur saprofit, *Phytophthora palmivora*, kompos, kakao.

**PENDAHULUAN**

Kakao merupakan salah satu komoditi tanaman perkebunan yang berperan penting bagi pertumbuhan perekonomian Indonesia, terutama dalam menghasilkan devisa bagi negara (Rahardjo, 1999). Pada tahun 2011, luas perkebunan kakao di Indonesia sebesar 1.732.641 ha dan pada tahun 2012 meningkat menjadi 1.732.954 ha. Meningkatnya areal pertanaman kakao ini tidak diikuti dengan meningktnya produktivitas. Pada tahun 2011, produktivitas kakao sebesar 821 kg/ha sedangkan, pada tahun 2012 menurun menjadi 820 kg/ha (Deptan, 2012). Belum meningkatnya produktifitas dan mutu disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktornya adalah serangan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora* Butl. (Pythiales: Pythiaceae). Kerugian di Pulau Jawa rata-rata mencapai 40% (Sukamto, 2003).

Sampai saat ini, berbagai teknik pengendalian *P. palmivora* telah banyak dilakukan dan dikembangkan. Salah satunya adalah dengan teknik sanitasi, Buah yang terinfeksi dipetik bersamaan pada saat panen. Menurut Jackson dan Wright (2001), sanitasi buah idealnya dilakukan setiap minggu. Buah-buah sakit yang telah dipetik, kemudian dibenam dalam tanah di lubang sanitasi. Namun karena *P. palmivora* habitat aslinya berada didalam tanah (Sukamto, 2003) menyebebkan tindakan sanitasi yang dilakukan kurang efektif.

Dengan begitu, perkebunan-perkebunan kakao di Indonesia memilih membenamkan kulit kakao hasil panen, baik yang terserang *P. palmivora* atau tidak, dibenam dilubang sanitasi yang berada diluar kebun. Oleh sebab itu, perlu ada teknik pengendalian dan proses pengomposan kulit buah kakao yang baik dan benar, agar kulit buah kakao yang sehat dapat dibenam dikebun sehingga dapat menjadi sumber bahan organik bagi tanaman dan kompos yang dihasilkan bebas dan tidak menjadi sumber inokulum dari jamur *P. palmivora*.

**METODE**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan UPT kompos, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Januari hingga Juli 2014.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksplorasi dan ekperimen. Eksplorasi jamur saprofit dari serasah kulit kakao yang diambil dari area perkebunan kakao di PT. Perkebunan Nusantara XII, Kebun Bantaran, Afdeling Penataran, Kabupaten Blitar. Eksperimen meliputi uji antgonis jamur saprofit yang diperoleh terhadap *P. palmivora* pada media ADK. Kemudian dilanjutkan dengan uji kemampuan menghambat jamur saprofit terhadap perkembangan *P.Ipalmivora* pada buah dan kompos kulit kakao.

## Isolasi Jamur *P. palmivora*

Spesimen buah kakao sakit diperoleh dari kebun kakao, PT. Perkebunan Nusantara XII, Kebun Bantaran, Afdeling Penataran. Buah yang bergejala penyakit busuk buah dicuci bersih kemudian dipotong kurang lebih 1 cm2 dengan bagian setengah sehat, dan setengah sakit. Lalu potongan disterilisasi kedalam larutan NaOCl satu kali, alkohol 70% satu kali, dan aquades dua kali, masing-masing selama 1 menit. Setelah itu ditiriskan di tissue kering. Kemudian potongan spesimen ditanam pada media V8 Juss (10g agar, 15g dextrose, 50ml V8 juss, 450ml aquades, 2g CaCO3 2% dan 1 kapsul kloram penicol). Lalu cawan petri ditutup, wrapping dan diinkubasi. Saat pertumbuhan hifa mencapai 2-3 cm bagian tepi koloni diambil dengan jarum ose untuk keperluan purifikasi.

## Isolasi Jamur Saprofit

Pengambilan sampel serasah dilakukan dengan metode sistematik sampling secara diagonal pada lima tempat. Serasah yang didapat dicuci bersih kemudian, dipotong kurang lebih 1 cm2. Lalu potongan disterilisasi seperti isolasi jamur *P. palmivora*. Setelah itu tiriskan di tissue kering. Lalu, potongan spesimen ditanam pada media ADK (200g kentang, 20g agar, 20g dekstrose, dan 1 liter aquades).

## Identifikasi Jamur

Meselia biakan murni jamur diambil sedikit untuk diletakkan pada kaca preparat yang telah berisi media V8 Juss untuk *P. palmivora* dan ADK untuk jamur saprofit, kemudian isolat jamur ditutup dengan cover glass dan diinkubasi selama 3-4 hari. Setelah diinkubasi, pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop terhadap bentuk meselia dan bentuk spora jamur. Kemudian dibandingkan dengan buku identifikasi jamur Barnet (1960) dan Semangun (2000).

## Pembuatan Suspensi Jamur Saprofit

Meselia biakan murni jamur diambil sedikit untuk dimasukkan kedalam media EKG (200g kentang, 20g dekstrose, dan 1 liter aquades). Kemudian di shaker untuk memperbanyak spora jamur selama 7 hari. Setelah itu, dilakukan perhitungan spora dengan menggunakan hemocytometer. Kerapatan spora dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Gabriel dan Riatno (1989) :

Keterangan: K konsentrasi spora, t jumlah spora yang diamati, n jumlah kotak yang diamati (80 kotak).

## Uji Antagonis Pada Media ADK Secara *in-vitro*

Uji antgonis isolat jamur saprofit dengan *P.* *palmivora* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara *in-vitro,* dimana setiap perlakuan diulang 4 kali. Pengujiandilakukan pada media ADK dengan metode oposisi langsung secara berhadapan dengan jarak 3 cm dalam cawan petri 9 cm berisi media ADK. Persentase daya hambat dihitung dengan menggunakan rumus :

Keterangan: P: persentase hambatan, R1: jari-jari koloni patogen yang menjauhi dan R2: yang mendekati koloni jamur saprofit.

## Uji Antagonis Pada Buah Kakao

Pada pengujian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan kontrol, *Candida* sp., *Penicillium* sp., *Fusidium* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp.3 dimana setiap perlakuan diulang 3 kali. Buah yang baru diambil dari pohon langsung disterilkan seperti isolasi jamur *P.Ipalmivora*. Kemudian ditiriskan pada tissue hingga kering. Setelah itu, dilakukan penyemprotan suspensi jamur saprofit pada buah, 1 hari sebelum dan 4

hari setelah diinokulasi *P. palmivora* sebanyak 10 ml dengan kerapatan spora 1×106. Inokulasi *P. palmivora* pada buah menggunakan bor gabus. Parameter pengamatan dalam percobaan ini adalah besarnya gejala serangan *P. palmivora* yang muncul*.* Luas bercak dapat dihitung dengan rumus yang dikembangkan oleh Rubiyo *et al.* (2010) :

Keterangan : L: luas bercak, p: panjang bercak, dan l: lebar bercak.



Gambar 1. Skema inokulasi *P. palmivora*

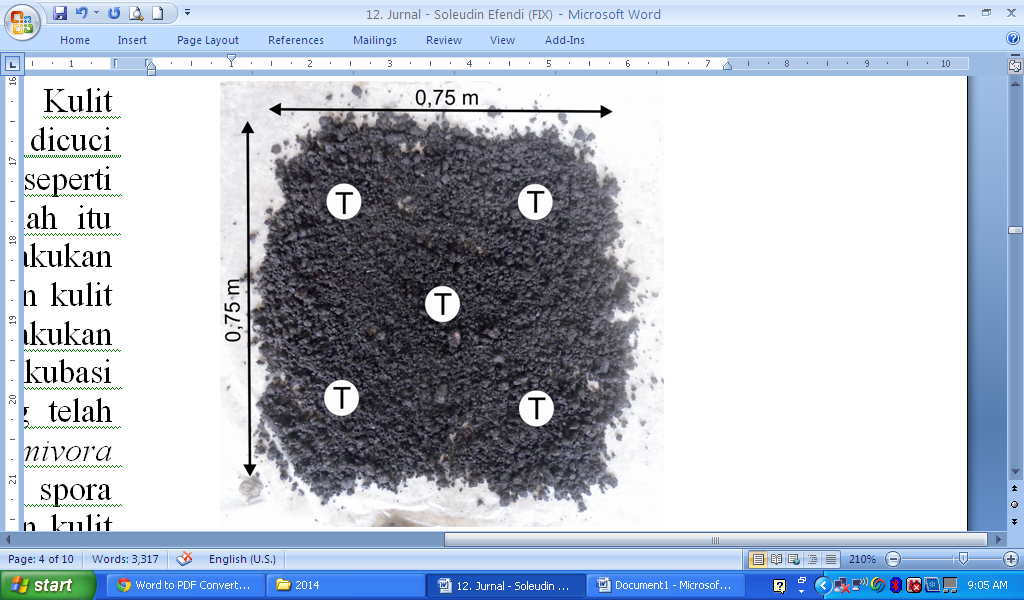
## Uji Antagonis Pada Kompos Kulit Kakao

Pada pengujian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan kontrol, *Candida* sp., *Penicillium* sp., *Fusidium* sp., *Rhizopus* sp., *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp.3 dimana setiap perlakuan diulang 3 kali. Kulit kakao yang diperoleh langsung dicuci dengan air mengalir dan disterilkan seperti isolasi jamur *P. palmivora*. Setelah itu dikering anginkan. Proses ini dilakukan dua kali, pertama untuk kulit bahan kulit sakit dan kulit sehat. Kemudian dilakukan inokulasi *P.* palmivora dan diinkubasi selama 12 hari.Kulit kakao yang telah memiliki gejala serangan *P. palmivora* 100 % diseleksi agar kerapatan spora nantinya cukup seragam. Kemudian kulit sakit dan sehat diperkecil menggunakan mesin pencacah. Setelah dicacah, kulit sehat dan sakit dicampur dengan perbandingan 50:50 sehingga, total mencapai 8 kg kemudian dimasukkan dalam karung glangsi.

Pengaplikasian suspensi jamur saprofit dilakukan setiap minggu sekali, bersamaan dengan pembalikan kompos. Jumlah suspensi yang disemprotkan sebanyak 80 ml dengan kerapatan 1x106 spora/ml. Pengaplikasian dilakukan hingga minggu kelima setelah inkubasi. Setiap minggu sekali, dilakukan pengamatan terhadap bobot, warna, dan perkembangan spora *P. palmivora* dengan menghitung kerapatan sporangium pada lima titik pengambilan sampel, sebanyak 10g dan ditambahkan 100 ml air steril. Hasil pengenceran diambil 1 ml untuk dihitung kerapatan sporanya menggunakan hemositometer dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Gabriel dan Riatno (1989).

## Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %. Bila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antara perlakuan dengan menggunakan DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan.



Gambar 2. Proses pembalikan kompos dan titik pengambilan sampel kompos pada lima titik (T)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

## Identifikasi Jamur *Phytophthora palmivora*

Koloni berwarna putih baik pada bagian atas maupun bagian bawah cawan petri, pola sebaran koloni melingkar konsentris dengan tepian tidak rata sehingga tampak seperti kelopak bunga. *P. palmivora* membutuhkan waktu 6-7 hari untuk dapat memenuhi cawan petri yang berdiameter 9 cm (Gambar 5B). Koloni jamur *P. palmivora* pada media V8 Juss memiliki tekstur yang lebih halus dan tipis dibandingkan pada media ADK yang memiliki terkstur lebih kasar dan tebal (Gambar 5B). Secara mikroskopis, *P. palmivora* memiliki hifa yang tidak bersekat dan hialin. Sporangium berbentuk seperti buah pear, pada ujungnya terdapat papila. Selain sporangium juga terdapat klamidospora yang berbentuk bulat yang berdiameter 32,31µm. Menurut Erwin dan Ribeiro (1996), koloni *Phytophthora* sp. pada media ADK berbentuk arachnoid yang agak kasar, tetapi pada V8 juss agak lebih halus atau seperti benang halus. Sedangkan ciri mikroskopis menurut Semangun (2000), hifa *P. palmivora* hialin dan tidak bersekat. Sporangia berbentuk buah pir, dengan ukuran 30-60x20-53µm. *P. palmivora* juga memproduksi klamidospora berbentuk bulat, terminal dan beberapa interkalar.

## Isolasi dan Identifikasi Jamur Saprofit Dari Serasah Kulit Kakao

Dari hasil pengamatan berdasarkan kenampakan warna koloni, pola sebaran dan warna dibalik cawan petri yang berbeda secara makroskopis, didapatlah 9 isolat jamur dan 7 genus yang teridentifikasi. Pada tempat 1 ditemukan 3 genus jamur yaitu *Candida* sp., *Penicillium* sp*., Fusidium* sp*.*, pada tempat 2 ditemukan 2 genus jamur yaitu *Rhizopus* sp*.* dan *Chepalosporium* sp*.* Sedangkan pada tempat 3 dan 4, masing-masing ditemukan 1 genus yaitu, *Trichoderma* sp*.*1 dan *Trichoderma* sp*.*2. Dari tempat 5 ditemukan 2 genus jamur yaitu *Aspergillus* sp*.* dan *Trichoderma* sp*.*3.

## Uji Antagonis Jamur Saprofit terhadap *P. palmivora* Secara *In-vitro*

Pada pengamatan 2 hsi hingga 5 hsi persentase penghambatan semua jamur saprofit terhadap *P.ipalmivora* terus mengalami peningkatan. Persentase penghambatan jamur *Trichoderma* sp.2 terhadap *P. palmivora* setelah 7 hsi merupakan yang tertinggi yaitu 69,17% dan terendah oleh *Chepalosporium* sp.sebesar 16,66%. Hal ini sesuai dengan yang yang dikemukakan oleh Gangjar *et al.* (1999), pertumbuhan koloni jamur *Chepalosporium* sp*.* sangat lambat dan tipis mirip seperti kapas. Sedangkan besarnya persentase hambatan yang dilakukan oleh jamur *Candida* sp*., Fusidium* sp*., Rhizopus* sp*., Trichoderma* sp*.*2*,* dan *Trichoderma* sp*.*3disebabkan oleh kemampuan tumbuh jamur yang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan koloni jamur *P. palmivora.* Menurut Suharna dan Widhyastuti (1966), jamur yang tumbuh cepat mampu mengungguli dalam penguasaan ruang dan pada akhirnya bisa menekan pertumbuhan jamur lawannya.

Gambar 3. Rerata persentase hambatan jamur saprofit terhadap *P.ipalmivora* setelah 7 hari inkubasi

## Uji Antagonis Pada Buah Kakao

Penghambatan jamur saprofit terhadap perkembangan luas bercak busuk buah kakao yang disebabkan oleh *P.Ipalmivora* tidak memberikan pengaruh yang nyata berdasarkan Uji F. Adapun luas bercak busuk buah kakao pada semua perlakuan disajikan pada Gambar 4.

Dari 2 hsi hingga 12 hsi luas bercak busuk buah kakao terus mengalami peningkatan. Pada 2 hsi luas bercak pada perlakuan kontrol meruapakan yang terbesar yaitu 0,51 cm2, sedangakan terendah ditunjukkan oleh buah dengan perlakuan *Fisidium* sp.dan *Trichoderma* sp.2sebesar 0,11 cm2. Menurut Talanca (1998), *Trichoderma* spp. mampu tumbuh cepat berkompetisi, menghasilkan antibiotik dan memparasit hifa patogen inang sehingga mampu menghambat patogen *Sklerotium rolfsii*.

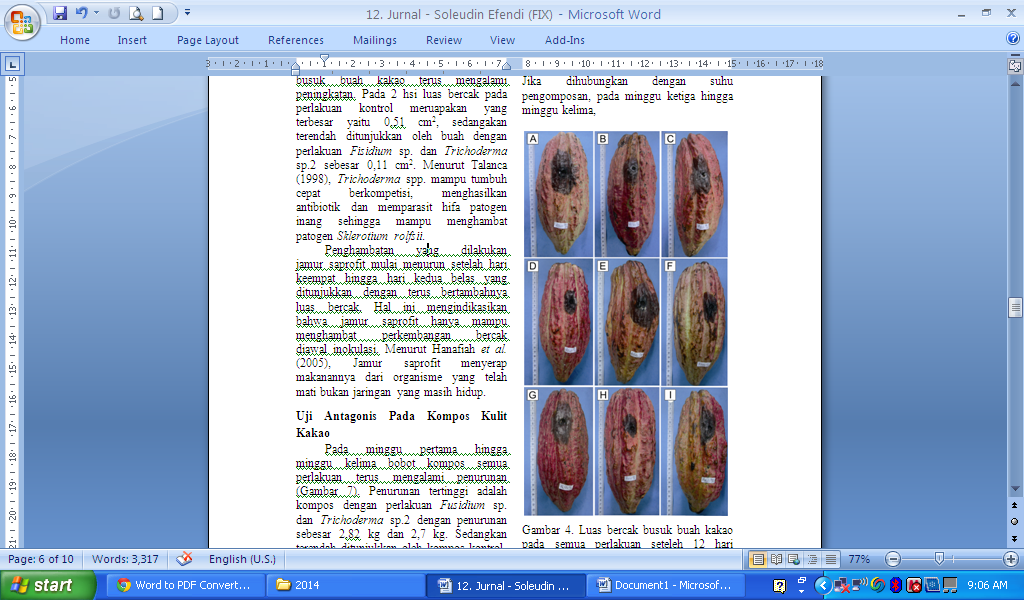
Penghambatan yang dilakukan jamur saprofit mulai menurun setelah hari keempat hingga hari kedua belas yang ditunjukkan dengan terus bertambahnya luas bercak. Hal ini mengindikasikan bahwa jamur saprofit hanya mampu menghambat perkembangan bercak diawal inokulasi. Menurut Hanafiah *et al.* (2005), Jamur saprofit menyerap makanannya dari organisme yang telah mati bukan jaringan yang masih hidup.

## Uji Antagonis Pada Kompos Kulit Kakao

Pada minggu pertama hingga minggu kelima bobot kompos semua perlakuan terus mengalami penurunan (Gambar 7). Penurunan tertinggi adalah kompos dengan perlakuan *Fusidium* sp.dan *Trichoderma* sp.2 dengan penurunan sebesar 2,82 kg dan 2,7 kg. Sedangkan terendah ditunjukkan oleh kompos kontrol

dan perlakuan *Aspergillus* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Wahyudi (2004), *Trichoderma sp*. mampu menghasil enzim pengurai seperti hidrolitik, selulase, pektinase dan xilanase.

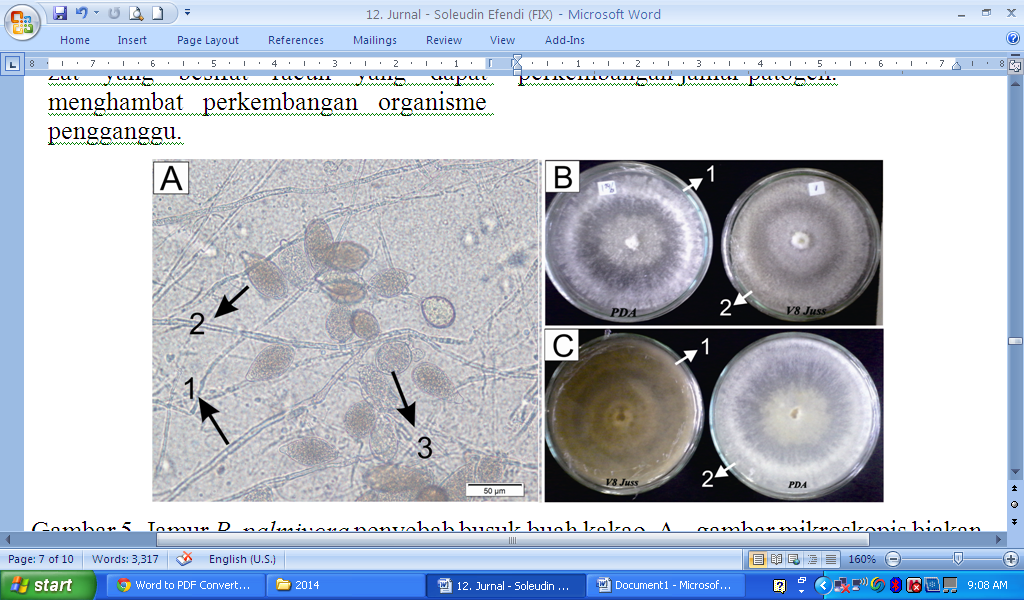
Penurunan bobot kompos tertinggi terjadi pada minggu pertama dan pada minggu kedau. Namun penurunan bobot pada minggu ketiga hingga minggu kelima terus mengalami penurunan. Semakin rendahnya penurunan bobot kompos menandakan bahwa semakin rendah proses penguraian yang terjadi. Jika dihubungkan dengan suhu pengomposan, pada minggu ketiga hingga minggu kelima,



Gambar 4. Luas bercak busuk buah kakao pada semua perlakuan seteleh 12 hari inkubasi. A. kontrol*,* B. *Candida* sp.*,* C. *Penicillium* sp.*,* D. *Fusidium* sp.*,* E. *Rhizopus* sp.*,* F. *Trichoderma* sp.1*,* G. *Trichoderma* sp.2*,* H. *Aspergillus* sp.*,* dan I. *Trichoderma* sp.3

suhu cenderung stabil yang menandakan tidak adanya aktifitas mikroorganisme yang berarti karena kulit kakao sebagian besar telah terurai. Hal itu sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Murbandono (2002), mikroorganisme menggunakan substrat bahan organik sehingga akan mengalami proses penguraian. Semakin tinggi aktivitas penguraian, maka akan menimbulkan panas pada bahan kompos. Selain itu menurut Gaur (1982), Suhu kompos yang stabil menandakan bahwa kompos telah matang. Selain bobot kompos dan suhu, juga dilakukan pengamatan terhadap kerapatan sporangium dan klamidospora *P.Ipalmivora* dalam kompos kakao.

Kerapatan spora jamur *P. palmivora* pada minggu pertama higga minggu kedua rata-rata mengalami kenaikan, kenaikan tertinggi terjadi pada kompos perlakuan *Aspergillus* sp.sebesar 2,1x104. Sedangkan kenaikan terendah terjadi pada kompos perlakuan *Penicillium* sp.dan *Trichoderma* sp.2yaitu sebesar 1,5x104 dan 1,53x104. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Eriksson *et al.* (1989), Selain mengurai bahan berkayu, sebagian besar strain *T. harzianum* menghasilkan zat yang besifat racun yang dapat menghambat perkembangan organisme pengganggu.



Gambar 5. Jamur *P. palmivora* penyebab busuk buah kakao. A. gambar mikroskopis biakan murni *P. palmivora* (1) Hifa, (2) Sporangium, (3) Klamidospora. B. Biakan murni *P. palmivora* (1) Pada media ADK umur 7 hari, (2) Pada media V8 Juss umur 7 hari. C. Bagian bawah biakan murni *P. palmivora* (1) Pada media V8 Juss umur 7 hari, (2) Pada media ADK umur 7 hari

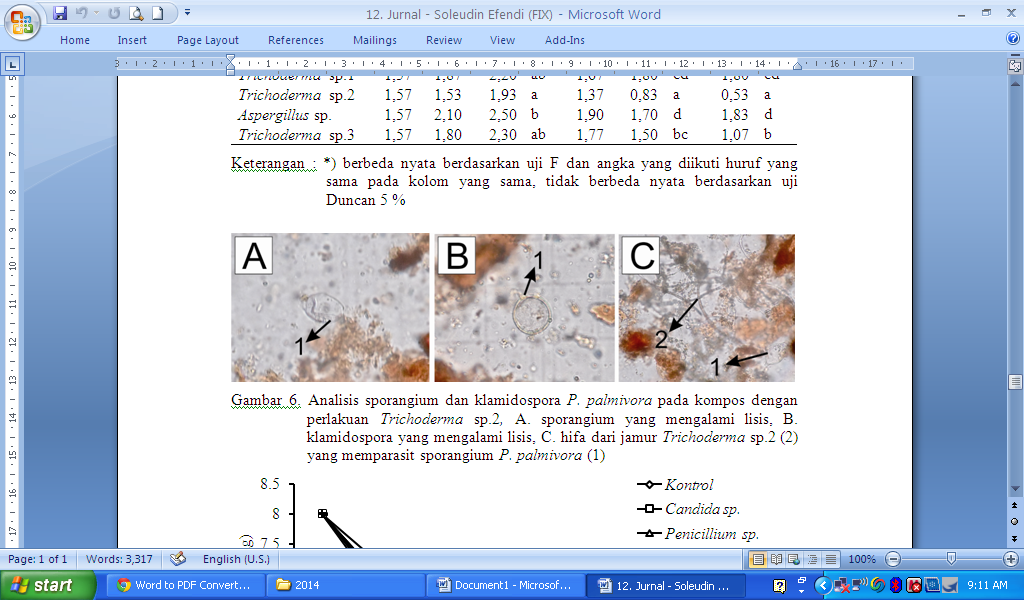
Pada minggu ketiga kerapatan spora jamur *P. palmivora* mengalami penurunan. Hal ini dikarena kompos telah masuk dalam fase pematangan dimana kulit kakao yang belum terdekomposisi hanya tersisa sedikit dan bahkan tidak ada. Hal itulah yang menyebabkan *P.Ipalmivora* tidak dapat tumbuh dan menghasilkan spora.

Penurunan tertinggi kerapatan spora *P. palmivora* terjadi pada kompos dengan perlakuan *Trichoderma* sp.2yang mencapai 0,53x104. Hal ini sejalan dengan kemampuan *Trichoderma* sp.2untuk melisis sporangium atau klamidospora. jamur *P. palmivora* seperti yang terjadi pada Gambar 42. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Moity dan Shatla (1981), menyatakan bahwa *Trichoderma* merupakan mikoparasit yang dapat melakukan penetrasi ke miselium jamur lain sehingga menyebabkan lisis dan pengkristalan. Selain itu *Trichoderma* mampu merombak selulosa menjadi senyawa-senyawa monosakarida, alkohol, CO2. Selulosa merupakan penyusun utama sporangia jamur *P. palmivora*. Serta mampu menghasilkan senyawa-senyawa antifugal yang dapat menghambat perkembangan jamur patogen.

Tabel 1. Rata-rata kerapatan spora *P. palmivora* dalam kompos kulit kakao

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Rata-rata kerapatan spora *P. palmivora* (104) | | | | | | | | |
| M0 | M1 | M2\*) | | M3 | M4\*) | | M5\*) | |
| Kontrol | 1,57 | 1,97 | 3,17 | c | 2,27 | 2,27 | cd | 2,20 | d |
| *Candida* sp. | 1,57 | 1,83 | 2,33 | ab | 1,80 | 1,53 | bc | 1,37 | bc |
| *Penicillium* sp. | 1,57 | 1,50 | 2,10 | ab | 1,77 | 1,60 | bc | 1,27 | b |
| *Fisidium* sp. | 1,57 | 1,77 | 1,93 | ab | 1,70 | 1,43 | bc | 1,17 | b |
| *Rhizopus* sp. | 1,57 | 1,83 | 2,00 | ab | 1,57 | 1,20 | ab | 1,00 | b |
| *Trichoderma* sp.1 | 1,57 | 1,87 | 2,20 | ab | 1,67 | 1,80 | cd | 1,80 | cd |
| *Trichoderma* sp.2 | 1,57 | 1,53 | 1,93 | a | 1,37 | 0,83 | a | 0,53 | a |
| *Aspergillus* sp. | 1,57 | 2,10 | 2,50 | b | 1,90 | 1,70 | d | 1,83 | d |
| *Trichoderma* sp.3 | 1,57 | 1,80 | 2,30 | ab | 1,77 | 1,50 | bc | 1,07 | b |

Keterangan : \*) berbeda nyata berdasarkan uji F dan angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5 %



Gambar 6. Analisis sporangium dan klamidospora *P. palmivora* pada kompos dengan perlakuan *Trichoderma* sp.2*,* A. sporangium yang mengalami lisis, B. klamidospora yang mengalami lisis, C. hifa dari jamur *Trichoderma* sp.2(2) yang memparasit sporangium *P.ipalmivora* (1)

Gambar 7. Rerata penurunan bobot kompos kulit kakao setiap minggu untuk semua perlakuan

Gambar 8. Kerapatan spora *P. palmivora* pada kompos kulit kakao untuk semua perlakuan dari minggu 0-5 setelah inkubasi

**KESIMPULAN**

Jamur saprofit yang ditemukan dari serasah kulit kakao sebanyak 9 isolat jamur saprofit dan 7 genus yang telah teridentifikasi yaitu, *Candida* sp.*, Penicillium* sp.*, Fusidium* sp.*, Rhizopus* sp.*, Chepalosporium* sp.*, Trichoderma* sp.*,* dan *Aspergillus* sp. Daya antagonis jamur saprofit terhadap *P. palmivora* (*in-vitro*) tertinggi oleh *Trichoderma* sp.2 sebesar 69,17 % dan terendah oleh *Chepalosporium* sp. 16,66 %. Dari hasil uji penghambatan luas bercak busuk buah kakao, jamur saprofit berpengaruh sama terhadap perkembangan luas bercak busuk buah kakao. Jamur saprofit yang menunjukkan kemampuan tertinggi dalam mendekomposisi kompos kulit kakao adalah, *Fusidium* sp. (5,18 kg). Jamur saprofit yang mampu menekan perkembangan *P. palmivora* dalam kompos kulit kakao adalah *Trichoderma* sp.2 (0,53 x 104).

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Ir. Liliek sulistyowati. Ph.D dan Ir. Abdul cholil selaku dosen pembimbing atas nasihat, arahan dan bimbingannya. Penghargaan tertinggi kepada kedua orang tua, kakak dan adik atas dukungan dan doa tiada henti. Teman-teman jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Laboratorium Mikologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Moity, H and Shatla M N.1981. Biological kontrol of white rot disease of onion (*Sclerotium cepivorum*) by *Trichoderma harzianum*. Phytopatho-logiche Zeitschrift. Hal 29-35.

Barnet, H L, Hunter B B. 1960. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Brgess publishing company. USA.

Dinas Pertanian (Deptan). 2012. Produksi, Luas Areal dan Produktivitas Perkebunan di Indonesia. www.deptan.go.id /tabel-3-prod-lsareal-prodvitas. Direktorat Jenderal Perkebunan. Diakses pada tanggal 4 januari 2014.

Domsch, K H, Gams, W, Anderson, T H. 1980. Compendium Of Soil Fungi. Volume1. Academic Press. London. Hal 859.

Eriksson, K E L, Blanchette, R A, Ander, P. 1989. Microbial and and Enzymatic Degradation of wood and wood components. Springer-Verlag heildeberg. New York.

Erwin, D C, Ribeiro, O K. 1996. Phytophthora Diseases Worldwide. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.

Hanafiah, K A. 2005. Biologi Tanah: Ekologi Dan Mikrobiologi Tanah. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Jackson, G V H, Wright, J G. 2001. Black pod and cancer of cacao. Pest edvisory leaflet no. 7. Plant protection service, secretariot of the pacific community.

Rahardjo, P. 1999. Perkembangan bahan tanam kakao di Indonesia. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Hal 184-189.

Semangun, H. 2000. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. UGM Press. Yogyakarta.

Sukamto, S. 2003. Pengendalian secara hayati penyakit busuk buah kakao dengan jamur antagonis *Trichoderma harzianum.* Seminar ilmiah dan kongres nasional PFI XVI bandung. 6-8 Agustus 2003.

Talanca, A H. 1998. Jamur *Trichoderma sp* Sebagai Biokontrol Terhadap Patogen Tanah. Prosiding Seminar Ilmiah PEI, PFI dan HPTI Komda Sul-Sel, Maros (5 Desember 1998).

Wahyudi, T, Pangabean, T R, Pujianto. 2008. Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 76.