

**PENGARUH TINGGI MUKA AIR TANAH DAN PEMUPUKAN  
TERHADAP POPULASI DAN JENIS FUNGI PADA TANAH GAMBUT  
DENGAN SERASAH DAUN AKASIA (*Acacia crassicarpa*)**

**EFFECT WATER LEVEL AND FERTILIZATION  
OF POPULATION AND KINDS OF FUNGI ON THE PEATLAND  
WITH THE LITTER OF AKASIA (*Acacia crassicarpa*)**

Tiara Athahirah<sup>1</sup>, Wawan<sup>2</sup>, Fifi Puspita<sup>2</sup>  
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau  
Jln. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293  
tathahirah@gmail.com/082383223355

**ABSTRACT**

*Riau has the peatland appreciable to be used in the development of agriculture, plantation and development of Industrial Plantation Forest (HTI). One of the plants HTI is a widely developed Acacia crassicarpa. Function of Acacia crassicarpa are as raw material then produce organic matter. This study aims to determine the effect of water level and fertilization on populations and species of fungi in peatland with litter of acacia (Acacia crassicarpa). This research was conducted in the Screen House, Laboratory of Plant Agriculture Faculty, University of Riau and Plant Protection Unit Office of Food Crops and Horticulture Riau Province, from July to November 2013. The research was conducted experimentally using completely randomized design (CRD) non-factorial with 6 treatments and 3 replications. The data obtained were analyzed statistically using analysis of variance with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. Parameters observed were total fungi and types of fungi (macroscopic and microscopic observations). The results showed that the water level without fertilization affect on total fungi tested. The highest of Total fungi achieved in the treatment of water level without fertilization 30 cm. Treatment of water level with or without fertilizer N, P, K does not affect the type of fungi that exist are Trichoderma sp and Mucor sp, except in water level of 60 cm with N, P, K is Penicillium sp. Based on the identification of characteristic morfologis found 3 Acacia crassicarpa types of fungi namely: Trichoderma sp, Mucor sp and Penicillium sp. Fungi were found in leaf litter Acacia crassicarpa dominated by Trichoderma sp and Mucor sp on all treatments water levels.*

**Keywords** : : water level, fertilization, litter of acacia and fungi

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Potensi lahan gambut di provinsi Riau cukup besar yaitu mencapai 3.867.413 hektar (60,08% dari luas lahan gambut Sumatera). Potensi yang besar ini, telah memicu perluasan pemanfaatan lahan gambut dengan cepat, namun karena variabilitas lahan ini sangat tinggi, baik dari segi ketebalan gambut, kematangan maupun kesuburannya maka diperlukan penanganan yang tepat dalam pengelolaan lahan gambut (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2011).

Gambut memiliki fungsi dan manfaat yang sangat besar, diantaranya adalah sebagai penyangga hidrologi areal sekelilingnya, penyimpan karbon, juga sebagai penyimpan plasma nutfah. Gambut juga memiliki manfaat dan nilai ekonomis yang besar dalam hal menghasilkan barang dan jasa yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Kunci keberhasilan dari pengelolaan gambut berkelanjutan adalah pengelolaan air dan unsur hara. Tujuan pengelolaan air adalah untuk mengatur tinggi muka air tanah agar gambut tetap basah tapi tidak tergenang di musim hujan dan tidak kering di musim kemarau.

Tanaman *Acacia crassicarpa* merupakan salah satu tanaman yang banyak dikembangkan di HTI. Selain berfungsi sebagai bahan baku *pulp* dan kertas, *Acacia crassicarpa* juga menghasilkan bahan organik berupa serasah daun. Serasah daun ini memiliki kandungan lignin dan selulosa yang tinggi, sehingga proses

dekomposisinya akan semakin lama, untuk mempercepat proses dekomposisi serasah daun, maka perlu pengaturan tinggi muka air tanah yang kelembaban air tanahnya mendukung untuk keberadaan aktivitas dan perkembangan mikroorganisme tanah seperti fungi untuk merombak serasah daun tersebut, dengan demikian terjadi pelepasan hara yang dapat dimanfaatkan tanaman berlangsungnya siklus hara sehingga penggunaan pupuk dapat dikurangi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tinggi muka air tanah dan pemupukan N, P, K terhadap populasi dan jenis fungi pada tanah gambut dengan serasah daun akasia (*Acacia crassicarpa*).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di UPT Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Pekanbaru dan Rumah Kasa, Laboratorium Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Panam Kecamatan Tampan, Pekanbaru, pada bulan Juli sampai November 2013.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut, berdasarkan teknik budidaya akasia dosis pupuk yang digunakan: kapur 200 g/tanaman, Rock Fosfat 150 g/tanaman, urea 20 g/tanaman dan KCl 50 g/tanaman. Hal ini setara dengan kapur 6,6 g/pipa paralon, urea 0,66 g/pipa paralon, Rock Fosfat 4,95 g/pipa paralon, KCl 1,65 g/pipa paralon, air, serasah daun akasia, media PDA, aquades dan alkohol 70%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, tabung erlemeyer, sendok, spatula, ose, timbangan analitik, bunsen, oven, autoklaf, inkubator, gelas ukur, mikroskop binokuler, *haemocytometer*, *shaker*, cangkul, pinset, *Soil Moisture Tester*, termometer, meteran, aluminium foil, tissue, kain kasa/nilon, kertas label, penampung air/ember, pipa paralon, lem paralon, kasa, paku dan kayu.

Penelitian dilakukan secara eksperimen yang disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) non-faktorial dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Keenam perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

T1: TMAT 30 cm tanpa pupuk

T2: TMAT 60 cm tanpa pupuk

T3: TMAT 90 cm tanpa pupuk

T4 : TMAT 30 cm + N, P, K

T5 : TMAT 60 cm + N, P, K

T6 : TMAT 90 cm + N, P, K

Keterangan: TMAT (tinggi muka air tanah).

Dari data hasil pengamatan yang diperoleh untuk masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf 5%.

#### **Pengambilan sampel tanah gambut dan persiapannya**

Sampel tanah gambut yang digunakan adalah sampel jenis gambut hemik (setengah lapuk) dengan warna tanah coklat yang diambil pada kedalaman 0 cm - 120 cm. Sampel tanah selanjutnya dimasukkan ke dalam karung yang berbeda. Sampel tanah dari lapangan dipisahkan dari ranting-ranting atau kayu dan lalu dikeringanginkan selama 2 - 3 hari.

#### **Persiapan tempat penelitian**

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dengan intensitas cahaya 50% didalamnya terdapat rak kayu seperti model rak tabung reaksi yang digunakan untuk meletakkan pipa paralon berisi tanah gambut yang di bawahnya terdapat ember berisi air dan jarak antar ember yaitu 10 cm.

#### **Persiapan pipa paralon**

Pipa paralon yang berukuran 4 inci dipotong sehingga mendapatkan ukuran tabung sesuai dengan perlakuan (30 cm, 60 cm dan 90 cm), namun masing-masing pipa ukurannya ditambah 7 cm bagian atas dan 15 cm untuk bagian bawah yang terendam. Selanjutnya ujung bagian bawah pipa paralon diberi kasa untuk mencegah lolosnya bahan tanah gambut dari pipa paralon. Pipa paralon tersebut dimasukkan ke dalam ember yang berisi air setinggi 20 cm dalam keadaan tergantung dengan jarak pipa ke dasar ember 5 cm. Selanjutnya tanah gambut dimasukkan ke dalam pipa paralon secara merata.

#### **Pemberian kapur dan perlakuan pupuk**

Pemberian dosis kapur 200 g diberikan berdasarkan teknik budidaya akasia pertanaman dengan perlakuan pupuk urea 20 g, rock fosfat 150 g dan KCl 50 g. Hal ini setara dengan pemberian kapur 7,4 g dengan perlakuan pemberian pupuk urea 0,66 g, Rock Fosfat 4,95 g, KCl 1,65 g untuk setiap pipa paralon. Pupuk dicampur secara merata pada permukaan tanah.

#### **Pemberian serasah daun akasia**

Pipa paralon yang telah diberi kapur dan perlakuan pupuk maupun yang tanpa pupuk yang telah dicampur merata, selanjutnya diatasnya

diletakkan serasah daun *Acacia crassicarpa* dengan jumlah yang sama untuk masing-masing perlakuan. Serasah daun akasia ini sebelumnya diambil di lapangan dengan cara mengumpulkan dan mengaduk sehingga sampel serasah daun akasia menjadi homogen.

#### **Pemberian perlakuan tinggi muka air tanah**

Perlakuan tinggi muka air dilakukan dengan menempatkan penampung air gambut pada ujung bawah setiap tabung, selanjutnya tinggi muka air tanah diatur sesuai perlakuan.

#### **Penambahan air**

penambahan air dilakukan dengan cara pada masing-masing perlakuan, ember dilubangi dibagian samping dengan ketinggian 20 cm, apabila air berlebih air akan keluar dari lubang ember. Penambahan jumlah air diberikan melalui selang yang dihubungkan dengan penampung air utama berukuran  $\pm 120$  liter. Tetesan air gambut ini diatur dengan menggunakan pengatur air (kran air).

#### **Pengambilan sampel serasah daun**

Sampel serasah daun akasia yang sudah diperlakukan dengan berbagai tinggi muka air tanah dan pemupukan pada tanah gambut, sampel serasah tersebut selanjutnya dimasukkan ke kantong plastik dan dibawa ke laboratorium untuk diisolasi dan diidentifikasi.

#### **Pembuatan media *Potato Dextrose Agar* (PDA)**

Medium PDA dibuat dengan cara mengupas kentang sebanyak 200 gram lalu dibersihkan dan dipotong berbentuk dadu. Kentang dimasukkan ke dalam air steril (aquades) sebanyak 500 ml, kemudian direbus

selama 20 menit sampai kentang lunak, selanjutnya disaring dengan kain kasa. Ekstrak kentang yang dihasilkan dimasukkan ke dalam gelas ukur dan ditambahkan 20 gram/l dekstrosa serta 20 gram/l agar yang telah dilarutkan dalam 100 ml aquades sampai homogen, lalu ditambahkan air steril (aquades) hingga volumenya menjadi satu liter. Selanjutnya dipanaskan dan diaduk hingga medium tampak bening. Medium disterilisasi dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 2 atm selama 15 menit. Media yang telah disterilisasi dituangkan ke dalam cawan petri.

#### **Isolasi fungi dari serasah daun *Acacia crassicarpa***

Isolasi fungi dilakukan dengan metode pengenceran ekstrak serasah gambut. Untuk tiap sampel dilakukan tiga kali ulangan pada setiap perlakuan tinggi muka air tanah 30 cm, 60 cm, dan 90 cm. Serasah daun pada tanah gambut dengan tinggi muka air tanah yang berbeda-beda, masing-masing dimasukkan sebanyak 10 gram ke dalam tabung erlemeyer yang berisi air steril sebanyak 100 ml dan diaduk dengan orbital shaker sampai homogen, kemudian diambil 1 ml sampel dari tabung erlemeyer dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi I (pertama) yang berisi 9 ml air steril, ini dilakukan dengan cara pengenceran bertingkat sampai  $10^{-6}$ .

Kemudian masing-masing tabung pengenceran dituang 1 ml ke dalam tiap cawan petri yang telah berisi media PDA dengan menggunakan mikropipet  $0,1\mu$ , kemudian disebar dan di inkubasi selama 5 hari. Hasil isolasi fungi yang telah diinkubasi berupa koloni dipindahkan ke dalam cawan petri

berisi medium PDA baru sampai diperoleh biakan murni.

### Total fungi

Penetapan total fungi dilakukan dengan metode pengenceran. Asumsi utama dari metode pengenceran adalah penyebaran merata, medium tumbuh cocok dengan fungi, dan tidak ada interaksi antara mikroba pada medium. Hitungan total yang diperoleh menunjukkan jumlah sel yang berkembang pada medium yang dipakai pada kondisi inkubasi tertentu.

Untuk menumbuhkan fungi hasil pengenceran  $10^{-6}$  didalam cawan petri dapat dilakukan dengan metode sebar (*spread plate count*). Adapun perhitungan total populasi (CFU)/ml serasah daun = jumlah koloni x faktor pengenceran

### Jenis fungi

Isolat yang telah berumur 5 hari setelah inkubasi, diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi secara makroskopis dilakukan secara visual pada umur 5 hari, sedangkan identifikasi mikroskopis dilakukan pada umur 7 hari setelah inkubasi menggunakan preparat basah dengan cara meletakkan miselium ke dalam *object glass* lalu diteteskan aquades sebanyak 1 tetes kemudian ditutup dengan *cover glass*. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop binokuler dengan pembesaran mikroskop 40 kali.

Pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dilakukan terhadap warna miselium, diameter miselium, arah pertumbuhan, struktur, warna hifa, bentuk hifa, gambar hifa, warna konidia atau spora, bentuk konidia, dan konidiofor. Data selanjutnya dianalisis secara statistik deskriptif dalam bentuk tabel dan

gambar sehingga diketahui jenis fungi yang berada pada serasah daun pada tanah gambut. Setelah semua data terkumpul, kemudian identifikasi fungi dilanjutkan dengan menggunakan kunci identifikasi (Barnett dan Hunter, 1972).

Pengamatan terhadap total spora dilakukan secara mikroskopis dengan menggunakan alat *Haemacytometer* pada setiap jenis fungi yang sudah teridentifikasi dengan ulangan sebanyak 3 kali pada faktor pengenceran  $10^{-3}$ . Pada alat *Haemacytometer* terdapat kotak-kotak kecil dengan jumlah kotak  $5 \times 5 = 25$ . Penghitungan spora dilakukan pada kotak kecil yang diberitanda X1 sampai X13, dan selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus berikut:

|     |    |     |     |     |
|-----|----|-----|-----|-----|
| X1  |    | X2  |     | X3  |
|     | X4 |     | X5  |     |
| X6  |    | X7  |     | X8  |
|     | X9 |     | X10 |     |
| X11 |    | X12 |     | X13 |

Rumus :  $S = R \times K \times F$

Keterangan :

S = Total spora

R = Rata-rata jumlah spora (dalam kotak)

K = Konstanta ( $2,5 \times 10^5$ )

F = Pengenceran ( $10^3$ )

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Total Fungi

Hasil sidik ragam total fungi pada serasah daun *Acacia crassicarpa* dengan berbagai perlakuan tinggi muka air tanah yang disertai dengan pemupukan dan tanpa pemupukan menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hasil total fungi setelah dianalisa dengan uji lanjutan Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rata-rata total fungi pada serasah daun *Acacia crassicarpa* dengan berbagai perlakuan tinggi muka air tanah yang disertai dengan pemupukan dan tanpa pemupukan**

| Perlakuan          | Rata-rata total fungi cfu/ml) |
|--------------------|-------------------------------|
| TMAT 30 cm         | 24,33 x 10 <sup>5</sup> a     |
| TMAT 60 cm         | 7,00 x 10 <sup>5</sup> b      |
| TMAT 90 cm         | 4,67 x 10 <sup>5</sup> b      |
| TMAT 30 cm + N,P,K | 3,33 x 10 <sup>5</sup> b      |
| TMAT 60 cm + N,P,K | 1,33 x 10 <sup>5</sup> b      |
| TMAT 90 cm + N,P,K | 1,33 x 10 <sup>5</sup> b      |

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa total fungi pada tinggi muka air tanah 30 cm tanpa pemupukan berbeda nyata dengan total fungi pada tinggi muka air tanah 60 cm - 90 cm dengan pemupukan maupun tanpa pemupukan. Hal ini berarti semakin dalam tinggi muka air tanah maka semakin menurun total fungi yang dihasilkan. Perlakuan tinggi muka air tanah 30 cm tanpa pemupukan memiliki tingkat kelembaban tanah yang relatif tinggi karena air kapiler mampu naik ke lapisan permukaan tanah sehingga berpengaruh terhadap total fungi yang dihasilkan. Menurut Carlile dan Watkinson (1995) kelembaban tinggi berkaitan dengan kebutuhan potensial air yang tinggi yang diperlukan untuk pertumbuhan fungi. Sukarman (2011) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pada tinggi permukaan air tanah 81 cm - 115 cm, air kapiler tidak mampu mencapai lapisan tanah permukaan. Hal ini menggambarkan bahwa tinggi muka air tanah yang

dangkal akan memudahkan air kapiler mencapai lapisan permukaan.

Total fungi pada perlakuan tinggi muka air tanah 30 cm tanpa pemupukan nyata lebih tinggi pada semua perlakuan tinggi muka air tanah, ini disebabkan perlakuan ini memiliki kelembaban relatif tinggi (97,50% - 99,92%) yang sesuai untuk pertumbuhan fungi. Ini sesuai dengan pendapat Duncan (1960) dalam Tambunan dan Nandika (1989) menyatakan bahwa tiap jenis fungi hidup dalam kelembaban yang berbeda-beda, tapi hampir semua fungi dapat hidup pada substrat yang aerob, terutama jenis yang tumbuh pada serasah. pertumbuhan maksimal untuk sebagian besar fungi terjadi pada kelembaban relatif antara 95% - 100% dan pertumbuhan menurun pada kelembaban 80% - 85%.

Alexander (1994) menyatakan bahwa beberapa nutrisi penting dibutuhkan mikroorganisme (fungi) adalah karbon, nitrogen dan fosfor. Pada awal pertumbuhan fungi, karbon sebagai sumber energi yang banyak tersedia dari hasil degradasi serat kasar. Ini memperkuat bahwa pada perlakuan tinggi muka air tanah tanpa pemupukan (N, P, K), fungi akan tetap tumbuh dan beraktivitas dengan baik karena adanya sumber energi yang berasal dari degradasi serat kasar (serasah daun). Sesuai hasil penelitian Sudarma dan Puspawati (2013) bahwa sifat fisikokimia tanah seperti pH, N, P, K, dan tekstur tanah memiliki kolerasi negatif dengan total fungi tanah. Artinya tanpa pupuk N, P dan K total fungi akan semakin meningkat dan begitu sebaliknya.

Total fungi pada tinggi muka air tanah 30 cm dengan pemupukan

berbeda tidak nyata dengan tinggi muka air tanah 60 cm - 90 cm baik tanpa pemupukan maupun dengan pemupukan. Perlakuan tinggi muka air tanah dengan pemupukan N, P, K menghasilkan total fungi yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tinggi muka air tanah tanpa pemupukan. Rendahnya total fungi tersebut dikarenakan pemberian pupuk N, P, K terlarut dalam tanah yang mengakibatkan salinitas tanah menjadi tinggi, sehingga meningkatkan daya hantar listrik. Menurut Noor (2004), daya hantar listrik yang tinggi dapat menghambat penyerapan air dan hara oleh organisme dengan terjadinya peningkatan tekanan osmotik. Artinya daya hantar listrik yang tinggi ini dapat mengakibatkan penurunan aktivitas biota tanah seperti fungi.

#### Jenis Fungi

Hasil identifikasi terhadap jenis fungi yang berada pada serasah daun *Acacia crassicarpa* dengan berbagai perlakuan tinggi muka air tanah yang disertai dengan pemupukan dan tanpa pemupukan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Jenis fungi yang berada pada serasah daun *Acacia crassicarpa* dengan berbagai perlakuan tinggi muka air tanah yang disertai dengan pemupukan dan tanpa pemupukan**

| Perlakuan                  | Jenis Fungi  |
|----------------------------|--|
| TMAT 30 cm tanpa pemupukan | <i>Trichoderma</i> sp, <i>Mucor</i> sp                           |
| TMAT 60 cm tanpa pemupukan | <i>Trichoderma</i> sp, <i>Mucor</i> sp                           |
| TMAT 90 cm tanpa pemupukan | <i>Trichoderma</i> sp, <i>Mucor</i> sp                           |
| TMAT 30 cm + N, P, K       | <i>Trichoderma</i> sp, <i>Mucor</i> sp                           |
| TMAT 60 cm + N, P, K       | <i>Trichoderma</i> sp, <i>Mucor</i> sp dan <i>Penicillium</i> sp |
| TMAT 90 cm + N, P, K       | <i>Trichoderma</i> sp, <i>Mucor</i> sp                           |

Berdasarkan hasil identifikasi karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat bahwa perlakuan tinggi muka air tanah dengan pemupukan maupun tanpa pemupukan N, P, K tidak

mempengaruhi jenis fungi yang ada, kecuali pada TMAT 60 cm dengan pemupukan N, P, K. Identifikasi jenis fungi ini menggunakan buku kunci identifikasi Barnett dan Hunter (1972), morfologi mikroskopis yang dilihat meliputi bentuk konidiofor, fialid, dan konidia, sedangkan morfologi makroskopis meliputi warna miselium, struktur miselium, arah pertumbuhan miselium dan diameter koloni.

Hasil pengamatan karakteristik secara makroskopis pada koloni pertama terlihat bahwa koloni fungi memiliki ciri-ciri warna miselium hialin dan kemudian berubah berangsur-angsur menjadi warna hijau, arah pertumbuhan ke samping dengan struktur yang halus dan permukaan seperti beludru, cincin-cincin jelas. Pertumbuhan koloni pada medium PDA sangat cepat, dengan pencapaian diameter 9 cm pada hari keempat. Ciri mikroskopis menunjukkan adanya konidiofor yang bercabang tetapi tidak melingkar. Segmen pucuk membentuk kelompok-kelompok konidia berbentuk semi bulat hingga oval.

Hasil pengamatan identifikasi makroskopis dan mikroskopis fungi tersebut dijumpai kesamaan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis dengan literatur Barnett (1972), sehingga dapat diketahui bahwa jenis fungsinya adalah

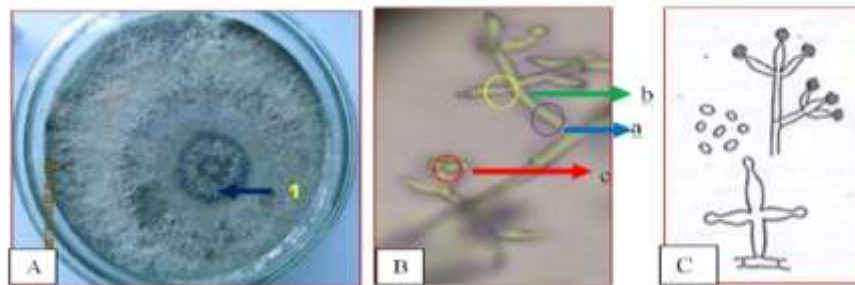
*Trichoderma* sp. Menurut Barnet (1972) ciri-ciri *Trichoderma* sp, yaitu konidiofor hialin dan bercabang tetapi tidak verticillate, fialid tunggal atau berkelompok. Konidia (phialospores) hialin, bersel satu, ovoid (bulat telur) dan tumbuh pada segmen pucuk yang kecil. Karakteristik lain dari fungi ini menurut Ganjar *et al.* (2006), yaitu koloni semula berwarna hialin, kemudian berubah menjadi warna putih kehijauan dan selanjutnya berwarna hijau redup. Konidiofor dapat bercabang menyerupai piramida, fialid tampak panjang dan langsing terutama pada apeks dari cabang dan berukuran 18 x 12,5  $\mu\text{m}$  dan berdinding halus. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Hasil pengamatan terhadap koloni fungi yang ke dua terlihat bahwa secara makroskopis pertumbuhan koloni fungi sangat lambat dengan diameter koloni mencapai 2,2 cm dalam waktu lima hari. Miselium awalnya berwarna hialin kemudian putih dan akhirnya berwarna hitam dengan arah pertumbuhan kesamping. Secara mikroskopis hifa tidak bersepta, sporangiospora tumbuh pada seluruh bagian miselium, kolumela berbentuk bulat dan tidak membentuk stolon.

Karakteristik ini sesuai dengan karakteristik *Mucor* sp yang dikemukakan oleh Barnet (1972), yaitu: sporangiofor bercabang dan cabang yang pendek kadang-kadang membengkok, sporangium berwarna

**Tabel 3. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Trichoderma* sp**

| Karakteristik             | Hasil Pengamatan |                         |
|---------------------------|------------------|-------------------------|
|                           | Makroskopis      | Mikroskopis             |
| Morfologis                | Makroskopis      | Mikroskopis             |
| Warna Miselium            | Hialin - hijau   |                         |
| Arah Pertumbuhan Miselium | Kesamping        |                         |
| Struktur Miselium         | Halus            |                         |
| Konidiofor                |                  | Bercabang tak melingkar |
| Bentuk hifa               |                  | Bersepta                |



**Gambar 3.** Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Trichoderma* sp (pembesaran 40 kali)

Keterangan: A = Makroskopis Koloni berumur 4 hari pada medium PDA  
 1 = Miselium, B = Mikroskopis (6 hari) a = konidiofor b = fialid  
 c = konidia C = Mikroskopis (Barnett, 1972).



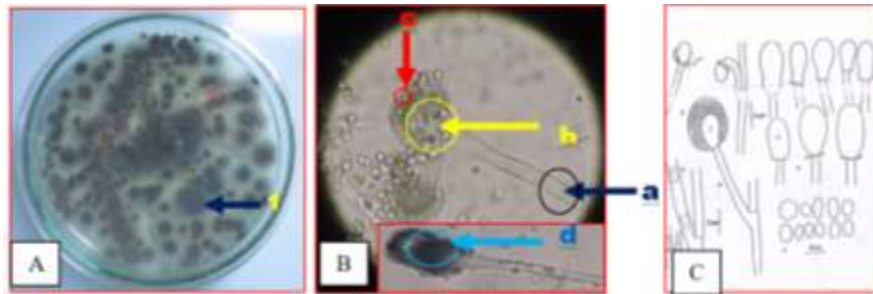
kuning kecoklatan dengan diameter 6,8  $\mu\text{m}$  - 7,2  $\mu\text{m}$ . Konidia berbentuk semibulat hingga bulat dengan warna merah kecoklatan. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa koloni yang diamati termasuk kedalam klasifikasi kelompok jenis fungi *Mucor* sp. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Secara mikroskopis hifa bersepta, sporangiospora tumbuh pada seluruh bagian miselium, kolumela berbentuk bulat dan tidak membentuk stolon.

Karakteristik ini sesuai dengan karakteristik *Mucor* sp yang dikemukakan oleh Barnett (1972) yaitu sporangiofor bercabang dan cabang yang pendek kadang-kadang

**Tabel 4. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Mucor* sp**

| Karakteristik             | Hasil Pengamatan   |                |
|---------------------------|--------------------|----------------|
|                           | Makroskopis        | Mikroskopis    |
| Morfologis                |                    |                |
| Warna Miselium            | Hialin-putih-hitam |                |
| Arah Pertumbuhan Miselium | Kesamping          |                |
| Struktur Miselium         | Halus              |                |
| Konidiofor                |                    | -              |
| Bentuk hifa               |                    | Tidak Bersepta |



**Gambar 4.** Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Mucor* sp (Pembesaran 40 kali)

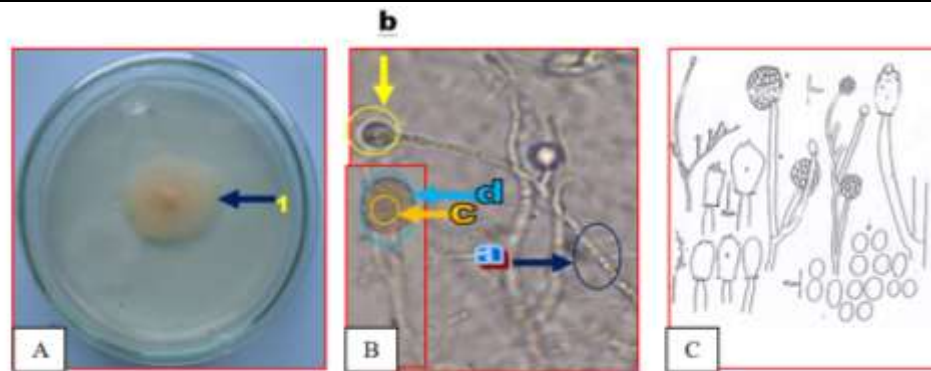
Keterangan: A = Makroskopis Koloni berumur 4 hari pada medium PDA  
 1 = Miselium, B = Mikroskopis (6 hari), a = sporangiofor,  
 b = sporangium c = sporangiospora, d = kolumela, C = Mikroskopis (Barnett, 1972).

Hasil pengamatan terhadap koloni fungi yang ke tiga tidak jauh berbeda dengan koloni yang sebelumnya dengan pertumbuhan tergolong lambat. Pertumbuhan diameter koloni pada medium PDA mencapai diameter 4 cm dalam waktu lima hari. Miselium awalnya berwarna hialin kemudian berubah jadi kuning. dengan arah pertumbuhan kesamping.

membengkok, sporangium berwarna kuning kecoklatan dengan diameter 6,8  $\mu\text{m}$  - 7,2  $\mu\text{m}$ . Konidia berbentuk semibulat hingga bulat dengan warna merah kecoklatan. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa koloni yang diamati termasuk kedalam klasifikasi kelompok jenis fungi *Mucor* sp. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5.

**Tabel 5. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Mucor* sp**

| Karakteristik             | Hasil Pengamatan |             |
|---------------------------|------------------|-------------|
|                           | Makroskopis      | Mikroskopis |
| Morfologis                |                  |             |
| Warna Miselium            | Hialin – kuning  |             |
| Arah Pertumbuhan Miselium | Kesamping        |             |
| Struktur Miselium         | Halus            |             |
| Konidiofor                |                  | -           |
| Bentuk hifa               |                  | Bersepta    |



**Gambar 5.** Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Mucor* sp (pembesaran 40 kali)

Keterangan: A = Makroskopis Koloni berumur 4 hari pada medium PDA

1 = Miselium, B = Mikroskopis (6 hari), a = sporangiofor, b = sporangium, c = sporangiospora, d = kolumela, C = Mikroskopis (Barnett,1972).

Ditemukannya *Trichoderma* sp dan *Mucor* sp pada setiap perlakuan tinggi muka air tanah 30 cm, 60 cm dan 90 cm disebabkan oleh kelembaban tanah permukaan pada setiap perlakuan tinggi muka air tanah masih dalam kisaran kelembaban yang dibutuhkan oleh fungi untuk tumbuh dan berkembang (90% - 100%).

Menurut Duncan (1960) dalam Tambunan dan Nandika (1989) menyatakan bahwa tiap jenis fungi hidup dalam kelembaban yang berbeda-beda, pertumbuhan maksimal untuk sebagian besar fungi terjadi pada kelembaban relatif antara 95% - 100% dan pertumbuhan

memiliki daerah penyebaran sangat luas dan fungi ini memperlihatkan kemampuan bersaing dalam memperoleh nutrisi yang lebih baik dari fungi yang lain. Karakter ini menyebabkan keberadaan fungi *Trichoderma* sp dan *Mucor* sp lebih dominan dimanapun fungi ini berada, namun sampai sejauh ini belum ada laporan dari hasil penelitian yang menjelaskan tentang pengaruh perubahan tinggi muka air tanah terhadap keberadaan jenis dan populasi fungi pada tanah gambut yang memiliki serasah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sukarman (2011), bahwa perubahan tinggi muka

air tanah dari dangkal (70 cm) menjadi lebih dalam (90 cm) menyebabkan kelembaban tanah lapisan permukaan kering sehingga jumlah serta aktivitas biota tanah khususnya jamur (fungi) .

Hasil identifikasi berdasarkan karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis ditemukan fungi *Penicillium* sp pada perlakuan TMTAT 60 cm dengan pemupukan N, P, K. Pengamatan terhadap koloni fungi yang ke empat terlihat bahwa secara makroskopis pertumbuhan koloni fungi pada medium PDA lebih lambat, diameter pada hari kelima baru mencapai 4 cm. Permukaan seperti beludru, warna miselium pada awal pertumbuhan hialin kemudian berubah menjadi putih, lalu secara berangsur-angsur menjadi putih keabu-abuan, arah pertumbuhan kesamping dengan struktur yang halus. Ciri mikroskopis konidiofor muncul tegak dari miselium

Konidia (phialospores) hialin atau berwarna cerah, bersel satu, sebagian besar globose atau bulat telur. Karakteristik lain dari fungi ini menurut Ganjar *et al.* (2006) yaitu koloni tumbuh lambat, umumnya berwarna keabu-abuan. Konidiofor bertipe tunggal (*mononematous*) atau majemuk (*synnematous*), vertisil tidak teratur dan terdiri dari 3-4 tingkat. Fialid merupakan struktur yang menopang konidia, berbentuk silindris dibagian basal yang menyempit dibagian leher, konidia berbentuk elips kadang-kadang berbentuk semibulat. Dengan demikian hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa koloni yang diamati termasuk kedalam klasifikasi kelompok jenis fungi *Penicillium* sp. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 6.

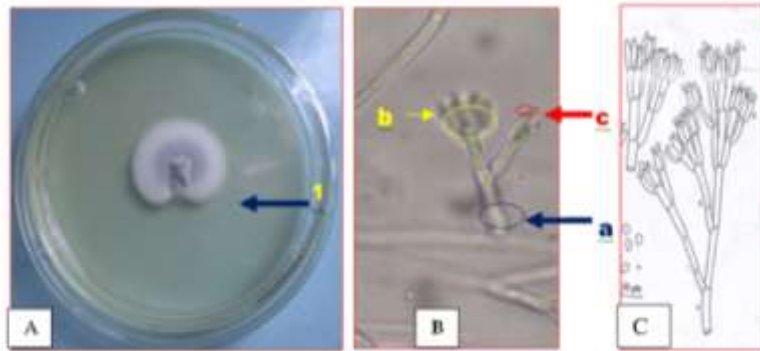
**Tabel 6. Karakteristik Makroskopis dan mikroskopis fungi *Penicillium* sp**

| Karakteristik             | Hasil Pengamatan           |             |
|---------------------------|----------------------------|-------------|
|                           | Makroskopis                | Mikroskopis |
| Morfologis                |                            |             |
| Warna Miselium            | Hialin-putih-putih keabuan |             |
| Arah Pertumbuhan Miselium | Kesamping                  |             |
| Struktur Miselium         | Halus                      |             |
| Konidiofor                |                            | Bercabang   |
| Bentuk hifa               |                            | Bersepta    |

dan bercabang mendekati ujungnya. Ujung konidiofor memiliki sekumpulan fialid dengan konidia berbentuk globus atau *ovoid*, tersusun membentuk rantai basipetal.

Karakteristik ini sesuai dengan karakteristik *Penicillium* sp yang dikemukakan oleh Barnet (1972), yaitu: konidiofor timbul dari miselium tunggal dan bercabang dekat apex, penicillate dan berakhir pada fialid.

Pada perlakuan TMTAT 60 cm dengan pemupukan N, P, K ditemukan jenis fungi *Penicillium* sp selain fungi *Trichoderma* sp dan *Mucor* sp, hal ini diduga disebabkan oleh faktor kondisi tanah yang anaerob, sumber makanan fungi dan kemampuan fungi untuk bertahan hidup. Semakin dalam gambut maka kondisi oksigen semakin rendah, hal ini dimungkinkan karena



**Gambar 6.** Karakteristik makroskopis dan mikroskopis fungi *Penicillium* sp (pembesaran 40 kali)

Keterangan: A = Makroskopis Koloni berumur 4 hari pada medium PDA  
 1 = Miselium, B = Mikroskopis (6 hari), a = konidiofor, b = fialid,  
 c = konidia, C = Mikroskopis (Barnett, 1972).

sedikitnya intensitas cahaya yang dapat menembus masuk kedalam, selain itu lingkungan tanah gambut pada umumnya selalu tergenang oleh air (Pitt dan Hocking, 1997).

Menurut Sutedjo *et al.* (1991), secara umum pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh substrat, kelembaban, suhu, derajat keasaman substrat (pH) dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya. Derajat keasaman (pH) sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu hanya akan menguraikan suatu substrat sesuai dengan aktifitasnya pada pH tertentu pula.

#### **Total Spora**

Pengamatan terhadap total spora dari fungi yang teridentifikasi pada berbagai Tinggi Muka Air tanah ditampilkan pada Tabel 7 berikut.

Secara umum pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh substrat, kelembaban, suhu, derajat keasaman substrat (pH) dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya. Derajat keasaman (pH) sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu hanya akan

menguraikan suatu substrat sesuai dengan aktifitasnya pada pH tertentu pula. Substrat atau nutrisi diperlukan fungi untuk tumbuh yang pada akhirnya akan menghasilkan hifa khusus untuk memproduksi spora (Sutedjo *et al.*, 1991).

Tabel 7 menjelaskan bahwa total spora tertinggi dicapai pada jenis fungi *Mucor* sp ( $3.525 \times 10^5$ ) dan ( $2.325 \times 10^5$ ) yang diikuti dengan jenis fungi *Trichoderma* sp ( $1.550 \times 10^5$ ) dan *Penicillium* sp ( $1.025 \times 10^5$ ). Tingginya total spora *Mucor* sp dan *Trichoderma* sp diduga pH tanah permukaan pada saat penelitian memiliki pH yang asam dan cocok untuk aktivitas kedua fungi tersebut. Kondisi asam ini diduga disebabkan tidak adanya nutrisi yang mengalir masuk dan keluar dari tanah gambut. Sesuai dengan pendapat Central Kalimantan *Peatlands* Project (2006) yang menyatakan bahwa tanah gambut memiliki karakteristik kimiawi yang khas pada kondisi murni air tawar. Tidak adanya nutrisi atau komponen penyangga yang dapat mengalir masuk dan ke luar area

gambut membuat air tanah gambut asam dengan pH 3,0-4,5 dan unsur hara yang sangat rendah.

dibandingkan dengan fungi yang lain. Kemampuan yang rendah dalam memperoleh nutrisi diduga akan

**Tabel 7. Total spora dari jenis fungi yang teridentifikasi pada berbagai tinggi muka air tanah**

| Perlakuan                  | Total Spora             |                         |                         |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                            | <i>Trichoderma</i> sp   | <i>Penicillium</i> sp   | <i>Mucor</i> sp         |
| TMAT 30 cm tanpa pemupukan | 1.550 x 10 <sup>5</sup> | -                       | 3.525 x 10 <sup>5</sup> |
| TMAT 60 cm tanpa pemupukan | 1.550 x 10 <sup>5</sup> | -                       | 3.525 x 10 <sup>5</sup> |
| TMAT 90 cm tanpa pemupukan | 1.550 x 10 <sup>5</sup> | -                       | 3.525 x 10 <sup>5</sup> |
| TMAT 30 cm + N, P, K       | 1.550 x 10 <sup>5</sup> | -                       | 2.325 x 10 <sup>5</sup> |
| TMAT 60 cm + N, P, K       | 1.550 x 10 <sup>5</sup> | 1.025 x 10 <sup>5</sup> | 3.525 x 10 <sup>5</sup> |
| TMAT 90 cm + N, P, K       | 1.550 x 10 <sup>5</sup> | -                       | 3.525 x 10 <sup>5</sup> |

Hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan tinggi muka air tanah tanpa pemupukan (30 cm, 60 cm dan 90 cm) memiliki pH berturut-turut 4,62; 4,297; 4,293, sedangkan perlakuan tinggi muka air dengan pemupukan N, P, K (30 cm, 60 cm dan 90 cm) memiliki pH berturut-turut 4,817; 4,123; 4,533 (Lampiran 7). Artinya semakin dalam tinggi muka air tanah maka pH tanah gambut akan menjadi lebih asam, kecuali pada perlakuan TMAT 60 cm dengan pemupukan N, P, K. Menurut Cook dan Baker *dalam* Uruilal *et al.* (2012) aktivitas jamur-jamur antagonis seperti *Trichoderma* sp hanya terpacu pada kondisi asam.

Total spora terendah dimiliki oleh fungi *Penicillium* sp, hal ini diduga karena fungi tersebut secara karakteristik memiliki pertumbuhan koloni yang lambat, meskipun lingkungan keasaman sudah sesuai untuk fungi tumbuh dan beraktivitas. Pertumbuhan koloni yang lambat menggambarkan kemampuan bersaing dalam memperoleh nutrisi lebih rendah

mengakibatkan membatasi pertumbuhan hifa yang khusus untuk memproduksi spora.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tinggi muka air tanah tanpa pemupukan berpengaruh terhadap total fungi yang diuji
2. Total fungi tertinggi dicapai pada perlakuan tinggi muka air tanah paling dangkal, yaitu TMAT 30 cm tanpa pemupukan sebesar 24,3 x 10<sup>5</sup> cfu/ml serasah.
3. Perlakuan tinggi muka air tanah dengan pemupukan maupun tanpa pemupukan N, P, K tidak mempengaruhi jenis fungi yang ada yaitu *Trichoderma* sp dan *Mucor* sp, kecuali pada TMAT 60 cm dengan pemupukan N, P, K yaitu *Penicillium* sp.
4. Hasil identifikasi berdasarkan karakteristik morfologis ditemukan 3 jenis fungi yaitu

*Trichoderma* sp, *Mucor* sp dan *Penicillium* sp.

5. Fungi yang ditemukan pada serasah daun *Acacia crassicarpa* didominasi oleh jenis *Trichoderma* sp dan *Mucor* sp pada semua perlakuan tinggi muka air tanah.

## 5.2. Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan fungi yang terbaik dalam skala laboratorium pada serasah daun *Acacia crassicarpa* disarankan untuk menggunakan tinggi muka air tanah 30 cm tanpa pemupukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1997. **Introduction to Soil Mycobiology 2<sup>nd</sup> Ed.** John Wiley and Sons. New York
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2011. **Laporan tahunan 2011, Konsorsium penelitian dan pengembangan perubahan iklim pada sektor pertanian.** Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Barnett, H. L. and Hunter B.B. 1972. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi.** United States of America
- Carlile, M. J. and S.C. Watkinson. 1995. **The Fungi.** Academic Press. San Diego.
- Central Kalimantan Peatlands Project. 2006. **Lahan Gambut di Kalimantan.** CKPP Universitas Palangkaraya. Diakses 2 Januari 2014.
- Gandjar I., S. Wellyzar dan O. Ariyanti. 2006. **Mikologi Dasar dan Terapan.** Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Noor, M. 2004. **Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam.** PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Pitt, J. I. and A. D. Hocking. 1997. **Fungi and Food Spoilage dalam Fungi pada Batang Pohon Eucalyptus urophylla di PT. Toba Pulp Lestari Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara.** Sitorus, E. H (skripsi). Medan, 2008.
- Sudarma, I Made dan Ni Made Puspawati . 2013. **Identifikasi Jenis dan Populasi Jamur Tanah pada Habitat Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) Sehat dan Sakit Akar Gada pada Sentra Produksi Kubis di Kecamatan Baturiti Tabanan.** ISSN: 2301-6515 Vol. 2, No. 3, Juli 2013.
- Sukarman. 2011. **Tinggi Permukaan Air Tanah dan Sifat Fisik Tanah Gambut Serta Hubungannya dengan Pertumbuhan *Acacia crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth.** Tesis Program Pascasarjana Universitas Riau (Tidak dipublikasikan).

Sutedjo, M.M dan A.G. Kartasapoetra,  
RD.S. Sastroatmodjo. 1991.  
**Mikrobiologi Tanah.** Rineka  
Cipta. Jakarta.

Tambunan, B dan D. Nandika. 1989.  
**Deteriorasi Kayu oleh Faktor  
Biologis.** IPB-Press. Bogor.

Uruilal A.M., E. Kalay., Kaya dan A.  
Siregar. 2012. **Pemanfaatan  
kompos ela sagu, sekam dan  
dedak sebagai media  
peranyakan agens hayati  
*Trichoderma harzianum* Rivai.**  
Jurnal Agrologia Vol.1 No.1 :  
21-30