

**IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI JAMUR PENYEBAB REBAH  
KECAMBAH “pre emergence damping off” PADA PEMBIBITAN AWAL  
KELAPA SAWIT, JALAN TUANKU TAMBUSAI UJUNG, PEKANBARU**

**YUNEL VENITA<sup>1</sup>**

**ABSTRAK**

*Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) merupakan salah satu tanaman produktif daerah tropis yang cukup berkembang di Indonesia. Propinsi Riau merupakan daerah yang sangat potensial dalam pengembangan tanaman kelapa sawit karena didukung oleh topografi tanah yang cenderung rata dan beriklim basah. Hal ini dapat dilihat dari luas areal perkebunan kelapa sawit yang terus meningkat. Kelapa sawit merupakan salah satu sumber daya alam yang menjanjikan, karena penggunaannya yang sangat kompleks sehingga bernilai ekonomis tinggi. Keadaan ini menyebabkan pertambahan areal perkebunan kelapa sawit terus mengalami peningkatan secara signifikan dari tahun ke tahun terutama di daerah Riau, baik yang dikelola langsung oleh pemerintah, pihak swasta maupun masyarakat. Bagi Indonesia, tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber perolehan devisa negara. Kelapa sawit termasuk produk yang banyak diminati oleh investor karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Banyak para investor yang menginvestasikan modalnya untuk membangun perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit. Metode penelitian adalah berupa survey ke lapangan dan kemudian melakukan analisis deskriptif. Sampel tanaman yang terserang penyakit tanaman diambil, kemudian di periksa dan dibiakkan di laboratorium penyakit tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian berlangsung selama 6 bulan, dari bulan Maret 2009 sampai Desember 2009. Dari hasil penelitian, ternyata ditemukan 3 jenis patogen penyebab penyakit pre emergence damping off pada tanaman kelapa sawit yaitu Fusarium sp, Pythium sp, Phoma sp.*

Kata kunci : *Elaeis guineensis Jacq, Fusarium sp, Pythium sp, Phoma sp*

---

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian Universitas Riau

## PENDAHULUAN

### Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) adalah salah satu dari beberapa palma yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersil. Minyak sawit selain digunakan sebagai margarine, dapat juga digunakan untuk industri sabun, lilin dan dalam pembuatan lembaran-lembaran timah serta industri kosmetik.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) merupakan tanaman perkebunan penting bagi Indonesia sebagai komoditi andalan untuk ekspor maupun untuk komoditi yang diharapkan dalam meningkatkan pendapatan petani perkebunan Indonesia (Lubis, 1992). Tanaman kelapa sawit mempunyai keunggulan yakni minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*) mengandung provitamin A dan vitamin E dalam bentuk tokoferol yang berguna untuk mencegah kanker dan penyempitan pembuluh darah. Minyak inti sawit mentah (*Crude Palm Oil*) dapat menghasilkan metilester yang dapat digunakan sebagai bahan bakar diesel (**Asosiasi Peneliti dan Pengembangan Perkebunan Indonesia, 2005**).

Hal ini dapat dilihat dari luas areal penanaman kelapa sawit yang terus meningkat. Data luas dan produksi perkebunan kelapa sawit di daerah Riau pada tahun 2008 menunjukkan adanya peningkatan luas areal dan produksi tanaman yang cukup berarti jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu luas areal berkisar 1.530.150 ha dengan produksi 3,17 ton/ha (**Badan Pusat Statistik, 2008**).

### Soil borne diseases

Penyakit biotik yang menyerang bibit kelapa sawit pada pembibitan awal, hidup ditanah dikelompokkan sebagai *soil borne diseases* (penyakit tular tanah). Penyakit tanaman yang menyerang benih yang baru berkecambah (yang belum tumbuh menembus permukaan tanah) dikelompokkan sebagai *pre emergence damping off*. Sedangkan penyakit tanaman yang menyerang bibit yang telah tumbuh menembus permukaan tanah dikelompokkan sebagai *post emergence damping off*. Patogen penyebab penyakit tumbuhan yang hidup di tanah, menyerang benih yang baru berkecambah, menyerang bibit yang baru berkecambah, menyerang bibit yang

baru muncul ke permukaan tanah, kebanyakan kelompok bakteri, nematoda dan jamur tumbuhan.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah hasil survey dilapangan (pada kebun pembibitan) terhadap benih yang tidak muncul keatas permukaan tanah (*pre emergence damping off*) bermanfaat bagi pemilik kebun pembibitan kelapa sawit dan instansi yang terkait.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) bukanlah tanaman asli Indonesia, melainkan berasal dari Afrika Barat. Walaupun demikian kelapa sawit cocok dikembangkan di daerah luar asalnya termasuk Indonesia. Klasifikasi botani tanaman kelapa sawit adalah Kingdom : Plantae, Divisio : Spermatophyta, Kelas : Monocotyledonae, Ordo : Coccoideae, Famili : Palmmaceae, Genus : *Elaeis*, Spesies : *guineensis* (Lubis, 1992).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman perkebunan yang memegang peranan penting bagi Indonesia sebagai komoditi untuk ekspor (Lubis, 1992). Kelapa sawit baik berupa bahan mentah maupun hasil olahannya menduduki peringkat tertinggi penyumbang devisa negara dan mampu menciptakan kesempatan kerja bagi masyarakat. Hal ini sejalan dengan peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau yang terus meningkat. Data luas dan produktivitasnya perkebunan kelapa sawit di daerah Riau pada tahun 2005 mencapai 1.424.814 Ha, tahun 2006 mencapai 1.530.150 Ha, dan tahun 2007 mencapai 1.611.381. total produktivitas tahun 2005 berkisar 2,39 kg/ha, tahun 2006 berkisar 3,04 kg/ ha, dan tahun 2007 berkisar 3,17 kg/ha (Badan Pusat Statistik, 2008).

Menurut Semangun (2008), tanaman sawit sangat banyak manfaatnya, seperti minyak sawit digunakan sebagai bahan baku minyak makan, margarin, sabun, kosmetik, industri baja, kawat, radio, kulit dan industri farmasi. Minyak sawit dapat digunakan untuk begitu beragam peruntukannya karena keunggulan sifat yang dimilikinya yaitu tahan oksidasi dengan tekanan tinggi, mampu melarutkan bahan

kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, mempunyai daya melapis yang tinggi dan tidak menimbulkan iritasi pada tubuh dalam bidang kosmetik.

Bagian yang paling populer untuk diolah dari kelapa sawit adalah buah. Bagian daging buah menghasilkan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng dan berbagai jenis turunannya. Kelebihan minyak nabati dari sawit adalah harga yang murah, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan karoten tinggi.

Minyak inti menjadi bahan baku minyak alkohol dan industri kosmetik. Bunga dan buahnya berupa tandan, bercabang banyak. Buahnya kecil, bila masak berwarna merah kehitaman. Daging buahnya padat, daging dan kulit buahnya mengandung minyak yang digunakan sebagai bahan minyak goreng, sabun dan lilin. Ampas (bungkil) digunakan sebagai salah satu bahan pembuatan makanan ayam, sedangkan tempurungnya digunakan sebagai bahan bakar dan arang.

Meningkatnya luas areal perkebunan kelapa sawit di daerah Riau, mengakibatkan kebutuhan bibit kelapa sawit yang berkualitas meningkat. Pada pembibitan kelapa sawit sistem ganda ada 2 tahap pembibitan yaitu pembibitan tahap awal (*pre nursery*) dan pembibitan utama (*main nursery*) yaitu kecambah di tanam dengan menggunakan *polybag* kecil sampai bibit berumur 3 bulan, dan pembibitan utama menggunakan *polybag* besar sampai berumur 12 bulan (PPKS, 2005). Pembibitan ini diharapkan akan menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas tinggi, sehingga memiliki kekuatan dan pertumbuhan yang optimal serta mempunyai ketahanan terhadap serangan patogen.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) saat ini merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting di sektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelepah. Minyak dihasilkan oleh buah. Kandungan minyak bertambah sesuai kematangan buah.

Kelapa sawit merupakan salah satu sumber daya alam yang menjanjikan, karena penggunaannya yang sangat kompleks sehingga bernilai ekonomis tinggi. Keadaan ini menyebabkan penambahan areal perkebunan kelapa sawit terus mengalami peningkatan secara signifikan dari tahun ke tahun terutama didaerah Riau, baik yang dikelola langsung oleh pemerintah, pihak swasta maupun masyarakat.

Menurut informasi Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2007), perkembangan luas kebun kelapa sawit di Riau selama tiga tahun sangat menunjukkan peningkatan yang cukup tinggi, disamping karna prospek yang sangat menjanjikan, juga banyak yang mengalih fungsikan lahan untuk perkebunan kelapa sawit. Dalam tiga tahun terakhir menunjukkan peningkatan luas perkebunan pada tahun 2004 seluas 1.340.036 hektar, pada tahun 2005 seluas 1.424.814 hektar dan pada tahun 2006 seluas 1.530.150 hektar.

Agribisnis kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) baik yang berorientasi pasar lokal maupun global akan berhadapan dengan tuntutan kualitas produk dan kelestarian lingkungan selain tentunya kuantitas produksi.

Perkembangan ekspor yang terus meningkat disertai dengan harga yang semakin membaik di pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit cukup potensial untuk dikembangkan. Salah satu diantaranya adalah bahan perbanyak tanaman berupa bibit, untuk itu perlu tindakan kultur teknis atau perawatan bibit yang baik antara lain dengan jalan pemupukan pada waktu di pembibitan awal dan di pembibitan utama.

Kualitas bibit kelapa sawit merupakan faktor penentu produksi buah kelapa sawit nantinya. Semakin baik kualitas bibit kelapa sawit maka akan berpengaruh baik, terhadap produksi buah yang akan dihasilkan. Banyak faktor yang menentukan keberhasilan pembibitan kelapa sawit, antara lain adalah kualitas medium tanam dalam menyediakan unsur hara dan ketahanan bibit kelapa sawit tersebut terhadap serangan hama dan penyakit.

Kelapa sawit semula merupakan tanaman yang tumbuh liar di hutan-hutan, lalu dibudidayakan. Tanaman kelapa sawit memerlukan kondisi lingkungan yang baik agar mampu tumbuh dan berproduksi secara optimal. Keadaan iklim dan tanah

merupakan faktor utama bagi pertumbuhan kelapa sawit, disamping faktor-faktor lainnya seperti sifat genetika, perlakuan budidaya dan penerapan teknologi lainnya.

Iklm merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman yang dibudidayakan. Iklm merupakan faktor yang sulit bahkan tidak dapat dikendalikan. Menurut Mustafa (2004), budidaya tanaman apapun pada areal terbuka sangat dipengaruhi iklim, demikian juga tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit mudah mengalami stres akibat kekurangan air. Hal ini mengakibatkan menurunnya produksi dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, sebelum membudidayakan kelapa sawit keadaan iklim setempat mutlak dipertimbangkan. Faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kelapa sawit meliputi curah hujan, radiasi sinar matahari, suhu dan kelembaban udara.

Serangan penyakit kelapa sawit pada pembibitan awal menyebabkan kualitas bibit menurun, demikian pula kualitas bibit yang layak ditanam pada pembibitan utama juga berkurang (Sukamto, 2008).

Menurut Singh (1978), penyakit kecambah *pre emergence damping off* adalah pada saat bibit belum muncul ke permukaan tanah. Radikel dan plumule yang baru keluar dari biji menjadi busuk secara keseluruhan (*complete rotting*). Hal ini terjadi dibawah permukaan tanah, selanjutnya dijelaskan pula bahwa penyebab *pre emergence damping off* adalah patogen kelompok soil borne diseases (patogen tular tanah) diantaranya : *Pythium sp*, *Phytophthora sp*, *Sclerotium sp*, *Botrytis sp*, *Fusarium sp*, *Rhizoctonia sp*, *Glomerella sp*.

### **Proses Infeksi Jamur Patogenik**

Proses Infeksi merupakan hubungan timbal balik antara patogen dan tanaman inangnya. Ada tiga fase penyerangan jamur pada tanaman inangnya, yaitu fase-fase sebelum, selama dan sesudah penyerangan (penetrasi)

#### **1. Fase sebelum Infeksi**

Kebanyakan jamur patogen, sebelum terjadinya infeksi lebih dahulu terjadi perkecambahan spora yang membentuk tabung kecambah (*germ tube*) yang dalam keadaan tertentu membentuk apresorium atau alat infeksi lainnya di atas permukaan

tanaman inang. Perkembangan patogen sebelum infeksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor-faktor fisis, kimia, dan biologis. Menurut Mardinus (2006), berhasilnya jamur menyerang tanaman pertama-tama bergantung pada perkecambahan spora dan dapatnya patogen sementara bertahan pada permukaan inangnya.

## 2. Fase selama Infeksi

Penghalang (*barrier*) pada permukaan tanaman harus dihancurkan (dipatahkan) lebih dulu oleh patogen sebelum dapat memasuki tanaman. Jika jamur tidak sanggup mengatasi hal ini, maka infeksi tidak akan terjadi. Penghalang mekanis seperti kutikula yang tebal sering dapat mencegah jamur patogen dan begitu pula penghalang yang berasal dari bahan kimia dapat melawan infeksi. Misalnya susunan kimia dari jaringan tanaman (seperti epidermis) tidak dipengaruhi oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh jamur patogen, sehingga tidak memungkinkan terjadinya infeksi.

Jamur-jamur patogen dapat masuk kedalam tanaman inang :

- a. Langsung menerobos kutikula atau epidermis.
- b. Melalui luka alami, dan
- c. Melalui luka akibat aktifitas budidaya pertanian, seperti akibat pemangkasan tanaman dan sebagainya.

## 3. Fase Sesudah Infeksi

Proses infeksi sesudah parasit memasuki tanaman inangnya terus berlangsung dan dapat ditentukan dengan adanya substrat yang dibutuhkan patogen serta infeksi tanaman inang terhadap patogen.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di kebun pembibitan Jl. Tuanku Tambusai Ujung dan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau.

Penelitian berlangsung selama 6 bulan, mulai bulan Maret 2009 sampai Agustus 2009.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah benih kelapa sawit yang tidak muncul keatas permukaan tanah, setelah 9 minggu ditanam pada *polybag* di pembibitan awal. Benih dicongkel yang secara fisik telah berubah warna, kemudian dicuci dengan air mengalir, dimasukkan kedalam kantong plastik bersih dan dibawa ke Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Bahan yang lainnya : aquades, alkohol 70%, Potato Dextrosa Agar (PDA). Tissue, plastik, kapas dan kertas saring serta kertas HVS.

Alat yang dipakai adalah : tugal, pisau, inkubator, oven, *auto clave*, *Folimer laminar air flow*, pinset, lampu bunsen petridish serta alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah berupa survey ke lapangan (ke pembibitan kelapa sawit), sampel diambil secara acak diantara tanaman yang sehat pada 4 bedengan pembibitan, kemudian melakukan Analysis Deskriptif. Sampel yang terserang penyakit *pre emergence damping off*, diperiksa dan dibiakkan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan *Fakultas Pertanian Universitas Riau*.

Sampel tanaman kelapa sawit yang terserang penyakit tanaman diambil pada kebun pembibitan kelapa sawit Jl. Tuanku Tambusai ujung. Kondisi pembibitan cukup bagus, jarak tanam yang dipakai juga baik, sehingga bibit yang tidak tumbuh (tidak muncul kepermukaan tanah) secara nyata nampak diantara bibit yang tumbuh sehat. Areal pembibitan tertata dengan baik, benih yang tidak tumbuh persentase < 10%. Dari 4 (empat) bedengan, sampel diambil secara acak 16 *polybag*. Kemudian diperiksa di Laboratorium Penyakit Tumbuhan. Secara fisik kulit biji telah rusak, telah berubah warna.

Awal pemeriksaan, dengan menggunakan metode *moist chamber* (biakan basah). Benih yang terserang dicuci dengan air mengalir, kemudian direndam 5 menit dalam aquades, dicelupkan dalam alkohol 70% kemudian dibilas kembali dengan



aquades steril. Sampel dibiakkan didalam petridish yang telah dialas dengan kertas saring lembab. Pengamatan dilakukan setelah 3 hari dibiakkan dan 5 hari dibiakkan. Pada hari ke 5 nampak tumbuh kumpulan hifa jamur (miselium).

Selanjutnya dilakukan pembiakan didalam media PDA yang telah disterilkan (dengan metoda Tyndalisasi). Pada hari ke 3 tampak kumpulan hifa jamur (miselium). Kemudian dilakukan biakan murni.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

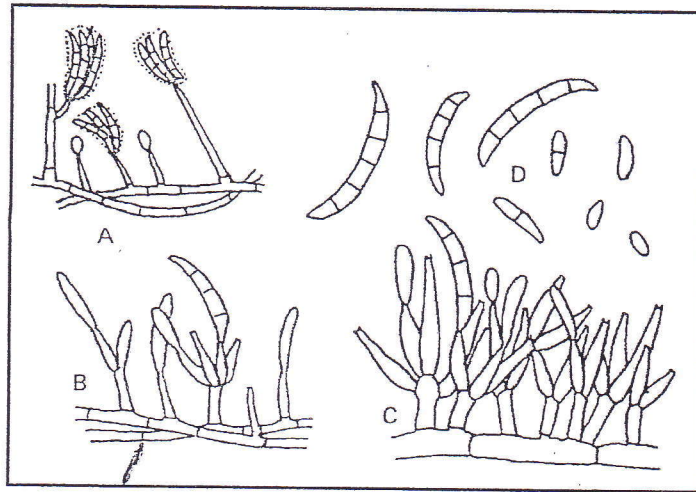
Pada pengamatan secara makroskopis warna bibit yang baru tumbuh telah berubah menjadi kuning, coklat dan kehitaman. Ada juga bibit yang baru tumbuh menjadi keropos, warnanya berubah menjadi merah muda dan coklat.

Hasil pengamatan secara mikroskopis, ternyata jenis jamur tular tanah yang menyerang bibit kelapa sawit “*pre emergence damping off*” adalah jamur *Fusarium sp*, *Pythium sp*, dan *Phoma sp*. Jamur ini tergolong parasit pada tanaman.

Jamur *Fusarium sp*, secara mikroskopis mempunyai ciri-ciri :

- Mempunyai hifa yang sederhana
- Mempunyai konidiospora
- Konidiospora terbentuk pada percabangan sporodochium
- Warna miselium merah muda
- Konidia hialin (tidak berwarna)
- Mikrokonidia satu sel, berbentuk oval atau oblong.

Pengamatan secara mikroskopis, sesuai dengan gambar dibawah ini.



- a. Hifa
- b. Bentuk konidiospora
- c. Konidiospora yang terbentuk pada percabangan sporodochium

Menurut Barnett (1976) dan Gupta (1978), jamur *Fusarium sp* termasuk :

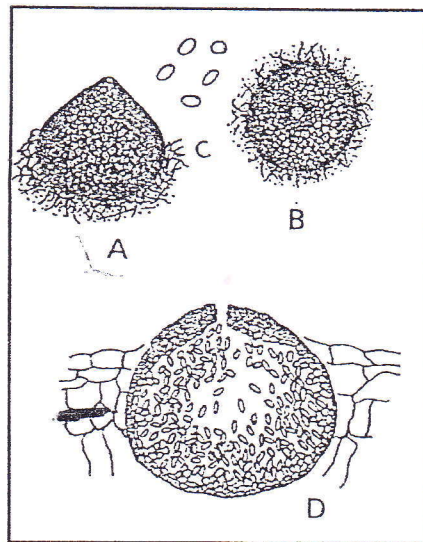
Kingdom : Fungi  
 Klas : Deuteromycetes  
 Ordo : Moniliales  
 Famili : Tuberculilaceae  
 Genus : *Fusarium*  
 Spesies : *Fusarium sp*

*Fusarium sp* adalah jamur yang amat penting dan paling banyak jumlahnya dari famili Tuberculilaceae. Miseliumnya ekstensif, kadang-kadang berwarna merah muda atau kadang-kadang berwarna kuning. Hifanya berseptata dan intracelluler (hidup didalam sel inang).

Jamur *Phoma sp* secara mikroskopis :

- Mempunyai hifa
- Mempunyai Pycnidium yang berbentuk globose dan kadang-kadang osliole.
- Mempunyai konidia yang hialin, kadang-kadang berwarna kuning sampai coklat.

Pengamatan jamur *Phoma sp* dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Keterangan = A : Pycnidium

B : Permukaan atas Pycnidium

C : Konidia yang sebagian telah terlepas

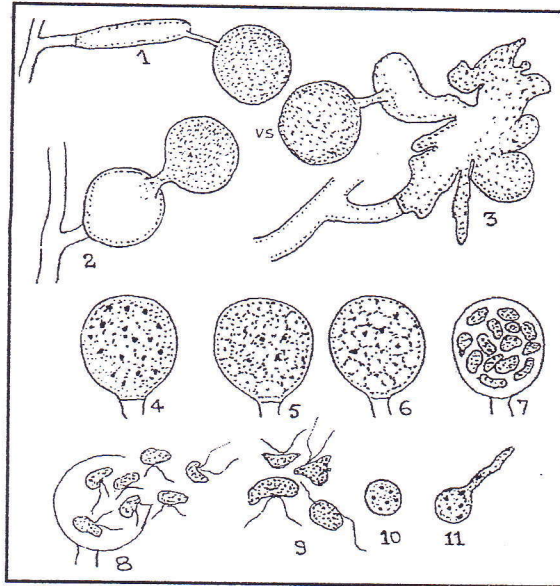
D : Pycnidium, yang didalamnya terdapat banyak konidia

Menurut Holliday (1980) merupakan jamur patogen tanaman, menimbulkan gejala nekrotik dan busuk. Jamur ini termasuk patogen tular tanah. Disamping sebagai patogen tular tanah, jamur juga bertahan sebagai saprofit berasosiasi dengan tumbuhan legemiosa.

Jamur *Pythium sp* secara mikroskopis mempunyai ciri-ciri :

- Mempunyai hifa
- Mempunyai sporangiospor yang terdapat didalam sporangium
- Pada kondisi berair, terbentuk zoospora dengan 2 flagella.
- Pembentukan zoospora didalam vesikel

Pengamatan secara mikroskopis sesuai dengan gambar dibawah ini



- 1, 2, 3 : Bentuk sporangia  
 4, 5, 6, 7 : Pembentukan zoospora didalam vesikel  
 8, 9 : zoospora yang dibebaskan

Jamur *Pythium* termasuk :

- Kingdom : Fungi  
 Klas : Phycomycetes  
 Sub klas : Oomycetes  
 Ordo : Peronosporales  
 Famili : Pythiaceae  
 Genus : *Pythium*  
 Species : *Pythium sp*

Menurut Gupta (1978), jamur *Pythium sp* adalah jamur yang bersifat soilborne, hidup dalam tanah sebagai parasit akar atau saprofit pada bahan-bahan organik, menghasilkan zoospora dan klamidospora-nya untuk hidup beberapa tahun lamanya.

Mekanisme penyerangan oleh penyakit ini bermula dari adanya zoospora atau miselium dari *Pythium sp* yang bersentuhan dengan jaringan bibit atau biji-biji tanaman inangnya. Inokulum ini bisa masuk dengan jalan penetrasi langsung ataupun

dengan menembus celah-celah kulit biji. Selanjutnya miselium akan masuk kedalam embrio atau jaringan bibit yang sedang muncul ke atas permukaan tanah. Jamur *Pythium sp* menghancurkan dinding sel, mengkonsumsi beberapa substansi sel-sel tanaman serta menggunakannya sebagai sumber energi untuk aktifitas metabolismenya. Akibatnya sel-sel dan jaringan bibit menjadi hancur sehingga tanaman mati.

Hal ini sesuai dengan pendapat Robert (1975), penyakit akan terjadi apabila zoospora bersentuhan dan melekat pada bagian tanaman yang peka. Selanjutnya dijelaskan pula oleh Mardinus (2006), bahwa berhasilnya jamur menyerang tanaman tergantung pada perkecambahan spora serta dapatnya patogen sementara bertahan pada permukaan inang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Dari penelitian yang dilakukan, ditemukan 3 (tiga) jenis jamur yang terdapat pada biji kelapa sawit yang tidak tumbuh (serangan *pre emergence*) yaitu *Fusarium sp*, *Phoma sp* dan *Pythium sp*, termasuk jenis patogen tumbuhan yang bersifat parasit pada tanaman inang.
2. Satu jenis jamur yaitu *Trichoderma harzianum* adalah termasuk jamur saprofit yang tidak termasuk jamur parasit tumbuhan. Jenis jamur ini dapat digunakan sebagai agen hayati bagi jamur patogen, karena sifatnya parasitisme, kompetisi dan lisis bagi jamur patogen.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan, untuk mendapatkan cara mencegah dan memberantas yang terbaik jamur patogen tumbuhan, khususnya pada pembibitan kelapa sawit.