

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1. Kapang *Pseudocercospora*

*Pseudocercospora sp.* merupakan kapang patogen dari kelompok Cercosporoid yang menyebabkan gejala bercak daun, area persebarannya luas dan dapat ditemukan di banyak negara (Anonymous, 2011). Klasifikasi dari *Pseudocercospora sp* berdasarkan sumber dari Mycobank, 2012 adalah ;

Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Subdivisio	: Pezizomycotina
Kelas	: Dothideomycetes
Ordo	: Capnodiales
Famili	: Mycosphaerellaceae
Genus	: <i>Pseudocercospora</i>

Sebagian besar spesies *Pseudocercospora* dikenal sebagai kapang patogen tanaman, Endofit, dan Saprofit, namun beberapa spesies ada yang dapat digunakan untuk agens pengendali hayati untuk gulma (Den Breeÿen *et al*, 2006). Gejala dari tanaman yang terserang *Pseudocercospora sp.* Muncul saat kondisi lingkungan yang lembab dan dalam waktu yang lama yang dapat menyebabkan bercak baru mudah muncul, bercak daun dapat bersporulasi dan bertambah banyak saat dua minggu pertama musim hujan, pada kebanyakan suhu di daerah tropis, dan sporanya menginfeksi jaringan tanaman yang baru (Dewdney dan Timmer, 2009).

Kebanyakan persebaran patogen dibantu oleh percikan atau tetesan air hujan, tetapi perpindahan dari inokulum dari satu tanaman ke tanaman yang lain bisa melalui spora yang diterbangkan angin. Di banyak Negara, rumpun tanaman yang tak dipelihara atau dibuang bisa menjadi sumber dari spora yang dapat menyebar ke tanaman yang lain (Dewdney dan Timmer, 2009)

Pengendalian dari penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Pseudocercospora* dapat dilakukan dengan menerapkan sanitasi dan modifikasi lingkungan. Gejala yang parah pada tanaman bonsai dapat diatasi

dengan membuang semua daun yang terserang patogen, dan hanya meninggalkan dua atau tiga daun muda untuk pertumbuhan selanjutnya (Uchida and Nagata,1914). Selain sanitasi dan modifikasi lingkungan kontrol atau pengendalian terbaik untuk gejala bercak pada daun dan buah adalah aplikasi fungisida dari *mancozeb*, minyak mineral, atau *strobilurins* setiap dua minggu selama musim hujan (Dewdney and Timmer, 2009). *Pseudocercospora* seringkali bertahan sekitar dua tahun di dalam seresah tanaman yang berserak di tanah. Membuang dan menghancurkan daun dan memangkas ranting yang mati adalah langkah yang terbaik dan mudah untuk dilakukan. (Anomymous,2011 )

## 1.2. Pentingnya identifikasi

Sistematika kapang dimulai dari identikasi, sebuah proses yang mana kapang yang tidak diketahui dibandingkan dengan kapang yang sudah diketahui dan nama grup dari kapang. Proses identifikasi diikuti dengan determinasi, yang mana hubungan dari identifikasi kapang dengan kapang yang sudah diketahui dapat diambil kesimpulan (Shenoy *et al*, 2007).

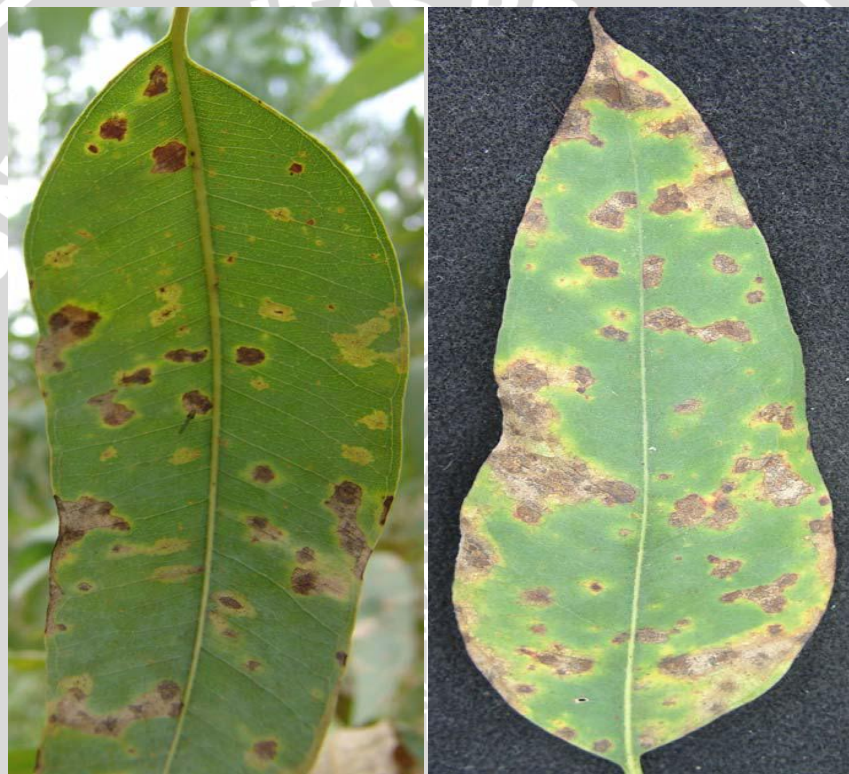
Pengetahuan mengenai struktur populasi dari patogen di ekosistem pertanian sangat penting karena dengan itu kita dapat memberikan informasi mengenai spesifikasi dan sejarah evolusi dari patogen (Avila *et al*, 2005). Kesuksesan dari praktek management penyakit tanaman secara teratur juga dibantu oleh faktor identifikasi ini. Hasil identifikasi dapat membantu untuk managemen yang optimal dalam menemukan gen tahan, pengaturan penggunaan fungisida, dan praktik pengolahan lahan (McDonald dan Linde,2002).

Dalam Kingdom Fungi, identifikasi berdasarkan karakter morfologi dari suatu spesies tidak selalu mudah dan seringkali terjadi kesalahan (Shenoy *et al*, 2007). Konsep Filogenetik dan karakter molekuler, jika dikombinasikan bisa mengatasi banyak keterbatasan hubungan antara kosep spesies biologi dan konsep spesies yang lain. namun data molekuler tidak dapat disebut lebih akurat daripada karakter morfologi, lebih tepatnya karakter molekuler berperan untuk menyatukan dan menyamakan semua karakter yang dapat digunakan. (Judd *et al.*, 2002 dalam Shenoy *et al*, 2007).



### 1.3. Gejala dan morfologi *Pseudocercospora*

Gejala bercak daun yang disebabkan oleh *Pseudocercospora* ditandai dengan luka nekrotik yang jelas pada daun, dikelilingi oleh *halo* (garis melingkar) dari jaringan klorosis. Pada luka atau bercak terdapat konidiofor yang mengumpul dan tebal berwarna coklat tua, konidiofor dapat ditemukan di dalam bercak atau berada disekitar bercak daun, konidiofor biasanya terdapat dipermukaan daun atau di bawah permukaan daun (Hunter *et al*, 2006).



Gambar 1. *Pseudocercospora flavomarginata* pada daun *Eucalyptus camaldulensis*.

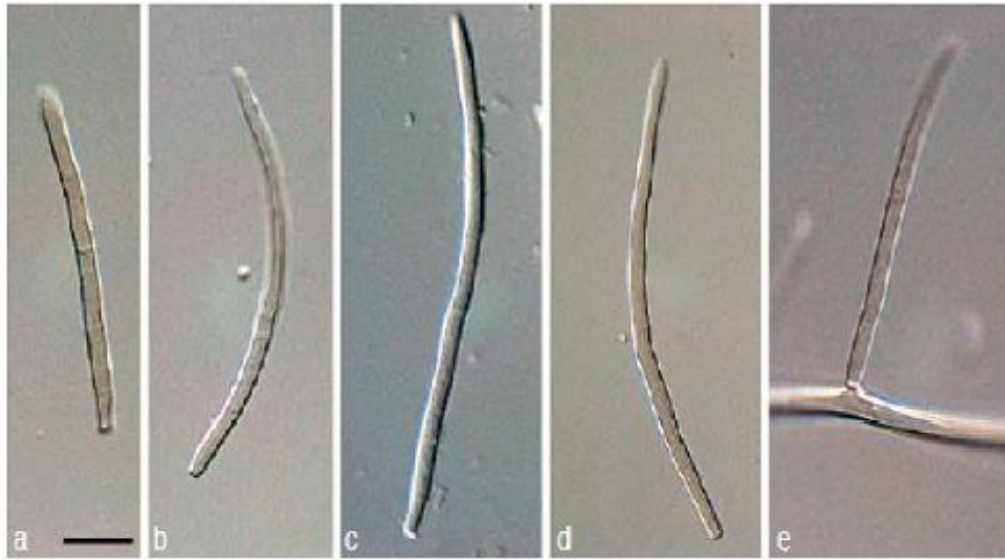
Sumber : Hunter *et al*, 2006

Morfologi dari *Pseudocercospora* bermacam-macam biasanya seperti kebanyakan kapang dari *Cercosporoid*, karakter khas *Pseudocercospora* yaitu dengan konidiofor yang berpigmen dan tidak jelas, tidak tebal atau tidak gelap, dan konidiogenos lokus (hilum) yang tidak gelap, karakter *Pseudocercospora* yang berubah-ubah sehingga menyulitkan untuk dapat memisahkasan spesies pada tingkat genus (Crous dan Braun, 2003).

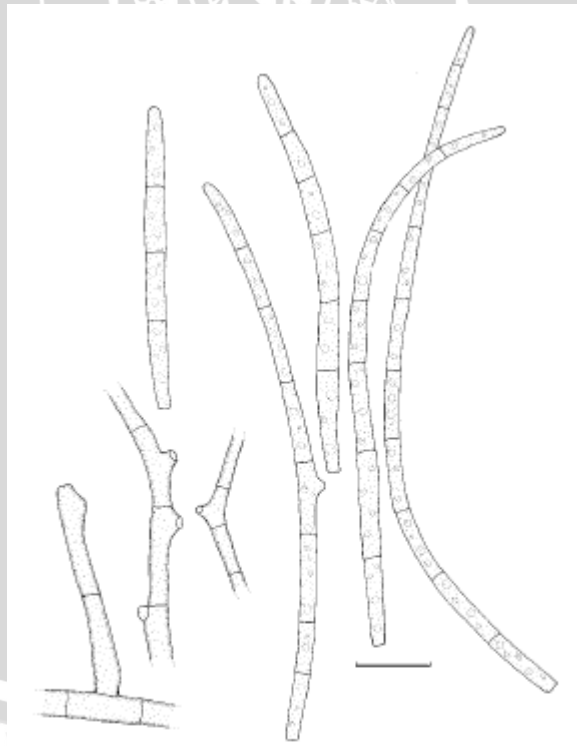
Caespituli dari kapang *Cercosporoid* biasanya disebut badan buah dapat ditemukan sebagai sekumpulan konidiofor yang terlihat di bawah mikroskop atau *hand lens*, Caespituli dapat tumbuh di atas permukaan daun (*epiphyllous*), di bawah permukaan daun (*hypophyllous*), atau pada kedua permukaan (*amphigenous*), konidiofor seringkali tumbuh pada bercak atau berkumpul diantara bercak daun, Konidiofor bisa tidak berwarna (hyalin) atau dengan berbagai macam pigmen, dan pigmen konidiofor merupakan salah satu faktor penting dalam identifikasi, konidiofor dapat membentuk helaian yang saling bersambungan atau muncul secara terpisah, hifa tersebar dengan merambat dan membentuk percabangan seperti ranting, hifa teratur secara terpisah atau menumpuk dan rapat.

Sel Konidiogenus (*Conidiogenous cell*) atau sel pembentuk konidia adalah sel aseksual tunggal yang terbentuk langsung dari sel pada hifa, atau suatu sel pada hifa sendiri yang menghasilkan konidia. Sel Konidiogenos dapat mempunyai beberapa bentuk misalnya pada *Aspergillus* spp., Dan *Penicillium* spp. bentuknya seperti botol dengan leher (panjang dan pendek) seperti silinder yang agak melebar pada salah satu ujung (*rhamokonidium*), misalnya pada *Cladosporium* spp. sel pembentuk konidia (fialid) juga dapat pada sisi kompartmen suatu hifa, misalnya pada *Nigrospora oryzae* (Gandjar *et al*,2006). sel pembentuk konidia (fialid) pada kapang *Cercosporoid* terlihat sebagai berrbagai macam bentuk seperti ampulliform, lageniform, sphaerical, dan lain-lain, tanpa sebuah Konidiogenos sel, konidiogenos lokus adalah sebuah titik, area atau wilayah dimana konidia terbentuk dan muncul.





Gambar 2. Konidia *P. indonesiana* (CBS 122473), gambar a-d konidia, e. sel konididiogenus internal, bar skala 10 $\mu$ m., Sumber (Arzanlou *et al*, 2008)



Gambar 3. Gambar tangan *P. indonesiana* (CBS 122473) – bar skala 10  $\mu$ m., Sumber (Arzanlou *et al*, 2008)

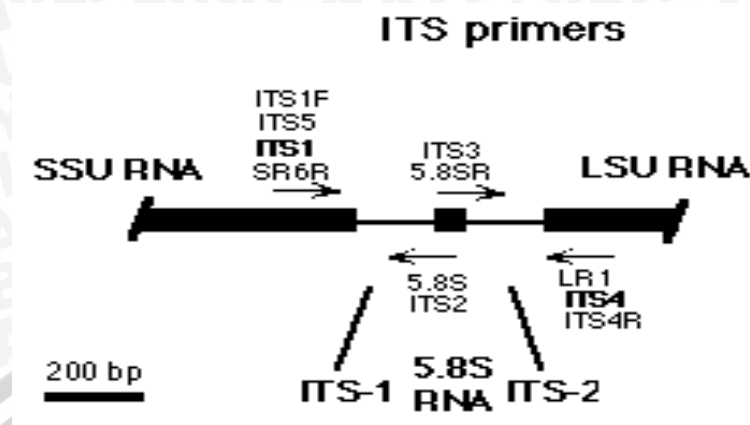
#### 1.4. Analisis Molekuler dan Filogenetik

Analisa filogenetik molekuler merupakan proses bertahap untuk mengolah data urutan basa DNA atau protein sehingga diperoleh suatu hasil yang menggambarkan estimasi mengenai hubungan evolusi suatu kelompok organism (Hidayat dan Pancoro, 2006) Klasifikasi sistem filogenetik muncul setelah teori evolusi dikemukakan oleh para ahli biologi. Pertama kali dikemukakan oleh Charles Darwin pada tahun 1859. Menurut Darwin, terdapat hubungan antara klasifikasi dengan evolusi. Sistem filogenetik disusun berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antara takson yang satu dengan yang lainnya (Murtaqi, 2012)

Tujuan dari mempelajari molekuler ada 4 hal yaitu, yang pertama adalah untuk mempelajari filogenetik, menelusuri kemungkinan yang paling benar mengenai evolusi dan sejarah hubungan antar grup dan dan taksonomi tingkat atas, yang kedua adalah mempelajari taksonomi, taksonomi kebanyakan dilakukan pada tingkat genus dan spesies, yang ketiga adalah aplikasi diagnosis, mengenali dan menemukan taksonomi yang belum diketahui sebelumnya, dan yang keempat adalah populasi dan epidemiologi genetik, memantau outbreak dari penemuan baru dengan menganalisis populasi dan mode reproduksinya (Guaro *et al.* 1999).

Daerah yang biasanya digunakan untuk molekuler fungi adalah 18S rRNA, 5,8S rRNA, 28S rRNA, dan ITS. Alasan penggunaan daerah tersebut adalah karena ribosom terdapat di semua organisme, terdapat bagian yang *conserve*, dan ada beberapa hal yang digunakan untuk mempelajari divergensi evolusi (Guarro *et al.* 1999). Selama 15 tahun terakhir daerah internal transcribed spacer (ITS) dari nuclear DNA telah digunakan sebagai target untuk analisa diversitas kapang di lingkungan, dan baru-baru ini telah diseleksi sebagai standar marker untuk DNA *barcoding* untuk kapang (Bellemain *et al.*, 2010).

ITS adalah suatu urutan RNA dari proses transkripsi utama yang berada antar prekursor ribosomal subunit dan dihilangkan pada proses *splicing* ketika RNA *precursor* tanda molekul yang struktural diproses ke dalam suatu ribosom. Organisme eukaryotik mempunyai dua daerah ITS; ITS-1 terletak di antara 18S gen dan 5.8S gen, dan ITS-2 terletak di antara 5.8S dan 28S gen (Mulyatni *et al.*, 2010).



Gambar 4. Daerah Primer ITS (internal transcribed spacer)., Sumber : Vilgalys, 2012

Paling sedikit, ada tiga tahap penting dalam analisis filogenetika molekuler, yaitu *sequence alignment*, rekonstruksi pohon filogenetika, dan evaluasi pohon filogenetika dengan uji statistik. Sequence alignment bertujuan untuk menentukan apakah satu urutan basa DNA atau Protein adalah homolog, rekonstruksi pohon filogenetika yang dibagi menjadi empat kelompok utama, yaitu *distance method* (DM), *likelihood method* (LM), *Bayesian method* (BM), dan *parsimony method* (PM), Yang ketiga Evaluasi pohon filogenetika berkaitan dengan uji reliabilitas dari sebuah pohon dan uji topologi antara dua atau lebih pohon yang berbeda berdasarkan set data yang sama (Hidayat dan Pancoro, 2006).