

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit Layu Pisang

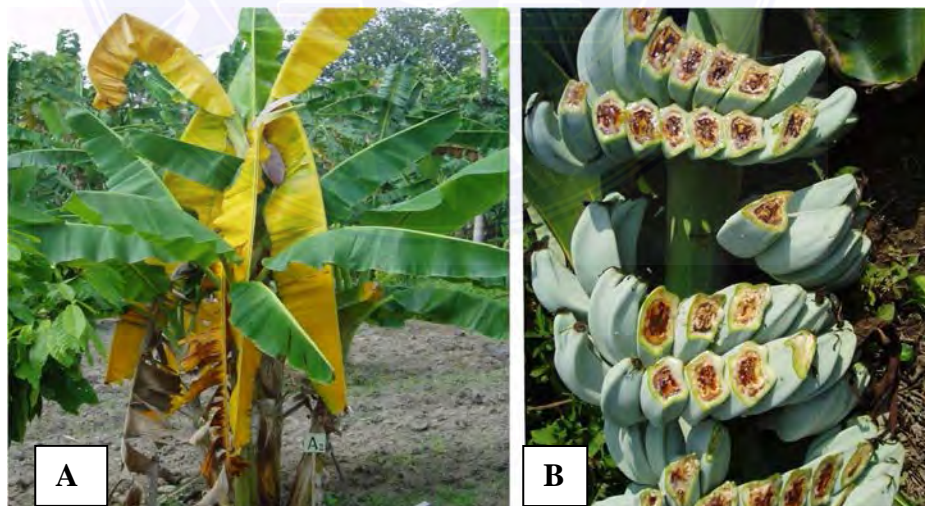
Di Indonesia dampak luar biasa akibat serangan penyakit layu ini yang ditemukan di lapangan dari aktifitas riset semenjak tahun 2008 sampai saat ini semua tanaman pisang yang bernilai komersil diserang patogen layu, ditemukan 21 VCG *Foc* didunia 15 lainnya terdapat diasia bahkan selain 21 VCG *Foc* sudah ada pula ditemukan 14 kelompok VCG *Foc* terbaru berdasarkan hasil penelitian (Hermanto *et al*, 2008) semntara itu di Indonesia sendiri telah teridentifikasi 10 kelompok VCG *Foc*. Dilaporkan juga bahwa pisang varietas barangan paling rentan terhadap VCG karena semua isolat *Foc* yang diisolasi dari pisang barangan (Gulino dan Oneill 2008).

Di Sumatera utara penyakit ini hampir menyerang semua varietas pisang komersil mencapai 10.000 Ha. Petani pisang di Sumatera utara menderita kerugian mencapai Rp 10 milyar setiap musim panen, daerah-daerah paling tinggi tingkat kerusakannya adalah Kabupaten Tapanuli Selatan, Deli Serdang, Tapanuli Tengah, Mandailing Natal, Langkat dan Simalungun. Total kerugian ekonomis diperkirakan mencapai 80 milyar rupiah. Kondisi ini kemudian berdampak terhadap sumber makanan sehat menjadi berkurang, sumber pendapatan petani berkurang, pendapatan petani menurun, fungsi lahan pisang beralih, luasan lahan tercemar patogen meningkat dan potensi kehilangan sumber plasma nutfah pisang semakin tinggi, upaya pengendalian penyakit layu sudah banyak dilakukan termasuk pemakaian bahan kimia yang ternyata menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan (Nasir *et al* 2007).

2.1.1. *Blood Disease Bacterium* (BDB)

Penyakit darah bakteri yang disebabkan oleh *Blood diseases bacteri* (BDB) mengakibatkan rendahnya produksi dan produktifitas pisang. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit paling penting pada tanaman pisang di Indonesia, sebab Blood disease bakteri melakukan kolonisasi pada relung ekologi yang sama dengan pathogen tanaman (Marwan *et al*, 2011). Bakteri ini dikenal sebagai patogen tular tanah paling berbahaya didunia, sampai tahun 2003 luas serangan penyakit layu di Sumatera Utara mencapai 186.148 ha (Ditlin Holtikultura 2006).

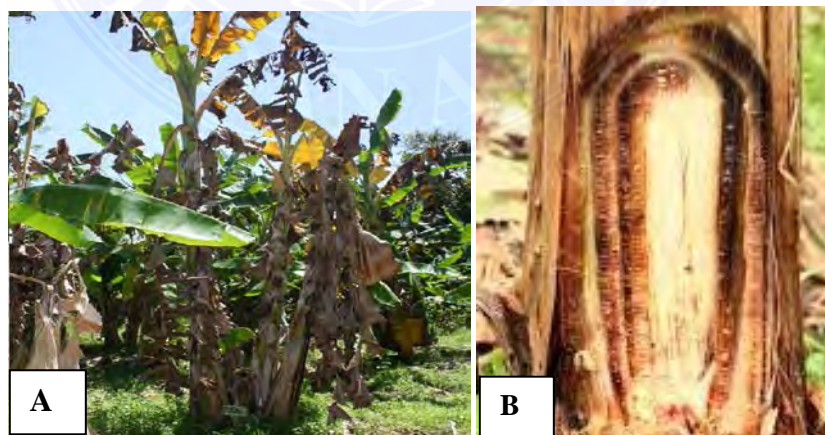
Blood disease bakteri merupakan isolat yang cukup sulit untuk diisolasi pada beberapa jaringan tanaman yang terinfeksi kecuali bagian batang dan buah (Hadiwiyono 2011). Bila tandan dipotong, akan ditemukan bagian-bagian berwarna kehitaman dan kecoklatan dan bagian dalam tangkai juga menjadi lunak dan membusuk, pada bagian batang keluar cairan busuk yang berwarna kemerahan dapat dilihat pada Gambar.(2.1)



Gambar 2.1. Gejala serangan BDB Pada tanaman pisang kapok
Keterangan :A.). Gejala dari BDB, tanaman pisang layu dan daunnya menguning pada tanaman pisang kapok.
B). Gejala serangan BDB pada buah pisang kapok (<https://www.serangan Blood Disease Bacterium.co.id> Nasril *et al*. 2008).

2.1.2. *Fusarium oxysporum f.sp cubense* (Foc)

Fusarium oxysporum adalah patogen tular tanah yang paling berbahaya di dunia ini menyerang tanaman pisang dari berbagai kelompok umur (Nasir *et.al* 2005). Gejala luar layu *Fusarium* paling awal adalah munculnya garis kuning pucat di pangkal tangkai daun pada daun tua (daun pertama atau kedua). Gejala ini dapat segera muncul 2 bulan setelah infeksi, seluruh proses infeksi alami melalui akar, dua hari setelah infeksi, hifa akan menginvasi jaringan vessel dari sistim vaskular, kemudian terjadi proses sporulasi dan menghasilkan mikrokonidia. Bila tangkai daun dipotong, akan terlihat jaringan berwarna kecoklatan atau kuning pucat di penampang potongan tangkai daun tersebut, biasa disebut sebagai vacular discoloration, gejala kuning pada daun mulai dari pinggir daun kemudian menuju kebagian tengah, warna kecoklatan dalam berbagai ukuran muncul di daun yang menguning, keseluruhan daun menjadi layu, kemudian tangkai daun juga berubah warna menjadi kuning kecoklatan dan akhirnya patah (Ploetz *et al* 2003).



Gambar 2.2. Gejala serangan *Fusarium oxysporum f.sp.cubense* pada batang pisang. A). Tanaman pisang yang terserang *Fusarium oxysporum f.sp .cubense* umur 3 bulan B). Tanaman pisang *Fusarium oxysporum* umur 6 bulan ([http:// www.serangan *Fusarium oxysporum f.sp cubense* .co.id/](http://www.serangan_Fusarium_oxysporum_f.sp_cubense.co.id/) 2015).

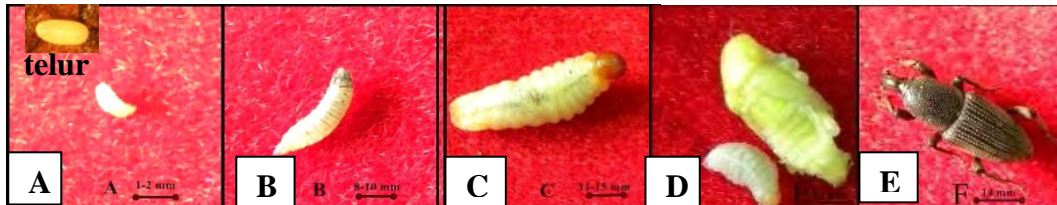
2.2. Penggerek bonggol pisang

C.sordidus Germar adalah hama penting pada pertanian pisang. Kumbang dewasa berwarna hitam dan berukuran 10-15 mm. Kumbang dewasa hidup bebas tapi ditemukan diantara kelopak daun, dilapisan tanah dekat perakaran pisang dan berasosiasi dengan sampah pisang. Serangga dewasa hidup pada malam hari dan jarang sekali terbang walaupun memiliki sayap yang berkembang dengan baik dan biasanya bergerak dengan berjalan. Serangga dewasa bersembunyi dibawah tanah disekitar pisang pada siang hari dan aktif pada malam hari. Serangga dewasa bergerak lamban dan akan berpura-pura mati jika merasa terganggu. (Gold & Meisan 2000).

2.2.1. Siklus hidup *C.sordidus Germar*

Telur hama ini berbentuk seperti sosis, berwarna putih dengan ukuran 2mm. Telur diletakkan secara tunggal pada lubang yang dibuat imago betina pada corm atau batang palsu pada pangkalnya atau diantara bekas luka di kelopak daun di mahkota pisang. Telur sulit diidentifikasi di lapangan karena ketika lubang penularan dibuat, maka akan keluar cairan tanaman yang menyembunyikan lubang tersebut, telur juga diletakkan pada corm tanaman yang menyembunyikan lubang tersebut. Telur diletakkan pada corm tanaman yang tumbang. Telur menetas setelah 5-7 hari. Larva *C.sordidus* berwarna putih krem tanpa kaki dengan kepala coklat kemerahan, panjangnya sekitar 12mm, larva tersebut bisa ditemukan pada batang palsu sekitar 2 kaki dari dasar tanah, perkembangan larva selesai dalam 15-20 hari. (Gold & Meisan 2000). Kemudian di lanjutkan ke fase dewasa, serangga dewasa (kumbang) berwarna hitam suram dan agak bongkok, aktif pada malam hari dan bersembunyi didalam dan disekitar bonggol pisang atau

diantara pelepah batang semu pisang, serangga dewasa berukuran 12 mm dan dapat hidup 1-3 tahun akan tetapi produksi telur relatif sedikit 1-3 butir perminggu, pada umumnya telur diletakkan ditanaman pisang terutama pada pelepah dan batang semu, kira-kira 5 cm dari bawah permukaan tanah.



Gambar 2.2. Fase perkembangan *C. sordidus* Keterangan : A. Larva instar 1. B. Larva instar 2. C. Larva instar 3. D. Pupa. E. Imago Sumber: Mairawita *et al*, 2012.

2.2.2. Penggerek batang pisang (*O. longicollis*. Olivier)

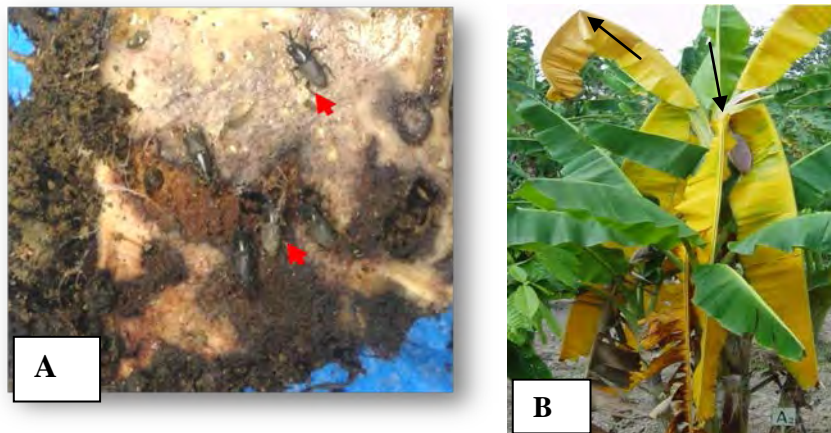
Kumbang ini udah dikenal karena moncongnya yang panjang (*snout*), bentuk prothoraxnya agak pipih berukuran 16 mm, telur diletakkan pada pelepah pisang kemudian bila telur telah menetas, larva akan menggerek batang pisang bagian atas pupa akan membentuk cocon pada batang tanaman (Gold & Meisan 2000). Serangga dewasa dapat terbang secara aktif pada siang hari dan tertarik pada sisa batang tanaman yang telah dipanen, kerusakan akibat hama ini ditandai oleh adanya lubang-lubang disepanjang batang semu, pada serangan berat, batang semu menjadi terbelah dan mengeluarkan lendir (*blendok*), akibatnya batang semu menjadi patah dan akhirnya tanaman mati, hama ini dapat dijumpai diseluruh Asia Tenggara (Ditlin Hortikultura 2012).



Gambar 2.3. Kumbang *O. longicollis* sumber: Mairawita, 2012.

2.2.3 Gejala serangan *C.sordidus* Germar dan *O.longicollis*. Olivier

C.sordidus Germar menyerang pada kelopak daun, batang, larva penggerek bonggol membuat terowongan pada bonggol pisang yang merupakan tempat masuknya bibit penyakit lain, kerusakan ini mengakibatkan lemahnya sistem perakaran dan transportasi makanan terhenti, gejala serangan terlihat daun menguning dan ukuran tandan berkurang sehingga produksi menurun. Apabila batang pisang yang terserang *C.sordidus* di tebang, maka akan tampak lorong-lorong yang dibuat kumbang tersebut. (Ditlin Hortikultura 2012). Cara yang dilakukan untuk mengendalikan hama ini yaitu dengan sanitasi lingkungan, menangkap kumbang dewasa dengan perangkap yang terbuat dari bonggol pisang, menggunakan musuh alami dan insektisida berbahan aktif karbofuran dan monokrotofos dengan dosis seperti tertera pada kemasan. (Ditlin Hortikultura 2012). *O.longicollis* dikenal dengan penggerek batang atau *Banana stem weevil*, gejala serangan yang ditimbulkan yakni, tanaman pisang akan layu, apabila batang pisang dibelah maka akan terlihat adanya lubang gerak yang memanjang disepanjang batang semu (Susnihati 2005). Cara yang dilakukan untuk mengendalikan hama ini yaitu dengan sanitasi lingkungan, dengan memotong kecil kecil batang dan buah pisang lalu dimasukkan kedalam tanah, menangkap kumbang dewasa dengan perangkap yang terbuat dari batang pisang, menggunakan musuh alami dengan *plaesius javanicus* Er dan insektisida berbahan aktif karbofuran dan monokrotofos dengan dosis seperti tertera pada kemasan. (Ditlin Hortikultura 2012).



Gambar 2.4. A. Serangan *C.sordidus* Germar pada bonggol pisang.(Sumber Suswati 2012). B. Serangan *O.longicollis* Oliver pada batang semu pisang. (Sumber <https://www.seranganBloodDiseaseBacterium.co.id> Nasril *et al.* 2008).

2.3. Cendawan Entomopatogen

Pemanfaatan jamur atau cendawan entomopatogen pada pengendalian hama bersifat ramah terhadap penggunaan pestisida kimia. Menurut (Widayat dan Rayati 1996) ada beberapa alasan dipilihnya jamur entomopatogen dalam pengendalian hama, antara lain : kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidupnya pendek, dapat membentuk spora yang bertahan lama di alam dan dalam kondisi yang tidak menguntungkan. Selain itu waktu aplikasi berperan dalam menyebabkan kematian serangga hama, waktu aplikasi jamur tersebut ada yang dilakukan pada tanaman sebelum infestasi larva (racun perut), atau secara langsung pada hama sasaran sesudah infestasi larva (racun kontak). (Rohmawana. 1998). Sebagian besar cendawan entomopatogen memiliki siklus biologi dua fase, yaitu fase vegetatif dan generatif dengan menggunakan miselium sebagai unit pertumbuhan, tipe spora atau konidianya terdiri atas tipe aseksual (anamorpha) dan tipe seksual (telemorpha) yang keduanya berperan penting dalam siklus hidupnya, terutama pada saat kondisi lingkungan kurang mendukung maupun saat

keterbatasan inang yang sesuai, oleh karena fungsi utamanya adalah menginfeksi inang, maka konidia merupakan propagul cendawan yang paling memungkinkan untuk diproduksi. perbanyakkan *B.bassiana* sebagian besar dilakukan pada media padat, seperti beras, gandum, atau jagung (Junianto dan Sulistyowati, 2002).

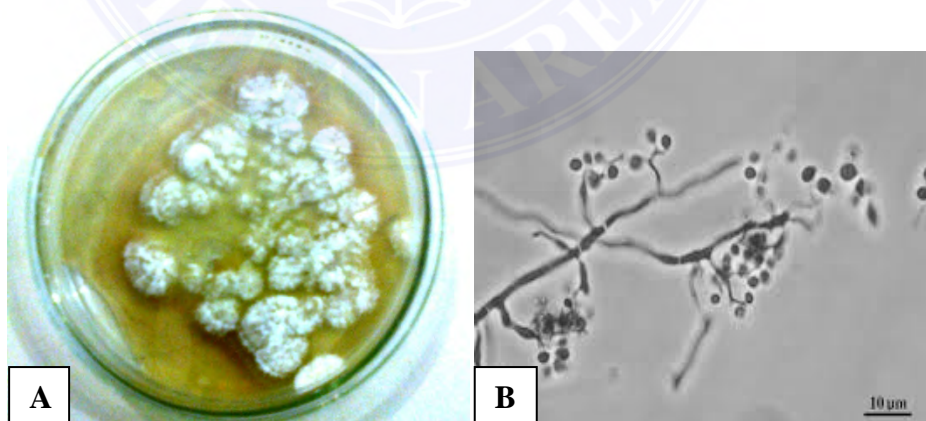
2.4. *Beauveria bassiana*

Cendawan *B.bassiana* adalah jamur mikroskopik dengan tubuh berbentuk benang-benang halus (hifa), kemudian hifa-hifa tadi membentuk koloni yang disebut miselia, jamur ini tidak dapat memproduksi makanannya sendiri, oleh karena itu ia bersifat parasit terhadap serangga inangnya. Jamur entomopatogen, *B.bassiana* dapat diperoleh dari tanah terutama pada bagian atas (top soil) 5 – 15 cm dari permukaan tanah, karena pada horizon ini diperkirakan banyak terdapat inokulum *B.bassiana*. Cendawan *B.bassiana* masuk ke tubuh serangga inang melalui kulit, saluran pencernaan, spirakel dan lubang lainnya. Inokulum jamur yang menempel pada tubuh serangga inang akan berkecambah dan berkembang membentuk tabung kecambah kemudian masuk menembus kulit tubuh, penembusan dilakukan secara mekanis dan atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim atau toksin. *B.bassiana* berasal dari kingdom Fungi, filum *Ascomycota*, kelas *Sordariomycetes*, orde *Hypocreales*, famili *Clavicipitaceae*, dan genus *Beauveria*, habitat *B.bassiana* secara alami terdapat di dalam tanah sebagai jamur saprofit. Pertumbuhan jamur di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, seperti kandungan bahan organik, suhu, kelembapan, kebiasaan makan, cendawan akan berkembang dalam tubuh inang dan menyerang seluruh jaringan tubuh, sehingga serangga mati, miselia jamur menembus keluar tubuh inang, tumbuh menutupi tubuh inang dan memproduksi konidia, namun apabila keadaan

kurang menguntungkan perkembangan jamur hanya berlangsung didalam tubuh inang, selain itu *B.bassiana* juga banyak memiliki mamfaat lainnya, sebagai pengendali serangga hama ramah lingkungan dan selektif, tidak meninggalkan residu berbahaya pada hasil produksi dan tidak merusak lingkungan.

2.4.1 Morfologi *B.bassiana*

Cendawan *B.bassiana* masuk ke tubuh serangga inang melalui kulit ,saluran pencernaan, spirakel dan lubang lainnya. Inokulum jamur yang menempel pada tubuh serangga inang akan berkecambah dan berkembang membentuk tabung kecambah kemudian masuk menembus kulit tubuh, penembusan dilakukan secara mekanis dan atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim atau toksin. Cendawan akan berkembang dalam tubuh inang dan menyerang seluruh jaringan tubuh, sehingga serangga mati. Miselia jamur menembus keluar tubuh inang, tumbuh menutupi tubuh inang dan memproduksi konidia, namun apabila keadaan kurang menguntungkan perkembangan jamur hanya berlangsung didalam tubuh inang. (Sutopo & Indrayani 2007)



Gambar 3.4. Biakan *B.bassiana* umur 3 hari aplikasi dalam media PDA).Keterangan : A. isolat *B.bassiana* dalam PDA. *B.bassiana* perbesaran 600x (Sumber <http://Biakan B.bassiana> dan Koloni *B.bassiana* 2015).

2.4.2. Perbanyak *B.bassiana*

Sebagian besar cendawan entomopatogen memiliki siklus biologi dua fase, yaitu fase vegetatif dan generatif dengan menggunakan miselium sebagai unit pertumbuhan, tipe spora atau konidianya terdiri atas tipe aseksual (anamorpha) dan tipe seksual (telemorpha) yang keduanya berperan penting dalam siklus hidupnya, terutama pada saat kondisi lingkungan kurang mendukung. Oleh karena fungsi utamanya adalah menginfeksi inang, maka konidia merupakan propagul cendawan yang paling memungkinkan untuk diproduksi. Konidia cendawan Deuteromycetes umumnya sudah dapat diperbanyak pada media padat atau media cair melalui proses fermentasi. Tetapi, perbanyak *B.bassiana* sebagian besar dilakukan pada media padat, seperti beras, gandum, atau jagung (Junianto dan Sulistyowati, 2002).

2.4.3. Efektifitas *B.bassiana* Terhadap Beberapa Hama Tanaman

Hal ini sesuai dengan Karolina *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa gejala serangan pada serangga yang terinfeksi *B. bassiana* terlihat nafsu makan larva berkurang mengakibatkan larva menjadi kurang aktif, kemudian kaku dan diikuti perubahan warna tubuh karena dinding tubuhnya telah ditutupi oleh hifa yang berwarna putih, kemudian suhu juga sangat berperan penting dalam penginfeksi inangnya. Dilaporkan telah diketahui lebih dari 175 jenis serangga hama yang menjadi inang jamur *B.bassiana*. Berdasarkan hasil kajian jamur *B. bassiana* ini efektif mengendalikan hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) dan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) pada tanaman padi serta hama kutu (*Aphis sp.*) pada tanaman sayuran. Sebagian contoh lain yang menjadi inang jamur *B. bassiana* adalah jangkrik, ulat sutra, dan semut merah.

Karena *B.bassiana* dapat menyerang hampir semua jenis serangga, cendawan ini digolongkan ke dalam non-selektif pestisida sehingga dianjurkan tidak digunakan pada tanaman yang pembuahannya dibantu oleh serangga. Penggunaan jamur ini untuk membasmi hama dapat dilakukan dengan beberapa metode. Jamur ini bisa dipakai untuk jebakan hama. Serangga yang telah terinfeksi *B.bassiana* selanjutnya akan mengkontaminasi lingkungan, baik dengan cara mengeluarkan spora menembus kutikula keluar tubuh inang, maupun melalui fesesnya yang terkontaminasi, serangga sehat kemudian akan terinfeksi. Adapun cara penggunaannya yaitu dengan memasukkan *B.bassiana* beserta alat pemikat berupa aroma yang diminati serangga (feromon).

