

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembibitan Kelapa Sawit

Kelapa sawit secara sistematika tergolong ke dalam Kingdom: Plantae, Divisio: Spermatophyta, Kelas: Monocotyledonae, Ordo: Coccoideae, Famili: Palmaceae, Genus: *Elaeis*, Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq (Lubis, 1992).

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah di sekitar 12⁰ LU - 12⁰ LS pada ketinggian 0-5000 m dpl, menghendaki curah hujan 2000-2500 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan, temperatur optimal 24⁰C-28⁰C dengan kelembaban optimum 80% dan lama penyinaran 5-7 jam/hari. Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah (podzolik, latosol, hidromorfik kelabu, alluvial atau regosol) (Fauzi dkk., 2004).

Pembibitan kelapa sawit telah banyak mengalami kemajuan. Pada tahun 1963 pembibitan masih menggunakan bibit tanam. Sistem ini kemudian berubah dengan menggunakan keranjang yang terbuat dari bambu atau pelepah kelapa sawit. Pada tahun 1965 keranjang ini sudah diganti dengan kantong plastik hitam (*polybag*). Mulai saat itu ada dua sistem pembibitan yaitu sistem pembibitan tahap ganda (PTG) dan sistem pembibitan tahap tunggal (PTT) (Lubis, 1992).

Penerapan sistem tahap ganda yaitu penanaman dilakukan sebanyak dua kali. Tahap pertama disebut pembibitan awal (*pre-nursery*) yaitu kecambah ditanam dengan menggunakan *polybag* kecil sampai bibit berumur 3 - 4 bulan. Tahap kedua bibit tersebut di tanam di pembibitan utama (*main nursery*), menggunakan *polybag* besar sampai berumur 9 bulan. Pembibitan tahap tunggal, bibit langsung ditanam di dalam *polybag* besar sampai berumur 12 bulan tanpa harus ditanam di dalam plastik *polybag* kecil (Fauzi dkk., 2004).

Pada pembibitan awal kelapa sawit medium tanam yang biasa digunakan adalah tanah bagian atas (*top soil*). Tanah yang digunakan harus memiliki struktur yang baik, gembur, serta bebas dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Pada waktu penanaman kecambah harus diperhatikan posisi dan arahnya, plumula menghadap ke atas dan radikula menghadap ke bawah (PPKS, 2002).

Pertumbuhan bibit kelapa sawit sering mengalami gangguan, salah satunya adalah serangan penyakit. Penyakit yang sering ditemukan pada pembibitan kelapa sawit adalah penyakit abiotik dan biotik (Purba, 2002). Penyakit abiotik adalah penyakit tanaman yang disebabkan oleh bukan makhluk hidup seperti faktor tanah, iklim, cuaca, dan lain-lain. Penyakit biotik adalah penyakit tanaman yang disebabkan oleh makhluk hidup terutama dari golongan mikroorganisme. Mikroorganisme penyebab penyakit disebut patogen seperti jamur, bakteri, virus, nematoda, dan mikroorganisme lainnya (Djaffaruddin, 2000).

2.2. Penyakit Bercak Daun oleh Jamur *Cercospora* sp.

Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh jamur *Cercospora* sp. termasuk ke dalam gejala nekrosis atau gejala penyakit yang ditandai dengan degenerasi protoplas lalu diikuti dengan matinya (nekrosis) sel-sel jaringan, organ, dan seluruh bagian tanaman. Bercak daun bersifat lokal area dan dapat berbentuk bulat, tidak beraturan, dan lonjong. Beberapa bercak dapat bergabung menjadi suatu bercak yang luas (Sinaga, 2003).

Penyakit bercak daun di pembibitan awal, penularannya melalui spora jamur yang terbentuk di permukaan daun sakit. Penyebarannya dapat melalui percikan air hujan (air penyiraman) dan angin (Soehardjo, 1998). Kelembaban yang tinggi sangat disukai oleh jamur *Cercospora* sp. Penyakit ini terutama timbul pada bibit muda sampai berumur 3 bulan di pembibitan awal (*pre-nursery*), atau bibit yang baru saja dipindah ke pembibitan utama (*main nursery*) (Semangun, 2000).

Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Cercospora* sp. pada pembibitan awal mempunyai gejala yang terdiri atas dua fase yang berbeda. Fase pertama (*nonagresif*), pada daun terdapat bercak-bercak kecil berwarna cokelat tua yang menghasilkan banyak konidiofor dengan konidium. Infeksi terjadi karena konidium ini menghasilkan bercak di sekitar bercak pertama yang berkembang menjadi fase kedua (*agresif*). Fase kedua berupa bercak yang mempunyai halo klorotik berwarna cerah. Pusat bercak akhirnya mengering dan dapat menjadi berlubang (Semangun, 2000). Menurut Puspa dan Hutahuruk (1982), bercak yang sudah lanjut berwarna cokelat kehitaman dan berbentuk bulat kadang-kadang lonjong. Selanjutnya menurut Semangun (2000) penyakit yang disebabkan jamur *Cercospora* sp. ini jarang menyebabkan matinya bibit, tetapi sangat menghambat pertumbuhannya.

Cercospora elaeidis Stey. menyebabkan penyakit daun di Afrika meskipun dapat timbul pada tanaman dewasa, penyakit sangat merugikan tanaman di pembibitan. Diperkirakan bahwa penyakit akan menimbulkan kerugian jika masuk ke suatu daerah yang mempunyai curah hujan tinggi seperti Indonesia (Semangun, 2000).

Pengendalian penyakit bercak daun yang disebabkan oleh jamur *Cercospora* sp. yang dilakukan di lapangan masih didominasi oleh penggunaan fungisida sintetik yang kadang-kadang sampai berlebihan sehingga dikhawatirkan menimbulkan residu fungisida, pencemaran lingkungan, dan ketahanan patogen terhadap fungisida (Rahaju, 1999). Selain itu juga sering dilakukan dengan memotong bagian daun yang sakit atau langsung memusnahkan tanaman yang terserang penyakit tersebut (Semangun, 2000). Salah satu alternatif pengendalian untuk mengendalikan penyakit bercak daun adalah dengan penggunaan kitosan, selain ramah lingkungan juga murah, dan banyak tersedia di alam. Kitosan ini diperoleh dari ekstraksi kulit udang (Rogis dkk., 2007).

2.3. Kitosan

Kitosan dan kitin merupakan senyawa karbohidrat (*polysacarida*) yang banyak terdapat pada limbah hasil laut, khususnya golongan udang, kepiting, ketam, dan kerang. Kitin merupakan senyawa terbesar kedua yang tersedia di alam setelah selulosa pada tumbuhan (Rize dan Herera, 1978 dalam Rusmayanto, 2004). Kitin merupakan polimer (1-4)-2-asetamido-2-deoksi-B-D-glukosamin yang dapat dicerna oleh mamalia. Kitosan merupakan kitin yang dihilangkan gugus asetilnya dengan menggunakan basa pekat sehingga bahan ini merupakan polimer dari D-glukosamin. Perbedaan antara keduanya berdasarkan kandungan nitrogennya. Bila nitrogen kurang dari 7% maka polimer disebut kitin dan apabila kandungan total nitrogennya lebih dari 7% maka disebut kitosan (Krissetiana, 2004).

Gugus amina pada kitosan menyebabkan senyawa ini bermuatan parsial positif kuat. Hal ini menyebabkan kitosan dapat larut dalam larutan asam lemah hingga netral. Muatan positif juga menyebabkan kitosan dapat menarik molekul-molekul yang bermuatan parsial negatif seperti minyak, lemak, dan protein. Sifat inilah yang menjadikan kitosan dimanfaatkan pada banyak bidang. Kitosan



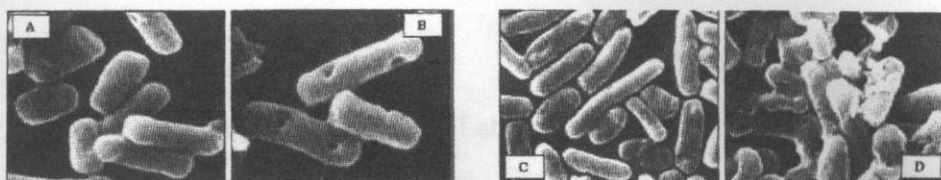
banyak dimanfaatkan dalam beragam industri, antara lain sebagai pengikat lemak dan penstabil rasa dalam industri makanan, bahan aditif untuk sampo dan kosmetik, bahan antibakteri, absorban logam berat, dan dimanfaatkan juga pada proses pemurnian air (Kusumawati, 2006).

Kitosan juga dapat melindungi buah dan sayuran dari serangan patogen. Mekanisme kerja kitosan dalam melindungi buah dan sayuran yaitu secara fisik dan kimiawi. Secara fisik kitosan membentuk lapisan film yang membungkus permukaan produk dan mengatur pertukaran gas dan kelembaban. Secara kimiawi kitosan bersifat fungisidal dan merangsang respon resistensi pada jaringan tanaman (Pamekas, 2007).

Efek fungisidal dari senyawa kitosan terjadi karena adanya aktifitas enzim kitinase, β -1,3 glukonase serta adanya senyawa-senyawa kimia yang terurai dari kitosan seperti polimer D-Glukosamin yang bersifat toksin. Enzim β -1,3 glukonase dapat mengakibatkan terurainya kitin pada dinding hifa dan sporangium jamur sehingga pertumbuhan koloni jamur terhambat. Penurunan jumlah kitin pada dinding hifa akibat aplikasi kitosan dapat dilihat dari warna hifa atau miselium yang lebih terang (bening) dari warna biasanya tanpa aplikasi kitosan (Rogis dkk., 2007). Hasil penelitian Rogis dkk. (2007) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan yang diberikan, semakin besar penghambatan terhadap jumlah, panjang dan lebar konidia serta menghambat pembelahan sel jamur sehingga berdampak langsung pada pembentukan konidia jamur *Colletotrichum musae*. Hadwiger dkk. (1989) dalam Rogis dkk. (2007) mengemukakan bahwa kitosan yang diaplikasikan pada jamur patogen akan menghambat pembentukan tabung kecambah (germinasi) dan pertumbuhan miselium pada konsentrasi kurang dari 10 mg/ml. Masuknya senyawa kitosan pada sel-sel jamur mempengaruhi kompleks DNA-protein pada inti sel sehingga menghambat pembentukan protein pada proses pembelahan sel. Hasil penelitian El Ghaouth dkk. (1992a) dalam Pamekas (2007) menyebutkan aktifitas fungisidal kitosan dapat menghambat proliferasi (perkembangan gejala) dan mengakibatkan kerusakan pada sel jamur seperti terurainya dinding sel hifa (lisis) sampai desintegrasi (perubahan komposisi) sitoplasma.



III. BAHAN DAN METODE



Gambar 1. SEM (Scanning Elektron Microscopy) dari *Bacillus cereus* (A,B) dan *Escherichia coli* (C,D) sebelum dan sesudah penambahan kitosan (Kittur dkk. 2005 dalam Devi dan Fawzya, 2006)

Teknik ekstraksi kitosan dari limbah kulit udang meliputi 3 proses, yaitu proses demineralisasi, deproteinisasi, dan deasetilasi. Proses demineralisasi bertujuan untuk mengurangi kadar mineral pada kulit udang melalui perebusan dalam larutan asam dengan konsentrasi rendah. Proses deproteinisasi bertujuan untuk mengurangi kadar protein dari limbah kulit udang melalui proses perebusan dalam larutan basa (alkali) dalam konsentrasi rendah. Proses deasetilasi bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil dalam kitin melalui perebusan dalam larutan alkali dengan konsentrasi tinggi (Reinisa, 2003).

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan 2 perlakuan Azot Langkap (RAL) dengan 6 perlakuan 4 siklus selang selang 24 unit deasetilasi. Pada uji pengujian hasil jamur *Cordyceps sinensis* pada 100 unit perabutan terdiri dari 2 cawan petri selang selang 24 unit deasetilasi untuk aplikasi kitosan pada biji ketapa sawit. Hasil uji selang selang ketapa sawit selang selang deasetilasi 48 biji ketapa sawit 24 unit deasetilasi.