

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Penyakit Antraknosa

Penyakit biogenik disebabkan oleh organisme seperti cendawan, bakteri, virus, nematode, ganggang serta tumbuhan berbiji parasitik, sedangkan penyakit fisiogenik disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan suatu tanaman untuk tumbuh. Penyakit antraknosa merupakan penyakit biogenik. Kata antraknosa adalah suatu peralihan dari kata Inggris *anthracnose*. Kata ini awalnya berasal dari dua kata Yunani: *anthra* yang berarti radang dan dibawah kulit atau bisul, dan *nosos* yang artinya penyakit (Syukur, 2007).

*Colletotrichum* merupakan patogen utama penyebab antraknosa. Cendawan ini memiliki tubuh berbentuk oval sampai memanjang, agak melengkung dan dalam jumlah banyak berwarna kemerahan. Cendawan ini tidak hanya menyerang buah saja tetapi juga menyerang daun, bunga, ranting dan tanaman semai. Genus yang menjadi penyebab utama penyakit antraknosa adalah *Colletotrichum*. *Colletotrichum* digolongkan menjadi lima spesies utama yaitu *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium*, *C. capsici* dan *C. coccodes*. *C. gloeosporioides* dan *C. acutatum* menyebabkan kerusakan pada buah dan kehilangan hasil paling besar (Yoon, 2003).

Klasifikasi Antraknosa yang sudah diketahui fase seksualnya yaitu sebagai berikut :

Kingdom : Fungi  
 Divisi : Ascomycota  
 Class : Coelomycetes  
 Ordo : Melanconiales  
 Family : Melaconiaceae  
 Genus : *Colletotrichum*  
 Spesies : *Colletotrichum acutatum*

Penyakit antraknosa ini menyerang berbagai jenis tanaman diantaranya cabai, tomat, bawang merah, serealia, pepaya, pisang, buncis, mangga, dan mentimun. Penyakit ini menyerang hampir diseluruh tahap pertumbuhan tanaman, termasuk saat pascapanen. Serangan pada persemaian dapat juga terjadi akibatnya bibit tanaman akan mengalami rebah kecambah atau *damping off*. Pada tanaman dewasa dapat menyebabkan mati pucuk, kemudian diikuti dengan infeksi lebih lanjut pada buah. Serangan *Colletotrichum* sp. menyerang daun, buah hijau, batang dan buah matang. Gejala utama timbul pada buah, baik buah muda atau buah tua akan tampak bercak-bercak yang semakin lama semakin melebar.

Menurut Affandi (2005), cendawan *C. gloeosporioides* menimbulkan gejala warna coklat pada kulit buah. Warna coklat ini timbul karena cendawan tersebut menghasilkan enzim selulose yang dapat menghidrolisis selulosa kulit buah, sehingga kulit buah menjadi terdisintegrasi dan lunak serta berubah warna menjadi coklat. Noda coklat lama-kelamaan meluas dan warnanya makin gelap

dan akhirnya busuk. Jamur *Colletotricum* sp. menghasilkan konidia dalam jumlah banyak. Konidia terbentuk pada permukaan bercak pada bagian tanaman yang terinfeksi, dan konidia tersebut mudah lepas apabila ditiup angin atau bila terkena percikan air hujan. Konidia sangat ringan dan dapat menyebar dalam waktu yang singkat. Menurut Joseliet *al.*, (2002) gejala awal yang terlihat pada permukaan buah yang terserang antraknosa, keluarnya lateks pada titik kecil yang kemudian meluas menjadi bercak-bercak coklat. Cendawan *C. gloeosporioides* merupakan salah satu pathogen penyebab antraknosa pada sebagian besar buah-buahan dan merupakan pathogen utama penyebab antraknosa pada buah.



Gambar 2.1 Konidia *Colletotrichum* dicirikan dengan bentuk seperti bulan sabit.

## B. Tanaman Mimba

Pohon mimba (*Azadirachta indica*) merupakan tumbuhan asli Asia Tenggara. Tumbuhan ini cepat tumbuh, dapat bertahan di tanah yang buruk dan kurang nutrisi, serta tetap berdaun sepanjang tahun. Pohon mimba dapat mencapai 30 meter, dengan cabang-cabang daun yang menyebar (Anonim, 1998).

Adapun klasifikasi tanaman mimba *A. indica* Juss adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Anak : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Rutales

Suku : Meliaceae

Marga : *Azadiracht*

Jenis : *Azadirachta indica* A. Juss (Sukrasno, 2003)

Tanaman *Azadirachta indica* Juss merupakan pohon yang tinggi, batangnya dapat mencapai 20 m. Kulitnya tebal, batang agak kasar, sedangkan buahnya merupakan buah batu dengan panjang 1 cm. Tanaman mimba mulai berbunga dan menghasilkan buah pada umur 4-5 tahun. Buah mimba dihasilkan dalam satu sampai dua kali setahun, berbentuk oval, bila masak daging buahnya berwarna kuning, biji ditutupi kulit keras berwarna coklat dan didalamnya melekat kulit buah berwarna putih. Batangnya agak bengkok dan pendek, oleh karena itu kayunya tidak terdapat dalam ukuran besar (Heyne 1987).

Di Indonesia tanaman mimba berbunga pada bulan Maret – Desember (Rukmana & Oesman 2002). Bunga tanaman mimba bertipe bunga majemuk atau rasemosa, terletak pada ketiak daun. Kelopak mahkota berwarna

kekuningkuningan, berambut, dengan ukuran  $\pm 1$  mm. Daun mahkota bunga berwarna putih kekuning-kuningan, berukuran panjang antara 1,5 cm – 2,0 cm.

Mimba merupakan tanaman yang memenuhi persyaratan untuk dikembangkan menjadi sumber bahan dasar pembuatan pestisida nabati. Adapun persyaratan tersebut antara lain :

- 1) Merupakan tanaman tahunan
- 2) Tidak perlu dimusnahkan apabila suatu saat bagian tanamannya diperlukan
- 3) Mudah dibudidayakan
- 4) Tidak menjadi gulma atau inang bagi organisme pengganggu tumbuhan
- 5) Mempunyai nilai tambah
- 6) Mudah diproses sesuai dengan kemampuan petani

Daun tanaman mimba bersirip genap (majemuk); berbentuk lonjong dengan tepi bergerigi dan ujung meruncing. Anak daun berbentuk memanjang (lanset) dan agak melengkung seperti bulan sabit, bagian tepi bergerigi meruncing, berukuran panjang 3 cm – 10 cm, dan lebar 0,5 cm – 3,5 cm. Daun berwarna hijau muda sampai hijau tua dengan permukaan bagian atas mengkilap.

Daun mimba (*Azadirachta indica*) tersusun spiralis, mengumpul di ujung rantai, merupakan daun majemuk menyirip genap. Daun dan biji mimba dimanfaatkan oleh masyarakat untuk membasmi hama dengan cara yang tradisional yang ramah lingkungan, karena penggunaan daun dan biji mimba sebagai pestisida nabati tidak menimbulkan dampak atau pencemaran yang membahayakan masyarakat sekitar.

Bagian tanaman mimba yang mengandung senyawa aktif sebagai insektisida nabati adalah biji dan daun, namun dalam biji kandungannya lebih banyak. Biji mimba mengandung beberapa komponen aktif pestisida antara lain azadirachtin, salanin, salannol, salannolacetate, 3-deacetylsalannin, azadiradion, 14-epoxy-azaradion, gedunin, nimbinen, dan deacetylnimbinen (Jones et al., dalam Schmutterer, 1990). Sedangkan pada daun mimba mengandung senyawa-senyawa diantaranya adalah B-sitosterol, hyperoside, nimbolide, quercetin, quercitrin, rutin, azadirachtin, dan nimbine. Beberapa diantaranya diungkapkan memiliki aktivitas antikanker (Duke, 1992). Daun mimba mengandung nimbin, nimbine, 6-desacetylnimbinen, nimbolide dan quercetin (Neem, Foundation, 1997). Dari komponen aktif tersebut ada empat senyawa yang diketahui sebagai pestisida, yaitu azadirachtin, salannin, nimbinen, dan meliantriol, sedangkan yang lainnya belum diketahui secara pasti (Anonim, 1992).

Berdasarkan kandungan bahan aktifnya, daun dan biji mimba mengandung azadirachtin sebagai senyawa aktif utama, meliantriol, salanin, nimbidin, nimbin, yang merupakan hasil metabolit sekunder dari tanaman mimba. (Coventry dan Allan, 2001). Azadirachtin merupakan senyawa yang paling banyak ditemukan dalam biji mimba (Mossini & Kimmelmeier, 2005; Kavatherkar, 2003). Menurut Isman (1997), ekstrak daun mimba kurang persisten di dalam tanah sehingga relative aman.

Azadirachtin berperan sebagai ecdyson blocker atau zat yang dapat menghambat kerja hormon ecdyson, yaitu suatu hormon yang berfungsi dalam proses metamorfosa serangga. Serangga akan terganggu pada proses pergantian

kulit, ataupun proses perubahan dari telur menjadi larva, atau dari larva menjadi kepompong atau dari kepompong menjadi dewasa. Biasanya kegagalan dalam proses ini seringkali mengakibatkan kematian (Supriyatin dan Marwoto, 2000). Senyawa azadirachtin terbentuk secara alami dan termasuk dalam kelompok senyawa triterpenoid yang merupakan biopestisida terbaik. Azadirachtin dimanfaatkan sebagai bahan aktif fungisida nabati yang dapat menghambat pertumbuhan jamur (Mirin, 1997).

Salanin berperan sebagai penurun nafsu makan (anti-feedant) yang mengakibatkan daya rusak serangga sangat menurun, walaupun serangganya sendiri belum mati. Oleh karena itu, dalam penggunaan pestisida nabati dari mimba, seringkali hamanya tidak mati seketika setelah disemprot (knock down), namun memerlukan beberapa hari untuk mati, biasanya 4-5 hari. Namun demikian, hama yang telah disemprot tersebut daya rusaknya sudah sangat menurun, karena dalam keadaan sakit (Ruskin, 1993).

Meliantriol berperan sebagai penghalau serangga hama yang mengakibatkan hama serangga enggan mendekati tanaman karena zat meliantriol. Dengan demikian tanaman yang telah disemprot dengan ekstrak biji mimba tidak akan didekati oleh serangga hama dan tanaman selamat dari kerusakan yang diakibatkan hama. Nimbin dan nimbidin berperan sebagai anti mikroorganisme seperti antivirus, anti bakteri, dan anti fungi. Nimbin dan nimbidin sangat berperan dan baik untuk mengendalikan penyakit tanaman.

Manfaat daun dan biji mimba sebagai pestisida nabati sangat menguntungkan bagi para petani dalam pengendalian hama secara biologis dan

selain itu juga dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk kesehatan. Tanaman Mimba sebagai pestisida nabati memiliki daya kerja yang efektif, ekonomis, aman, mudah didapat dan ramah lingkungan. Zat-zat racun yang ada di dalam tanaman mimba bermanfaat untuk insektisida, repelen, akarisida, penghambat pertumbuhan, neumatisida, fungisida, anti virus. Racun tersebut sebagai racun perut dan sistemik. Mimba memiliki efek anti serangga dengan azadirachtin sebagai komponen yang paling paten (Thamrin *dkk*, 2005).

Ekstrak daun dapat berefek sebagai fungisida alami pada pengendalian penyakit antraknosa pada apel pasca panen, berefek insektisida terhadap larva *Aedes aegypti*. Toksisitas dapat menyebabkan iritasi mata dan jaringan lunak, serta kemungkinan sebagai penyebab konjungtivitas dan inflamasi. Sudah sejak lama mimba digunakan sebagai pestisida nabati dengan kemanjuran dan peruntukan yang luas (Broad spectrum), baik digunakan secara sederhana di negara berkembang, maupun digunakan secara terformulasi di negara maju, seperti Amerika Serikat. Pada awalnya hanya diperuntukan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada tanaman yang bukan untuk dikonsumsi, namun belakangan ini sudah diperkenankan dipergunakan untuk mengendalikan OPT pada tanaman pangan (food crops). Diduga aplikasi ekstrak daun mimba pada berbagai tingkat konsentrasi akan mempengaruhi perkembangan hama *Plutella xylostella* dan dapat mengurangi persentase kerusakan pada tanaman (Ruskin, 1993).

Zat yang terkandung dalam daun mimba mampu menghambat pertumbuhan serangga hama. Penggunaan agen hayati berbahan baku biofungisida



sehingga menjadi alternatif yang tepat untuk mengendalikan mikroba patogen penyebab penyakit pada tanaman budidaya (Purwantisari,2008)

Ekstrak daun mimba dikenal memiliki kemampuan untuk mengendalikan jamur sebagai fungisida, mimba dapat dipakai untuk tindakan preventif pada tahap awal serangan jamur patogen. Menurut Novizan (2002), semprotan ekstrak daun mimba menyebabkan spora jamur gagal berkecambah. Ekstrak daun mimba efektif untuk mengendalikan jamur penyebab penyakit busuk, embun tepung, karat daun, kudis, cacar, dan layu. Ekstrak daun mimba telah dilaporkan toksik terhadap beberapa jamur patogenik.

Hasil penelitian Martoredjo, dkk (1997) menyimpulkan bahwa ekstrak daun mimba dapat menghambat perkecambahan spora *C. Gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada buah apel manalagi. Menurut Syamsudin (2003), pada tanaman cabai secara in-vitro dan in-vivo menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun mimba dapat digunakan untuk mengendalikan penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai yang muda.



Gambar 2.2 (A) Pohon Mimba, (B) Daun Mimba, (C) Biji Mimba, & (D) Bunga Mimba.

### C. Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan produk alam dari tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, dan batang yang mempunyai kelompok metabolit sekunder atau senyawa bioaktif. Beberapa tanaman telah diketahui mengandung bahan-bahan kimia yang dapat membunuh, menarik, atau menolak serangga. Beberapa tumbuhan menghasilkan racun, ada juga yang mengandung senyawa-senyawa kompleks yang dapat mengganggu siklus pertumbuhan serangga, sistem pencernaan, atau mengubah perilaku serangga (Supriyatin dan Marwoto, 2000).

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai pestisida. Pestisida dari bahan nabati sebenarnya bukan hal yang baru tetapi sudah lama digunakan, bahkan sama tuanya dengan pertanian itu sendiri. Sejak pertanian masih dilakukan secara tradisional, petani di seluruh belahan dunia telah terbiasa memakai bahan yang tersedia di alam untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Pada tahun 40-an sebagian petani di Indonesia sudah menggunakan bahan nabati sebagai pestisida, diantaranya menggunakan daun sirsak untuk mengendalikan hama serangga (Thamrin dkk, 2008).

Pestisida alami adalah suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari alam seperti tumbuhan. Pestisida alami merupakan pemecahan jangka pendek untuk mengatasi masalah hama dengan cepat. Pestisida nabati bersifat ramah lingkungan karena bahan ini mudah terdegradasi di alam, sehingga aman bagi manusia maupun lingkungan. Selain itu pestisida nabati juga tidak akan mengakibatkan resurgensi maupun dampak samping lainnya, justru dapat menyelamatkan musuh-musuh alami dan hama utama (Untung, 1993).

Menurut Kardinan (1999) pestisida adalah suatu zat yang bersifat racun, menghambat pertumbuhan/perkembangan, tingkah laku, perkembangan biakan, kesehatan, mempengaruhi hormon, penghambat makan, membuat mandul, sebagai mikat, penolak dan aktivitas lainnya yang mempengaruhi OPT (Organisme rusak Tanaman). Pestisida nabati secara umum dapat diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan.

Pestisida nabati relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas, oleh karena itu pestisida nabati akan mudah terurai di alam hingga tidak akan mencemari lingkungan. Selanjutnya menurut Kardinan (1999) Pestisida nabati bersifat “pukul dan lari” yaitu apabila digunakan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah hamanya terbunuh maka residunya akan cepat menghilang di alam. Penggunaan pestisida nabati diharapkan dapat mengurangi intensitas penggunaan pestisida sintetis yang beresiko tinggi terhadap kesehatan lingkungan.

#### D. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan istilah yang digunakan untuk setiap proses mendapatkan komponen-komponen pembentuk suatu bahan berpindah dari bahan ke dalam cairan lain (pelarut). Menurut Bombardelli (1991), ekstraksi senyawa aktif dari tanaman obat adalah pemisahan secara fisik atau kimiawi dengan menggunakan cairan atau padatan. Metode ekstraksi tergantung pada polaritas senyawa yang akan diekstrak. Suatu senyawa menunjukkan kelarutan yang berbeda-beda dalam pelarut yang berbeda. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pelarut adalah selektivitas, kemampuan mengekstrak, toksisitas, kemampuan untuk diuapkan dan harga pelarut. Biasanya metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat, daya penyesuaian dengan tiap macam metode maserasi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna. Beberapa metode ekstraksi yang sering digunakan adalah maserasi, perkolasi, refluks, dan sokletasi (Harborne 1987).

Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif di dalam dan diluar sel (Sudjadi, 1998). Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut :

1. Pengelompokkan bagian tumbuhan (daun, bunga dll) , pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
2. Pemilihan pelarut :  
Pelarut polar : air, etanol, methanol, dan sebagainya  
Pelarut semipolar : Etil asetat, diklorometan, dan sebagainya

Pelarut nonpolar : Heksan, potreleum eter, kloroform dan sebagainya

### 3. Pemilihan metode ekstraksi`

Macam-macam metode ekstraksi bahan alam yang sering digunakan adalah ekstraksi secara panas dengan cara refluks pdan penyulingan uap air dan ekstraksi secara dingin dengan cara maserasi, perkolasi, dan alat soxhlet (Depkes RI, 1986).

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi keseimbangan (Depkes RI, 2000).Maserasi merupakan metode paling sederhana yang sering digunakan.Dilakukan dengan memasukkan serbuk tanman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar.