

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati Indonesia sangat kaya dibanding negara lain namun peranannya masih banyak belum dimanfaatkan oleh bangsa kita. Misalnya keanekaragaman hayati cendawan (jamur) sangat sedikit diungkap, ditangani, dan dipetakan yang berakibat potensinya tidak dapat dimanfaatkan sebagai keunggulan komparatif dibandingkan negara lain. Distribusi dan komposisi serta struktur komunitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) berhubungan erat dengan kondisi lingkungan tanah, pertumbuhan tanaman inang pada lahan berkapur mediteran merah kuning, dan berpotensi sebagai sumberdaya terbaru

CMA adalah mikroorganisme tanah bersifat obligat, sehingga selalu hidup bersimbiosis dengan akar tanaman. Berperan penting memperbaiki produktivitas lahan, siklus hara, memperbaiki struktur tanah dan menyalurkan unsur karbon dari akar ke organisme tanah lainnya, sehingga membantu proses biogeokimia. Selain itu CMA juga mampu mengeluarkan enzim fosfatase dan asam organik, sehingga pada tanah yang kahat P, CMA mampu melepas P yang terikat, sehingga membantu penyediaan unsur P tanah (Smith *et al.* 2003). Penggunaan CMA umumnya meningkatkan kesuburan tanaman, daya tahan terhadap serangan patogen dan kekeringan (Ezawa *et al.* 2002). CMA juga menguntungkan untuk pertanian (Jeffries *et al.* 2003) maupun reklamasi lahan (Jasper 1994, de-Souza & Sulva 1996), dan sebagai sumber daya efisien yang dapat diperbaharui (Jakobsen 2000).

Sebagian besar keuntungan tanaman yang diperoleh dari hubungan dengan CMA adalah peningkatan serapan air dan hara anorganik khususnya P (Sanders & Koide 1994). Keuntungan lainnya termasuk toleransi yang meningkat terhadap stres lingkungan misalnya tanah miskin hara kondisi kekeringan, salinitas dan patogen (Newsham *et al.* 1995, Lapointe & Molard 1997).

CMA terdapat diberbagai ekosistem daratan, dan secara luas diterima bahwa CMA berperan penting dalam mempertahankan struktur dan fungsi ekosistem (Smith & Read 1997). Cendawan ini berpengaruh pada kebugaran tanaman dan kompetisi intra dan antar spesies yang menyebabkan relatif perubahan struktur komunitas tanaman (Urcelay & Diaz 2003). Sebaliknya CMA sebagai simbio

obligat secara keseluruhan, sehingga bergantung pada tanaman inang selama siklus hidupnya. Laporan penelitian menunjukkan bahwa sporulasi CMA berbeda antar spesies inang, yang mendukung bahwa tanaman inang berpengaruh mengatur komposisi komunitas dan struktur spora CMA dalam tanah, dan kemungkinan salah satu faktor terpenting mengatur komunitas CMA (Eom *et al* 2000). Demikian juga spesies CMA yang menunjukkan adanya produktifitas dan keanekaragaman komunitas tanaman dalam ekosistem yang telah diketahui (Klironomos *et al* 2000).

Praktek pertanian modern misalnya sebagai biofertilizer atau pupuk, aplikasi fungisida dan juga monokultur mempengaruhi komposisi komunitas dan keragaman CMA (Jansa *et al* 2002). Penerapan pupuk dan fungisida pada lahan berpengaruh terhadap komunitas CMA secara langsung atau tidak langsung oleh perubahan sifat-sifat tanah, misal pH konsentrasi hara kelembaban dan bahan organik (Schreiner & Bethlenfalvay 1996). Miselium CMA dalam tanah meluas ke akar-akar inang tanaman dan memobilisasi hara anorganik serta air, dengan jaringan hypha yang menghubungkan antara akar-akar tanaman (Galves *et al* 1997, Simard *et al* 1997). Banyaknya akibat gangguan tanah memecah jaringan akar-akar dapat mengakibatkan pengaruh nyata pada komunitas CMA (Graves *et al* 2001). Semua yang mencakup efek spesies inang dan perubahan sifat-sifat tanah, serta proses pertanian monokultur berpengaruh pada komunitas CMA.

CMA dikenal sebagai vesikula arbuskula mikoriza, yaitu simbiosis mutualisme terhadap akar tanaman, dan keuntungan utama dari simbiosis tersebut adalah membantu penyediaan air sebagai bahan dasar fotosintesis menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu juga nutrisi, terutama fosfat, sebagai makro nutrien (Sanders dan Koide. 1994). Simbiosis tersebut juga bermanfaat pada lingkungan yang kondisinya marginal, yaitu persediaan nutrisi kurang mencukupi, misalkan dimusim kering, lingkungan yang memiliki kadar garam tinggi dan atau adanya pathogen (Morton dan Benny 1990). CMA dapat ditemukan diberbagai ekosistem darat, yang berperan penting dalam memelihara struktur dan fungsi ekosistem (Hartnett dan Wilson. 1999), CMA juga mempengaruhi tumbuhan dalam berkompetisi baik antar maupun antar tanaman maupun pathogen khususnya, patogen akar (Urcelay dan Diaz 2003).

Simbiosis CMA juga tergantung dari inang, hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman jenis inang mempengaruhi struktur dan keragaman CMA. Selain inang, kondisi lahan alami dan lahan budidaya juga mempengaruhi struktur dan keragaman CMA (Eom, dan Wilson. 2000; Eom *et al* 1999). Komposisi dan struktur CMA berperan penting dalam ekosistem (Klironomas *et al* 2000)

Perubahan iklim dan pemanasan global menjadi isu internasional yang sedang hangat dibicarakan di berbagai kalangan ilmuwan. Negara-negara di dunia menginisiasi berbagai pertemuan untuk membahas penyebab dan solusi untuk mengatasinya. Konferensi para pihak ke 12 di Bali pada tahun 2007 menghasilkan satu kesepakatan mengenai mekanisme penurunan emisi yang dikenal dengan Reduction Emission from Deforestation and Degradation (REDD).

REDD merupakan upaya penurunan emisi gas rumah kaca dari alih guna lahan dan perusakan hutan. Namun dalam perkembangannya, tidak hanya penurunan emisi yang menjadi perhatian, tetapi juga konservasi keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya. Program REDD tersebut akhirnya berkembang menjadi REDD plus konservasi keanekaragaman hayati atau REDD+. Hal tersebut menunjukkan pentingnya peran keanekaragaman Cerdawan Mikorrhiza Arbuskula (CMA), karena menjadi salah satu alternatif pilihan sebagai pupuk hayati, yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu CMA sering dimanfaatkan untuk rehabilitasi lahan bermasalah. Maka eksplorasi CMA diberbagai daerah sangat penting dilakukan.

I.2. Masalah Penelitian

Potensi CMA sebagai mikroorganisme simbiosis obligat tanaman terestrial, peran dan karakteristik simbiosis telah banyak dipelajari, meskipun masih sangat sedikit diketahui baik jumlah karakteristik jenisnya maupun peran masing-masing jenis pada ekosistemnya. Pertumbuhan dan perkembangan CMA sangat bergantung pada inang tanaman dan karakteristik lingkungannya. Sebaliknya potensi kualitas lahan dan jenis tanaman inang sebagai habitat kedua simbiosis dapat menjadi karakteristik keberadaan CMA, dan lebih lanjut manfaat simbiosis CMA dan inang tanaman berperan bagi lingkungan sekitar maupun secara luas sumberdaya alam setempat. Berbagai upaya peningkatan dan pengembangan manfaat simbiosis

mutualistik kedua simbiosis telah banyak dilaporkan. Pemanfaatan simbiosis ini telah digunakan untuk berbagai keperluan misalnya perbaikan kualitas lingkungan lahan (pembenah maupun penyubur) peningkatan kesuburan tanaman (produksi maupun daya tahan terhadap patogen). Namun demikian sangat banyak jenis CMA lainnya belum dimanfaatkan baik jenis yang ada dilokasi tempat tertentu (indigenous) maupun jenis dan karakteristik lingkungan (habitat) serta inang yang berbeda. Oleh karenanya kekayaan jenis CMA dan karakteristik lingkungan merupakan sumberdaya yang tidak ternilai dan di Indonesia masih sangat sedikit dieksplor (digali).

Kekayaan hayati Indonesia menjadikan negara memiliki keanekaragaman hayati terbesar kedua di dunia. Kekayaan karakteristik jenis ini sangat banyak belum dimanfaatkan perannya dan sebagai sumberdaya terbaharui penting digali untuk menunjang pembangunan nasional. Eksplorasi karakteristik jenis dilakukan untuk mengetahui sifat dan manfaat (peran) CMA. Kegiatan ini antara lain mengkoleksi, identifikasi, klasifikasi, dan pemuliaan jenis untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Oleh karenanya inventarisasi jenis CMA pada karakteristik lahan kering dan berkapur seperti di wilayah Kabupaten Wonogiri dan sekitarnya penting dilakukan untuk mengetahui potensi jenis (manfaat dan peran) CMA di lingkungan tersebut. Lebih jauh hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk pembangunan sumberdaya daerah dalam arti luas. Dari uraian diatas permasalahan dapat dirumaskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah keanekaragaman CMA lingkungan berkapur di daerah sekitar Kabupaten wonogiri.
2. Bagaimanakah keanekaragaman CMA dari berbagai tegakan tanaman pangan (Singkong, uwi dan Gembili) , disekitar Kabupaten Wonogiri.
3. Bagaimanakah Frekuensi, Dominansi dan Indeks keragaman CMA di bawah tegakan berbagai tanaman pangan