

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia semakin berkepentingan dengan masalah produksi pertanian, khususnya produksi pangan. Hal ini berkaitan dengan perkiraan bahwa pada tahun 2025 populasi penduduk akan meningkat 1,4 – 1,5 kali dari yang ada sekarang (Turner & Kramer, 1980 dalam Nurhidayati, 2003). Lahan produktif untuk pertanian semakin berkurang karena menyusutnya lahan subur untuk berbagai keperluan non pertanian, untuk itu perlu pemanfaatan lahan marginal.

Lahan marginal umumnya menghadapi kendala kesuburan tanah dan kekeringan. Lahan kering di Indonesia luasnya mencapai 28,8 juta hektar atau sekitar 26% dari total luas lahan di Indonesia. Di Jawa Timur luas lahan kering ada puluhan ribu Hektar. Jumlah lahan kering tersebut semakin meningkat pada musim kemarau, karena adanya defisit air di beberapa lahan. Berdasarkan Neraca air musim kemarau menurut pulau di Indonesia untuk kebutuhan pertanian pulau Jawa-Bali ketersediaan (milyar M3) hanya 25,3% padahal kebutuhan pada tahun 2003-2020 diprediksikan sebesar 38,4 – 44,1% (milyar M3) sehingga terjadi defisit air yang akan berpengaruh pada hasil pertanian (Wignyosukarto, 2000).

Selain kesuburan dan ketersediaan air yang rendah masalah utama yang dihadapi pada lahan kering adalah keadaan bio-fisik yang sangat beragam dan sebagian sudah rusak atau mempunyai potensi sangat besar untuk menjadi rusak. Dilaporkan pula bahwa sebagian besar lahan tersebut belum dikembangkan dan masih merupakan lahan cadangan (Anonymous, 2008).

Dalam sistem perekonomian Jawa Timur sektor pertanian yang berbasis lahan masih memberikan sumbangan paling besar yaitu 24.56%. Laju pertumbuhan sektor pertanian terus meningkat dari 1.72%/tahun menjadi 3.02 %/th (Syah, 2003). Dalam kondisi seperti ini mutlak diperlukan adanya penajaman teknologi sumberdaya lahan kering. Lima syarat yang harus dipenuhi dalam upaya penerapan dan pengembangan teknologi pengelolaan lahan kering-kritis, adalah : (i) Secara teknis dapat dilaksanakan oleh masyarakat setempat dan sesuai dengan kondisi agroekosistem setempat (*site specific*); (ii) Secara ekonomis menguntungkan pada kondisi tatanan ekonomi wilayah pedesaan (*ecological economic*); (iii) Secara sosial tidak bertentangan dan bahkan mampu mendorong motivasi dan partisipasi petani (*social participation*); (iv) Ramah dan aman lingkungan (*sustainable*); (v) Mampu membuka peluang untuk mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah secara berkelanjutan (*economic linkages*) (Soemarno, 2004).

Salah satu teknologi yang dapat dikembangkan adalah Bioteknologi CMA (cendawan mikoriza arbuscular). Penggunaan cendawan mikoriza sebagai alat biologis dalam bidang pertanian dapat memperbaiki pertumbuhan, produktivitas dan kualitas tanaman tanpa menurunkan kualitas ekosistem tanah (Anonymous, 2007). Selain itu aplikasi cendawan mikoriza dapat membantu rehabilitasi lahan kritis dan meningkatkan produktivitas tanaman pertanian, perkebunan, kehutanan pada lahan marginal (Auge and Stodola, 1990).

Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) termasuk kelompok endomikoriza yaitu suatu cendawan tanah yang bersifat simbiotik obligat dengan akar tanaman yang telah diketahui mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, karena dapat meningkatkan serapan hara. Struktur yang terbentuk akibat kerjasama yang saling menguntungkan antara cendawan mikoriza dengan akar tanaman, mempunyai kemampuan untuk meningkatkan masukan air dan hara dari tanah ke dalam jaringan tanaman serta dapat melindungi akar tanaman dari serangan patogen yang menyebabkan penyakit-penyakit

terbawa tanah atau *Soil-born Diseases* (Perrin, 1990). Lebih lanjut hasil penelitian Simarmata (2005) menunjukkan bahwa pemanfaatan CMA dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Untuk tanaman hortikultura seperti sayur-sayuran, buah-buahan, tanaman hias inokulasi dengan jamur CMA dapat meningkatkan kualitas bibit yang dipindah-tanamkan (*transplanted crops*) (Chang, 1994).

Keuntungan lain pemanfaatan CMA ini adalah : (a) tidak mempunyai bahaya atau efek sampingan, (b) Efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari, (c) harganya yang relatif murah, dan (d) Teknologinya yang sederhana (Suharmadi, 1990).

Komoditas pertanian tanaman pangan unggulan di Jawa Timur yang dapat dikembangkan meliputi padi, ubi kayu, jagung, kedelai, kacang hijau, ubi jalar, dan kacang tanah. Sedangkan komoditas potensial tanaman buah-buahan, yang dapat dikembangkan adalah anggur, apel, mangga, jeruk, pisang dan lain-lain (Anonymous, 2008). Tanaman yang dikembangkan menjadi komoditas unggulan di suatu tempat hendaknya mengacu pada kesesuaian agroklimat setempat. Selain itu juga perlu dipertimbangkan tentang nilai ekonomisnya, pertumbuhannya yang cepat menghasilkan, disukai oleh masyarakat, serta mempunyai keterkaitan yang luas dengan aktivitas produktif lainnya di masyarakat. Setiap daerah mempunyai komoditas unggulan disesuaikan dengan kondisi geografis dan alamiahnya.

Berdasarkan kondisi geografis dan alamiahnya, Wilayah Jawa Timur dapat dibagi menjadi empat sub-wilayah, yaitu: (1).Wilayah dataran tinggi bagian tengah yang dikategorikan sebagai daerah subur dan sudah berkembang, mulai dari Ngawi hingga Banyuwangi;(2).Wilayah dataran rendah bagian utara yang dikategorikan sebagai daerah yang memiliki kesuburan medium dan sedang berkembang, mulai dari Bojonegoro, Gresik hingga Madura; (3).Wilayah pegunungan kapur bagian selatan yang dikategorikan sebagai daerah kurang subur dan baru mulai berkembang, mulai dari Pacitan hingga Malang bagian selatan; (4).Pulau-pulau terpencil yang belum berkembang, terletak di Kabupaten Sumenep, Sampang, Gresik, Probolinggo, Jember dan Malang (Soemarno, 2004). Dalam penelitian ini diambil empat lokasi yang mewakili daerah kering di Jawa Timur dengan komoditas unggulan setempat yaitu: (1) Kabupaten Tuban, dengan komoditas tanaman pangan kacang tanah (sentra pengembangan dengan pencapaian luas panen 31.521 Ha) dan tanaman buah komoditas unggulan adalah belimbing madu; (2) Kabupaten Pacitan, dengan komoditas tanaman pangan Ubi kayu (terluas dalam pencapaian luas panen : 37.149 ha) dan tanaman buah komoditas unggulan adalah jeruk manis (20 Ha, dengan 22.000 batang); (3) Kabupaten Bangkalan, dengan komoditas tanaman pangan jagung (sentra pengembangan) dan tanaman buah komoditas unggulan adalah rambutan; (4) Kabupaten Magetan, dengan komoditas tanaman pangan padi dan tanaman buah komoditas unggulan adalah jeruk pamelon (www.pacitan.go.id/produk unggulan Pacitan; [www. Jawa timur. Go.id](http://www.jawatimur.go.id). Agribisnis/Propinsi.htm)

Kondisi geografis , alami dan agroklimat serta jenis tanaman yang berbeda-beda, memungkinkan keberadaan mikrobia (seperti mikoriza) dalam lahan tersebut juga beraneka ragam. Selain itu kondisi lingkungan tanah yang cocok untuk perkecambahan biji juga cocok untuk perkecambahan spora CAM. Demikian pula kondisi edafik yang dapat mendorong pertumbuhan akar juga sesuai untuk perkembangan hifa CAM (Pujiyanto, 2001). Kondisi yang berbeda-beda tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektifitas penerapan Bioteknologi CAM.

1.2 Perumusan Dan Permasalahan

Dalam beberapa dasawarsa terakhir ini produksi hasil pertanian telah meningkat secara luar biasa, tetapi persediaan pangan yang ada tidak pernah melebihi kebutuhan (Khairul, 2001). Persediaan yang terbatas ini salah satunya disebabkan oleh keadaan lahan yang kritis yang mempunyai permasalahan ketersediaan air dan kesuburan yang rendah. Ketersediaan air yang rendah ini akan menciptakan lingkungan yang tercekam bagi tumbuhan yang dibudidayakan, sehingga dapat menurunkan produktivitasnya.

Komoditas pertanian tanaman pangan unggulan di Jawa Timur yang dapat dikembangkan meliputi padi, ubi kayu, jagung, kedelai, kacang hijau, ubi jalar, dan kacang tanah. Tanaman buah-buahan, komoditas potensial yang dapat dikembangkan adalah anggur, apel, mangga, jeruk, pisang dan lain-lain. Dalam pengembangan komoditas pertanian memberikan kontribusi terhadap Nasional sebesar 20%. Dalam menunjang pengembangan potensi komoditas unggulan perlu diperhatikan pemilihan jenis tanaman dan teknologi pengusahaannya dengan mengacu pada kesesuaian agroklimat, bernilai ekonomis tinggi, cepat menghasilkan, disukai oleh masyarakat, serta mempunyai keterkaitan yang luas dengan aktivitas produktif lainnya di masyarakat. Untuk mendukung kondisi tersebut maka perlu adanya pengelolaan lahan dalam usaha intensifikasi dan ekstensifikasi lahan pertanian, termasuk didalamnya pengelolaan lahan kering.

Di sisi lain kegiatan pokok usaha pertanian yang memanfaatkan dan mengelola sumberdaya lahan kering perlu mempertimbangkan dan memperhatikan potensi biofisik sumberdaya lahan itu sendiri sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (sustainable) yang pada gilirannya akan bermuara pada sasaran akhir peningkatan penghasilan warga pedesaan. Dalam kondisi seperti ini mutlak diperlukan adanya penajaman teknologi sumberdaya lahan kering. Salah satu teknologi yang dapat dikembangkan adalah Bioteknologi CMA (cendawan mikoriza arbuscular).

Permasalahan yang dirumuskan untuk penelitian ini adalah:

- Isolasi cendawan mikoriza arbuscular dari daerah lokal untuk diperbanyak sebagai stock isolate
- Apakah aplikasi isolate CAM hasil isolasi daerah setempat pada tanaman pangan dan buah yang menjadi unggulan daerah setempat menghasilkan varietas tanaman unggul?
- Bagaimanakah pertumbuhan tanaman pangan dan buah yang sudah diinokulasi CAM hasil isolasi tersebut?

1.3 Tujuan

Menghasilkan propagul untuk tanaman yang tahan pada kondisi kering dan sekaligus dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik karena cendawan mikoriza tersebut dapat menggantikan sebagian atau seluruh fungsi pupuk buatan serta secara tidak langsung mengurangi biaya produksi.

Menciptakan teknologi tepat guna (Propagu mikoriza) dalam mendukung system pertanian berkelanjutan yaitu pengelolaan sumberdaya yang berhasil untuk usaha pertanian guna memenuhi kebutuhan manusia yang terus berubah sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumberdaya alam.

Manfaat:

Secara umum ikut memberdayakan lahan kering dan mensukseskan pengembangan potensi komoditas unggulan tanaman pangan dan buah propinsi Jawa Timur berbasis bioteknologi menuju swasembada pangan dan buah sehingga dapat meningkatkan pendapatan daerah.

1.4 Relevansi

Selama ini aplikasi bioteknologi CAM adalah memanfaatkan Cendawan Mikoriza yang sudah jadi tetapi bukan berasal dari daerahnya, sehingga hasil produktivitas pertanian kurang memuaskan. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan dan kondisi edafik yang berbeda akan mempengaruhi keberhasilan perkecambahan spora CAM. Selain itu efektivitas spora CAM berbeda antar isolate dan keberhasilan infeksiya sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan asalnya.

Relevansi dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu isolate CAM dari daerah kering setempat yang selanjutnya diaplikasikan pada tanaman pangan dan buah yang menjadi unggulan daerah setempat. Hasil aplikasi tersebut akan didapatkan varietas tanaman pangan dan buah yang siap tanam hasil rekayasa Bioteknologi CAM dari lahan kering.

1.5 Target Luaran

Target Luaran dari Penelitian ini adalah:

1. Teknologi Tepat Guna berupa Propagul yang berisi mikoiza hasil isolasi daerah kering yang ada di Jawa Timur.
2. Jurnal Ilmiah Terakreditasi Hayati dengan Judul: Isolasi Mikoriza Vesikuler Arbuskular Pada Lahan Kering Di Jawa Timur
3. Modul Ajar Kalangan Sendiri Yang diterbitkan oleh Jurusan Biologi FMIPA ITS dengan Judul : Mikoriza Dan Aplikasinya