

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan Karst Maros-Pangkep merupakan salah satu kawasan karst yang terbesar di Indonesia dan terbesar kedua di dunia setelah Cina. Kawasan karst ini terbentang mulai dari Kabupaten Maros-Pangkep, sekitar 30 km dari kota Makassar dengan total luas kawasan 43.750 hektar (*Sulistiawaty dkk, 2014; Karongi et al., 2023*). Bentuk bentang alam (geomorfologi) kawasan karst Maros-Pangkep pada umumnya dicirikan dengan adanya depresi tertutup (*closed depression*), sistem perguaan, dan drainase permukaan. Bukit-bukit kapur menjulang tegak dengan tebing-tebing yang menantang memiliki nilai yang sangat tinggi oleh ragam mega-biodiversity yang khas, unik dan endemik (Nuhung, 2016).

Perekonomian di kawasan Karst Maros Pangkep ditopang dari berbagai sektor seperti pertanian, peternakan, pariwisata dan pertambangan (Invanni & Zhiddiq, 2022). Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Sulawesi Selatan menyatakan bahwa sektor pertanian termasuk perkebunan campuran menjadi salah satu aktivitas utama masyarakat di sekitar areal Karts Maros-Pangkep. Metode bertani dengan mengupayakan konservasi tanah yang berkelanjutan (*sustainable*) sebaiknya menjadi perhatian di areal tersebut. Namun, faktor sumber air yang terbatas menjadi permasalahan utama. Hal ini dikarenakan kawasan karst terbentuk dari batuan kapur yang tidak mudah menahan air, sehingga tanah cenderung kering (Pranata et al., 2023). Lahan kering memiliki beberapa kendala seperti rendahnya kandungan bahan organik, miskin unsur hara, rendahnya biodiversitas dalam tanah, termasuk organisme yang menguntungkan bagi lahan perkebunan campuran termasuk mikoriza (Sutriyono & Silawibawa, 2021).

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan salah satu kelompok mikroba tanah yang memiliki simbiosis mutualisme antara akar tanaman dengan fungi. FMA dapat bersimbiosis dengan sebagian besar atau 97% famili tanaman, seperti tanaman pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan, dan tanaman pakan (Musfal, 2010). FMA memiliki peran utama dalam meningkatkan ketersediaan hara dan air (Ferreira et al, 2015; Fikrinda et al., 2016). Selain itu, hifa FMA mampu memperbaiki struktur tanah sehingga meningkatkan kualitas sifat fisik tanah. Perbaikan struktur tanah meliputi pembentukan agregat tanah sehingga porositas tanah meningkat (Rillig & Mummey, 2006; Smith & Read, 2008); Baar, 2010; Prayudyaningsih et al., 2018). FMA juga memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman dalam penyerapan unsur hara, fosfor, dan air sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter batang, jumlah daun, berat kering akar, nodulasi, dan panjang akar pada tanaman (Husna et al., 2018).

FMA memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda-beda pada tiap lahan, sehingga menghasilkan keanekaragaman dan penyebaran yang lebih beragam. Kemampuan adaptasi ini memungkinkan FMA untuk berasosiasi dengan tanaman lebih baik di lahan-lahan dengan ketersediaan hara yang terbatas, seperti kawasan karst (Puspitasari et al., 2012). Menurut penelitian Mosse et al., (1981), fase bibit

sangat bergantung pada mikoriza, yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, memilih bibit dari jenis tanaman yang sesuai dengan lokasi dan berasosiasi dengan FMA menjadi salah satu langkah penting dalam meningkatkan produktivitas lahan. Hal ini menunjukkan perlunya penggunaan strain FMA yang berasal dari lokasi yang sebenarnya (Mummey et al., 2002; Khan, 2004; Prayudyaningsih et al., 2018).

Pemanfaatan mikroorganisme untuk pemanfaatan kebun campuran di kawasan karst yang berupa FMA merupakan suatu aplikasi bioteknologi yang ramah lingkungan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Farandi (2020), pengaplikasian FMA jenis *Glomus sp.* pada tanaman *Melaleuca leucadendron* merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menanggulangi penurunan kualitas tanah karst. Hal ini terbukti dari hasil tanaman dengan perlakuan FMA memiliki pertumbuhan jumlah daun dan tunas serta kadar unsur hara yang lebih unggul dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan atau kontrol. Menurut Yuslinawari et al., (2022) teknologi FMA juga dapat menjadi inovasi yang cocok untuk membantu mengatasi permasalahan petani di areal karst.

Peningkatan produktivitas lahan khususnya kebun campuran melalui aplikasi FMA memerlukan informasi awal mengenai keanekaragaman jenis FMA. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman jenis, kepadatan spora, dan tingkat asosiasinya pada tumbuhan di kebun campuran kawasan karst Maros Pangkep. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya yaitu produksi inokulum yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produktivitas lahan.

1.2 Landasan Teori

Kawasan karst Maros-Pangkep merupakan kawasan karst yang terbentang dari Kabupaten Maros sampai Kabupaten Pangkep bahkan sampai Kabupaten Barru. Kawasan ini memiliki ciri khas pada bentuk karstnya yang berupa menara atau dalam istilah geologis disebut tower karst (Mulyadi, 2016). Selain itu, kawasan ini memiliki gua-gua karst yang menjadi situs purbakala yang masih asli karena menjadi habitat flora-fauna langka dan menyimpan jejak-jejak kehidupan manusia prasejarah. Keragaman kekayaan alami kawasan ini menjadikannya sebagai komoditi geowisata yang direkomendasikan sebagai salah satu situs warisan dunia (world heritage site) dan dinilai sangat layak untuk bergabung ke dalam Global Geopark Network (GGN) oleh UNESCO (Nuhung, 2016).

Salah satu tutupan lahan pada kawasan karst Maros-Pangkep terdapat lahan kebun campuran. Kebun campuran merupakan salah satu bentuk agroforestri yang menyerupai ekosistem hutan tropis pada berbagai tingkat kompleksitas (Forester 1968; Hidayati et al., 2021). Pengertian kebun campuran dapat diartikan sebagai kebun yang ditanami berbagai jenis tanaman dengan minimal satu jenis tanaman berkayu. Beberapa tanaman jenis lain yang berupa tanaman tahunan dan atau tanaman setahun yang tumbuh sendiri maupun ditanam, dibiarkan hidup selama tidak mengganggu tanaman pokok (Martini et al., 2010). Umumnya, kebun campuran

biasa ditanami tanaman kepala, cokelat, cengkeh, pala, pisang, dan lain-lain (Bode et al., 2015).

Komponen penyusun utama kawasan karst adalah batuan gamping, hal ini menyebabkan kurangnya kandungan unsur hara pada tanah (Vermeulen dan Whitten, 1999; Prabudimas, 2020). Untuk itu perlu adanya pemanfaatan mikoriza untuk memperbaiki biologi tanah dan meningkatkan kualitas tanah. Mikoriza merupakan hubungan simbiosis antara jamur dan tanaman yang berkolonisasi pada jaringan korteks akar tanaman dan terjadi selama masa pertumbuhan aktif tanaman. Pada dasarnya, mikoriza dibagi menjadi 3 tipe utama, yaitu ektomikoriza, endomikoriza dan ektendomikoriza. Salah satu jenis jamur mikoriza yang sering dijumpai adalah fungi mikoriza arbuskula, yang dimana jamur ini termasuk dalam kelompok endomikoriza (Basri, 2018).

Fungi mikoriza arbuskula merupakan komponen penting yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan tanaman secara menyeluruh (Helena Devi et al., 2021). Fungi ini membentuk simbiosis mutualisme dengan akar tanaman, khususnya pada tanaman tingkat tinggi. Simbiosis yang terjadi pada akar tanaman tersebut membentuk struktur eksternal dan struktur internal. Struktur eksternal merupakan struktur yang berada diluar korteks akar yang berupa spora dan hifa. Sedangkan struktur internal merupakan struktur yang berada didalam konteks akar yang berupa spora, hifa, vesikul, dan arbuskula. Famili dari fungi ini memiliki sembilan genus diantaranya adalah *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Sclerocytis*, *Glaziella*, *Complexiplex*, *Modocila*, *Entrospora* dan *Endogone* (Basri, 2018; Irmayani & Winarni, 2022).

Fungi mikoriza arbuskula berperan penting dalam keseimbangan ekosistem, baik itu ekosistem yang dikelola maupun alami. FMA dapat memberikan manfaat kepada tanaman dengan cara meningkatkan penggunaan hara seperti fosfor, nitrogen, kalium, seng, kobalt, sulfur dan molibdenum dari dalam tanah, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan dan meningkatkan pertumbuhan mikroba yang bermanfaat bagi pertumbuhan tumbuhan inang. Selain itu, FMA juga berperan sebagai pelindung tanaman dari serangan penyakit akar yang dapat merusak pertumbuhan tanaman. (Sukmawaty & Asriani, 2015). Penggunaan fungi mikoriza, khususnya mikoriza arbuskula, telah diterapkan oleh beberapa petani dan peneliti di Indonesia. Salah satu jenis fungi mikoriza yang banyak dikaji dan umumnya terkait dengan tanaman dialam seperti tanaman gandum, kelapa sawit, tomat, padi gogo, cabe dan melon (Basri, 2018).

Metode klasifikasi FMA telah mengalami perkembangan dengan penggunaan teknologi molekuler, namun proses identifikasi morfologi spora FMA masih banyak dilakukan dengan metode klasifikasi berdasarkan cara terbentuk dan ornament khusus pada spora setiap genus (Hidayat, 2014; Sari, 2023). Tercatat ada enam genus FMA yang sering dijumpai bersimbiosis dengan tanaman yaitu *Glomus*, *Acaulospora*, *Entrophospora*, *Scutellospora*, *Sclerocystic*, dan *Gigaspora* (Nusantara et al., 2012). Tingkat populasi dan komposisi jenis FMA memiliki keanekaragaman yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan serta berbagai macam karakteristik tanaman. Faktor yang mempengaruhi keanekaragaman FMA tersebut

meliputi intensitas cahaya, suhu, kandungan air tanah, pH tanah, bahan organik, fungisida, tanaman inang, logam berat dan unsur lainnya (Siregar, 2016).