

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Letak geografis Indonesia di kawasan tropika basah memperoleh penyinaran dan curah hujan yang tinggi sepanjang tahun. Kondisi ini mendorong berlangsungnya proses pelapukan mineral ataupun bahan organik secara intensif, serta terjadinya erosi tanah dan pencucian hara yang lebih besar. Proses tersebut cenderung menghasilkan tanah bersifat masam dengan sifat fisika dan kimia menjadi jelek. Berdasarkan keadaan tersebut ditemukan lahan kering masam di Indonesia seluas 102,8 juta ha (Mulyani, Rachman dan Dariah, 2009), dan potensial untuk pengembangan pertanian seluas 68,64 juta ha (Djaenudin, 2009). Dari luas lahan tersebut, sekitar 18,3 juta ha atau 27 % berdasarkan data Direktorat Bina Rehabilitasi dan Pengembangan Lahan tahun 1993 telah terdegradasi (Adimihardja, 2006). Lahan ini didominasi oleh tanah-tanah mineral masam, yaitu Ultisol, Oxisol dan Inceptisol. Dari ketiga jenis tanah tersebut, Suprpto (2003) dalam Yuwono (2009) menjelaskan bahwa Ultisol memiliki penyebaran terluas, yaitu 47,5 juta ha dan oxisol seluas 18 juta ha.

Ultisol akan menjadi sasaran pengembangan jagung nasional, karena Ultisol masih tersedia cukup luas. Badan Litbang Pertanian (2005) mengemukakan bahwa pengembangan areal tanaman jagung selama kurun waktu 2015-2025 difokuskan pada lahan kering di luar Jawa. Arah pengembangan jagung nasional ditujukan untuk meningkatkan produksi dalam negeri, dalam rangka pencapaian swasembada dan ekspor jagung. Zakaria (2011) melaporkan bahwa, selama periode 2005-2009 produksi dan konsumsi jagung nasional sudah tercapai surplus sebesar 0,81 juta ton per tahun. Akan tetapi, produksi jagung nasional perlu ditingkatkan lagi untuk tujuan ekspor. Peluang ekspor jagung bagi Indonesia sangat terbuka karena adanya gejala penurunan kemampuan ekspor beberapa negara pengekspor, seperti Amerika Serikat dan Cina akibat meningkatnya kebutuhan dalam negeri (Balitbangtan, 2005).

Ultisol yang terdapat di Indonesia memiliki sifat fisika, kimia dan biologi yang jelek. Sifat fisika Ultisol sulit diatasi dengan upaya pengelolaan lahan, baik melalui pengolahan tanah ataupun pemupukan (Subowo, 2010). Kestabilan agregat tanah

(*soil aggregate stability*) dari Ultisol tergolong rendah dan kandungan bahan organik sangat rendah (< 2 %). Hal ini disebabkan karena laju pelapukan bahan organik yang tinggi, serta terakumulasinya liat di lapisan bawah, yang dikenal sebagai horizon argilik atau horizon kandik. Ultisol juga memiliki kejenuhan basa yang rendah, yaitu < 35 % dengan pH tanah masam (Soil Survey Staff, 1999; Tan, 2000; Subowo, 2010). Kestabilan agregat Ultisol yang rendah menyebabkan agregat mudah pecah menjadi partikel halus yang menutupi pori, serta tanah mudah tererosi. Akibat proses ini, pertumbuhan akar tanaman terhambat terutama tanaman semusim seperti jagung, karena daya tembus akar ke dalam tanah menjadi berkurang serta sirkulasi udara dan air sangat terbatas. Oleh karena itu, usaha untuk memperbaiki kondisi fisika tanah ini adalah dengan meningkatkan kestabilan agregat tanah (Subowo, 2010). Peningkatan kestabilan agregat tanah akan memperbaiki sifat fisika tanah lainnya, diantaranya memperbaiki porositas tanah, aerasi tanah, kapasitas retensi air dan jumlah air tersedia, serta memperbesar permeabilitas tanah maupun infiltrasi yang akan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah (Nurida dan Kurnia, 2009; Juarsah, Yustika dan Abdurachman, 2010).

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) mampu memperbaiki fisika Ultisol secara berkelanjutan melalui peningkatan kestabilan agregat tanah. Jamur tanah ini membentuk simbiosis mutualisme dengan akar tanaman yang dicirikan oleh pertukaran hara, seperti posfor (P) dan nitrogen (N) dari jamur dan carbon (C) dari tanaman inang (Fellbaum *et al.*, 2012). Aktivitas simbiosis FMA dan inang menghasilkan protein tanah sebagai glikoprotein, yang dinamai “glomalin” (Wright, Nichols, Jawson, McKenna dan Almendras, 2001). Glomalin pertama kali ditemukan tahun 1996 (Wright dan Upadhyaya, 1996), dimana protein ini berlimpah di dalam tanah yang berhubungan dengan aktivitas FMA (Wright dan Upadhyaya, 1998). Carrizo *et al.* (2015) menegaskan bahwa, glomalin dan karbohidat terlarut merupakan agen agregasi tanah yang sangat penting, dimana fungsinya adalah untuk mengurangi besarnya mekanisme kerusakan, kehancuran, dan keretakan agregat mikro.

Simbiosis FMA dengan tanaman juga meningkatkan pengadaan P dan N untuk inang dalam kondisi ketersediaannya terbatas (Nouri *et al.*, 2014), seperti

pada Ultisol. Hifa jamur ini juga mampu meningkatkan daerah permukaan aktif dari akar tanaman 10 kali lipat, sehingga dapat meningkatkan penyerapan hara dan air (Tan, 2000). Pada lingkungan kering, tanaman bermikoriza lebih tahan terhadap kekeringan dan dapat mengeksplorasi pori mikro yang tidak dapat diakses oleh akar tanaman untuk memperoleh air bagi tanaman (Husin *et al.*, 2012; Jones, 2014).

Fungi mikoriza sangat membutuhkan bahan organik sebagai sumber N. Penemuan akhir-akhir ini membuktikan bahwa, FMA juga berperan merombak bahan organik (kemampuan saprotrofik) dan memperoleh N dari hasil perombakan tersebut untuk kebutuhan metabolisme dan perkembangannya. Pertumbuhan hifa jamur meningkat karena adanya bahan organik dan tidak tergantung pada tanaman inang (Hodge, Campbell dan Fitter, 2001; Leighet *al.*, 2009; Hodge dan Fitter 2010).

Pemberian bahan organik untuk memperbaiki kesuburan dan fisika tanah tidak efektif dan efisien, karena dibutuhkan dalam volume besar dan takaran yang tinggi. Oleh karena itu, bahan organik dapat diberikan untuk pemberdayaan sumberdaya hayati tanah (Subowo, 2010), seperti FMA. Pemberian bahan organik pada FMA adalah untuk memenuhi kebutuhan N dari jamur ini. Jumlah bahan organik yang dibutuhkan oleh FMA diperkirakan jauh lebih kecil dari pada kebutuhan pemupukan tanaman atau untuk tujuan memperbaiki fisika tanah. Oleh karena itu, penelitian pemberian bahan organik untuk memenuhi kebutuhan FMA perlu dilakukan dalam rangka peningkatan produksi jagung berkelanjutan pada Ultisol.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, pengelolaan sumberdaya hayati tanah perlu dilakukan untuk budidaya tanaman jagung pada Ultisol. Potensi FMA indigenous yang terbaik untuk meningkatkan produktivitas jagung dan mampu memperbaiki fisika Ultisol perlu dicari melalui penelitian. Oleh karena itu, permasalahan Ultisol untuk penanaman jagung dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik keragaman sumberdaya hayati tanah dari FMA indigenous jagung pada Ultisol ?.

2. Apakah isolat FMA indigenous memiliki kemampuan sama untuk produksi glomalin ?.
3. Berapa jumlah kebutuhan N yang optimal dari bahan organik bagi FMA untuk meningkatkan produksi glomalin ?.
4. Bagaimana pengaruh FMA dan bahan organik terhadap produksi glomalin, serta hubungannya dengan fisika Ultisol dan pertumbuhan jagung ?.
5. Apakah inokulan FMA yang diberi bahan organik memberikan respon pertumbuhan positif, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung pada Ultisol?.

Secara keseluruhan pendekatan perumusan masalah didasarkan pada kerangka pemikiran yang tertuang di dalam Gambar 1.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui dan mengidentifikasi karakteristik keanekaragaman spesies FMA indigenous jagung dari Ultisol.
2. Mendapatkan isolat FMA indigenous terbaik untuk menghasilkan glomalin yang diuji menggunakan media pasir steril pada jagung.
3. Mencari takaran N terbaik dari hijauan tithonia untuk meningkatkan hasil glomalin oleh isolat FMA indigenous yang dominan dari Ultisol.
4. Mempelajari pengaruh FMA dan bahan organik terhadap produksi glomalin yang berhubungan dengan fisika Ultisol, sehingga mendukung pertumbuhan jagung.
5. Evaluasi penggunaan inokulan FMA yang diberi bahan organik pada Ultisol untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi jagung terbaik di lapangan.

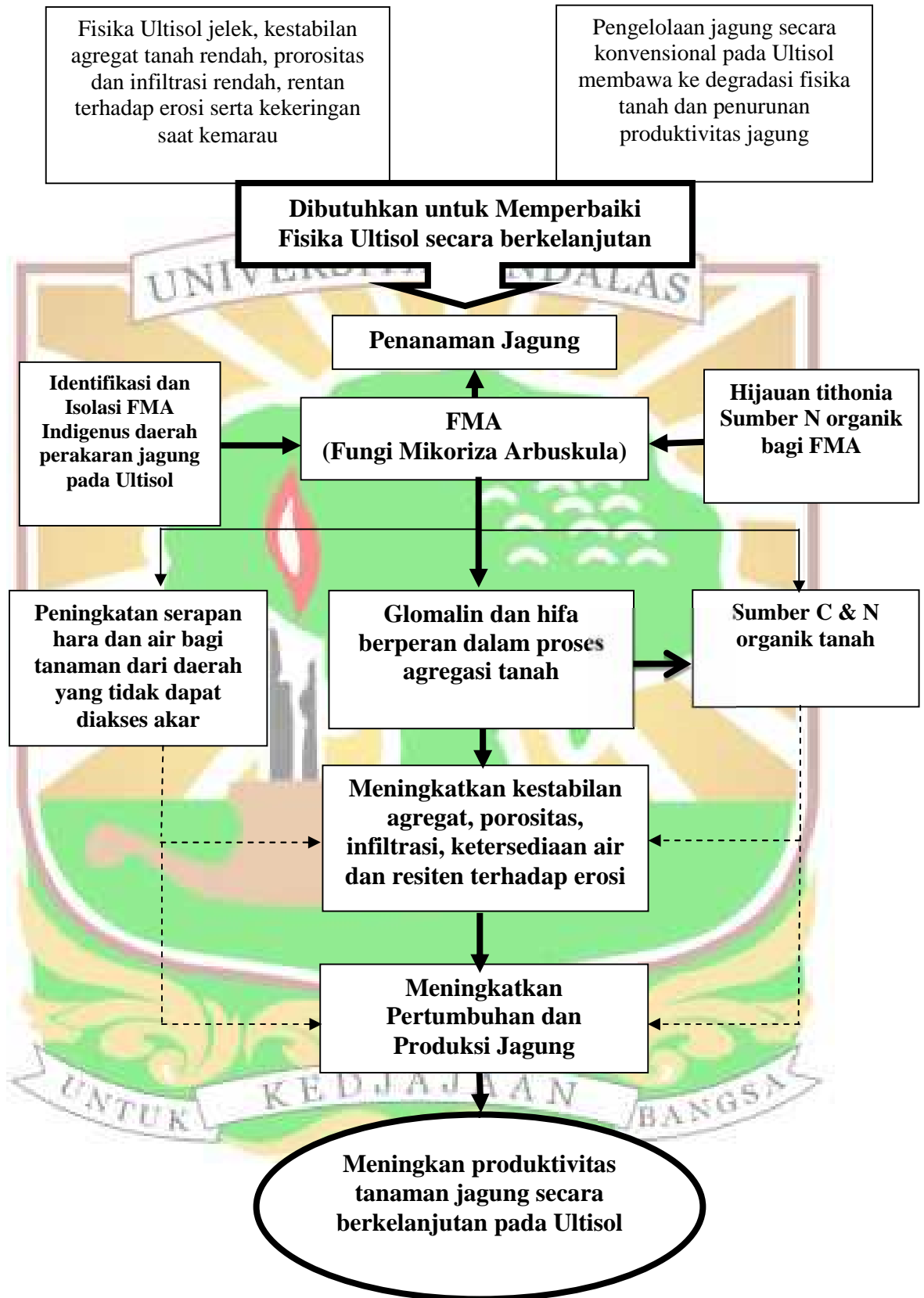
D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian di atas dapat dinyatakan hipotesis sebagai berikut :

1. Pada daerah perakaran jagung dari Ultisol ditemukan FMA indigenous beragam dengan jumlah dan jenis yang berbeda.

2. Setiap isolat FMA indigenous menghasilkan glomalin berbeda, sehingga diperoleh isolat FMA terbaik untuk penanaman jagung.
3. Jumlah takaran N tertentu dari hijauan tithonia yang diberikan pada isolat FMA indigenous dapat menghasilkan glomalin tertinggi.
4. Pemberian FMA dan bahan organik berpengaruh terhadap produksi glomalin yang dapat memperbaiki fisika Ultisol, sehingga mendukung pertumbuhan jagung.
5. Pemberian inokulan FMA plus bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung pada Ultisol.





Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama di laboratorium untuk mengetahui karakteristik FMA indigenous dan menguji isolat FMA indigenous di rumah kaca. Tahap ke dua percobaan untuk mencari takaran N dari bahan organik terbaik terhadap produksi glomalin, dan pengujian isolat FMA dan bahan organik terhadap fisika Ultisol. Tahap ke tiga di lapangan untuk pemanfaatan inokulan FMA plus bahan organik terhadap pertumbuhan dan peningkatan produksi jagung pada Ultisol.

E. Manfaat Penelitian

Ultisol adalah tanah mineral masam dengan faktor-faktor pembatas pertumbuhan bagi tanaman semusim yang relatif tinggi, terutama dari sifat fisika tanah. Ultisol memiliki penyebaran terluas di Indonesia, sehingga menjadi sasaran pengembangan komoditas pertanian potensial, diantaranya tanaman jagung. Hasil penelitian ini adalah mengatasi faktor-faktor pembatas fisika tanah, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung secara berkelanjutan pada Ultisol.

Pemilihan isolat FMA indigenous dan pemanfaatan bahan organik secara efektif dan efisien merupakan pilihan yang tepat dalam pengembangan jagung berkelanjutan pada Ultisol. Formulasi inokulan FMA dan bahan organik yang dihasilkan dari penelitian ini dapat bermanfaat untuk memperbaiki kondisi fisika yang optimal terhadap tanaman jagung pada Ultisol. Penggunaan FMA juga bermanfaat untuk efisiensi pemupukan, serta memberikan ketahanan potensial bagi tanaman dari kekeringan yang sering dialami pada Ultisol.