

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Solok merupakan sentra produksi padi di Provinsi Sumatera Barat. Total luas lahan sawah di daerah Kabupaten Solok yaitu 23.426 ha atau sekitar 32.36 % dari 72.370 ha total luas lahan pertanian di Kabupaten Solok (BPS, 2018 dalam Putra 2018). Tahun 2016-2017, komoditas padi mengalami peningkatan produksi dari 6,60 ton ha⁻¹ menjadi 6,67 ton ha⁻¹ (BPS, 2018). Namun menurut Sudarsono *et al.*, (2010) potensi hasil produksi padi di Kabupaten Solok dapat mencapai 7 ton/ha.

Sebagai daerah yang memiliki gunung api aktif, tanah sawah di Kabupaten Solok didominasi oleh bahan induk vulkanis karena daerah tersebut berada di kaki Gunung Merapi yaitu Gunung Talang. Tanah vulkanis memiliki mineral penyusun yang banyak mengandung koloid aktif Fe dan Al, baik dalam bentuk non-kristalin maupun para-kristalin. Adanya senyawa aktif Fe dan Al yang cukup banyak dalam tanah mengakibatkan P terjerap kuat pada struktur mineral atau terikat pada gugus fungsional OH dan H yang bermuatan positif (Shoji *et al.*, 1993). Menurut Fiantis (2010), kandungan abu vulkanis Gunung Talang memiliki kadar Fe₂O₃ sebesar 5,39 %, urutan 3 terbesar setelah SiO₂ dan Al₂O₃. Dari Penelitian yang dilakukan oleh Putra (2018), dengan pemanfaatan citra landsat 8 untuk identifikasi besi (Fe) pada sawah vulkanis Gunung Talang terdapat beberapa sampel yang secara visual menunjukkan warna kekuningan (*dark yellowish brown* 10 YR 3/4, 4/4 dan 4/6), hal ini disebabkan oleh kadar besi yang lebih dominan mempengaruhi warna dibandingkan faktor lainnya. Analisis sampel tanah awal pada sawah irigasi yang diambil di Nagari Salayo Tanang Bukit Sileh Kecamatan Lembang Jaya memiliki kadar besi Fe³⁺ sebesar 2096 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan besi pada tanah sawah ini cukup tinggi.

Besi (Fe) merupakan unsur keempat yang paling banyak ditemukan pada bagian lithosfer. Dalam kondisi tereduksi, Fe (besi) dapat menyebabkan keracunan pada tanaman padi. Penelitian yang dilakukan oleh Yusuf *et al.*, (1990) tanaman padi mengalami keracunan besi dengan kadar besi lebih dari

300 ppm dalam tanah. Mekanisme terjadinya keracunan Fe (besi) pada padi yaitu dengan terhambatnya serapan unsur hara yang disebabkan karena perakaran diselubungi oksida besi sehingga perkembangan akar terganggu. Hal ini mengakibatkan kinerja akar dalam menyerap unsur hara dari dalam tanah kurang optimal sehingga pertumbuhan tanaman terganggu dan mengakibatkan produksinya rendah atau bahkan tanaman tidak berproduksi. Keracunan Fe (besi) pada padi dapat menurunkan hasil padi 52-75% (Pusat Penelitian Tanah, 2004)

Masalah kelebihan Fe (besi) telah banyak diatasi secara agronomi seperti penemuan varietas padi toleran Fe^{2+} , secara kimia dan fisika tanah seperti penambahan bahan organik, pemberian pupuk, pengaturan air, dan pengapuran. Sunadi *et al.*, (2008) menemukan varietas padi sawah toleran *ferro* (Fe^{2+}) untuk budidaya di lahan sawah bukaan baru antara lain adalah varietas Krueng Aceh, IR 36, dan Tukad Balian. Penelitian Herviyanti *et al.*, (2011) pemberian bahan humat dari kompos jerami padi takaran 300 ppm (600 kg ha^{-1}) diikuti pengelolaan air 1 minggu genang–2 minggu kapasitas lapang dapat menekan kadar Fe^{2+} sampai 310 ppm atau mengurangi kadar Fe^{2+} sebesar 384 ppm. Namun sejauh ini belum banyak penelitian tentang penanganan keracunan Fe ditinjau dari segi biologisnya dengan mengungkap peranan mikroba penghasil *siderofor* dan *biochar* sekam padi dalam mengkelat besi.

Bakteri penghasil *siderofor* adalah bakteri yang mampu menghasilkan senyawa untuk mengkelat besi dalam bentuk Fe^{3+} . Bakteri penghasil *siderofor* juga berkemampuan sebagai pengendali mikroba patogen (*biocontrol*) selain sebagai agen pengkelat Fe^{3+} . Unsur Fe (besi) adalah elemen yang penting untuk bakteri tanah termasuk bakteri patogen tanah karena sangat dibutuhkan untuk metabolisme bakteri sehingga dengan terikatnya Fe (besi) oleh *siderofor* berakibat menurunnya aktifitas bakteri patogen. Salah satu bakteri yang dikenal sebagai penghasil *siderofor* adalah dari kelompok *bacillus*. Bakteri ini termasuk dalam bakteri rhizosfer atau rhizobakteria. Rhizobakteria adalah jenis bakteri yang hidup di area perakaran tanaman dan mendapat sumber energi dari eksudat akar tanaman. Kelompok *bacillus* termasuk kedalam bakteri gram positif yang memiliki spora sehingga dapat bertahan di lingkungan yang ekstrem atau temperatur tinggi.

Untuk menggunakan bakteri penghasil *siderofor* diperlukan media yang tepat. Media tumbuh yang diharapkan adalah media yang memiliki kadar C yang tinggi sebagai sumber karbonnya serta dapat bertahan lama. Media yang dianggap tepat dalam hal ini adalah *biochar* sekam padi. *Bacillus* merupakan mikroorganisme heterotrof yang mendapatkan sumber energi dari bahan organik (Madigan *et al.*, 2012). *Bacillus* merupakan bakteri pelarut fosfat yang memiliki kemampuan terbesar sebagai *biofertilizer* dengan cara melarutkan unsur fosfat yang terikat pada unsur lain (Fe, Al, Ca, dan Mg), sehingga unsur P tersebut menjadi tersedia bagi tanaman (Widiawati dan Suliasih, 2006).

Biochar adalah arang hayati dari sebuah pembakaran tidak sempurna sehingga menghasilkan karbon yang sifatnya stabil. (Gani, 2009). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa *biochar* sekam padi mampu memperbaiki tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman. Disisi lain penambahan *biochar* dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. dengan tersedianya hara didalam tanah, akar tanaman mampu meningkatkan serapan hara. Menurut Sukartono (2011), setelah aplikasi *biochar* ketersediaan hara N, P, dan Ca meningkat pada tanaman jagung. Selanjutnya, hasil penelitian Jien dan Wang (2013). menunjukkan bahwa *biochar* dapat menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi dan drainase sehingga dapat menjaga kelembaban tanah. Gani (2009) menyatakan bahwa aplikasi *biochar* jauh lebih efektif meningkatkan retensi hara bagi tanaman dibanding bahan organik lain, seperti kompos atau pupuk kandang.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurida *et al.*, (2010) bahwa *biochar* sekam padi memiliki C-organik > 35% dan unsur hara makro seperti N, P, dan K yang cukup tinggi. Oleh sebab itu, limbah pertanian sekam padi dapat dijadikan sebagai *biochar* yang dikembalikan ke tanah sebagai bahan pembenah tanah dan juga dapat menjadi media pertumbuhan untuk mikroorganisme tanah. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian Lazuardhy (2015) bahwa aktivitas mikroorganisme (respirasi tanah) terlihat mulai meningkat dengan diberi formula pembenah tanah *biochar* khususnya dengan dosis 5 t ha⁻¹.

Melihat kasus yang terjadi, penulis mencoba membuat suatu inovasi untuk mengurangi efek negatif dari kelarutan besi yang tinggi pada tanah sawah yang beresiko mengalami keracunan besi terutama pada lahan yang digenangi

secara terus menerus dengan mengaplikasikan bakteri penghasil *siderofor* dan *biochar* sekam padi sebagai media tumbuhnya (*Sido-Char*). Beberapa penelitian tentang *siderofor* adalah sebagai *biocontrol* bukan sebagai pembenah keracunan Fe (besi) pada tanah, sehingga penelitian ini sangat penting untuk dilakukan.

Berdasarkan landasan pemikiran tersebut, penulis melaksanakan penelitian dengan judul “**Pengaruh Pemberian Bakteri Penghasil *Siderofor* (*Bacillus* RK 12) Dan *Biochar* Sekam Padi Terhadap Kadar Fe (Besi) Pada Tanah Sawah Vulkanis**”.

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk:

1. Mendapatkan interaksi dari bakteri penghasil *siderofor* (*Bacillus* RK 12) dengan media tumbuhnya *biochar* sekam padi dalam mengatasi keracunan Fe (besi) pada tanah sawah vulkanis.
2. Mendapatkan takaran dosis isolat bakteri penghasil *siderofor* (*Bacillus* RK 12) dalam mengatasi keracunan Fe (besi) pada tanah sawah vulkanis.
3. Melihat pengaruh *biochar* sekam padi sebagai media tumbuh bakteri penghasil *siderofor* (*Bacillus* RK 12) dalam mengurangi keracunan Fe (besi) pada tanah sawah vulkanis.