

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Ultisol merupakan tanah mineral yang telah mengalami pelapukan lanjut. Di Indonesia, sekitar 25% dari total luas daratan merupakan Ultisol dimana luas sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), kemudian di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006 *cit* Syahputra *et al.*, 2015). Menurut Mulyani *et al.* (2004), luas Ultisol di Sumatera Barat mencapai 1.224.880 ha.

Luasnya sebaran Ultisol di Sumatera Barat berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi lahan pertanian. Sebelum digunakan untuk lahan pertanian, Ultisol harus dikelola terlebih dahulu karena tanah ini memiliki beberapa permasalahan yaitu kandungan bahan organik rendah, kemasaman tanah tinggi, unsur makro dan mikro rendah, kejenuhan basa rendah, kejenuhan Aluminium (Al) tinggi dan KTK tanah rendah (Munir 1996 *cit* Karo *et al.*, 2017). Permasalahan pada tanah tersebut akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga perlu dilakukan pengelolaan yang baik dan tepat agar produktivitas tanah dapat meningkat.

Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), pada umumnya Ultisol memiliki reaksi masam hingga sangat masam (pH 5 - 3,10), kapasitas tukar kation tergolong rendah yang tergantung pada jenis batuan induk (granit 2,90-7,50 cmol/kg, sedimen 6,11-13,68 cmol/kg dan tufa 6,10-6,80 cmol/kg), kejenuhan basa rendah < 35% yang digolongkan dalam kategori rendah (Soil Survey Staff, 2014) dan kejenuhan Al yang beragam (sedimen dan granit yaitu > 60% dan tufa sebesar 5 - 8%). Kandungan bahan organik pada tanah ini juga rendah yang dapat dilihat dari nilai C-organiknya berkisar antara 0,13% hingga 1,12% (Syahputra *et al.*, 2015).

Produktivitas Ultisol dapat ditingkatkan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan pemberian bahan amelioran. Bahan amelioran merupakan bahan yang berasal dari organik dan anorganik yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan amelioran yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas Ultisol diantaranya adalah biochar. Menurut Agviolita *et al.* (2021), biochar sebagai bahan amelioran mampu mengatasi permasalahan pada tanah yaitu biochar memiliki pH yang tinggi sehingga apabila diaplikasikan

ke tanah maka pH tanah juga akan meningkat dan menurunkan keracunan Al pada tanah masam. Selain itu, ukuran pori-pori yang besar pada biochar mampu meningkatkan retensi tanah terhadap unsur hara dan penyerapan terhadap air sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman.

Indonesia memiliki berbagai macam bahan baku biochar yang melimpah salah satunya adalah bambu. Bambu digunakan sebagai sumber bahan baku dari biochar karena bambu dapat menghasilkan kayu 20 kali lebih banyak dibandingkan dengan pohon lainnya (sengon, pinus, mahoni) yang sering digunakan untuk *feedstock*. Bambu dapat dipanen secara selektif dan beregenerasi tanpa penanaman kembali. Oleh karena itu, bambu dapat menggantikan produk kayu lainnya dengan nilai yang lebih tinggi untuk produksi biochar. Biochar bambu memiliki struktur yang sangat mikroporous, dengan efisiensi adsorpsi sekitar sepuluh kali lebih tinggi dari biochar kayu tradisional (Hua *et al.*, 2009). Selain itu, penggunaan bambu sebagai *feedstock* karena bambu tersedia cukup banyak terutama di Padang. Menurut Scurlock *et al.*, (2000), bambu merupakan jenis kayu yang dapat menghasilkan produk dengan nilai tambah yang tinggi apabila melalui proses pirolisis.

Biochar bambu memiliki karakteristik yaitu luas permukaan  $330 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$  dan densitas  $0,75 \text{ g cm}^{-3}$  (Ding *et al.*, 2010). Kandungan basa dalam biochar bambu yaitu K 0,794% (Suthar *et al.*, 2018), Ca 0,297% dan Mg 0,157% (Fan *et al.*, 2018) serta kandungan pH sebesar 8,20 (Suparta *et al.*, 2018). Dengan karakteristik seperti ini, diharapkan pemberian biochar dengan bahan baku bambu dapat memperbaiki permasalahan yang ada pada Ultisol. Berdasarkan hasil penelitian Li-li *et al.* (2017), biochar bambu mampu meningkatkan pH tanah dari 4,68 menjadi 4,95. Dengan pemberian biochar bambu sebanyak 15,78 t/ha, nilai KTK tanah meningkat dari 16,10 cmol/kg menjadi 16,57 cmol/kg, C-organik yang awalnya 2,69% menjadi 3,41%. Dengan pemberian biochar bambu, kandungan P dengan nilai 31,08 ppm meningkat menjadi 38,18 ppm (Situmeang *et al.*, 2018).

Pembuatan biochar dapat dilakukan dengan berbagai metode pirolisis, baik secara tradisional, konvensional maupun modern. Metode pirolisis yang dapat digunakan dalam pembuatan biochar antara lain Soil-pit (tradisional), drum (konvensional), Kon-Tiki (modern) dan lainnya. Perbedaan pirolisis biochar akan

menghasilkan biochar dengan karakteristik yang berbeda sehingga memberikan efek yang berbeda jika diaplikasikan ke tanah. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari perbedaan metode pirolisis biochar terhadap sifat kimia tanah khususnya Ultisol.

Gaskin *et al.* (2008) *cit* Syahrudin *et al.* (2018) menyatakan bahwa sifat dan kualitas biochar akan tergantung pada proses pembuatan, bahan baku dan penanganan setelah proses pembuatannya. Biochar yang dibuat dengan metode drum menghasilkan arang yang sempurna dan mudah untuk dihancurkan. Biochar yang dibuat dengan metode Kon-Tiki lebih mudah, tidak memakan waktu yang lama sehingga cocok untuk memproduksi biochar dalam jumlah yang relatif besar (Pandit *et al.*, 2017). Pembakaran dengan metode ini juga menghasilkan distribusi suhu lebih seragam sehingga pembakaran dan kualitas biochar lebih homogen (Schmidt dan Taylor, 2014). Pembuatan biochar dengan metode soil-pit lebih mudah dan murah karena tidak memerlukan alat untuk produksi (Syahrudin *et al.*, 2018).

Lahan yang digunakan untuk penelitian ini sebelumnya telah diberi perlakuan yaitu pemberian biochar bambu dengan beberapa metode pirolisis yang ditanami dengan jagung pakan. Dosis biochar bambu yang mampu diaplikasikan hanya 10 ton/ha dari dosis awal 20 ton/ha dimana hal ini disebabkan oleh kurangnya bahan baku biochar. Pada penelitian ini ditambahkan kembali biochar bambu dengan beberapa metode pirolisis sebanyak 10 ton/ha dengan susunan yang sama seperti perlakuan sebelumnya agar dosis biochar bambu 20 ton/ha dapat terpenuhi.

Biochar bambu yang diberikan ke tanah dengan beberapa metode pirolisis sebelumnya mampu memberikan hasil yang baik pada sifat kimia Ultisol. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran pH tanah yang awalnya 4,87 menjadi 5,50 dengan perlakuan biochar bambu (BB) Kon-Tiki, 5,28 untuk perlakuan BB Drum, dan 5,38 untuk perlakuan BB Soil-pit. Nilai P-tersedia dalam tanah meningkat dari 4,01 ppm menjadi 7,06 ppm dengan perlakuan biochar bambu (BB) Kon-Tiki, 6,61 ppm untuk perlakuan BB Drum, dan 6,24 ppm untuk perlakuan BB Soil-pit. Nilai C-organik dan KTK tanah meningkat dari 0,46% dan 17,18 cmol/kg menjadi 1,16% dan 25,35 cmol/kg dengan perlakuan biochar bambu (BB) Kon-Tiki, 1,00% dan 23,20 cmol/kg untuk perlakuan BB Drum, 0,86% dan 22,91 cmol/kg untuk

perlakuan BB Soil-pit. K-dd meningkat dari 1,39 cmol/kg menjadi 2,19 cmol/kg untuk perlakuan BB Kon-Tiki, 1,99 cmol/kg untuk BB Drum dan 1,88 cmol/kg untuk BB Soil-pit. Kandungan Ca-dd dan Mg-dd meningkat dari 2,09 cmol/kg dan 3,75 cmol/kg menjadi 4,07 cmol/kg dan 5,09 cmol/kg untuk metode Kon-Tiki, 3,80 cmol/kg dan 4,71 cmol/kg untuk metode drum, 3,56 cmol/kg dan 4,50 cmol/kg untuk metode soil-pit (Herviyanti *et al.*, 2020c).

Pada penelitian ini, tanaman yang dijadikan indikator adalah edamame (*Glycine max* L. Merr.). Edamame memiliki pertumbuhan yang sama dengan kedelai mulai dari tahap perkecambahan hingga pemasakan biji (Samsu, 2003). Hal ini menyebabkan edamame memiliki syarat tumbuh yang tidak jauh berbeda dari kedelai. Kedelai dapat tumbuh dengan optimal pada pH tanah 6,0-6,5, akan tetapi kedelai juga dapat tumbuh pada pH tanah berkisar antara 5,5-7,0. Pada tanah masam, unsur hara seperti fosfat (P), kalium (K), Magnesium (Mg) dan kalsium (Ca) kurang tersedia bagi tanaman. Namun, unsur yang meracuni bagi tanaman seperti Mn, Al dan Fe tersedia lebih banyak pada tanah masam. Tanah yang mengandung Al lebih dari 20% akan mengakibatkan akar kedelai tidak berkembang, tanaman menjadi kerdil, warna daun menjadi kuning kecoklatan dan pembentukan polong tidak sempurna sebagai akibat dari keracunan pada kedelai (Sumarno dan Manshuri, 2016). Oleh karena itu, perlunya upaya untuk mengatasi permasalahan ini agar kedelai dapat tumbuh pada tanah masam seperti Ultisol.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka penulis melaksanakan penelitian dengan judul **Aplikasi Biochar Bambu dengan Beberapa Metode Pirolisis terhadap Sifat Kimia Ultisol dan Produksi Tanaman Edamame (*Glycine max* L. Merr.) pada Musim Tanam Kedua.**

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh dari penambahan 10 ton/ha biochar bambu dengan beberapa metode pirolisis terhadap sifat kimia Ultisol dan produksi tanaman edamame.