

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Amelioran merupakan suatu bahan pembenah tanah yang diaplikasikan kedalam tanah untuk membantu pertumbuhan tanaman dengan cara memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah seperti kepadatan tanah, porositas tanah, temperatur tanah dan kesuburan tanah. Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai amelioran seperti kompos, arang dan arang aktif. (Siruru *et. al.*, 2018). Tidak semua jenis biomassa yang cocok untuk dijadikan kompos karena memiliki rasio C/N yang tinggi sehingga sulit terdekomposisi oleh karena itu maka dibuatlah biochar.

Biochar (*Biomassa Charcoal*) atau yang sering disebut arang merupakan salah satu sumber bahan amelioran tanah yang sangat populer saat ini. Biochar dihasilkan dari proses *pyrolysis* atau pembakaran biomassa dalam kondisi oksigen yang terbatas. Biochar berbeda dengan bahan organik, biochar tersusun dari cincin karbon aromatik sehingga lebih stabil dan tahan lama yang berfungsi sebagai cadangan karbon di dalam tanah dalam jangka panjang.

Biochar adalah bahan kaya karbon. Sehingga tidak hanya digunakan sebagai bahan bakar terbarukan, tetapi juga sebagai perbaikan kualitas tanah (Lehmann dan Joseph, 2009). Balai Penelitian Tanah (2015) menginformasikan beberapa karakteristik biochar yang dihasilkan khususnya yang berasal dari bahan baku limbah pertanian. Jumlah arang yang dihasilkan dalam satu kali pembakaran berkisar 22-53,5% tergantung jenis bahan baku yang digunakan, suhu pembakaran dan alat pembakaran yang digunakan. Lamanya pembakaran dengan alat pembakaran yang sama juga dapat menghasilkan produksi biochar yang berbeda karena dipengaruhi oleh suhu.

Biochar itu sendiri dapat dibuat dari bahan-bahan limbah hasil pertanian yang tidak digunakan lagi. Sebagaimana pemanfaatan limbah di era globalisasi seperti saat ini sangat diabaikan oleh masyarakat. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat atas unsur yang terkandung di dalam limbah tersebut yang dapat menguntungkan jika dimanfaatkan dengan baik. Banyak bahan baku yang dapat dimanfaatkan sebagai biochar antara lain seperti limbah kelapa muda, limbah kulit pinang, tempurung kelapa, tongkol jagung, sekam padi, dan kulit kakao.

Kebanyakan masyarakat hanya berfikir bahwa limbah hanya mendatangkan dampak negatif. Sebenarnya berbagai jenis limbah terutama limbah yang bersifat alami atau organik dapat dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas terutama dalam aktivitas pertanian salah satunya adalah limbah kelapa muda. Limbah ini sangat diabaikan oleh masyarakat dan jika dilihat dari strukturnya limbah kelapa muda sulit untuk terdekomposisi karena kandungan lignin dan selulosa yang tinggi.

Limbah kelapa muda terbentuk dari berbagai bentuk hasil olahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat dari hasil produksi tanaman kelapa (*Cocos Nucifera L*). Indonesia sebagai negara yang kaya dengan hasil alam dapat memproduksi kelapa hingga 2.871.280 ton/hari, sedangkan untuk provinsi Sumatera Barat produksi kelapa sebesar 84.121 ton/hari dan untuk Kota Padang memproduksi kelapa sebesar 1.146 ton/hari (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017).

Dari hasil produksi itulah pastinya akan ada sisa atau limbah yang dihasilkannya dalam jumlah yang cukup besar, tidak terkecuali pada limbah kelapa muda yang banyak diminati masyarakat umum. Berdasarkan hasil data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang Sumatera Barat tahun 2018 menyatakan bahwa limbah kelapa muda mencapai 7 ton/hari namun belum bisa dimanfaatkan secara maksimal.

Limbah yang berasal dari biomassa ini akan menjadi masalah jika tidak dimanfaatkan dengan baik, dan pada akhirnya akan menjadi limbah yang tidak berguna dan berpotensi mencemari lingkungan. Maka dari itu untuk memacu kesadaran dan guna mendukung kesejahteraan masyarakat khususnya para petani secara program dan berkelanjutan diharapkan pemanfaatan limbah kelapa muda yang dijadikan sebagai biochar bisa sebagai salah satu upaya dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan terciptanya amelioran yang bersifat organik dalam memperbaiki kesuburan tanah dan media tanam serta meningkatkan pertumbuhan dan produksi dari berbagai jenis tanaman.

Pemanfaatan limbah pertanian khususnya yang sulit terdekomposisi tersebut dapat dilakukan dengan terlebih dahulu merubahnya menjadi biochar (arang) melalui proses pembakaran tidak sempurna (*pyrolysis*). Biochar diproduksi dengan tujuan untuk diaplikasikan pada tanah sebagai cara untuk meningkatkan produktivitas tanah, penyimpanan karbon (C), atau penyaringan air tanah yang

meresap. Menurut Park *et. al.* (2018); Koelmanns *et. al.* (2006) Arang memiliki struktur berpori dan area permukaan internal yang besar sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mengurangi faktor stres abiotik seperti meningkatkan kapasitas menahan air.

Aplikasi teknologi untuk mengubah limbah pertanian menjadi suatu bahan pembenah tanah yang sekaligus dapat meningkatkan keamanan pangan dan mengurangi kerusakan lingkungan adalah teknologi yang murah dan bisa diterapkan secara luas baik dalam skala kecil maupun besar. Setiap tahun limbah kehutanan, perkebunan, pertanian, dan peternakan yang mengandung karbon ratusan juta ton sering menjadi masalah dalam hal pembuangannya. Limbah jenis ini merupakan bahan yang sangat potensial untuk diubah menjadi biochar dalam berbagai tingkat teknologi untuk perbaikan sifat tanah.

Herviyanti *et. al.*, 2020 menyatakan pemanfaatan limbah kelapa muda sebagai sumber biochar dapat meningkatkan sifat kimia dari Ultisol. Penambahan 2% C-organik (693 g / 8 kg berat tanah) pada biochar limbah kelapa muda dapat meningkatkan pH dan mengurangi pertukaran Al dan H, sehingga meningkatkan P-tersedia, C-organik dan KTK sebesar 1,70 ppm P; 0,99% C dan 9,12 cmol<sup>[+]</sup>. Kg<sup>-1</sup>; dibandingkan dengan 0% dari biochar. Menurut hasil penelitian (Kondo dan Arsyad, 2018) didapatkan kandungan selulosa sebesar 37,9 %; hemiselulosa 15,5 % dan lignin 33,5 % pada serat sabut kelapa.

Selain limbah kelapa muda yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biochar, bambu juga merupakan salah satu biomassa alternatif pengganti kayu yang sudah banyak digunakan untuk suatu percobaan penelitian sehingga dapat dijadikan sebagai dasar pembandingan sifat karakteristik biochar limbah kelapa muda. Menurut hasil penelitian Hernandez-Mena *et.al.*,(2014) Analisis proksimat dari biomassa mentah bambo *D. giganteus Munro* yang dipanen di Brazil berdasarkan pada standar ASTM metode (ASTM E871-82, ASTM E1755-01, ASTM E872-82) di dapatkan nilai komposisi struktural selulosa 47,5 %, hemiselulosa 15,35%, lignin 26,25%, ekstraktif 4,9% dan silica 0,7%. Yang *et. al.* (2007) mengemukakan bahwa penguapan maksimal H<sub>2</sub>O dari bahan organik terjadi pada suhu 220 °C, sedangkan pada suhu yang lebih tinggi yaitu pada suhu 220–315

°C terjadi dekomposisi hemiselulosa, suhu 315–400 °C terjadi dekomposisi selulosa dan suhu di atas 400 °C terjadi dekomposisi lignin.

Bambu merupakan material serbaguna yang setiap jenisnya memiliki ciri dan sifat yang berbeda. Sifat yang dimiliki bambu antara lain: (1) memiliki kandungan selulosa yang tinggi (2) serabut yang panjang (3) rendah lignin (4) tumbuh dengan cepat dan menghasilkan biomassa yang maksimal. Jenis-jenis bambu yang ada di Indonesia seperti *Bambusa Arundinacea*, *Dendrocalamus strictus*, *Dendrocalamus Asper*, dan *Bambusa vulgaris*.

Menurut Situmeang (2013) biochar berbahan baku dari limbah bambu dapat memperbaiki kualitas tanah dengan berbagai cara, antara lain meningkatkan porositas, BV dan ketersediaan air, meningkatkan pH, C-Organik, K, dan KTK, mengurangi pencucian N, dan meningkatkan aktivitas populasi mikroba. Bambu adalah tanaman sumber penghasil kayu yang dapat tumbuh dengan cepat dari waktu ke waktu.

Perbedaan bentuk biochar akan berpengaruh terhadap kualitas pembenah tanah dan kemampuannya dalam memperbaiki kualitas tanah, khususnya dalam ketersediaan hara, retensi hara, dan retensi air (Glaser *et. al.*, 2002). Sehingga kualitas biochar ditentukan oleh proses pembuatan dan bahan baku yang digunakan nantinya. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu limbah yang berasal dari hasil olahan pertanian seperti limbah kelapa muda dan biomassa yang berasal dari bambu.

Jenis bahan baku merupakan faktor penting yang menentukan aplikasi dari biochar dan efeknya dalam tanah, karena sifat-sifatnya dipengaruhi oleh sifat dari bahan asli. Misalnya, kapasitas tukar kation tanah biochar yang berasal dari pupuk kandang lebih tinggi dari biochar bahan baku kayu (*Eucalyptus*) (Singh *et. al.*, 2010), Biochar limbah kayu dan kertas umumnya memiliki nilai EC lebih rendah dari pada biochar pupuk kandang (Singh *et. al.* 2010; Rajkovich *et. al.* 2012) untuk itu perlu dilakukanya karakterisasi sifat kimia biochar yang berbahan baku limbah kelapa muda dan bambu untuk mengetahui apa keunggulan dari setiap bahan baku tersebut.

Shen *et. al.*, (2009) menyatakan ukuran partikel biomassa merupakan parameter yang dapat mempengaruhi hasil pirolisis dan menyelidiki pengaruh



ukuran partikel terhadap produk dan komposisi bio-oil terhadap biomassa dari tanaman *Australian mallee wood* pada suhu 500 °C. Hasil percobaannya menghasilkan bio-oil meningkat 12- 14%, gas berkurang 8-10% sebanding dengan pengurangan ukuran partikel biomassa.

Kumar *et. al.*, (2010) melakukan percobaan pirolisis terhadap kayu *eucaliptus* untuk mendapatkan pengaruh ukuran partikel terhadap *yield* produknya. Hasilnya menunjukkan bahwa arang dan cairan meningkat secara signifikan dibandingkan dengan hasil gas dengan ukuran partikel antara 1 hingga 5 mm. Dari pendapat tersebut diketahui bahwa ukuran partikel biomassa berpengaruh terhadap hasil biochar namun pada biochar limbah kelapa muda dan bambu belum ada penelitian yang mengkaji tentang pengaruh ukuran partikel terhadap sifat kimia biochar. Sebelum pengaplikasian biochar kedalam tanah penting untuk melakukan karakterisasi sifat biochar untuk penggunaan yang optimal. Maka perlunya penelitian karakterisasi biochar dan menentukan ukuran biochar yang paling efektif digunakan dalam memperbaiki beberapa sifat kimia tanah.

Dari permasalahan yang telah dijabarkan di atas penulis melakukan penelitian tentang: **“KARAKTERISASI BIOCHAR (LIMBAH KELAPA MUDA (*Cocos nucifera L.*) DAN BAMBU (*Bambuseae*) BERDASARKAN UKURAN PARTIKEL SEBAGAI AMELIORAN TANAH”**.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) untuk mempelajari karakteristik antara jenis bahan baku biochar dengan ukuran partikel biochar terhadap karakteristik biochar sebagai amelioran tanah (2) untuk mempelajari pengaruh utama biochar limbah kelapa muda dan biochar bambu terhadap karakteristik biochar (3) untuk mempelajari pengaruh utama ukuran partikel biochar terhadap karakteristik biochar.