

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki cukup banyak ketersediaan limbah pertanian dan perkebunan yang dapat dimanfaatkan untuk pembenah tanah, baik dari lahan sawah maupun lahan kering. Terkait limbah ini ada 2 jenis, yaitu 1) bahan yang mudah terdekomposisi seperti jerami, batang jagung, limbah sayuran dan 2) bahan yang sulit terdekomposisi seperti kayu-kayuan, tempurung kelapa, dan tempurung kelapa sawit. Pemanfaatan limbah pertanian khususnya yang sulit terdekomposisi dapat dilakukan dengan mengonversinya dahulu menjadi biochar (arang aktif). Sifat biochar ini sangat beragam tergantung dari bahan baku dan teknik pembuatannya

Biochar merupakan salah satu bentuk karbon stabil yang berasal dari hasil konversi biomassa melalui pembakaran tidak sempurna dengan kondisi oksigen terbatas. Proses pembakaran ini dikenal sebagai proses pirolisis. Menurut Speight (1994), pirolisis adalah peristiwa kompleks, dimana senyawa organik dalam biomassa didekomposisi melalui pemanasan sedikit kehadiran oksigen. Sehingga yang terlepas hanya bagian *volatile matter*, sedangkan karbonnya tetap tinggal di dalamnya.

Biochar dapat dimanfaatkan sebagai amelioran tanah yang merupakan bahan yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Beberapa penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa biochar dapat membantu mengurangi pencucian unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti temuan Yao *et al.* (2012). Hasil penelitiannya menunjukkan biochar kayu lada brasil efektif mengurangi pencucian nitrat (NO_3^-), ammonium (NH_4^+) dan fosfat (PO_4^{3-}) masing-masingnya sebesar 34%, 34.7%, dan 20.6%. Menurut Asai *et al.* (2009), biochar sisa kayu dapat menahan air pada pori-pori yang ada dan membantu mengurangi terjadinya aliran permukaan saat hujan agar air dapat dengan mudah masuk ke dalam tanah. Peake *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa pemberian biochar limbah pabrik kayu pinus dapat meningkatkan kapasitas air yang tersedia sebesar lebih dari 22%.

Dalam pengaplikasian biochar, perbedaan bahan baku dan ukuran partikel memberikan pengaruh yang berbeda pada tanah. Menurut Shenbagavalli dan

Mahimairaja (2012), perbedaan bahan baku akan mengakibatkan perbedaan karakteristik dari biochar yang dihasilkan sehingga kualitas biochar juga bergantung pada jenis dan karakteristik bahan yang digunakan. Pada penelitian Oguntunde *et al.* (2004) ditemukan bahwa bahan baku dan kondisi pirolisis (suhu, waktu, dan lain lain) dapat mempengaruhi stabilitas dan kandungan unsur hara. Berdasarkan pernyataan tersebut, pemilihan jenis biomassa sebagai bahan baku biochar penting menjadi perhatian karena setiap biomassa mempunyai kandungan yang berbeda yang tentu perlu pertimbangan pemilihan proses konversi dan teknologi pengolahannya. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biochar biasanya sisa biomassa pertanian atau kehutanan seperti sekam padi dan potongan kayu sisa penebangan dan pengolahan.

Menurut Papari dan Hawboldt (2015), arang kayu yang melalui pirolisis pada suhu 400–500°C dengan sedikit oksigen menghasilkan material berpori dengan kandungan karbon yang tinggi dan fraksi uap yang dapat terkondensasi. Meskipun biochar dapat diperoleh dari material organik lain seperti limbah dari biomassa, namun kayu merupakan bahan baku yang paling umum digunakan di berbagai negara. Menurut Pastor-Villegas *et al.* (2006), biochar hasil karbonisasi kayu mengandung atom karbon, heteroatom dan bahan mineral karena dihasilkan dari kayu yang memiliki struktur polimer yang mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa dan material organik atau anorganik.

Pada penelitian ini digunakan limbah dari kayu manis dan surian. Kayu manis mengandung lignin 27.00%, selulosa 34.67%, hemiselulosa 22.66% dan abu 0.74% (Hamidah *et al.*,2009). Pohon kayu manis biasanya hanya dimanfaatkan bagian kulitnya dan sisanya dibiarkan begitu saja. Menurut Hamidah *et al.* (2009), pada umur panen (8 tahun) kulit kering yang dihasilkan berkisar 2 – 3 kg per pohon, padahal batang kayu yang dibuang rata-rata berukuran diameter lebih dari 30 cm. Hal ini sangat disayangkan karena proporsi terbesar dari suatu pohon justru terdapat pada kayunya. Perlu diadakan suatu upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan bagian pohon kayu manis, selain kulitnya. Surian merupakan salah satu jenis pohon famili Meliaceae yang mudah ditemukan di Indonesia bagian barat. Kayu ini mengandung lignin 27.30%, selulosa 61.20%, pentosan 11.50%, abu 0.8% dan

silika 0.5% (Idris *et al.*, 2008). Setelah mengolah kayu ini menjadi bahan bangunan dan konstruksi, terdapat beberapa bagian yang menjadi sisa pengolahan dalam jumlah banyak. Selain itu, juga ada sisa-sisa penebangan yang tidak digunakan untuk pembuatan bahan baku konstruksi dan furnitur. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam memanfaatkan sisa kayu ini adalah dengan menjadikannya sebagai salah satu bahan baku dari biochar yang dapat bermanfaat sebagai amelioran tanah.

Perbedaan ukuran partikel biochar akan memberikan perbedaan sifat biochar. Ukuran partikel merupakan karakteristik geometrik yang biasanya ditetapkan untuk material dengan ukuran mulai dari nanometer hingga milimeter. Semakin besar angka ukuran *mesh screen*, maka akan semakin halus ukuran dan luas permukaan suatu partikel. Biochar banyak digunakan dalam dua bentuk yaitu serbuk halus dan granul. Saueprasearsit *et al.* (2010) menyatakan semakin kecil ukuran suatu partikel maka semakin tinggi daya penyerapannya yang disebabkan oleh luas permukaan partikel yang semakin besar. Dalam penelitian Imelda *et al.* (2019) ditemukan bahwa arang aktif dari kulit pisang dengan ukuran 200 mesh memiliki nilai penyerapan logam tembaga terbesar yaitu 124,46 ppm, dibandingkan dengan ukuran 10 mesh, 40 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh. Oleh karena itu penting mempelajari pengaruh dari ukuran partikel biochar terhadap karakteristiknya.

Pada penelitian Duarte *et al.* (2019) ditemukan penambahan 25 Mg ha⁻¹ biochar dengan fraksi >2 mm memiliki sedikit pengaruh terhadap peningkatan karbon di tanah liat, terutama pada tanah berpasir. Pada kedua tanah tersebut, kandungan karbon meningkat secara signifikan dengan penurunan ukuran partikel biochar (2–0,15 mm); jumlah karbon untuk tanah lempung meningkat 6,6 kg kg⁻¹ C dan di tanah berpasir sebesar 4,2 kg kg⁻¹ C pada ukuran partikel biochar yang lebih kecil (<0,15 mm). Meski tidak ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah nitrogen untuk ukuran partikel biochar yang berbeda, pada tanah yang diaplikasikan biochar berukuran 0,15–2 mm terjadi peningkatan jumlah nitrogen 0,12 kg kg⁻¹ dibandingkan dengan tanah kontrol. Pada tanah lempung dan berpasir memiliki rasio C: N berbeda. Peningkatan rasio C: N dengan pengaplikasian biochar berukuran 2–0,15 mm lebih terlihat pada tanah berpasir. Sedangkan pada tanah lempung, dengan penurunan ukuran partikel biochar (0,15–2 mm dan <0,15

mm), rasio C: N meningkat menjadi 19 dan 18, dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Namun peningkatan tersebut tidak signifikan. Di tanah berpasir, ukuran biochar 0,15–2 mm dan <0,15 mm memberikan peningkatan kandungan C: N masing-masing sebesar 88 dan 64 kg kg⁻¹ C: N. Berdasarkan penelitian tersebut terlihat jika perbedaan ukuran biochar memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tanah setelah diaplikasikan meskipun memiliki bahan baku yang sama.

Karakterisasi biochar penting untuk dilakukan karena akan memberikan lebih banyak wawasan tentang bagaimana berbagai sifat biochar memberikan perubahan di bidang pertanian dan penyerapan karbon. Menurut Ippolito *et al.* (2015) kemampuan untuk menyesuaikan biochar, baik melalui bahan baku atau melalui manipulasi pirolisis, menawarkan peluang yang cukup besar untuk penggunaan biochar sebagai pembenah tanah atau peningkat hasil tanaman. Dengan lebih banyak studi mengenai karakterisasi, pengaruh jenis bahan baku yang berbeda dan sifat spesifiknya terhadap tanah dan pertumbuhan tanaman bisa dipastikan. Sehingga dapat disesuaikan penggunaan jenis biochar tertentu yang sesuai dengan masalah yang terdapat pada tanah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai karakterisasi dari biochar limbah kayu manis dan surian ini.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “**Karakterisasi Biochar Limbah Kayu Manis (*Cinnamomum sp.*) dan Surian (*Toona sp.*) Berdasarkan Ukuran Partikel sebagai Amelioran Tanah**”.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik biochar limbah kayu manis dan surian berdasarkan ukuran partikel sebagai amelioran tanah.