

INFO TEKNOLOGI PERTANIAN 4.0

MENGENAL BIO THREE IN ONE (BIOTRON)

(Bahan pembenah tanah, bahan nutrisi, dan bahan hayati spesifik lokal)

BUDIONO

Widyaiswara Ahli Madya ,BBPP Binuang



Biochar Sebagai Bahan Amelioran, Potensi Biochar di Indonesia sangat besar dioptimalkan sebagai bahan amelioran. Potensi ini diperoleh dari limbah pertanian, perkebunan dan kehutanan sebagai bahan biochar pada tahun 2015 setidaknya mencapai 58.4 juta m³. Biochar merupakan bahan pembenah tanah (ameliorant), seperti halnya kapur, abu dan material lainnya yang dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah. Beragam bahan biochar berasal dari limbah pertanian, ternak dan biomassa lainnya. Biochar merupakan persenyawaan karbon yang bersifat basa (pH 9.0-12.0), tak bermuatan namun dinamis, kaya pori makro pada permukaan partikel dan pori mikro bagian dalam biochar. Kemampuan untuk menyerap air, gas dan bahan berbahaya lainnya tak diragukan. Warna biochar sebagaimana senyawa utamanya yaitu karbon berwarna hitam. Biochar yang diproduksi sesuai standar kandungan karbon mencapai 98%. Proses produksi biochar dilakukan secara pirolisis, bahan diarangkan dalam ruang tertutup pada kondisi minimum Oksigen, pada suhu optimal sesuai jenis bahan biochar. Suhu optimal untuk melakukan proses pirolisis berkisar 200 – 500°C. Makin padat bahan biochar makin membutuhkan suhu dan waktu yang lebih dibanding bahan biochar yang lebih lunak. Proses pirolisis yang tidak memperhatikan karakteristik masing masing bahan biochar akan menurunkan kualitas biochar. Kualitas biochar mempengaruhi kinerja/peran biochar sebagai bahan pembenah tanah. Biochar berperan sebagai amelioran tanah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah, kapasitas menyimpan air, mengefisienkan kebutuhan pupuk, meningkatkan kinerja mikrobia tanah, dan meningkatkan hasil panen. Selain itu, penggunaan biochar memiliki banyak lingkungan manfaat, manfaat ekonomi, dan potensi peran

dalam mengendalikan climate change. Biochar (juga dikenal sebagai biokarbon) (Allohverdi et al., 2021).

Potensi Pori-Pori struktur material biochar

Salah satu keunikan biochar antara lain sebagian besar permukaannya merupakan pori-pori yang dapat berfungsi untuk menyerap, menyimpan dan melindungi air, nutrisi, agency hayati (mikrobia flora). Kemampuan biochar menyimpan air mencapai 300-600% (Caidi Yang ab, Jingjing Liu ab, Huanchang Ying ab, 2022; Hossain et al., 2020; Jyati Rawat, 2019; Wong & Ogbonnaya, 2021) (Hossain et al., 2020; Jyati Rawat, 2019).

Potensi biochar berwarna hitam

Warna tanah mempengaruhi kondisi iklim mikro sekitar tanaman, khususnya pada permukaan tanah hingga 2 meter dari permukaan tanah dan suhu tanah yang mempengaruhi pertumbuhan perkembangan tanaman, fauna dan flora makro dan mikro dalam tanah. Kondisi suhu tanah yang hangat memacu pertumbuhan dan perkembangannya. Warna hitam relatif bersifat absorb terhadap paparan matahari, demikian juga tanah yang berwarna hitam. Akibatnya bagian dalam tanah hitam relatif hangat dibanding tanah yang berwarna lainnya.

Potensi Absorp biochar

Biochar sebagai bahan pembenah tanah mempunyai karakter yang kaya akan pori-pori. Sehingga luas permukaan yang dapat berinteraksi dengan lingkungan lebih besar. Tentu kondisi ini sangat memungkinkan proses absorbs layaknya spon menyerap air, nutrisi dan larutan tanah lainnya pada volume yang jauh lebih besar dibanding volumenya sendiri. Proses adsorpsi biochar dipengaruhi oleh waktu kontak, jumlah nutrisi yang ditambahkan, jenis nutrisi, pH tanah,

dan tekstur tanah (Hou. J a, Arivalagan Pugazhendh b , Tran Nhat , Phuong c ,Nguyen Chi Thanh d, Kathirvel Brindhadevie , Gomathi Velu f Nguyen Thuy Lan Chi g, 2022; Linan et al., 2021; Pourret & Houben, 2018; Shan et al., 2016).

Pemanfaatan dinamika muatan elektron pada biochar

Biochar merupakan material dengan komposisi 98% senyawa karbon, Setiap atom karbon dapat berikatan dengan empat atom lainnya, memungkinkan mereka membentuk rantai dan cincin. Unsur karbon sangat dinamis dalam pertukaran kation dan anion melalui 4 atom karbon. Gugus karbon dalam bentuk cincin lebih sulit diurai dibanding dalam bentuk rantai (Abdillah & Budi, 2021; Aritonang et al., 2021; Gholami et al., 2019; Khataee et al., 2018; Linan et al., 2021; Mian & Liu, 2018; Pourret & Houben, 2018; Shan et al., 2016; Shi et al., 2022; Silaban, 2018)

Potensi dan peluang sifat basa pada biochar

Material yang diproses secara pirolisis mendukung terbentuknya kristal -kristal dengan terbakarnya gas hydrogen, nitrogen, sulfur dan gugus halogen lainnya. Material yang tertinggal merupakan unsur yang berpotensi menjadi komponen senyawa bersifat basa diantaranya Ca, K, Mg, dan Si. Peluang terbentuknya persenyawaan karbon yang bersifat basa atau pH tinggi, yaitu berkisar 8.5 hingga 12.0 (Dar et al., 2021; L. Q. Jiang et al., 2019).

Stabilitas Struktur biochar

Struktur unsur penyusun biochar didominasi dari unsur karbon, bahkan hingga 98%. Oleh karena itu biochar relative stabil tidak mudah lapuk. Sebagaimana gugus karbon lainnya seperti intan. Umur panjang biochar Namun factor penentu stabilitas ditentukan oleh proses pirolisis, jenis bahan biochar dan proses interaksi kondisi tanah. Kondisi tanah yang mempengaruhi antara lain pH, Suhu, Kejenuhan Air, Kejenuhan Oksigen dan proses aktifitas perakaran tanaman. Makin baik proses pirolisisnya makin stabil karbon yang dihasilkan. Begitu pula makin jelek kondisi tanah (marginal) makin cepat dekomposisinya. Sementara ada riset yang berbeda bahwa tidak ada hubungan antara mineral tanah dan stabilitas karbon, serta implikasi untuk penyerapan karbon (Ravenni et al., 2018).

Sumber Jenis Bahan Biochar Spesifik lokalita lahan rawa

Biochar dapat diproduksi dari limbah pertanian namun perlu dipertimbangkan beberapa hal diantaranya: tujuan biochar dibuat, ketersediaan bahan baku, jenis bahan, sarana produksi biochar, biaya produksi, dan metode produksi. Salah satu yang perlu mendapat perhatian antara lain:

Limbah Tongkol Jagung

Tongkol jagung merupakan limbah panen dari pipilan biji jagung, sementara dimanfaatkan untuk bio energy (bahan bakar tunggu tradisional). Sebagian diproses untuk bahan pakan ternak, kompos dan dibuang sebagai limbah panen dari tanaman jagung. Potensi tongkol jagung sebagai biochar baik sebagai bioenergy maupun bahan pembenah tanah sangat besar. Oleh karena bahan ini kaya akan unsur fosfat, kalium, dan selulosa (Hoang et al., 2019; H. Wang et al., 2020; Wijitkosum & Jiwnok, 2019).

Batang (Teban) Jagung

Batang jagung merupakan limbah dari hasil panen tanaman jagung. Sementara dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, pemanfaatannya masih terbatas sebagai hijauan pakan ternak, belum <https://bbppbinuang.bppsdp.pertanian.go.id/info-teknologi-pertanian-4-0/berkembang> dimanfaatkan dalam bentuk biochar. Batang jagung (Boufi & Chaker, 2016; Venturin et al., 2018; W. Wang et al., 2022; P. Zhang et al., 2015).

Formulasi Biochar Plus

Perakitan biochar dilakukan secara khusus untuk mendapatkan formulasi bahan pembenah tanah sekaligus sebagai sumber nutrisi esensial dan pengendalian organisme pengganggu tanaman /agency hayati spesifik tular tanah. Peran biochar optimal ditentukan oleh komposisi partikel, proses pembuatan, sumber jenis bahan biochar. Sebagaimana diketahui makin kecil ukuran partikel biochar makin efektif perannya sebagai bahan pembenah tanah. Hal ini karena makin kecil ukuran partikel makin luas permukaannya. Tentunya dengan makin luas permukaan partikel, makin besar peluang permukaan partikel untuk bereaksi dengan lingkungan sekitarnya. Namun dalam aplikasinya tentu untuk membuat biochar dengan partikel ukuran mikro atau bahkan nano memerlukan biaya produksi yang lebih besar. Sehingga secara operasional kurang kompetitif dan menjadi hambatan dalam mendorong usaha untuk percepatan pemulihan tanah. Kondisi ini perlu dilakukan kajian lebih mendalam, untuk mendapatkan ukuran dan komposisi ukuran partikel biochar yang efektif dan efisien agar diperoleh hasil optimal (Kartika et al., 2018; Khiari

et al., 2020; Liao & Thomas, 2019; Sigua et al., 2014).

Ukuran Partikel

Ukuran partikel biochar meningkat konsentrasi biochar meningkatkan konduktivitas hidrolik hingga 3% biochar, meningkatkan konsentrasi halus biochar (< 2 mm) menghasilkan penurunan konduktivitas hidrolik yang konsisten di bawah pemadatan. Itu hasil menunjukkan bahwa partikel biochar yang besar dapat secara efektif menghilangkan energi pemadatan (Liao & Thomas, 2019)

Komposisi Ukuran

Perbandingan bagian ukuran partikel diperlukan untuk mendapatkan hasil optimal, baik secara teknis maupun ekonomi. Secara teknis diperlukan kajian dari telah pustaka dan kajian mendalam (Khiari et al., 2020; Liao & Thomas, 2019; Sigua et al., 2014). Ragam ukuran yang digunakan sesuai tujuan penggunaan, umumnya menggunakan ukuran bubuk berkisar 50-80 mesh.

Komposisi Material Biotron

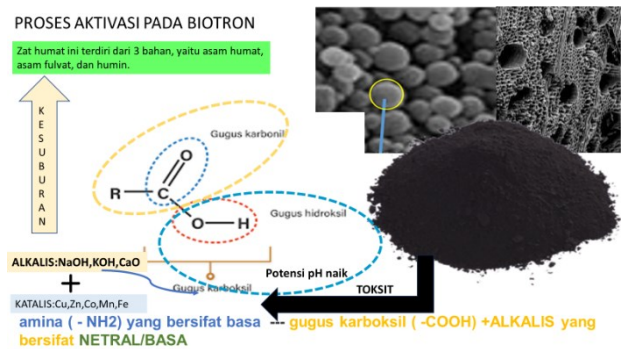
Biotron disusun dari bahan biochar, pupuk organik cair dan pupuk hayati. Proses produksi 1 kg biotron meliputi tahap Pirolisis menghasilkan biochar; tahap aktivasi dengan merendam dalam larutan air kapur/gamping konsentrasi larutan dari 1 Kg kapur gamping dilarutkan air 5-10 l air dilanjut dalam larutan katalis dengan konsentrasi 1 cc/l air sebanyak 5-10 lt air. Masing masing selama 24 jam. Hasil tirisan biochar teraktivasi dilanjutkan pada tahap immobilisasi bahan pupuk organik cair 1 cc/l air ditambah pupuk hayati 1 cc/l air (diberikan lebih akan lebih baik). Setelah itu direndam selama 7 hari dan hasilnya ditiriskan dilanjut dikering angin tanpa jemur matahari.

**SELAMAT MENERAPKAN
LAYANAN KONSULTASI
082153588119**

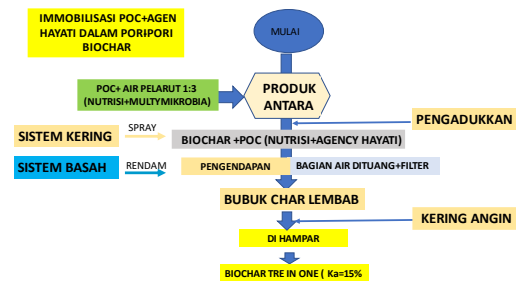
<https://bbppbinuang.bppsdp.pertanian.go.id/info-teknologi-pertanian-4-0/>



Gambar 1 : Langkah Proses



Gambar 2 : Reaksi Kimia Proses Aktivasi



Gambar 3 : Bagan Langkah Kerja Proses immobilisasi