

Pembuatan Terra Preta dengan Sistem Pirolisis

Yuliyanto

Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email: yuliyanto2006@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, kimia dan biologi terra preta dengan biochar sistem pembakaran pirolisis. Penambahan jamur mikoriza guna memperkaya mikroorganisme, yang berfungsi untuk meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik, mempertahankan stabilitas pertumbuhan dan produksi. Pembuatan terra preta dilakukan dengan kayu bekas dan tulang hewan dibakar dengan sistem pirolisis selama 7 jam dengan suhu 500°C kemudian diaktifkan dengan H₂SO₄ 2M dan mencampurkan jangjang kosong, urin ternak, kotoran kambing, jamur mikoriza, air bekas cucian beras dan didiamkan selama 1 bulan dalam keadaan tertutup, kemudian dicampur dengan tanah mineral dan didiamkan kembali selama satu bulan, lalu diamati sifat fisik, kimia dan biologinya. Hasil analisis tanah terra preta, yaitu tekstur tanah pasir 13%; debu 50%; liat 37%; pH 7,2; C organik 5,71%; N total 0,43%; C/N rasio 13; P tersedia 634 ppm; KTK 23,45 cmol_c/kg; dan kandungan Mikoriza 150 spora/gr.

Kata Kunci:

Terra preta, pirolisis, media tumbuh.

Abstract

The purpose of this research is to determine the physical, chemical and biological properties of terra preta with biochar pyrolysis combustion systems. The addition of mycorrhizal fungi to enrich microorganism, which serves to increase nutrient absorption, increase plant resistance to biotic and abiotic stresses, maintain growth and production stability. Making terra preta is done with used wood and animal bones are burned with a pyrolysis system for 7 hours at a temperature of 500°C then activated with H₂SO₄ 2M and mixing empty bunch, livestock urine, goat manure, mycorrhizal fungus, water used for washing rice and allowed to stand for 1 month in a state of condition covered, then mixed with mineral soil and allowed to stand for one month, then observed the physical, chemical and biological characteristics. The result of terra preta soil analysis, ie the texture of sand soil 13%, 50% dust, clay 37%, pH 7.2, Organic C 5.71%, N total 0.43%, C/N ratio of 13, P is available 634 ppm, CEC 23.45 cmol_c/kg, and 150 spore/gr mycorrhiza content.

Keywords:

Terra preta, pyrolysis, growing media.

Pendahuluan

Konservasi tanah telah dilakukan ratusan tahun lalu oleh penduduk cekungan Amazon Amerika berupa penambahan biochar dari pembakaran minim oksigen (pirolisis) sebagai pembenah tanah (Adimihardja, 2008). Biochar dapat mengatasi keterbatasan dan menyediakan opsi tambahan bagi pengelolaan tanah. Hasil penambahan biochar berupa tanah hitam bernama terra preta yang dikelola bangsa Amerindian pada 500 tahun lalu yang bersifat mempertahankan kandungan karbon organik, kesuburannya tinggi meskipun ditinggalkan ribuan tahun oleh penduduk setempat (Lehmann *et al*, 2003). Tanah ini diperkaya kandungan nutrisi dua hingga tiga kali dari tanah disekitarnya meskipun tanpa pemupukan. Kandungan bahan organik dan retensi hara yang tinggi disebabkan kandungan karbon hitam yang sangat tinggi (Lehmann & Rondon, 2006). Karbon hitam berasal dari biomassa hayati melalui pembakaran pada temperatur 300 – 500°C dalam kondisi oksigen terbatas sehingga menghasilkan bahan organik aromatis dengan konsentrasi karbon 70 – 80% (Lehmann *et al*, 2006).

Terra preta di cekungan amazon sangat subur dan mampu memperbanyak diri dengan kelajuan 1 cm pertahun. Namun, ketersediaan tanah tersebut di Indonesia sangat sedikit bahkan dapat dikatakan tidak ada. Cara yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas tanah di Indonesia melalui pembuatan terra preta dengan bahan utama tanah mineral yang ditambahkan biochar dengan sistem pirolisis kemudian diaktivasi dengan asam sulfat dan ditambahkan kotoran hewan, urin, tulang hewan dan mikoriza. Proses aktivasi bertujuan memecah ikatan hidrokarbon sehingga biochar mengalami perubahan sifat fisika maupun kimia dengan luas permukaannya bertambah besar yang berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Sembiring & Tuti, 2003). Komposisi bahan tersebut apakah tanah hitam buatan mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi seperti tanah terra preta dan berapa komposisi terra preta yang ideal untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Menurut Gani (2009) biochar efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibanding bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang. Penambahan arang tempurung kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui keefektifannya dalam ketersediaan unsur hara terutama P karena memiliki kapasitas tukar kation cukup tinggi (Soemeinaboedhy & Tejowulan, 2007) dan berfungsi membantu perkembangan Fungi Mikoriza Arbuskular pada akar sehingga memberikan unsur hara tambahan serta menjadi tempat berlindung mikroorganisme (Warnock *et al*, 2007). Oleh karena itu untuk mengoptimalkan penggunaan terra preta, akar memerlukan bantuan hifa cendawan mikoriza agar mampu menyerap dan menjangkau unsur hara lebih banyak karena akar mempunyai eksudat yang berbeda dengan akar yang tidak terinfeksi mikoriza karena hifa pada mikoriza mampu membantu akar tanaman menjangkau lebih jauh dan menyerap unsur hara lebih banyak (Talanca, 2010). Dosis mikoriza 20 g/tanaman merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan bibit panili (Tirta, 2006). Oleh karena itu perlu penelitian pembuatan terra preta buatan dengan sistem pembakaran pirolisis dan aplikasinya terhadap tanaman yang bertujuan mengetahui sifat fisik, kimia dan biologi terra preta buatan.

Metode Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

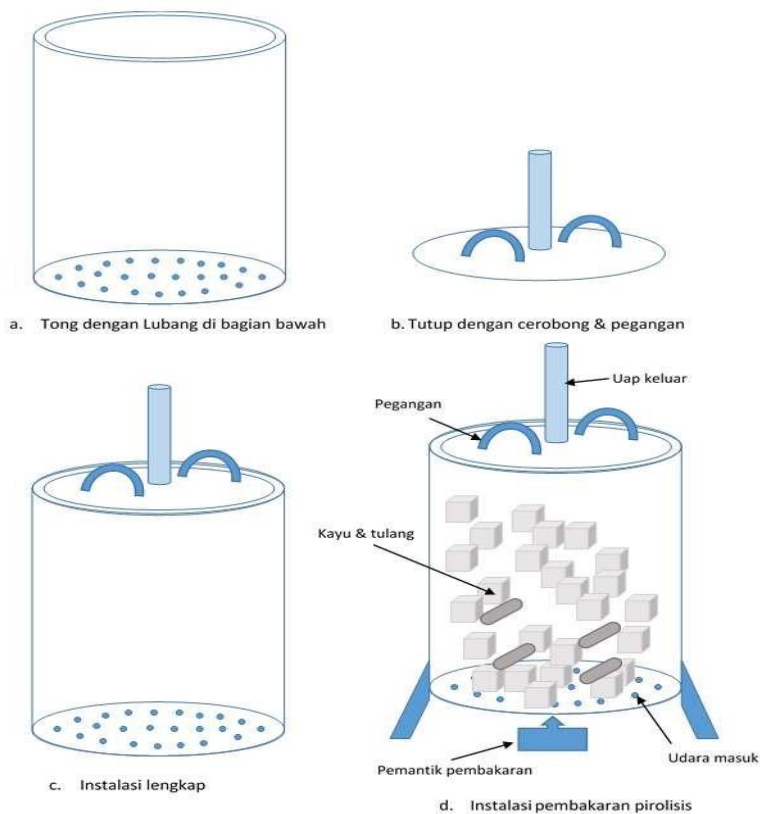
Penelitian ini dilaksanakan bulan April – Juni 2019. Penelitian dilakukan di Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi Bekasi.

Metode dan Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan yang terdiri dari pembuatan instalasi pembakaran pirolisis, tahap pembuatan arang dan pencampuran tanah, serta analisis tanah terra preta.

Pembuatan Instalasi Pembakaran Pirolisis.

Instalasi pembakaran pirolisis terbuat dari tong kaleng berkapasitas 200 liter. Dilakukan modifikasi pada tong berupa penambahan beberapa lubang bagian bawah sebagai jalan masuk oksigen dan pemantik pembakaran. Tong ditutup menggunakan tutup yang ditambah pipa cerobong asap dan pegangan. Instalasi pembakaran pirolisis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Instalasi Pembakaran Pirolisis

Tahap Pembuatan Arang dan Pencampuran Tanah

Kayu bekas dan tulang hewan dipotong-potong berukuran 5 cm, kemudian dimasukkan ke dalam tong bagian dalam kemudian ditutup dan dilakukan proses pembakaran selama 7 jam pada suhu 500°C. Setelah itu arang diaktifkan dengan asam sulfat 2M kemudian mencampurkan bahan lain seperti jangang kosong, urin ternak, kotoran kambing dan jamur

mikoriza karena pembakaran pirolisis hanya berupa karbon negatif berongga. Kemudian didiamkan dalam keadaan tertutup selama 1 bulan. Arang yang telah diaktivasi dicampur dengan tanah mineral, kemudian didiamkan selama satu bulan, lalu diamati sifat fisik, kimia dan biologi.

Parameter pengamatan tahap pembuatan terra preta meliputi tekstur, pH, C-Organik, NTot, P_2O_5 tersedia, Kapasitas Tukar Kation, C/N Rasio, jumlah populasi mikoriza. Analisis sifat fisik, kimia dan biologi tanah Terra Preta dilaksanakan di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah Bogor.

Hasil dan Pembahasan

Tanah terra preta dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan organik dengan biochar dari limbah kayu dan tulang hewan yang dibakar dengan metode pembakaran pirolisis. Bahan organik yang dipergunakan seperti kotoran hewan, urine hewan, air cucian beras, dan janjangan kosong kelapa sawit. Dalam pembuatan terra preta ini dilakukan pengayaan mikroorganisme dengan menambahkan mikoriza pada waktu pembuatan kompos. Menurut Gani (2009) biochar efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibanding bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang. Penambahan arang tempurung kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui keefektifannya dalam ketersediaan unsur hara terutama P karena memiliki kapasitas tukar kation cukup tinggi (Soemeinaboedhy & Tejowulan, 2007) dan berfungsi membantu perkembangan Fungi Mikoriza Arbuskular pada akar sehingga memberikan unsur hara tambahan serta menjadi tempat berlindung mikroorganisme (Warnock *et al*, 2007). Oleh karena itu untuk mengoptimalkan penggunaan terra preta, akar memerlukan bantuan hifa cendawan mikoriza agar mampu menyerap dan menjangkau unsur hara lebih banyak karena akar mempunyai eksudat yang berbeda dengan akar yang tidak terinfeksi mikoriza karena hifa pada mikoriza mampu membantu akar tanaman menjangkau lebih jauh dan menyerap unsur hara lebih banyak (Talanca, 2010). Dosis mikoriza 20 g/tanaman merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan bibit panili (Tirta, 2006).

Tanah terra preta yang dihasilkan dalam penelitian ini selanjutnya dilakukan uji analisis meliputi sifat fisik, kimia dan biologi. Tanah terra preta hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil analisis tanah terra preta meliputi sifat fisik, kimia dan biologi serta analisis mikoriza dapat dilihat pada Tabel 1.

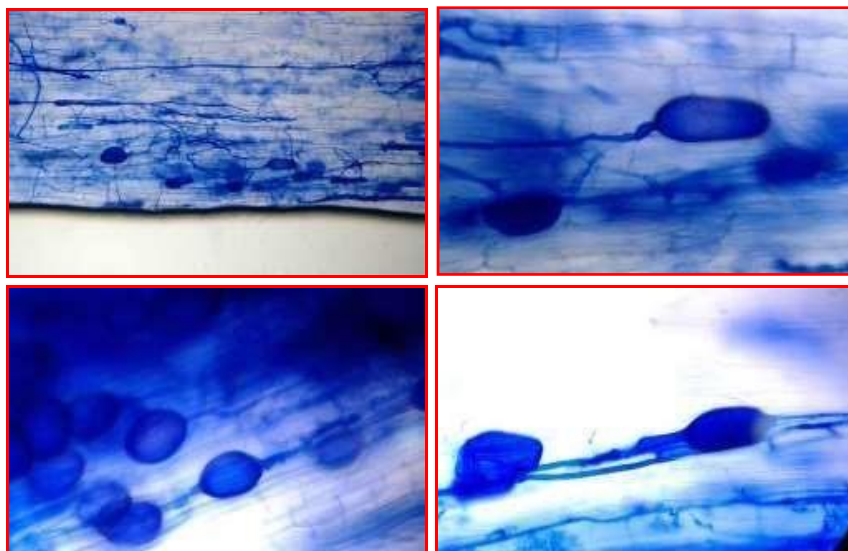
Mikoriza merupakan organisme yang berasal dari golongan cendawan yang menggambarkan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara fungsi dengan akar tanaman tingkat tinggi (Brundrett *et al*, 1996). Adapun manfaat mikoriza bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagai inangnya, adalah meningkatkan penyerapan unsur hara dari tanah, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi pathogen akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan meningkatkan hormon pemacu tumbuh. Penampakan mikoriza pada perakaran tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2 Aktivasi Arang Hasil Pirolisis dan Pencampuran dengan Bahan Lain



Gambar 3 Tanah Terra Preta



Bentuk kolonisasi mikoriza arbuskula pada sel akar contoh



Spora yang dijumpai pada contoh

Gambar 4 Tipe Kolonisasi dan Spora Mikoriza pada Akar Tanaman Jagung

Tabel 1 Hasil Analisis Sifat Fisik, Kimia dan Biologi Tanah Terra Preta

Sifat Fisik, Kimia & Biologi	Hasil
Tekstur tanah	
Pasir (%)	13
Debu (%)	50
Liat (%)	37
pH: H ₂ O	7,2
C Organik (%)	5,71
N-Total (%)	0,43
C/N Rasio	13
P-Tersedia (ppm)	634
KTK (cmolc/kg)	23,45
Mikoriza (spora/gr)	150

Yuliyanto

Pembuatan Terra Preta
dengan Sistem Pirolisis

Simpulan

Hasil analisis tanah terra preta, yaitu tekstur tanah pasir 13%; debu 50%; liat 37%; pH 7,2; C organik 5,71%; N total 0,43%; C/N rasio 13; P tersedia 634 ppm; KTK 23,45 cmol_c/kg; dan kandungan Mikoriza 150 spora/gr.

Daftar Pustaka

- Adimihardja, Abdurachman. (2008). *Teknologi Dan Strategi Konservasi Tanah Dalam Kerangka Revitalisasi Pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., & Malajczuk, N. (1996). *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. ACIAR Monograph 32.
- Gani, A. (2009). *Potensi Arang Hayati iBiochari sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Lehmann, J., da Silva Jr., J.P., Steiner, C., Nehls, T., Zech, W., & Glaser, B. (2003). Nutrient availability and leaching in an archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon basin: fertilizer, manure and charcoal amendments. *Plant and Soil*, 249, 343-357.
- Lehmann, J., Gaunt, J., & Rondon, M. (2006). Biochar sequestration in terrestrial ecosystems-a review. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11, 403-427.
- Lehmann, J., & Rondon, M. (2006). *Biochar soil management on highly weathered soils in the humid tropics*. In Biological Approaches to Sustainable Soil Systems (Norman Uphoff et al Eds.). Atlanta: Taylor & Francis Group.
- Sembiring, M.T., & Sinaga, T.S. (2003). *Arang Aktif: Pengenalan dan Proses Pembuatan*. Medan: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Soemeinaboedhy, I.N., & Tejowulan, R.S. (2007). Pemanfaatan berbagai macam arang sebagai sumber unsur P dan K serta sebagai pembenah tanah. *Jurnal Agroteksos*. 17(2), 115-121.
- Talanca, H. (2010). Status Cendawan Mikoriza Vesikular-Arbuskular (MVA) pada Tanaman. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*.
- Tirta, G.I. (2006). Pengaruh Kalium dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Panili (*Vanilla planifolia* Andrew).
- Warnock, D.D., Lehmann, J., Kuyper, T.W., Rillig, M.C. (2007). Mycorrhizal responses to biochar in soil - concepts and mechanism. *Plant Soil*, 300, 9-20.