

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK PUPUK BIOCHAR DARI JERAMI PADI  
DENGAN KAPASITAS 9.800 TON/TAHUN**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:**

**Kandidus Lan Leon      (2015510014)**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI MALANG  
2020**

## RINGKASAN

Biochar merupakan arang yang berbentuk padatan/serbuk dengan karbon tinggi yang berasal dari hasil pembakaran biomassa. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan Biochar antara lain seperti batang jagung, jerami padi, sekam padi, tempurung kelapa, dll. Jerami padi mengandung hemiselulosa, selulosa, lignin dan silika. Biochar dapat dihasil dari proses pirolisis dengan suhu 400-500 °C dalam kondisi tanpa oksigen. Pada proses slow pirolisis padatan (arang) yang dihasilkan adalah sebesar 35% dari total bahan baku. Untuk menghasilkan pupuk biochar, arang yang terbentuk harus di campurkan dengan bahan pembantu yaitu larutan NPK. Larutan NPK sendiri berfungsi untuk memperkaya unsur hara di dalam Biochar. Pra-Rancang Bangun Pabrik Pupuk Biochar dari jerami padi dengan kapasitas 9.800 Ton/tahun. Pra Rancang Bangun Pabrik Pupuk Biochar direncanakan di Kecamatan Rambe Puji, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Perhitungan analisa ekonomi dalam Pra-Rancang Bangun Pabrik Pupuk Biochar dari jerami padi yaitu meliputi Total Production Cost (TPC) sebesar Rp58.466.681.640; *Return Of Investment* (ROI) sesudah dan sebelum sebesar 58% dan 52%; *Pay Out Time* (POT) 1,68 tahun; Break Event Point (BEP) sebesar 40,33%; serta *Rate Of Return* ( IRR ) sebesar 19,08%.

Kata Kunci: Biochar, Jerami Padi, NPK.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Padi merupakan salah satu tanaman pangan yang mempunyai peran strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian nasional. Limbah pertanian terbesar yang dihasilkan oleh padi adalah limbah padat. Terdapat beberapa jenis limbah padat padi yaitu Jerami, Dedak, Merang dan Sekam (M. Basir Nappu, 2013). Dalam penelitiannya M. Basir Nappu 2013 disebutkan bahwa Jerami padi dihasilkan sebanyak 55,6% dari total hasil padi. Sedangkan gabah hanya 44,4%. Dari gabah tersebut hanya 65% yang menjadi beras, sedangkan sisanya berupa sekam dan dedak.

Pada sebagian petani pemanfaatan limbah jerami padi masih terbatas, Umumnya hanya di bakar, dan sebagian besar hanya dihamparkan pada lahan kosong di area sekitar lahan padi sawah. Menurut Bridgwater, A. dalam Iskandar, T. (2017) memanfaatkan limbah biomassa secara langsung dinilai kurang efisien sehingga perlu diubah menjadi biochar terlebih dahulu. Mengubah Jerami padi menjadi biochar akan meningkatkan nilai ekonomis dan mengurangi polusi udara akibat pembakaran jerami oleh petani.

Biochar merupakan arang yang berbentuk padatan/serbuk dengan karbon tinggi yang berasal dari hasil pembakaran biomassa tanpa adanya oksigen atau dengan  $O_2$  rendah pada suhu kurang dari  $700^{\circ}C$ . Biochar memiliki berbagai manfaat untuk lingkungan yaitu dapat meningkatkan kualitas tanah. Dalam penelitian Glauser dkk (2002) biochar berfungsi sebagai bahan perbaikan tanah.

Salah satu teknologi alternatif yang digunakan untuk memberikan solusi terhadap masalah limbah agar dapat dikonversi menjadi biochar adalah dengan menggunakan teknologi pirolisis. Pirolisis menurut Sandra dkk (2014) merupakan proses pembakaran biomassa yang dilakukan tanpa oksigen atau dengan oksigen yang rendah (syarat kadar oksigen  $<2\%$ ). Proses pirolisis merupakan proses pemanasan yang mendegradasi biomassa menjadi arang, tar dan gas (Demibras, 2005). Suhu saat proses pirolisis merupakan parameter penting dalam proses pembentukan biochar. Saat proses pirolisis, hemiselulosa akan terurai pertama kali pada suhu  $220^{\circ}C-315^{\circ}C$ . Selulosa terurai pada suhu  $315^{\circ}C-400^{\circ}C$ . Lignin penguraiannya lambat namun stabil mulai suhu  $160^{\circ}C-900^{\circ}C$ . Sedangkan mineral akan tetap dalam biochar namun disebut sebagai abu (Gustafsson, 2013).

Biochar yang dihasilkan dari proses pirolisis memiliki berbagai kelebihan dari bahan organik lainnya, namun juga memiliki kekurangan dalam ketersediaan hara yang dikandung. Menurut penelitian Bhattarai dkk (2015) kadar Nitrogen dan Fosfor dalam biochar hasil pirolisis sangat rendah. Hal ini disebabkan karena pada proses pirolisis terjadi dekomposisi komponen senyawa dalam bahan baku sehingga kandungan unsur hara yang terkandung di dalam bahan baku menjadi sangat kecil. Oleh karena itu, biochar perlu diperkaya dengan unsur hara (N, P, dan K) melalui penambahan pupuk anorganik seperti pupuk NPK.

Keberadaan unsur hara NPK yang tinggi di dalam biochar sangat penting bagi tanah dan tumbuhan. Salah satu peranan Nitrogen bagi tanaman yaitu dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, memberikan warna pada tanaman, panjang umur tanaman, dan penggunaan karbohidrat. Fosfor berperan dalam proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis dan respirasi serta membantu perkembangan perakaran. Kalium berperan dalam aktivitas enzim esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi (Lakitan, 1993). Pada tanah, unsur hara sangat penting sebagai sumber nutrisi dan memperbaiki sifat fisik tanah (Suherman, 2007). Biochar yang telah diperkaya dengan unsur hara dari pupuk NPK kemudian disebut dengan pupuk biochar. Manfaat pupuk biochar yaitu sebagai pupuk alami (pupuk organik) yang bagus untuk memperbaiki kondisi tanah yang sudah tercemar karena penggunaan pupuk kimiawi dan pestisida yang berlebihan.

### **Rumusan Masalah**

Pra Rancang Bangun Pabrik Pupuk Biochar dari Jerami Padi ini sebagai pupuk alami (pupuk organik).

### **Tujuan**

Tujuan Pra Rancang Bangun Pabrik Pupuk Biochar dari jerami padi ini adalah sebagai sumber energi alternatif, dimana biochar membantu memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan produksi tanaman pertanian dan mewujudkan pertanian ramah lingkungan di Indonesia.

### **Kegunaan produk**

Biochar digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti pupuk kimia karena biochar lebih ramah lingkungan.



## Daftar Pustaka

- Bhattarai, B., dkk. 2015. *Effect of Biochar from Different Origin on Physio-Chemical Properties of Soil and Yield of Garden Pea (Pisum sativum L). at Paklihawa, Rupandehi, Nepal. Agricultural Research, 3(4): 129-138.*
- Demirbas, A. 2005. *Pyrolysis of Ground Wood in Irregular Heating Rate Conditions. J. Anal. and Applied Pyrolysis 73(2005): 39-43*
- Glauser, R., H.E. Doner and E.A. Paul. 2002. *Soil aggregate stability as a function of particle size sludgetreated soils. Soil Science. 146 : 37- 43*
- Gustafsson, M. 2013. *Pyrolysis for Heat Production. Tesis. University of Gavle*
- Iskandar, Taufik. 2017. *Karakteristik biochar berdasarkan jenis biomassa dan Parameter proses pyrolysis. Jurnal Teknik Kimia Vol 12, No1. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang*
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo. Persada. jakarta*
- M. Basir Nappu. 2013. *Sebaran Potensi Limbah Tanaman Padi dan Jagung serta Pemanfaatannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*
- Renner, R. 2007. *Rethinking Biochar. Environ. Sci. Technol., 41, 5932-5933.*
- Sandra, J.A., M. Lutfi, W. A. Nugroho. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Biochar dari Sludge Biogas pada Proses Aktivasi. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 2(3) : 205-210*
- Suherman, C. 2007. *Pengaruh Campuran Tanah Lapisan Bawah (Subsoil) dan TKKS kompos sebagai media tanam Terhadap pertumbuhan Bibit Kelapa sawit (Elaeis guineensis jacq.) kultivar Sungai Pancur 2 di Pembibitan Awal. Universitas Padjajaran. Bandung.*