

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK PUPUK BIOCHAR DARI BRANGKAS
JAGUNG DENGAN KAPASITAS 5.200 TON/TAHUN MENGGUNAKAN ALAT
UTAMA ROTARY KILN**

SKRIPSI



OLEH :

MARIA CARMELIA BUPU (2015510062)

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI

MALANG

2020

RINGKASAN

Biochar adalah bahan berwujud padat serta memiliki unsur (C) paling tinggi bisa di dapatkan dari proses pembakaran tanpa adanya oksigen. Biochar mempunyai beragam kegunaan pada lingkungan yakni memberikan kualitas yang baik untuk tanah, meningkatkan unsur karbon, meningkatkan penyimpanan air dan zat hara dalam tanah. Biochar dapat dibuat dari limbah pertanian, tumbuhan dan limbah kayu yang mengandung karbon. Solusi paling tepat yang dibutuhkan yaitu limbah dikoversi menjadi biochar, dan digunakan teknologi pirolisis dengan rentan temperatur 300°-600°C.

Berangkas jagung merupakan limbah dari pertanian yang berlimpah di Indonesia sebesar 30%. Limbah brangkas jagung dapat diolah menjadi biochar sebagai biosorben dan ramah lingkungan yang akan meningkatkan nilai kualitas ekonomi bahan tersebut sehingga dapat dilakukan pembangunan pabrik pupuk Brangkas jagung dengan alat superior Rotary Kiln. Berdasarkan analisis ekonomi Pra rancang bangun pabrik biochar dari brangkas jagung layak untuk didirikan di lihat dari beberapa analisis ekonomi yaitu: Total Capital Investment : Rp 14.254.514.215, Return Of Investment(ROI_{BT}) : 59%, Return Of Investment(ROI_{AT}) : 53%, Pay Out Time (POT) : 21,2 bulan, Break event Point (BEP) : 40,41%, Internal Rate Of Return (IRR) : 19,07%.

Kata-kata Kunci : Biochar, Pirolisis, Brangkas Jagung, NPK

BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jagung ialah tumbuhan pangan yang memiliki fungsi yang sangat baik untuk membangun nilai ekonomi serta pertanian nasional. Penggunaannya untuk ekonomi Indonesia naik drastis selama (2000-2003), yaitu naik 9,40 triliun dari tahun 2000 mencapai 18,20 triliun di tahun 2003 dan terus naik sampai 95,65% (Badan Litbang Pertanian 2005). Peran jagung diperdagangan Indonesia dari tahun 2007 tercatat 42,60 triliun (BPS 2007). Keadaan di atas bisa diketahui bahwa sangat pengaruh fungsi jagung untuk mendorong perkembangan subsektor tumbuhan pangan dan perekonomian nasional. Sehingga jagung dapat menjadi dagangan yang bisa dijadikan basis pekerjaan serta penghasilan penggarap selain padi.

Perkembangan tanaman jagung bagi bahan pakan, bisa difungsikan kembali yakni biji dan brangkasan/ biomassa. Brangkasan/ biomassa jagung dijadikan makanan ternak ruminansia sebagai penghasil serat, akan tetapi pengolahannya sampai saat ini belum dikembangkan secara baik. Menurut Tandisau dkk., (2006) dari total produksi yang dihasilkan, hasil dari limbah tanaman jagung terdiri dari brangkasan dan tongkol. Tanaman jagung menghasilkan 26% biji pipilan kering, 30% brangkasan antara lain yaitu batang, daun, bunga dan daun kelobot, 44% merupakan limbah berupa tongkol. Hasil limbah ini memiliki kolerasi yang cukup baik dengan produksi dari setiap kabupaten.

Berangkas jagung merupakan limbah dari pertanian berlimpah di Indonesia, yang apabila tidak diolah secara baik akan berdampak pada kebersihan lingkungan. Menurut Bridgwater, A. dalam Iskandar, T.(2017) Biochar harus diubah terlebih dahulu agar bisa bermanfaat. Pengolahan limbah berangkas jagung dianggap suatu cara yang paling tepat agar pencemaran lingkungan yang rusak akibat penyalahgunaan pupuk kimia dan pestisida bisa diperbaiki.

Biochar ialah arang yang berpotongan keras dan karbon tinggi berawal dari pembakaran biomassa. Beraneka ragam keuntungan terhadap sekitar yakni bisa menumbuhkan mutu tanah, menaikkan kadar C, meningkatkan kebutuhan air serta kandungan penting lainnya. Pada eksperimen Glauser dkk (2002) biochar berguna untuk rehabilitas tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman serta memberi nutrisi yang banyak sehingga sifat fisik,

kimia dan biologi tanah tetap ada. Sedangkan menurut Lehman (2007) dibandingkan dengan pupuk organik lain, unsur hara yang terkandung pada biochar lebih ampuh dalam memasok kebutuhan tanaman. Menurut Gani (2009) karbon dalam biochar mempunyai kestabilan sehingga dapat disimpan beribu tahun lamanya dalam tanah. Biochar mempunyai karakteristik spesifik yang paling bagus untuk dekomposisi sehingga dapat menyerap ion lebih baik serta memiliki luas permukaan yang lebih besar (Liang dalam Widowati, 2012).

Teknologi alternatif untuk pengolahan sehingga bisa dikoversi yaitu digunakan teknologi pirolisis. Percobaan Sandra dkk (2014) pirolisis adalah cara pengabuan biomassa menggunakan oksigen sedikit (syarat kadar Oksi <2%). Menurut Basu (2010) Pirolisis umumnya berlangsung pada rentang temperatur 300°C sampai dengan 600°C.

Suhu pada proses pirolisis ialah tolak ukur yang penting untuk pembuatan. Dalam pembentukan, hemiselulosa akan diurai di temperatur 220°C-315°C. selulosa terurai pada suhu 315°C-400°C. lignin pengurainya lambat namun stabil mulai suhu 160°C-900°C.

Beberapa keuntungan menggunakan teknologi pirolisis diantaranya mempunyai rasio konversi yang tinggi, produk yang dihasilkan mempunyai kandungan energi yang tinggi, sehingga bisa digunakan untuk bahan baku serta kebutuhan lain. (Putun dkk dalam Sugandi, 2016). Biochar yang dihasilkan mempunyai beragam keunggulan dibandingkan organik lain.

Pada penelitian Bhattarai dkk (2015) di dalam bochar Nitrogen dan Phosphor merupakan hasil dari pirolisis yang cukup rendah. Akibat dari penguraian senyawa yang terdapat pada bahan baku menyebabkan minimnya kandungan unsur hara. Dari hal tersebut, biochar dibutuhkan kandungan unsur hara (Nitrogen, Phospor dan Kalium).

Banyaknya NPK yang terdapat pada biochar akan lebih bermanfaat untuk tanah dan tumbuhan. Dalam perkembangan tanaman sangat dibutuhkan peran dari Nitrogen sehingga proses pembentukan tanaman bisa mendapatkan hasil yang baik. Phospor berguna sebagai proses fotosintesis serta respirasi dan membantu akar untuk berkembang. Kalium berperan disetiap kerja enzim essensial saat tumbuhan bernapas (Lakitan, 1993). Pentingnya unsur hara di dalam tanah dapat menghasilkan nutrisi serta perbaikan kondisi tanah (Suherman, 2007). Kandungan unsur hara yang sangat banyak dan bermanfaat dalam NPK akan dijadikan sebagai pupuk biochar.

Rumusan Masalah

Kebutuhan biochar semakin meningkat terutama pada perkembangan di bidang industri pertanian. Sering di temukan masalah yang berkaitan dengan kondisi lingkungan yang rusak akibat dari penggunaan pupuk kimiawi serta pestisida yang terlalu berlebihan. Untuk mengatasi permasalahan di atas dibutuhkan biochar yang kaya akan komponen dan unsur hara yang terkandung di dalamnya, sehingga Pra rancang bangun pabrik pupuk biochar dari brangkas jagung merupakan solusi tepat.

Tujuan

Salah satu alternatif untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat dari penggunaan bahan kimia dan pestisida

Kegunaan Produk

Bidang pertanian

- Pembedah tanah
- Meningkatkan kandungan nitrogen (N) di dalam tanah
- Memberi nutrisi serta memperbaiki keadaan tanah
- Memberikan habitat yang bagus untuk perkembangan mikroorganismesimbiotik

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2007. Statistik jagung Indonesia. Jakarta Pusat
- Brid, V.H., 2006. "Biomassa Fast Pyrolysis", 8(2), 21-49.
- Bornnell E. dan Erwin J. Young. 1957. "Method Device Arrangement". Thom Sony
- Bordwell, L.E., and Young, E.H. 1979. "Technique Draft Design". New Lhand : Wirley Easthernal.
- Glauser, R., H. and G.H. Jhon, 2006. Oil aggregate stability as a function of particle size sludge-treated soils. *Soil Sci.* 156:57-49.
- Lehman, . 2013. Bioenergy in the black. *Frontiers in Ecology and the Environment.* 5:381:387.
- Gani, Anischan. 2009. Potensi Arang Hayati Biochar sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan.* 4(1).
- Joshy, M.V. 1976. Process equipment Design. The Maemillan company of india Limited, New Delhi
- Widowati, dkk. 1999. Dampak kegunaan biochar dan pupuk terhadap tanaman jagung. 14(1):73-80.
- Sandra, J. A dkk. 2014. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Sifat Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Biochar dari Sludge Biogas pada Proses Aktivasi. *Keternakan Pertanian Tropis dan Biosistem.* 2(3):205-210.
- Geankoplis, K.H. 1997. "Transport Process and Unit Operation". 6rd Edition. New Jersey : Prentice-Hall.
- Gustafsson, M. 2013. *Pyrolysis For Heat Production.* [Thesis]. University of Gavle.
- Bhattarai, B. dkk. 2014. Effect of Biochar from Different Origin on Physio-Chemical at Paklihawa, Rupandehi, Nepal. *Agricultural Research.* 2(6): 129-137.
- Lakaitan, A. 1995. *Fisiologi Tumbuhan.* Yogyakarta.
- Prayoga, C. dkk. 2014. Kualitas Biochar Dari Proses Pyrolysis. *Buana Sains.* 12(2):9-18.
- Walas, M.P. 1998. *PEquipment.* -Heinem.
- Ulrich, G.D. 1984. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economic.* New York John Willey and Sons.
- Peters, W.E., and Demeros, . 1993. "design for Chemical Engineering". 5th :-Hillw

Poters, M.S., and Gergorius,. 2005. "*Economics for Chemical Engineers*". 4th