

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK PUPUK BIOCHAR DARI
KULIT KACANG TANAH DENGAN KAPASITAS 1200
TON/TAHUN DENGAN ALAT UTAMA REAKTOR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (ST)**



Oleh:

**YUMITA ARIYANTI
(2015510040)**

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

ABSTRAK

Pra rancang bangun pabrik pupuk biochar dengan bahan baku dari kulit kacang tanah ini bertujuan untuk membantu memenuhi kebutuhan pasar akan pupuk biochar, dimana pupuk biochar sangat bermanfaat dan ketersediaan pupuk biochar yang masih minim. Biochar adalah arang yang memiliki bentuk padatan atau serbuk dengan kandungan carbon yang tinggi yang dihasilkan dari pembakaran biomassa dengan O_2 rendah pada suhu $<7000^\circ C$ ataupun dengan tidak adanya oksigen. Biochar bermanfaat untuk meningkatkan atau memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan kadar C (organik tanah), meningkatkan retensi air dan unsur hara pada tanah. Kulit kacang tanah memiliki kandungan selulosa yang cukup besar yakni 45,2% sehingga kulit kacang tanah ini dapat difungsikan sebagai bahan baku pada pembuatan biochar. Jumlah kapasitas Pra rancang bangun pabrik dari kulit kacang tanah ini sebesar 1200 ton/tahun dan dengan menggunakan alat utama reaktor. Pabrik pupuk biochar dari kulit kacang tanah direncanakan akan dibangun di Provinsi Jawa Timur tepatnya di Kabupaten Bangkalan Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan analisa ekonomi, pabrik pupuk biochar dari kulit kacang tanah dinyatakan layak untuk didirikan dengan penilaian investasi sebagai berikut : Pay Of Time (POT) 20 bulan, ROI (Return Of Investmen) sebelum pajak dan sesudah pajak sebesar 59% dan 53%, BEP (Break Event Point) : 40,26%, Internal Rate Of Return (IRR) sebesar 19,08%.

Kata Kunci : *Pupuk Biochar, Proses Pirolisis, Kulit Kacang Tanah.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kulit kacang tanah dapat dikatakan sebagai suatu limbah dan menarik jika dijadikan sebagai bahan penelitian, hal ini dikarenakan pada tahun 2014 di Indonesia jumlah produksi kacang tanah sangat besar, yakni berjumlah 682,258 ton. Berdasarkan data dari BPS (*Badan Pusat Statistik*), berat yang dimiliki kulit kacang tanah adalah 30% dari jumlah berat seluruh kacang tanah sehingga jumlah berat limbah kulit kacang tanah berjumlah 204,2 ton. Dengan tingginya jumlah produksi kacang tanah sehingga dapat mengakibatkan makin banyaknya jumlah limbah kacang tanah yang tidak dipergunakan atau dimanfaatkan.

Kulit kacang tanah mempunyai kandungan makronutrien yang masih sedikit yang dimanfaatkan. Terdapat 3 (tiga) senyawa di dalam kulit kacang tanah, yakni senyawa *selulosa*; *hemiselulosa*; dan *lignin*. Kandungan senyawa selulosa pada kulit kacang tanah cukup tinggi yakni 45,2% sehingga kulit kacang tanah memiliki potensi untuk difungsikan sebagai bahan baku pembuatan biochar. Sedangkan kacang tanah pada umumnya pemanfaatannya hanya pada pengolahan bijinya saja, dan kulitnya belum difungsikan atau dipergunakan sebagai biochar

Biochar adalah arang yang memiliki bentuk padatan atau serbuk dengan carbon yang tinggi yang dihasilkan dari pembakaran biomassa dengan O₂ rendah pada suhu <7000°C ataupun dengan tidak adanya oksigen. Biochar dapat berfungsi atau bermanfaat untuk lingkungan yakni meningkatkan atau memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan kadar C tanah, dan meningkatkan retensi air serta unsur hara pada tanah.

Biochar dapat berfungsi sebagai bahan untuk memperbaiki tanah dan membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman yakni memberi nutrisi yang berfungsi serta meningkatkan sifat fisik, biologi dan kimia tanah (Glauser dkk., 2002). Sedangkan menurut Lehman (2007) biochar lebih efektif dibandingkan bahan organik lainnya dalam menahan unsur hara untuk ketersediaan bagi tanaman. Adapun keuntungan yang lain dari biochar menurut Gani (2009) yakni karbon pada biochar yang mempunyai sifat stabil serta mampu tersimpan di dalam tanah selama ribuan tahun.

Dengan luas permukaan yang lebih besar pada biochar dibandingkan bahan organik lainnya, sehingga biochar mempunyai karakteristik stabilitas yang tinggi terhadap dekomposisi serta dapat menyerap ion secara baik (Liang dalam Widowati, 2012). Pada tabel 1.1 dapat dilihat persyaratan mutu biochar berdasarkan SNI.

Tabel 1.1 Persyaratan Biochar Berdasarkan SNI 06-3730-1995

No	Jenis Parameter	Nilai
1	Kadar Air	Maks. 10%
2	Kadar Abu	Maks. 15 %
3	Kadar Karbon Terikat	Maks. 65%
4	Kadar Sat Menguap	Maks. 25%

5	Daya Serap Terhadap Benzene	Min. 25 %
6	Daya Serap Terhadap Yodium	Min. 750 mg/g

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2015

Teknologi pirolisis merupakan teknologi yang tepat yang digunakan sebagai jalan keluar masalah limbah supaya bisa dikonversi menjadi biochar. Pembakaran biomassa yang dilakukan dengan oksigen rendah yakni <2% atau tanpa oksigen, ini disebut sebagai pirolisis (Sandra dkk., 2014).

Pirolisis adalah proses termokimia dengan perombakan struktur menjadi rantai karbon pendek yang semulanya rantai karbon panjang. Produk pirolisis pada umumnya terdiri dari 3 (tiga) jenis, yakni gas ringan (H_2 ; CO; CO_2 ; H_2O ; dan CH_4), tar dan char. Terdapat juga produk pirolisis yang lainnya, diantaranya adalah : Arang (*Biochar*); *Torrified Wood*; Arang Aktif; Briket Arang; Bio-oil; dan Syngas (Ilmiawan, 2011).

Suhu pada saat proses pirolisis merupakan parameter yang penting dalam proses pembentukan biochar. Pertama kali yang akan terurai pada saat proses pirolisis adalah hemiselulosa pada suhu $220^{\circ}C$ sampai dengan $315^{\circ}C$; Selulosa terurai pada suhu $315^{\circ}C$ sampai dengan $400^{\circ}C$; Lignin pengurainya lambat akna tetapi stabil mulai pada suhu $160^{\circ}C$ sampai dengan $900^{\circ}C$. Sedangkan yang akan tetap dalam biochar yakni mineral, akan tetapi disebut sebagai abu (Gustafsson, 2013).

Beberapa keuntungan menggunakan teknologi pirolisis diantaranya adalah memiliki rasio konversi yang tinggi, produk yang dihasilkan mempunyai kandungan energi yang tinggi. Produk yang dihasilkan juga dapat ditingkatkan menjadi bahan dasar kebutuhan lain dan juga pengontrolan proses yang lebih mudah (Putun dkk dalam Sugandi, 2016).

Biochar yang telah dihasilkan dari proses pirolisis terdapat kelebihan dari bahan organik lainnya, akan tetapi terdapat kekurangannya juga pada ketersediaan kandungan unsur hara

Kadar N dan P didalam biochar dari hasil pirolisis sangatlah rendah. Hal ini disebabkan dalam proses pirolisis terjadi penguraian komponen senyawa pada bahan baku oleh sebab itu kandungan unsur hara yang terdapat dalam bahan baku menjadi sangat minim. Dengan demikian maka biochar harus diperkaya dengan unsur hara (Nitrogen; Phosfor; dan Kalium) dengan ditambahnya pupuk an-organik contohnya pupuk NPK (Bhattarai dkk., 2015)

Adanya unsur NPK tinggi didalam biochar sangatlah penting bagi tanah dan tanaman . Nitrogen (N) adalah unsur hara yang utama untuk pertumbuhan tanaman sebagai pembentukan bagian vegetatif pada tanaman. Phospor (P) berfungsi dan berperan pada proses fisiologi tanaman sepertihalnya respirasi, fotosintesis serta membatu pertumbuhan akar. Sedangkan kalium (K) berfungsi pada aktivitas enzim essensial pada reaksi respirasi dan fotosintesis (Lakitan, 1993). Sangat penting keberadaan unsur hara dalam tanah, yakni sebagai sumber nutrisi serta berfungsi untuk memperbaiki sifat tanah (Suherman, 2007). Disebut sebagai pupuk biochar yakni biochar yang sudah diperkaya akan unsur hara melalui pupuk NPK (Nitrogen, Phospor dan Kalium)

1.2. Tujuan

Tujuan dari pra rancang bangun pabrik ini adalah untuk membantu memenuhi kebutuhan pasar akan pupuk biochar dari kulit kacang tanah dengan kapasitas 1200 ton/tahun dengan menggunakan alat utama reaktor, mengingat bahwa limbah kulit kacang tanah jumlahnya cukup besar dan mengandung selulosa yang cukup tinggi yakni 45,2%

1.3. Manfaat

Pabrik pupuk biochar dari kulit kacang tanah diharapkan dapat memberikan manfaat yang diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Membantu menyumbang terhadap pendapatan negara melalui pajak yang dibebankan kepada perusahaan pabrik pupuk biochar ini.
- 2) Memberikan lapangan pekerjaan atau peluang kerja sehingga dapat mengurangi angka atau jumlah pengangguran yang ada di Indonesia.
- 3) Pupuk biochar dari kulit kacang tanah ini dapat membantu dalam memenuhi kebutuhan pupuk bagi pasar/konsumen/petani dan membantu proses penyuburan tanah yang dapat meningkatkan produksi pertanian di Indonesia.