

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
LAPANGAN**

ALAT PIROLISIS BERBAHAN DASAR KULIT JENGKOL



PESERTA KERJA PRAKTEK

FREDDY SAPUTRA TUA SILABAN / 148130019

DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK
ir. Amirsyam Nst, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
TAHUN 2019

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
LAPANGAN**

ALAT PIROLISIS BERBAHAN DASAR KULIT JENGKOL



PESERTA KERJA PRAKTEK

FREDDY SAPUTRA TUA SILABAN / 148130019

DOSEN PEMBIMBING KERJA PRAKTEK

ir. Amirsyam Nst, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

TAHUN 2019

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

Jenis Kerja Praktek : Pembuatan Alat
Keahlian : Konversi Energi
Judul Kerja Praktek : RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS BERBAHAN
DASAR KULIT JENGGOL

Peserta Kerja Praktek

1. Nama / NIM : : Freddy Saputra Tua Silaban / 148130019

Waktu Pelaksanaan

Tanggal Mulai : 20 Oktober 2018

Tanggal Selesai : 4 November 2019

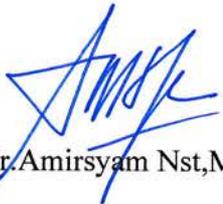
Tanggal Seminar : 4 November 2019

Nama Dosen Pembimbing : Ir.Amirsyam Nst,MT

Diketahui Oleh :

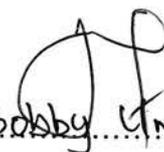
Medan, September 2019

Atas nama peserta KP


Ir.Amirsyam Nst,MT


Freddy Saputra Tua Silaban
14.813.0019

Disetujui Oleh :
Koordinator Kerja Praktek
PSTM FT UMA


Bobby Umroh, ST, MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmatNya kepada kita, terkhususnya dalam penulisan laporan kerja praktek (KP) ini dapat terlaksana dengan lancar. KP ini kamilaksanakan di laboratorium Universitas Medan Area. Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini tak lupa kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Bobby Umroh, S.T,M.T Selaku ketua prodi Teknik Mesin
2. Bapak Muhammad Idris, S.T, M.T Selaku dosen pembimbing KP
3. Bapak ir. Amirsyam Nasution, M.T Selaku dosen pembimbing KP
4. Bapak ir. Amru Siregar, M.T Selaku dosen Pembimbing KP
5. Terimakasih kepada kedua orang tua kami yang telah senantiasa mendukung, memberi support baik secara mental ataupun materi, sehingga kami mampu menyelesaikan laporan KP ini

Yang teristimewa kedua orang tua kami beserta adik-adik yang saya sayangi, yang telah memberikan dorongan semangat dan perjuangan serta mengiring kami dengan doa di dalam penyelesaian laporan ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari kata kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar pada masa yang akan datang kami dapat melakukan perbaikan dalam penulisan ilmiah lainnya.

Terimakasih

Medan, 4 April 2019

Penulis

ABSTRAK

Arang mempunyai aplikasi besar di pertanian dan sektor lainnya. Terlepas dari potensi manfaatnya, teknologi skala kecil yang relevan untuk produksinya tetap menjadi tantangan. Teknologi menyeimbangkan keseimbangan antara keramahan pengguna, efisiensi energi, kemudahan adaptasi dan emisi terbatas dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam komunitas lokal untuk berkelanjutan produksi biochar menjawab aspek teknis dan sosial ekonomi. Teknologi ini dapat disesuaikan untuk memulihkan panas yang dihasilkan bersama biochar dan gas produsen. Itu Tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk meninjau keadaan seni dalam teknologi skala kecil, yang terkait risiko dan tantangan serta kesenjangan penelitian untuk pekerjaan di masa depan. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi biochar telah dibahas dan temperatur diketahui sangat mempengaruhi biomassa menjadi konversi biochar proses. Berdasarkan pekerjaan yang ditinjau, ada kebutuhan untuk mengembangkan dan mempromosikan berkelanjutan dan teknologi efisien yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem produksi biochar. Ada juga selanjutnya perlu mengembangkan teknologi portabel yang layak secara ekonomi yang dapat diintegrasikan ke dalamnya proses produksi biochar tanpa mengurangi kualitas biochar yang diproduksi. Teknologi seperti itu pada tingkat tengah dapat disalurkan ke penggunaan petani skala kecil konvensional agar para petani dapat memproses biochar mereka sendiri.

Kata Kunci: pirolisis, Biochar,

ABSTRACT

Charcoal has a large application in agriculture and other sectors. Regardless of the potential benefits, small-scale technology relevant to its production remains a challenge. Technology balancing the balance between user friendliness, energy efficiency, ease of adaptation and limited emissions can easily be integrated into local communities for sustainable biochar production answering technical and socio-economic aspects. This technology can be adjusted to recover the heat produced with biochar and gas producers. The purpose of this work is to review the state of art in small-scale technology, which deals with risks and challenges and research gaps for future work. The factors that influence biochar production have been discussed and the temperature is known to greatly affect biomass into the biochar conversion process. Based on the work reviewed, there is a need to develop and promote sustainable and efficient technology that can be integrated into the biochar production system. There is also a need to further develop economically feasible portable technologies that can be integrated into the biochar production process without reducing the quality of biochar produced. Such technology at the middle level can be channeled to the use of conventional small-scale farmers so that farmers can process their own biochar.

Keywords: *pyrolysis, Biochar*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang kaya akan sumber daya terutama sumber daya alam (SDA). Namun seiring perkembangan zaman SDA yang digunakan pun akan habis dan tidak dapat diperbaharui. Maka banyak dilakukan penelitian-penelitian untuk menggantikan SDA yang akan habis tersebut. Adapun sumber daya yang akan menjadi pengganti SDA tersebut dinamakan dengan energy alternative.

Ada banyak jenis energy alternative yang sudah berkembang hingga saat ini. Dan salah satunya adalah biomassa (Risa Nurwahyuni, Yamahoki and Annisa Cahaya). Biomassa sendiri dapat di olah dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan cara pyrolysis dimana proses pyrolysis merupakan proses yang memanaskan bahan biomassa tanpa atau sedikit oksigen sehingga bahan menjadi gas dan struktur kimianya menjadi terpecah.

Kulit jengkol merupakan produk biomassa yang dapat di olah menjadi biochar dengan proses pyrolysis. Kulit jengkol tersendiri merupakan sumber masalah bagi masyarakat jalan kolam. Limbah kulit jengkol berasal dari warga yang mata pencariannya mengupas kulit jengkol dan limbah tersebut meresahkan warga jalan kolam. Teknologi tepat guna untuk mengolah kulit jengkol tersebut menjadi biochar yang dapat berguna untuk sektor pertanian dan lain nya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang bangun alat yang mampu mengelola kulit jengkol menjadi bahan biochar?
2. Bagaimana Proses pyrolysis yang terjadi pada bahan kulit jengkol?
3. Mengetahui bagaimana pengaruh rancang bangun ini terhadap limbah kulit jengkol di jalan kolam?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini merupakan :

1. Mampu memberikan solusi bagi masyarakat atas limbah kulit jengkol
2. Mampu membuat biochar dari kulit jengkol
3. Mampu memprediksi potensi arang kulit jengkol dalam segi ekonomi bila di produksi banyak.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Menambah bahan untuk menjadi referensi bagi generasi bangsa.
2. Mampu menghasilkan arang yang dapat di pergunakan di sektor pertanian dan kebutuhan sehari-hari.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jengkol

Jengkol merupakan tanaman yang banyak kita jumpai di wilayah Indonesia. Jengkol sendiri banyak mengandung zat yang baik bagi tubuh kita salah satunya iyalah mengatasi penyakit diare (Rizal, Yusransyah and Sofi). Dan selain dari pada itu buah jengkol dapat juga menjaga fungsi jantung karena mengandung kalium yang tinggi, daun jengkol juga dapat berpengaruh untuk penderita penyakit diabetes yaitu dengan cara pengolahan daun di rebus dengan air.



gambar 2.1. jengkol dan kulit jengkol

Selain berguna untuk manusia kulit jengkol ternyata berguna bagi tanaman dengan beberapa cara pengolahan. Jengkol sendiri memiliki 4 senyawa yang dapat di gunakan dalam pertumbuhan tanaman. zat tanin yang berfungsi sebagai anti serangga, asam fenolat untuk mengatasi gulma, asam steroit sebagai senyawa penyubur tanah dan asam jengkolat yang bertugas membasmi hama dan penyakit. Semua senyawa tersebut di dapat dengan cara fermentasi dari kulit jengkol yang telah di giling dengan halus.



gambar 2.2. Kulit jengkol yang akan di olah

2.2. Biochar

Biochar adalah hasil dari pirolisis (pemanasan di dalam sebuah alat tanpa oksigen) yang berbahan baku dari biomassa yang ada. Biochar sendiri merupakan suatu produk yang kaya dengan carbon sehingga banyak dimanfaatkan bagi dunia akademisi untuk di terapkan dalam dunia pertanian. Biochar sendiri memiliki daya tarik dan perhatian secara global karean mampu mengatasi perubahan iklim dengan cara alternative (Hussein Kisiki, Sarah e and Gerard Cornelisson).

Potensi biocahar ini untuk menarik perhatian global semakin di pertajam dengan kemampuannya yang mampu meningkatkan retensi hara tanah, kapasitas menahan air, menyimpan karbon secara terus menerus sehingga mampu mengurangi emisi gas rumah kaca yang semakin memburuk di zaman globalisasi ini. Biochar dapat di aplikasikan ke bidang pertanian akan tetapi masih bergantung pada system, mesin , dan tenaga kerja.

Penggunaan biochar pada tanah sangat efektif karena mampu mengurasi zat karbon yang terdapat pada tanah dan selain itu ada beberapa hal yang menjadi tolak ukur penggunaan biochar pada tanah, anatar lain:

1. Tanah mampu menampung biocahar dengan relevan dalam jangka waktu yang panjang sehingga berdampak pada perubahan iklim
2. Pengoptimalan fungsi tanah untuk produktivitas pertanian sehingga mampu mengurangi biaya terhadap energy residu
3. Biochar mampu menekan pelepasan metana dan nitro oksida yang berdampak pada peningkatan nilai biochar untuk mengimbangi emisi gas rumah kaca pertanian.

Biochar memiliki sifat fisiko-kimia dan porositas, luas permukaan dan PH yang semua efeknya mengarah pada peningkatan efektivitas tanah. Biochar sendiri terdiri dari beberapa unsur seperti karbon, hidrogen, belerang, oksigen, nitrogen dan ada juga mineral di fraksi abu. Biochar yang di peroleh didapat dari cara pengolahan pada saat di produksi, karbon adalah satu unsur yang melekat pada biochar yang lain dari pada itu akan dilepas dalam bentuk CO₂, CO, CH₄ dan hidrokarbon lainnya. Semakin rendah rasio O/C dan H/C semakin tinggi

hilangnya oksigen dan hydrogen pada saat pembakaran. Dan menurut standar yang telah diberikan oleh IBI (Inisiatif Biokar Internasional) nilai maksimum untuk molar H/C adalah 0,7 untuk membedakan biochar dari biomassa. Teknologi dan kondisi kerja akan mempengaruhi kualitas dari biochar.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Perancangan

Pembuatan dan Perakitan	Tempat	Waktu dan Tanggal	Keterangan
Rancang bangun reactor briket biomassa	Universitas Medan Area	24 Oktober 2018	Pelaksanaan pembuatan mesin yang dilaksanakan sejak tanggal diberlakukan surat keputusan Kerja Praktek dan pengesahan oleh dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area. Di mulai pada penentuan judul, kajian pembuatan, metode pembuatan

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

a) Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menyambungkan satu bagian ke bagian lainnya sehingga membentuk satu alat yang dinamakan reactor pirolisis.



Gambar 3.1. Mesin Las Listrik 900 Watt

- b) Mesin gerinda potong dan gerinda tangan
mesin gerinda dan gerinda tangan merupakan dua alat dengan fungsi yang berbeda. Mesin gerinda digunakan untuk memotong sementara gerinda tangan digunakan untuk memperhalus permukaan hasil pengelasan.



Gambar 3.2. Mesin Gerinda duduk Dan Mesin Gerinda Tangan

c) Mesin Bor Tangan

Mesin bor digunakan untuk melubangi kuping dari tabung reactor. Keping dari tabung reactor digunakan untuk pengunci antara tutup dengan tabung reactor.



Gambar 3.3. Mesin Bor Listrik

d) Mesin Tekan

Digunakan untuk membentuk tutup dari tabung. Tutup tabung sendiri di bentuk sedemikian rupa untuk tempat uap dari hasil pembakaran pirolisis.



Gambar 3.4. Mesin Tekan

e) Jangka sorong



Gambar 3.5. Jangka Sorong

f) Meteran Gulung



Gambar 3.6. Meteran Gulung

g) Thermo Couple Tipe K

**K Thermocouple
M8 Screw**



Gambar 3.7. Thermo Couple Tipe K

3.2.2 Bahan

Dalam sebuah desain alat perlu di pertimbangkan beberapa hal yaitu berupa kekuatan bahan, faktor keselamatan dan ketahanan dari berbagai komponen. Dan terdapat beberapa bahan yang perlu diperhatikan dalam proses pembuatan alat pirolisis dari biochar kulit jengkol. Dan bahan-bahan tersebut adalah pipa, besi plat, dan keran.

a) Pipa

Pipa berfungsi sebagai penyalur gas hasil dari proses pirolisis. Pipa yang digunakan berdiameter 1 inchi. Penggunaan pipa dengan diameter 1 inchi ini diperkirakan dapat memaksimalkan propse pirolisis.



Gambar 3.8. Pipa 1 Inch

b) Besi Plat

Besi ini digunakan untuk membuat tabung reactor. Besi plat yang digunakan memiliki tebal 5 mm. pemilihan besi plat berdiameter ini diharapkan dapat mempercepat proses dan memiliki standar keamanan yang sudah layak untuk melakukan proses pirolisis.



Gambar 3.9. Besi Plat 5 mm

c) Keran

Keran pada reactor difungsikan untuk mengatur tekanan gas yang dihasilkan pada saat proses pirolisis terjadi. Untuk pemilihan keran sendiri harus yang tahan terhadap panas.



Gambar 3.10. Keran air ukuran ½ Inch

BAB 4

HASIL RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS BERBAHAN DASAR KULIT JENKOL

4.1. Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional adalah untuk mengetahui fungsi dari komponen yang akan digunakan. Alat pirolisis berbahan dasar kulit jengkol terdiri dari beberapa komponen utama antara lain :

1. Tabung

Bagian tabung berfungsi sebagai tempat terjadinya proses pirolisis. Tabung memiliki tebal 5 mm di fungsikan agar pembakaran di dalam tabung berjalan dengan rata. Kapasitas yang dapat ditampung tabung adalah 5 kg kulit jengkol.

2. Sirip Tabung dan Sirip Kubah Tabung

Berfungsi untuk mengunci tabung dengan kubah dengan cara di beri lubang baut 10 mm dibagian yang sama.

3. Kubah Tabung

Tempat penampungan asap sementara

4. Keran

Menahan laju aliran asap saat memasuki tabung kondensor

5. Pipa 1 inch

Pipa ini berfungsi sebagai penyalur uap yang akan diembunkan.

6. Tabung kondensor

Tabung kondensor berfungsi untuk mengembunkan uap menjadi zat cair (*bio oil*). Dengan menggunakan air sebagai pendingin.

7. Keran Pada Tabung Kondensor

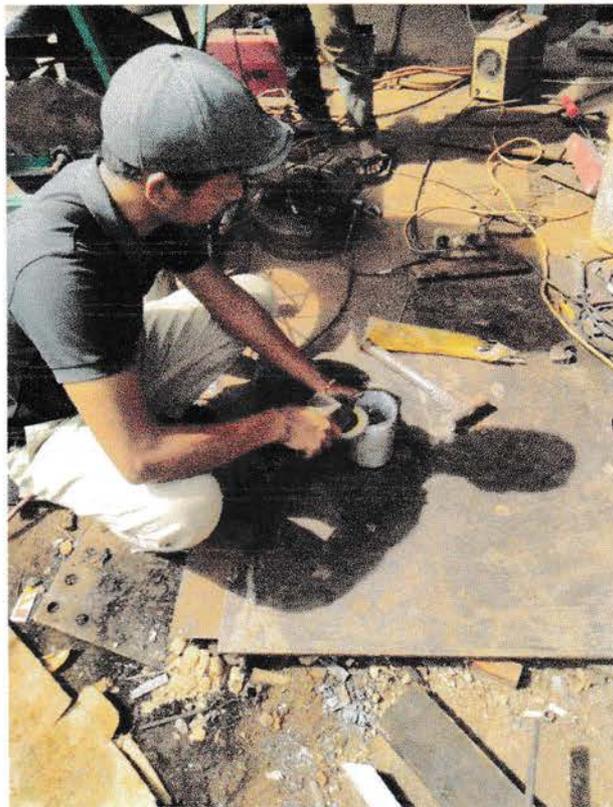
Tempat penampungan sementara bio oil yang sudah di kondensasi.

4.2. Pembuatan Alat

Pembuatan alat berlangsung selama ± 3 bulan. Dimulai dari perancangan, pembelian alat dan bahan hingga sampai proses finishing .



gambar 4.1. proses pengerjaan (fahmi fahrezi manurung)



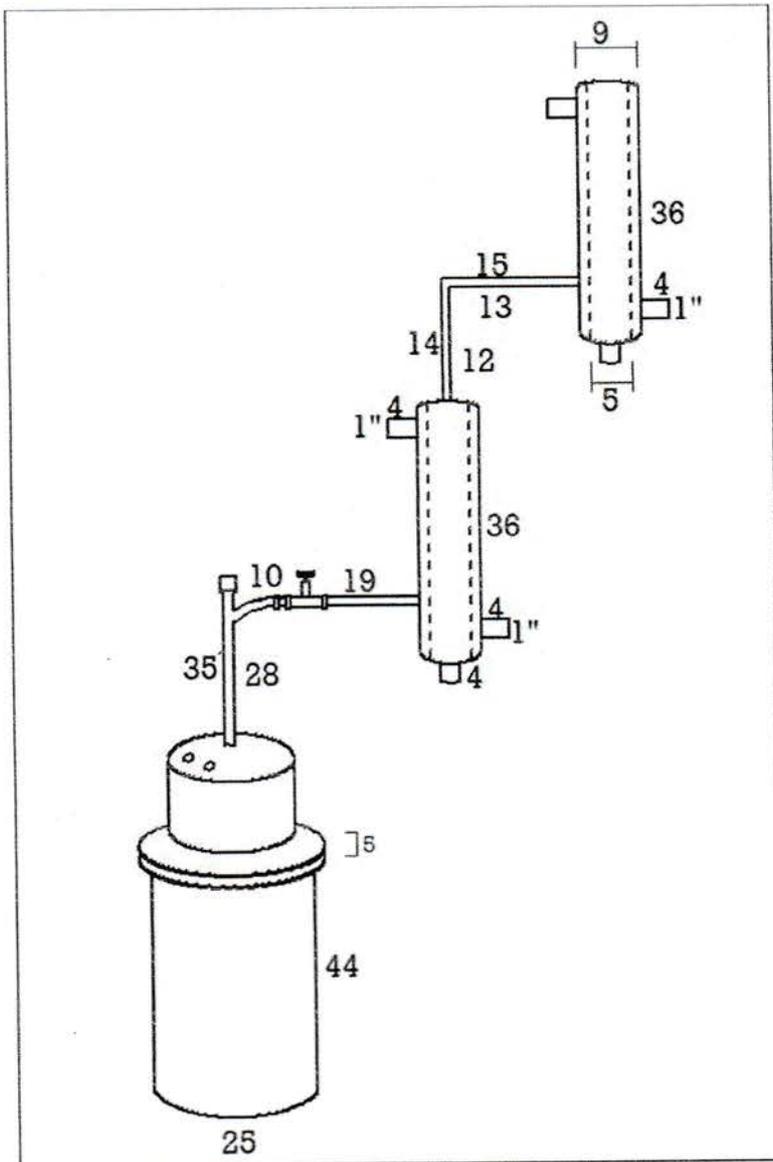
gambar 4.2. proses pengerjaan (Jerico Marpaung)



gambar 4.3. proses pengerjaan (Freddy Saputra Tua Silaban)

4.3.Desain Alat

Desain autocad



Gambar 4.4. desain alat pirolisis

Gambar alat



Gambar 4.5. Alat Pirolisis

DAFTAR PUSTAKA

- Hussein Kisiki, et al. Sustainable Technologies For Small Scale Biochar Production A Review. Bogor, 2015.
- Risa Nurwahyuni, et al. "Pirolisis Arang Dengan Bahan Kulit Jengkol ." (2018).
- Rizal, Yusransyah and Sofi. "Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.)I.C. Nielsen) Terhadap Mencit Jantan yang Diinduksi Oleum Ricini." Jurnal Ilmiah Manuntung (2016): 131-136.