

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE KARBONISASI
PEMBUATAN ARANG CANGKANG KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*SINGLE DRUM DAN DOUBLE DRUM***

**COMPARISON OF *PALM SHELLS* CHARCOAL
FABRICATION CARBONIZATION
USING SINGLE DRUM DAN
DOUBLE DRUM METHODS**



Fredyanto Sembiring
05121002029

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

SUMMARY

FREDYANTO SEMBIRING. Comparison of Palm Shells Charcoal Fabrication Carbonization Using Single Drum and Double Drum Methods (Supervised by **DANIEL SAPUTRA** and **TAMARIA PANGGABEAN**)

This research aims to determine the best method of kiln drum in the palm shells charcoal carbonization fabrication using single and double drum methods. It was conducted at Chemical Engineering Department of Engineering Faculty of Sriwijaya University on September until December 2016.

The research method using a completely randomized block design (CRBD) with four treatments and three repetitions. Each treatments showed different temperature and time of combustion. This research was conducted with the carbonization process and analysis in laboratorium. The observed parameter were carbon content, moisture content, ash content, volatile matter and yield.

Charcoal making use palm shells as a carbonization drum. The drum is divided into four treatments, each treatment has a different diameter both for single drum or double drum. The carbonization process propellant used are palm shells and sawdust.

The temperature and time of combustion affect the result of carbonization. The higher the temperature and the longer the time of combustion, the higher carbon content and the lower moisture content. The results showed that the best charcoal fabrication carbonization obtained in a single treatment of small diameter drum with a carbon content of 89.62%, water content of 0.2%, ash content of 4.29%, volatile matter of 5.26% and yield of 45, 89%. The results showed that the method of carbonization kiln drum for each treatments meets the standards for activated charcoal.

RINGKASAN

FREDYANTO SEMBIRING. Perbandingan Metode Karbonisasi Pembuatan Arang Cangkang Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode *Single Drum* dan *Double Drum* (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA** dan **TAMARIA PANGGABEAN**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode *kiln drum* terbaik dalam pembuatan arang dari cangkang kelapa sawit dengan metode karbonisasi *single drum* dan *double drum*. Penelitian dilaksanakan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada bulan September sampai Desember 2016.

Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan tiga kali pengulangan. Setiap perlakuan yang diamati memperlihatkan suhu dan lama pembakaran yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan proses karbonisasi dan analisa di laboratorium. Parameter yang diamati adalah kadar karbon, kadar air, kadar abu, *volatile matter* dan rendemen .

Pembuatan arang cangkang kelapa sawit menggunakan drum sebagai tempat karbonisasi. Drum dibagi menjadi empat perlakuan, masing-masing perlakuan memiliki diameter yang berbeda-beda baik untuk *single drum* atau *double drum*. Pada proses karbonisasi bahan pembakar yang digunakan adalah tempurung kelapa dan serbuk gergaji.

Suhu dan lama pembakaran mempengaruhi hasil dari karbonisasi. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pembakaran, nilai kadar karbon akan meningkat dan kadar air akan semakin rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode karbonisasi terbaik diperoleh pada perlakuan *single drum* diameter kecil dengan kadar karbon sebesar 89,62 %, kadar air 0,2 %, kadar abu 4,29 %, *volatile matter* 5,26 % dan rendemen sebesar 45, 89 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode karbonisasi *drum kiln* pada semua perlakuan memenuhi standar untuk arang aktif.

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE KARBONISASI
PEMBUATAN ARANG CANGKANG KELAPA
SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE
*SINGLE DRUM DAN DOUBLE DRUM***

***COMPARISON OF PALM SHELLS CHARCOAL
FABRICATION CARBONIZATION
USING SINGLE DRUM AND
DOUBLE DRUM METHODS***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Fredyanto Sembiring
05121002029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN METODE KARBONISASI PEMBUATAN ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SINGLE DRUM DAN DOUBLE DRUM*

SKRIPSI

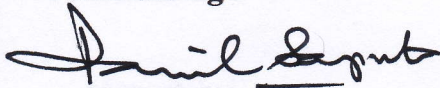
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

Fredyanto Sembiring
05121002029

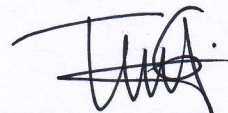
Indralaya, Februari 2017

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng
NIP. 195808091985031003

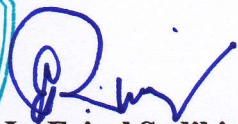
Pembimbing II



Tamaria Panggabean, S.TP., M.Si
NIP. 197707242003122003



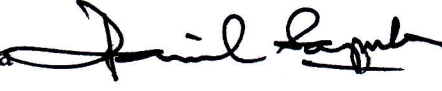


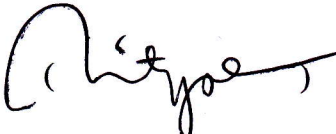

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi dengan judul "Perbandingan Metode Karbonisasi Pembuatan Arang Cangkang Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode *Single Drum* dan *Double Drum*" oleh Fredyanto Sembiring telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Januari 2017 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng. Ketua 
NIP. 195808091985031003
2. Tamaria Panggabean S.TP., M.Si. Sekretaris ()
NIP. 197707242003122002
3. Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si. Anggota ()
NIP. 196011041989031001
4. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. Anggota ()
NIP. 196210291988031003
5. Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. Anggota ()
NIP. 195306121980031005

Indralaya, 14 Februari 2017

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
NIP. 197708232002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fredyanto Sembiring

NIM : 05121002029

Judul : Perbandingan Metode Karbonisasi Pembuatan Arang Cangkang Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode *Single Drum* dan *Double Drum*

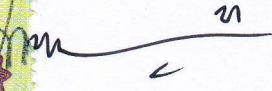
Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Februari 2017




[Fredyanto Sembiring]

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 21 Februari 1994 di Pekan Gunung Meriah, Kabupaten Deli Serdang, merupakan anak kedua dari lima bersaudara. Orang tua penulis bernama Esron Sembiring dan Setia Oratna Br. Saragih.

Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan sekolah dasar di Sekolah Dasar Negeri 102001 Gunung Meriah selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2006. Pendidikan menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Gunung Meriah selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2009. Pendidikan menengah atas di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Lubuk Pakam selama 3 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2012.

Pada bulan Agustus 2012 tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Pada tahun 2014 penulis dipercaya untuk menjadi asisten mata kuliah Biologi Umum

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Meranjat 2, Kecamatan Indralaya Selatan, Ogan Ilir pada bulan Juni sampai Juli 2015. Penulis melaksanakan Praktek Lapangan (PL) di PT. MNA (Multimas Nabati Asahan) pada bulan Agustus 2015.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, rahmat, dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode Karbonisasi Pembuatan Arang Cangkang Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode *Single drum* dan *Double Drum*”.

Skripsi ini ditulis sebagai bagian dari akhir yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang banyak berkorban dan memberikan dukungan baik moril ataupun materi serta kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.ENG dan Ibu Tamaria Panggabean, S.TP. M.Si sebagai pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan, bimbingan serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan dalam penyusunan skripsi ini.

Indralaya, Februari 2017

Fredyanto Sembiring

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Cangkang Kelapa Sawit	4
2.2. Arang.....	5
2.3. Metode Karbonisasi	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Analisis Statistik	12
3.5. Cara Kerja Karbonisasi	15
3.6. Parameter Pengamatan	16
3.7. Data Pendukung	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Hasil Karbonisasi	21
4.2. Kadar Karbon.....	22
4.3. Kadar Air	24
4.4. <i>Volatile Matter</i>	26
4.5. Kadar Abu.....	28
4.6. Rendemen.....	31
4.7. Nilai Kalor.....	33

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat karakteristik arang.....	7
Tabel 3.1. Analisa keragaman pengaruh perlakuan ramcangan acak kelompok(RAK)	13
Tabel 4.1. Hasil rerata karbonisasi masing-masing perlakuan.....	21
Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh perlakuan karbonisasi terhadap kadar karbon arang cangkang kelapa sawit	24
Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh perlakuan karbonisasi terhadap kadar air arang cangkang kelapa sawit	25
Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh perlakuan karbonisasi terhadap <i>volatile matter</i> arang cangkang kelapa sawit.....	28
Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh perlakuan karbonisasi terhadap kadar abu cangkang kelapa sawit.....	30
Tabel 4.6. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh perlakuan karbonisasi terhadap rendemen arang cangkang kelapa sawit.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Cangkang Kelapa Sawit	4
Gambar 2.2. Arang	5
Gambar 2.3. Metode Karbonisasi <i>kiln</i> drum	8
Gambar 2.4. Metode Karbonisasi <i>Kiln</i> Bata	9
Gambar 4.1. Kadar karbon rerata arang masing-masing perlakuan	23
Gambar 4.2. Kadar air rerata arang masing-masing perlakuan	25
Gambar 4.3. Kadar zat terbang rerata arang masing-masing perlakuan	27
Gambar 4.4. Kadar kabu rerata arang masing-masing perlakuan	29
Gambar 4.5. Rendemen rerata arang masing-masing perlakuan	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	38
Lampiran 2. Sketsa Alat.....	39
Lampiran 3. Hasil Analisa Kadar Karbon.....	41
Lampiran 4. Hasil Analisa Kadar Air	43
Lampiran 5. Hasil Analisa Kadar Abu.....	44
Lampiran 6. Hasil Analisa <i>Volatile Matter</i>	45
Lampiran 7. Hasil Rendemen.....	46
Lampiran 8. Perhitungan rancob kadar karbon	47
Lampiran 9. Perhitungan rancob kadar air	50
Lampiran 10. Perhitungan rancob kadar abu	53
Lampiran 11. Perhitungan rancob <i>volatile matter</i>	56
Lampiran 12. Perhitungan rancob rendemen	59
Lampiran 13. Hasil pengamatan pembakaran cangkang kelapa sawit	62
Lampiran 14. Foto-foto penelitian	65

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan selalu memberi motivasi kepada penulis, terutama kepada :

1. Kedua orang tua Esron Sembiring dan Setia Oratna Br Saragih yang selalu berjuang memberikan dukungan materil maupun moril, memberikan semangat yang tiada henti, mendoakan dan mengiringi disetiap langkah penulis.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng sebagai pembimbing pertama sekaligus sebagai pembimbing akademik dan pembimbing praktik lapangan dan Ibu Tamaria Panggabean, S.TP., M.Si., selaku pembimbing kedua atas bantuan, arahan, bimbingan, motivasi dan nasehat kepada penulis, tidak hanya sebagai dosen pembimbing kepada mahasiswanya tapi juga sebagai orang tua kepada anaknya. Semoga Tuhan melimpahkan rahmat-Nya kepada beliau.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si, Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr, dan Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.M.Si. selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan membagi ilmunya kepada penulis dengan penuh kesabaran.
8. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak Jhon, Kak Oji dan Kak Hendra atas bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
9. Saudara-saudari kandung penulis abang Ari Julianta Sembiring S.E dan adik-adik kesayangan Gopinda Sembiring, Yopi Krisno Sembiring dan Astra Ria Br Sembiring yang selalu menjadi motivasiku.

10. Saudara-saudari di TEKPER 12, Jani, Erikson, Bryant, Eko, Nikson, Libra, Kirun, Ratna, Ela, Sherin, Rotua, Ani, Ana, Sinta, Ardi, Jamal, Hanung, Iqbal, Febri, Ade N, Sidiq, Very, Lando, Yudhi, Ade H, Possy, Yanto, Dela, Bella, Lindri, Possy, Vina, Iranda, Fitria, Rima, Agus, Anca, Mando, Idwar, Novi, Silvi, Yanti, Made Orang-orang terdekat ku selama kuliah yang telah bersedia mendengarkan keluh kesah dan telah mencurahkan waktu dan tenaga untuk membantu selama berada di TEKPER dan teman-teman Jurusan Teknologi Pertanian angkatan 2012 yang telah memberikan bantuan, doa dan dukungan.
11. Saudara-saudara di lingkungan tempat tinggal/kosan Mangantar Manru, Claudio Ginting, Doslan Manik, Bg Nanda Ginting, Nikson Pardosi, Dedi Sinambela, Michael Siagian, Eko Nainggolan, Teddy Pasaribu, Delvredo Barus dan lain sebagainya yang tidak dapat penulis sebutkan.
12. Partner yang selalu mendukung penulis Cristina Natalia Anggraini Simarmata yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa ketika penulis sedang dalam suka maupun duka.
13. Saudara-saudari dari organisasi MAKASRI (Mahasiswa Karo Sriwijaya), yang tidak dapat disebutkan yang telah memberikan bantuan, doa dan dukungan selama berada di Indralaya.
14. Keluarga bg Jhan Saragih dan kak Chosani Barus yang selalu memberikan dukungan semangat dan motivasi ketika penulis dalam suka maupun duka.
15. Keluarga bapak tua M. Sembiring dan K. Tarigan yang memberikan dukungan semangat dan motivasi ketika penulis dalam suka maupun duka.
16. Keluarga Kak Jas, Yunda, Puja, dan Dinda yang telah memberi semangat, masukan yang baik dan suka duka serta pengalaman berharga selama jadi mahasiswi Unsri.
17. Seluruh mahasiswa Teknologi Pertanian angkatan 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 dan 2016 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan tanaman yang banyak ditemukan di daerah-daerah di Indonesia. Hal itu dapat dilihat dari banyaknya perkebunan kelapa sawit yang meningkat setiap tahunnya. Banyaknya industri kelapa sawit yang ada di Indonesia berdampak terhadap lingkungan sekitar karena industri akan menghasilkan limbah. Limbah yang dihasilkan dapat berupa limbah padat, limbah cair dan limbah gas (Kurniati, 2008). Limbah padat berupa tandan kosong kelapa sawit dan cangkang kelapa sawit. Salah satu limbah padat yang kurang di maksimalkan adalah cangkang kelapa sawit. Meningkatnya produksi minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) akan meningkatkan jumlah limbah cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit biasanya hanya digunakan sebagai bahan bakar *boiler* bagi pabrik kelapa sawit yang memiliki *boiler*, sisanya biasanya ditumpuk dan juga digunakan untuk menimbun jalan yang berlubang oleh warga sekitar area pabrik kelapa sawit atau juga untuk menimbun jalan yang rusak pada perkebunan kelapa sawit.

Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu hasil samping yang masih kurang dimaksimalkan kegunaannya. Cangkang kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan arang. Hal ini dikarenakan cangkang kelapa sawit memiliki tekstur yang keras dan memiliki unsur karbon yang cukup tinggi. Cangkang kelapa sawit dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri dan rumah tangga seperti, sebagai arang aktif, asap cair, briket arang, tepung tempurung dan lain sebagainya (Farida, 2009).

Arang adalah sebuah benda padat yang memiliki pori-pori yang merupakan hasil dari pembakaran bahan-bahan yang mengandung karbon (Fauziah, 2009). Bahan yang mengandung unsur karbon diantaranya, kayu, tempurung kelapa, cangkang kelapa sawit, sekam padi, serbuk gergaji, fosil hewan dan lain sebagainya (Lempang, 2014).

Pembuatan arang dapat digunakan dengan tiga metode, antara lain adalah menggunakan metode konvensional atau tradisional, metode tungku drum (*drum-*

kiln) dan metode tungku batu bata atau *flat-kiln* (Iskandar dan Santosa, 2005). Metode konvensional adalah pembuatan arang untuk tempat pembakaran atau pengarangannya dilakukan dengan memanfaatkan tanah. Tanah digali dengan kedalaman tertentu kemudian bahan baku pembuatan arang dimasukkan dan dibakar secara bertahap sampai ke permukaan lubang, setelah itu timbun dengan tanah dan tunggu sampai dingin maka pengarangan telah selesai. Kelemahan dari metode ini adalah tidak bisa diamati proses karbonisasi yang terjadi dan tidak bisa dilakukan pada saat hujan karena akan kurang maksimal hasilnya (Iskandar dan Santosa, 2005).

Metode *drum kiln* merupakan metode pembuatan arang dengan memanfaatkan drum sebagai tempat bahan pembakarannya. Dengan metode *drum kiln*, karbonisasi dapat diamati dan diawasi melalui pengaturan udara masuk dan tidak tergantung dari cuaca pada saat itu. Pembuatan arang dengan *drum kiln* adalah suatu metode pembuatan arang yang murah dan sederhana tetapi dapat menghasilkan rendemen dan kualitas arang yang cukup tinggi. Metode ini dapat diterapkan pada industri rumah tangga di pedesaan karena bahan konstruksi drum bekas mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah dan mudah untuk dilakukan.

Metode karbonisasi *drum kiln* pada pembuatan arang cangkang kelapa sawit ini akan menggunakan 2 metode, yaitu dengan menggunakan *single drum* dan *double drum*. Adapun penggunaan kedua metode tersebut adalah untuk mengetahui hasil karbonisasi terbaik yang akan didapat. Metode dengan *single drum* adalah merupakan metode *drum kiln* yang menggunakan satu drum sebagai tempat karbonisasi atau pembakaran cangkang kelapa sawit menjadi arang. Pada metode ini cangkang akan langsung dibakar di atas api yang menyala. Kekurangan dari metode ini adalah menimbulkan banyak asap di sekitar lingkungan pembakaran. Sedangkan untuk metode *double drum* adalah merupakan metode karbonisasi dengan menggunakan dua drum sebagai bahan pembakaran. Metode ini terdiri dari dua drum yang memiliki ukuran yang berbeda. Drum yang memiliki ukuran yang lebih besar akan digunakan sebagai tempat untuk pembakaran dari luar atau pembakaran tidak langsung terhadap cangkang, sedangkan drum yang memiliki ukuran yang lebih kecil akan

digunakan sebagai tempat cangkang yang akan dibakar dan ditutup rapat agar tidak terjadi pembakaran langsung dengan api. Tujuan dari pembakaran dengan menutup rapat drum tersebut diharapkan agar arang yang dihasilkan lebih baik, karena karbonisasi akan baik jika udara atau oksigen pada pembakaran lebih minimum. Kekurangan dari metode *double drum* ini adalah memerlukan waktu yang lebih lama dan bahan pembakar yang lebih banyak.

Kedua metode tersebut akan dibagi dua perlakuan lagi, yaitu dengan membedakan diameter masing-masing drum, baik untuk *single drum* dan *double drum* dengan tujuan untuk mengetahui metode yang terbaik untuk pembuatan arang. Hal tersebut dilakukan karena pada pembakaran atau pembuatan arang, suhu atau temperatur akan mempengaruhi kualitas dari pengarangan (Tirono dan Ali, 2011).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode *drum kiln* yang terbaik dalam pembuatan arang dari cangkang kelapa sawit dengan metode karbonisasi *single drum* dan *double drum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga dan Kartika. 2009. *Pembuatan Briket Bioarang Dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati*. Jurnal Penelitian Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station. Washington.
- As'ari. 2011. *Pengaruh Slow Heating Pada Saat Karbonisasi Terhadap Kualitas Karbon Tempurung Kelapa*. Program Studi Fisika FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Ervina, Hadi, Nitimulyo dan Rustadi. 2015. *Analisa Kandungan Nitrogen, Fosfor Dan Karbon Organik Di Danau Sentani Papua*. Jurnal Manusia Dan Lingkungan. 2 (22) : 219-221.
- Erwin, Herlina dan Pane. 2015. *Pengaruh Suhu Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor Dan Karakteristik Pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*)*. Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara. Medan. 2 (4) : 45-50.
- Farida, H. 2009. *Efektivitas Arang Aktif Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Air Limbah*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Fauziah, N. 2009. *Pembuatan Arang Aktif Secara Langsung Dari Kulit Acacia Mangium Wild Dengan Aktivasi Fisika dan Aplikasinya Sebagai Adsorben*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gomez, A dan Gomez, K. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian*. Edisi kedua. UI Press. Jakarta.
- Hardjana. 2010. *Potensi Biomassa dan Karbon pada Hutan Tanaman Acacia Mangium di HTI PT. Surya Hutan Jaya, Klimantan Timur*. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi kehutanan. 4 (7) : 237-249
- Hendra dan Darmawan. 2006. *Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dan Serbuk Kayu Gergajian Campuran*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 24 (2) : 117 – 132.
- Iskandar, H dan Santosa, K. 2005. *Cara Pembuatan Arang Kayu Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu Oleh Masyarakat*. Center For International Forestry Research. Bogor.
- Kurniati, E. 2008. *Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Arang Aktif*. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik. 2 (8) : 96-103
- Lempang, M. 2014. *Pembuatan Dan Kegunaan Arang Aktif*. Jurnal Teknis EBONI. 11 (2) : 65-80.

- Lindayanti. 2006. *Teknologi Pembuatan Arang Tempurung Kelapa*. Liptan Agdex:161/78 No. 01/BPTP Jambi/2006
- Meisrilestari, Y. 2013. *Pembuatan Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Aktivasi Secara Fisika, Kimia dan Fisika-Kimia*. Konversi, 2 (1). Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
- Miranti, S. 2012. *Pembuatan Karbon Aktif dari Bambu dengan Metode Aktivasi Terkontrol Menggunakan Activating Agent H₃PO₄ dan KOH,*” Skripsi Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Depok.
- Purwanto. 2011. *Arang Dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 1 (29): 57-66.
- Siahaan, Hasibuan dan Hutapea. 2013. *Penentuan Kondisi Optimum Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi*. Jurnal Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2 (4) : 25-29.
- Standar Industri Indonesia (SII) Karbon Aktif No. 0258-88. Tahun 2003
- Syafriuddin dan Hanesya, R. 2012. *Perbandingan Penggunaan Energi Alternatif Bahan Bakar Serabut (Fiber) dan Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Bahan Bakar Batubara dan Solar Pada Pembangkit Listrik*. Jurnal Teknik Elektro, Institut Sains dan Teknologi Akprind. Yogyakarta. 2 (3) : 160-165
- Tirono, M dan Ali, S. 2011. *Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa (Coconut Shell Charcoal)*. Jurnal Neutrino 3 (2) : 143-145.