



UJI KINERJA *KILN* TIPE DRUM UNTUK PENGARANGAN TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*)

MUHAMMAD YUSUF



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Uji Kinerja *Kiln* Tipe Drum untuk Pengarangan Tongkol Jagung (*Zea mays*).” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Yusuf
F1401201036

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MUHAMMAD YUSUF. Uji Kinerja *Kiln* Tipe Drum untuk Pengarangan Tongkol Jagung (*Zea mays*). Dibimbing oleh SRI ENDAH AGUSTINA.

Jagung (*Zea mays*) adalah komoditas penting di Indonesia, terutama untuk pakan ternak (sekitar 65%) serta bahan baku industri lainnya. Salah satu komponen jagung yang kurang dimanfaatkan adalah tongkolnya. Tongkol jagung memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa yang tinggi sehingga berpotensi untuk dapat dimanfaatkan menjadi arang. Selain sebagai bahan bakar, arang tongkol jagung juga dapat dibuat menjadi arang aktif yang berguna dalam berbagai industri. Proses produksi arang menggunakan teknologi pirolisis primer, dimana bahan dipanaskan pada suhu tinggi dengan udara minimal sehingga komponennya terurai, salah satunya adalah karbon (arang). Ada dua jenis alat produksi arang, yaitu *kiln* dan *retort*. Firmansyah (2017) telah merancang *kiln* tipe drum untuk pengarangan kulit durian dengan kinerja yang baik, yaitu menghasilkan rendemen 25% arang dengan kualitas sesuai SNI. Kegiatan pengarangan kulit durian hanya bisa dilakukan pada musim durian saja, sehingga pemanfaatan kiln kurang optimum. Agar pemanfaatan *kiln* tersebut optimum, perlu diuji penggunaannya untuk komoditas lain. Hasil pengujian menggunakan tongkol jagung dengan 2 ukuran yang berbeda, masing-masing 3 kali percobaan, diperoleh hasil rata-rata rendemen sebesar 28% pada rentang suhu pengarangan 160 – 360 °C. Kinerja terbaik *kiln* diperoleh dari pengarangan tongkol jagung ukuran kecil dengan kapasitas 10,1 kg dan suhu pengarangan rata-rata 332,73 °C serta waktu pengarangan 105 menit, menghasilkan 25% rendemen arang yang memenuhi kriteria SNI 06-3730-1995 dan SNI 01-6235-2000, yaitu kadar air 6,23%, kadar abu 5,01% dan kadar karbon 77,65% dengan nilai kalor 6882 kal/g atau 28,81MJ/kg.

Kata kunci: *kiln*, pirolisis, tongkol jagung

@HanaChannitha University



ABSTRACT

MUHAMMAD YUSUF. Performance Test of Drum-type *Kiln* for Corn Cob (*Zea mays*). Supervised by SRI ENDAH AGUSTINA.

Corn (*Zea mays*) is an important commodity in Indonesia, primarily used for animal feed (about 65%) and other industrial raw materials. One un-utilized component of corn is the cob. Corn cobs has high potential to be converted as charcoal due to its high cellulose and hemicellulose content. Besides being a fuel source, corn cob charcoal can also be turned into activated charcoal, which is useful in various industries. Charcoal production uses primary pyrolysis technology, where materials are breaking down their component by heating process at a certain level of temperatures and poor air condition. One of the component produced by the process is solid carbon (charcoal). So, this process usually called as carbonization. There are two types of charcoal production equipment, they are kilns and retorts. A drum-type kiln for durian peels carbonization has been designed by Firmansyah (2017). The kiln having good performance due to its capability to produce 25% yield of charcoal which meets Indonesian National Standards (SNI). Since durian only available in the certain session, performance test of the kiln by using other commodities should be carried on, in order to optimize the kiln usages. Performance test result by using two different sizes of corn cobs, three trials of each size, shows that the kiln producing charcoal with an average yield of 28% in the carbonization temperature range of 160 – 360 °C. The best kiln performance was achieved by carbonization of small-sized corn cobs, with kiln capacity of 10.1 kg, average carbonization temperature of 332.73 °C and processing time of 105 minutes, producing 25% yield of charcoal with moisture content of 6.23%, ash content of 5.01%, carbon content of 77.65%, and calorific value of 6882 cal/g or 28.8 MJ/kg. The quality of those corn cobs charcoal is match with Indonesia National Standard (SNI 06-3730-1995 and SNI 01-6235-2000).

Keywords: corn cobs, kiln, pyrolysis



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



UJI KINERJA *KILN* TIPE DRUM UNTUK PENGARANGAN TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*)

MUHAMMAD YUSUF

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Lilis Sucahyo, STP., M.Si.
- 2 Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Uji Kinerja *Kiln* Tipe Drum untuk Pengarangan Tongkol Jagung
(*Zea mays*).

Nama : Muhammad Yusuf
NIM : F1401201036

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing:
Ir. Sri Endah Agustina, M.S.
NIP. 195908011982032000

Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem:
Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc. Agr.
NIP. 196304251989031001

Tanggal Ujian:
4 Juni 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penelitian dengan judul “Uji Kinerja *Kiln* untuk Pengarangan Tongkol Jagung (*Zea mays*)” dapat diselesaikan. Penelitian ini digunakan sebagai salah satu syarat kelulusan pada Departemen Teknik Mesin dan Biosistem.

Skripsi ini tersusun atas bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak selama penulisan, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam segala aspek penelitian ini.
2. Ir. Sri Endah Agustina, MS selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis.
3. Lilis Sucahyo, STP., M.Si. dan Dr. Ir. Agus Sutejo, M.Si. selaku dosen penguji sidang akhir.
4. Dr. Slamet Widodo STP., M.Sc. selaku moderator sidang akhir.
5. Seluruh dosen pengajar serta staf Departemen Teknik Mesin dan Biosistem yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu tanpa mengurangi rasa hormat.
6. Institut Pertanian Bogor (IPB) yang telah membantu dan memberikan ijin pelaksanaan penelitian.
7. Teman-teman Departemen Teknik Mesin dan Biosistem yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang senantiasa kebersamai semua proses perkuliahan dan penelitian ini.
8. Indah Noviana, S.Si. yang telah membantu saya dalam proses penyelesaian naskah skripsi ini.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Yusuf



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR LAMPIRAN	i
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tongkol Jagung	3
2.2 Pirolisis	4
2.3 Alat Pengarangan	5
2.4 <i>Kiln</i> Rancangan Firmansyah (2017)	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Tahapan Penelitian	9
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	10
3.3.2 Pengujian <i>Kiln</i> dengan Tongkol Jagung	10
3.3.3 Parameter Kinerja <i>Kiln</i>	10
3.4 Prosedur Pengujian Kinerja <i>Kiln</i>	12
3.5 Metode Analisis	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Penelitian Pendahuluan	14
4.2 Hasil Uji Kinerja <i>Kiln</i>	14
4.2.1 Kapasitas Operasi	15
4.2.2 Suhu Pengarangan	16
4.2.3 Waktu Pengarangan	17
4.2.4 Rendemen Arang	18
4.2.5 Mutu Arang	20
4.3 Perbandingan Mutu Arang Bonggol Jagung Menggunakan <i>Kiln</i> Firmansyah (2017) dan Penelitian Lain	21
4.4 Modifikasi yang diperlukan	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	38



DAFTAR TABEL

1	Kandungan nutrisi tongkol jagung	3
2	Kandungan kimia tongkol jagung	3
3	Rata rata hasil penelitian <i>kiln</i> rancangan Firmansyah (2017) untuk pengarangan kulit durian	7
4	Hasil penelitian Azmi (2018) dan Bayuduta (2018)	8
5	Spesifikasi tongkol jagung untuk bahan penelitian	9
6	Perbandingan hasil penelitian pendahuluan dengan Firmansyah (2017)	14
7	Perbandingan hasil uji kinerja <i>kiln</i> rancangan Firmansyah (2017)	15
8	Hasil pengujian kapasitas operasi <i>kiln</i>	15
9	Waktu pengarangan tongkol jagung	18
10	Rendemen arang hasil pengujian	18
11	Perbandingan arang hasil <i>kiln</i> Firmansyah (2017) pada parameter mutu arang berdasarkan SNI	20
12	Perbandingan rata-rata mutu arang hasil pengujian <i>kiln</i> Firmansyah (2017)	20
13	Perbandingan nilai terbaik mutu arang tongkol jagung <i>kiln</i> Firmansyah (2017) dan penelitian lain	21
14	Perbandingan pengoperasian <i>kiln</i> oleh Firmansyah (2017) dan hasil penelitian	22

DAFTAR GAMBAR

1	Produksi <i>kiln</i> tradisional menggunakan timbunan tanah	5
2	<i>Kiln</i> tipe drum rancangan Mu'minah (2017)	6
3	<i>Kiln</i> tipe venturi rancangan Hasanah (2013)	6
4	<i>Kiln</i> rancangan Firmansyah (2017)	7
5	Tongkol jagung	9
6	Diagram alir prosedur kerja penelitian	10
7	Titik-titik pengukuran suhu pada <i>kiln</i>	12
8	Suhu pengujian pengarangan tongkol jagung besar	16
9	Suhu pengujian pengarangan tongkol jagung kecil	17
10	Grafik hubungan rendemen arang terhadap suhu	19
11	Arang tongkol jagung	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data suhu hasil pengujian kinerja <i>kiln</i>	27
2	Dokumentasi pengambilan data	30
3	Surat hasil Lab LHU dan LP	31
4	Contoh perhitungan rendemen arang	36
5	Gambar teknik <i>kiln</i> Firmansyah (2017)	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.