

**PRA RANCANG BANGUN PABRIK BRIKET DARI AMPAS TEBU  
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 150.000 TON/TAHUN  
MENGUNAKAN ALAT UTAMA MIXER**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh :**

**ANNISA FITRIA JUNAIDI**

**NIM : 2021510030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI MALANG  
MALANG  
OKTOBER 2022**

## **RINGKASAN**

Briket merupakan sumber energi terbarukan yang berasal dari biomassa yang bisa digunakan sebagai energi alternatif pengganti energi fosil. Sumber energi yang berasal dari fosil seiring berjalannya waktu akan mengalami pengurangan sedikit demi sedikit karena energi fosil adalah sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Berbeda dengan briket yang dapat dibuat dari bahan-bahan alam seperti batok kelapa, sekam padi, serbuk kayu, bongkol jagung, ampas tebu, dan lain sebagainya. Bahan baku briket merupakan limbah padat dari berbagai industri yang memiliki daya guna dan daya jual yang tinggi. Diharapkan briket dari ampas tebu yang menjadi produk dalam pra rancang bangun ini mampu menjadi solusi atas masalah kebutuhan energi yang ramah lingkungan dan terbarukan sehingga bisa mengurangi penggunaan dari energi fosil. Proses utama yang dipilih adalah pirolisis ampas tebu dengan menggunakan rotary kiln. Adapun bahan tambahan yang dibutuhkan adalah amilum yang berfungsi sebagai perekat pada saat proses pencampuran dan pencetakan. Proses ini berlangsung secara kontinyu, 24 jam dan 330 hari/tahun dengan kapasitas 150.000 ton/tahun. Pabrik briket ini direncanakan akan didirikan di Kabupaten Malang, Jawa Timur pada tahun 2021. Berdasarkan analisa ekonomi diperoleh hasil sebagai berikut: Return of Investment = 60% , Pay Out Time = 17 bulan , dan BEP = 49,78%

Kata kunci: Briket, Ampas Tebu, Pra Rancang Bangun

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Semakin bertambahnya jumlah populasi manusia dan perekonomian masyarakat membuat kebutuhan terhadap energi juga semakin meningkat. (Amin,2000). Sejak tahun 1995 penggunaan energi fosil sebagai bahan bakar di Indonesia telah melampaui produksi dalam negeri. Cadangan minyak bumi di Indonesia diperkirakan akan menipis dalam kurun waktu 10-15 tahun kedepan. Perkiraan ini terbukti dengan seringnya terjadi kelangkaan bahan bakar fosil terutama minyak bumi di beberapa daerah di Indonesia (Hambali, 2006). Kebutuhan energi di Indonesia hanya berfokus pada penggunaan bahan bakar fosil yang kini persediaannya semakin sedikit padahal terdapat biomassa yang jumlahnya cukup banyak namun dalam penggunaannya belum dioptimalkan. (Amin,2000) Secara umum biomassa lebih dikenal sebagai bahan yang dapat diperoleh dari tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung, serta digunakan sebagai energi atau bahan dalam jumlah besar. Biomassa adalah bahan hayati dari tanaman yang dianggap menjadi sampah dan biasanya dimusnahkan dengan cara dibakar padahal biomassa tersebut dapat diolah menjadi bioarang, yang merupakan bahan bakar dengan tingkat kalor yang cukup tinggi. (Jamilatun,Siti,2008)

Penggunaan biomassa sebagai sumber energi dapat dilakukan dua cara yaitu, proses pembakaran langsung dan proses pembuatan arang. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Biomassa yang dibakar langsung memakan waktu yang relatif singkat dan memiliki kapasitas pembakaran yang besar namun manfaat biomassanya kurang efisien karena hanya 10% energi dari biomassa yang bisa digunakan. Sedangkan proses pembuatan arang memakan waktu yang cukup lama dan kapasitas pembakaran tidak sebesar proses pembakaran langsung namun, biomassa yang diproses menjadi arang terlebih dahulu menghasilkan energi yang besar yakni bisa mencapai 5.000 kKal/g. (Setiawan, 2007).

Dalam bagian tumbuhan akan ditemukan selulosa, hemiselulosa dan lignin sebagai bahan penyusun organik dari briket. Briket adalah energi potensial yang dipercaya sebagai bahan bakar energi terbarukan untuk memenuhi kebutuhan energi konsumen yang mampu memasok energi dalam jangka panjang dengan melewati proses pemadatan dan daya tekan tertentu (Sari,dkk.,2015).

Sebagai salah satu sumber energi terbarukan, limbah ampas tebu (bagasse) berpotensi besar untuk bisa dimanfaatkan secara optimal agar dapat bermanfaat bagi masyarakat sehingga masyarakat tidak menganggap limbah ampas tebu sebagai salah satu limbah yang mengganggu. Salah satu contoh pemanfaatannya adalah dengan mengubah limbah ampas tebu (bagasse) menjadi bioarang atau briket. Limbah ampas tebu (bagasse) dapat diperoleh di pabrik pembuatan gula. Jika tidak dioptimalkan dengan baik, maka limbah ampas tebu (bagasse) akan mengganggu masyarakat sekitar. Di Indonesia pada tahun 2021, limbah ampas tebu (bagasse) mengalami kenaikan 2,58% diperkirakan sekitar 2,3 juta ton. Sehingga diperlukan penanganan yang tepat agar limbah ampas tebu (bagasse) ini bisa memiliki nilai jual tinggi, salah satunya dengan mengubahnya menjadi briket.

Tanaman tebu merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropis termasuk Indonesia. Luas areal tanaman tebu di Indonesia mencapai 418.996 hektar dengan kontribusi utama ada di Jawa Timur (45,00%), Lampung (31,42%), Jawa Tengah (7,63%), Sumatera Selatan (6,57%) dan daerah lain seperti Sulawesi Selatan (2,82%), Jawa Barat (2,36%), Gorontalo (1,99%), Sumatera Utara (1,31%), Yogyakarta (0,70%) dan Nusa Tenggara Barat (0,15%) juga andil dalam memenuhi kebutuhan tebu di Indonesia. (BPS, 2020). Dalam ampas tebu (bagasse) terdapat komposisi Selulosa 40%,lignin 13% silika 2% dan hemiselulosa 29%.( ayu sri afriani.,2020).

Pembuatan briket mempunyai dua macam proses yaitu, proses slow pirolisis dan fast

pirolisis. Disini kami menggunakan proses slow pirolisis karena biaya pendirian industri lebih murah dari pada menggunakan fast pirolisis sedangkan untuk produksi barangnya menggunakan slow pirolisis lebih maksimal yaitu 25-35% sehingga yield arang yang dihasilkan lebih besar dari pada fast pirolisis.

Berdasarkan statistik rata-rata ekspor briket di indonesia pada tahun 2017-2021 sebesar 127.330.030 kg/tahun,dan untuk impornya sebesar 321.310 kg/tahun. Maka diperkirakan konsumsi briket di Indonesia tahun 2026 mencapai 150.000.000 kg/tahun atau sama dengan 150.000 ton/tahun (bps 2021).Sehingga untuk memenuhi kebutuhan briket dalam negeri, maka peluang mendirikan pabrik masih terbuka. Pendirian pabrik juga dapat menambah devisa negara dan membuka lapangan pekerjaan baru bagi sumber daya manusia Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan “Pra Rancangan pabrik Briket Arang ampas tebu sebagai bahan bakar alternatif dengan Kapasitas 150.000 ton/tahun”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses pembuatan briket dengan metode pirolisis dari ampas tebu?
2. Bagaimana perhitungan dimensi alat utama?
3. Bagaimana menghitung kelayakan pendirian pabrik briket dari ampas tebu?
4. Apakah kebutuhan dalam negeri dapat terpenuhi dengan berdirinya pabrik briket ini ?

## **1.3 Tujuan**

1. Untuk menentukan proses pembuatan briket dengan metode pirolisis dari ampas tebu.
2. Untuk menentukan dimensi alat utama yang digunakan dalam Pra Rancangan Pabrik Briket Ampas Tebu.
3. Untuk menentukan kelayakan pendirian pabrik.
4. Untuk memenuhi kebutuhan briket dalam negeri.

## **1.4 Kegunaan Produk**

Limbah ampas tebu (baggage) dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan energi alternative atau energi terbarukan seperti biomassa, bioarang, dan briket. Berdasarkan data dari *Badan Pusat Statistik (BPS)* Indonesia, ekspor briket ke Luar Negeri memiliki nilai yang sangat besar. Hal ini menunjukkan kepedulian dunia untuk penyelamatan cadangan energi fosil yang semakin menipis dan menunjukkan bahwa masyarakat dunia sudah mulai menerapkan gaya hidup yang sehat, bersih, dan ramah lingkungan. Dengan penerapan pola hidup “*Go Green*” yang berkelanjutan turut menjaga asset bumi untuk generasi yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astutik, dkk. 2016. "Pra rancang bangun Arang Aktif Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 7.621 ton/tahun".. Malang: Universitas Tribhuwana Tunggadewi.
- BPS. 2015. "Produksi Durian Menurut Provinsi 2011-2015". (<http://.pertanian.go.id/HortiASEM2015.pdf>. [online] diakses 10 Maret 2017
- Brownell E. Lloyd dan Edwin H. Young. 1959. "Process Equipment Design". Jhon Willey and Sons Inc: New York.
- Brownell, L.E., and Young, E.H. 1979. "Process Equipment Design". New Delhi: Willey Eastern Limited.
- Bruun, E. W. 2011. "Application of Fast Pyrolysis Biochar to a Loamy soil". (<http://www.risoe.dtu.dk/rispubl/.../ris-phd-78.pdf>, [online] diakses 24 Maret 2017).
- Cornelia, M., dkk. 2014. "Pemanfaatan ekstrak gum biji durian (*duriosibethinus L.*) sebagai bahan pengemulsi mayones vegan the utilization of extract durian (*duriosibethinus L.*)". Diponegoro University. [online] diakses 15 Mei 2017.
- Erawati, Emi dkk. 2014. *Karakteristik Produk Pirolisis Dari Sekam Padi, Tongkol Jagung, Dan Serbuk Gergaji Kayu Jati Menggunakan Katalis Zeolit.* (eprints.ums.ac.id[online] diakses 1 april 2017).
- Eriawan, R dan U. Ratna. 2016. "Pra Rancang Bangun Briket Cangkang Biji karet dengan Kapasitas 8.900 ton/tahun. Universitas Tribhuwana Tunggadewi. Malang.
- Geankoplis, C.J. 1993. "Transport Process and Unit Operation". 3<sup>rd</sup> Edition. New Jersey : Prentice-Hall.
- Hambali, Erliza., dkk. 2008. "Teknologi Bioenergi". Agro Media. Jakarta Selatan.
- Hesse, H.C., and Rouston, J.H. 1959. "Process Equipment Design". New Jersey : Van Nostrand Company.
- IEA ETSAP. 2010. "Automotive LPG and Natural Gas Engines". ([http://www.iea-etsap.org/web/E-TechDS/PDF/T03\\_LPG-CH4\\_eng-GS\\_gct-AD.pdf](http://www.iea-etsap.org/web/E-TechDS/PDF/T03_LPG-CH4_eng-GS_gct-AD.pdf), [online] diakses 2 Juni 2017)
- Iskandar, T dan F. Suryanti. 2015. "Efektifitas Bentuk Geometri Dan Berat Briket Bioarang Dari Bambu Terhadap Kualitas Penyalaan Dan Laju Pembakaran". (<http://eprints.upnjatim.ac.id/7001/.../pdf>. [online] diakses 22 Juni 2017)
- Jamilatun, siti., dkk. 2010. "Pembuatan Biocoal Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dari Batubara Dengan Campuran Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati, Glugu Dan Sekam Padi". (<http://repository.upnyk.ac.id/>/.../pdf>. [online] diakses 20 Maret 2017)
- Karyani Said M., 2014. "Analisa Kualitas Briket Arang Kulit Durian Dengan Campuran Kulit Pisang Pada Berbagai Komposisi Sebagai Bahan Bakar Alternatif". SNTMUT. Politeknik Negeri Ambon. [online] diakses 05 Maret 2017.
- Kausa, A. 2012. "Rancang Bangun Briket Arang dari Tempurung Kelapa Sawit (TKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Menggunakan Proses SlowPyrolysis". Malang: Universitas Tribhuwana Tunggadewi.
- Kern, D. Q. 1965. "Process Heat Transfer". McGrawh-Hill Companies Inc: New York.
- Langkai Robert P, dkk. 2014. "Kajian Pembuatan Briket Bioarang Dari Limbah Kulit Durian Dengan Kombinasi Serutan Kayu Dan Tempurung Kelapa". UNSTRAT.
- Leni maulinda, dkk. "optimasi pembuatan briket berbasis limbah ampas tebu menggunakan metode RSM". universitas malikussaleh.
- Misdorpan deddy, S.p.d., MT dan Hadi Prasetyo, MT. 2014. "Bahan Baku dan Pemrosesan

- Biobriket dan Asap Cair*". Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. [online] diakses 05 Maret 2017.
- Mullen, Kathleen J., dkk. 2010. *The RAND Journal of Economics*. (<http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/.../pdf>. [online] diakses 5 April 2017)
- Outlook Komunditi Durian. 2014. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian.
- Pardosi Antra Rendra, dkk. 2014. "*Bioaktivitas Asap Cair Kulit Buah Durian Sebagai Bahan Pengawet Papan Partikel Acacia Mangium Wild*". Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Perry, R.H., Green, D.W., Maloney, J.O. 1997. "*Perry's Chemical Engineers' Handbook*". 7<sup>th</sup> Edition. New York : McGraw-Hill.
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D. 1991. "*Plant Design and Economics for Chemical Engineers*". 4<sup>th</sup> Edition. Singapore : McGraw-Hill.
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D. 2004. "*Plant Design and Economics for Chemical Engineers*". 5<sup>th</sup> Edition. Singapore : McGraw-Hill.
- Pinus, Lingga., dkk. 1992. "*Bertanam Umbi-umbian*". Jakarta : Swadaya.
- Rinaldi adhitya., dkk. 2015. "*Pemurnian Asap Cair Dari Kulit Durian Dengan Menggunakan Arang Aktif*". Vol.10 No.2. Universitas Mulawarman. Samarinda. [online] diakses 05 Maret 2017.
- Sari, Ellyta., dkk. 2015. "Peningkatan Kualitas Biobriket Kulit Durian Dari Segi Campuran Biomassa, Bentuk fisik, Kuat Tekan Dan Lama Penyalaan". (<http://publikasiilmiah.uns.ac.id.pdf>. [online] diakses 28 April 2017)
- Selpiana, dkk. 2014. "Pengaruh temperatur dan komposisi pada pembuatan biobriket dari cangkang biji karet dan plastik polietilen". ([http://eprints.unsri.ac.id/selpiana\\_AVoER\\_v/.../pdf](http://eprints.unsri.ac.id/selpiana_AVoER_v/.../pdf), [online] diakses 28 Mei 2017)
- Statistik Produksi Hortikultura. 2014 . Kementerian Pertanian. Diakses 20 Maret 2017.
- Sudiro, dan Suroto Sigit. 2014. "Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batu Bara Dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran". ([http://www.politekindonusa.ac.id/PDP\\_Dikti\\_Sudiro,Sigit/.../pdf](http://www.politekindonusa.ac.id/PDP_Dikti_Sudiro,Sigit/.../pdf). [online] diakses 12 Maret 2017
- Whister, L Roy., dkk. 1984. "*Starch Chemistry and Technology 3<sup>th</sup> edition*". ([http://books.google.co.id/books?idAnbz\\_whRM2YC/.../pdf](http://books.google.co.id/books?idAnbz_whRM2YC/.../pdf). [online] diakses 4 Mei 2017)
- Weerdhof, M.W. 2009. "Modeling the Pyrolysis Process of Biomass Particles". ([http://w3.wtb.tue.nl/fileadmin/wtb/ctpdfs/Master\\_Theses/Marcovandeweerdhof.pdf](http://w3.wtb.tue.nl/fileadmin/wtb/ctpdfs/Master_Theses/Marcovandeweerdhof.pdf), [online] diakses 28 Mei 2017).
- Walas, S.M. 1990. *Chemical Process Equipment*. Washington: Butterworth-Heinem