

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ampas Tebu sebagai Sumber Energi

Arang briket dengan bahan baku baggas sebagai sumber energi alternatif merupakan salah satu bentuk dari pemanfaatan limbah padat pabrik gula yang berupa ampas tebu (*baggas*). Ampas tebu pada awalnya digunakan sebagai sumber energi pabrik gula untuk memproduksi uap. Namun dengan kemajuan teknologi yang pesat telah mampu menekan konsumsi energi di pabrik gula sehingga dapat disisihkan ampas lebih sampai 39% (Azagder, 1983) dalam Yahya kurniawan (1999). Produksi baggas dunia mencapai lebih dari 2,5 juta ton per tahun. Bahkan di beberapa negara ampas tebu telah dimanfaatkan lebih jauh untuk memproduksi listrik secara komersial.

Baggas atau ampas tebu tersedia di pabrik gula setelah tebu diambil niranya melalui proses pencacahan (*preparasi tebu*) dan pemerahan (*ekstraksi*) tebu distasiun gilingan. Ampas tebu yang diperoleh dari proses ekstrasi yang efektif mengandung air sekitar 50% dan padatan terlarut 2 – 3 %. Ampas tebu secara fisik, terutama terdiri dari serat keras dan jaringan *parenchym* lunak. Sementara secara kimiawi, ampas terdiri dari selulosa, pentosan dan lignin.

2.2. Pengolahan Limbah Padat

Macam-macam pengolahan limbah padat dapat didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu didasarkan pada proses terjadinya, sifat, jenis, karakteristik dari limbah padat tersebut. Penggolongan limbah padat tersebut perlu diketahui sebagai dasar dalam penanganan serta pemanfaatan dari limbah padat tersebut.

Menurut Ircham (1992) dalam Astidwiningsih (2006), penanganan limbah padat dapat dilakukan melalui proses penanganan sebagai berikut:

1. *Open Dumping* (Pembuangan Terbuka)
Merupakan penanganan limbah padat melalui pembuangan pada tempat pembuangan akhir secara terbuka.
2. *Reuse* (Pakai Ulang) Merupakan penanganan limbah padat melalui penggunaan kembali seperti: penggunaan botol minuman.
3. *Recycling* (Daur Ulang)
Merupakan penanganan limbah padat melalui proses pemanfaatan kembali.
4. *Composting* (Pembuatan Pupuk)
Merupakan penanganan limbah padat melalui pembuatan pupuk dari limbah padat tersebut.
5. *Incenerator* (Bakar Teknis)
Merupakan penanganan limbah padat melalui pembakaran menggunakan peralatan dan teknis khusus.

6. *Blocking* (Pemadatan)

Merupakan penanganan limbah padat melalui proses pemadatan dilakukan untuk memperkecil volume limbah tersebut.

7. *Sanitary Landfill* (Pendam Urug Berlapis)

Merupakan penanganan limbah padat melalui pemendamam pada areal tertentu.

2.3. Karakteristik Tanaman Tebu

1. Nomenklatur *Sugar Cane*(Tebu) berupa ampas tebu (*bagass*).
2. Sifat tumbuhan dan penyebarannya.

Tanah yang berpori dan kaya akan humus merupakan kepentingan primer bagi berhasilnya tanaman tebu. Dapat berhasil di daerah dataran rendah, di Sumatra (Lampung) dan di pulau Jawa tanaman Tebu dapat tumbuh dengan baik dan subur.

3. Sifat morfologis.

Tebu merupakan tanaman yang serbaguna dan mudah dikenal. Bagian tanaman ini yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah airnya yang di olah menjadi Gula.

Tebu ternyata tidak hanya sebagai tanaman yang efisien dalam penggunaan energi tetapi juga sebagai agro komoditi yang efisien lahan. Tebu dapat menghasilkan lebih dari 50 jenis produk selain gula, mulai dari produk pangan, bahan kimia, bahan mebel, bahan bangunan, energi, pupuk, obat-obatan dan lainnya.

Produk pendamping gula tebu dapat dikelompokkan menurut asal bahan yang digunakan menjadi 6 (enam) kelompok :

1. Kelompok produk dari gula
2. Kelompok produk dari pucuk tebu
3. Kelompok produk dari ampas tebu
4. Kelompok produk dari tetes tebu
5. Kelompok produk dari blotong
6. Kelompok produk dari limbah proses lainnya.

2.4. Penanganan Limbah Padat Industri Pengolahan Tebu

Tindakan penanganan terhadap limbah padat sisa proses produksi industri pengolahan tebu merupakan upaya untuk mengendalikan dan mengurangi beban pencemaran yang dapat ditimbulkan akibat dari pencemaran limbah padat sisa proses produksi pengolahan tebu terhadap lingkungan.

2.5. Arang Kayu dan Arang Briket

Arang kayu adalah residu yang terjadi dari hasil penguraian atau pemecahan karena panas yang sebagian besar komponen kimianya adalah karbon (Djarmiko dkk,1981) dalam Bowo abdi (2004). Peristiwa ini dilakukan dengan jalan memanasi langsung atau tidak langsung terhadap kayu di dalam timbunan, kiln (dapur), *retort*, oven dengan atau tanpa udara terbatas. Proses peruraian kayu ini, selain arang, akan

dihasilkan produk lain berupa cairan serta gas. Produk ini telah diketahui mempunyai nilai komersial yang lumayan tinggi sejak harga minyak bumi di dunia melambung

Sudrajat (1997) dalam Bowo abdi (2004), mengungkapkan bahwa arang adalah hasil proses pembakaran tanpa udara (*distilasi* kering) yang mengeluarkan sebagian besar zat nonkarbon dalam bentuk cair atau gas, proses pemurnian lebih lanjut akan menghasilkan karbon aktif sedang dengan pemanpatan akan menghasilkan arang briket.

Arang briket adalah briket ampas yang diolah menjadi arang dengan proses distilasi. Pada pabrik gula, arang briket dibuat dari ampas tebu (*baggas*) melalui proses pemampatan sehingga dihasilkan briket atau yang dikenal pula sebagai *ogalith*. Briket yang diperoleh selanjutnya diolah dengan proses *distilasi* kering menjadi arang briket. Proses pembuatan arang briket tidak memerlukan perekat tambahan karena bantuan panas pada saat pengempaan sudah cukup merekatkan.

2.6. Proses Pengarangan

Arang dapat dihasilkan dari suatu proses pengarangan atau yang disebut juga sebagai karbonisasi (pengkarbonan) ampas dalam suatu ruang yang sangat panas dengan suhu diatas 275 °C dengan oksigen yang terbatas atau tanpa oksigen sama sekali. Peristiwa peruraian ampas tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan-perubahan pada unsur kimia ampas terjadi pada suhu 100 °C-1000 °C, dimana perubahan yang paling besar terjadi pada suhu 200 °C-500 °C.

Proses pembuatan arang dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

1. Cara sederhana

Pembuatan arang dengan cara sederhana banyak dilakukan dipedesaan yang merupakan cara tradisional dan tidak memerlukan biaya produksi tinggi. Proses pembuatannya dengan sistem: terbuka, lubang atau timbunan. Arang yang dihasilkan pada umumnya hanya digunakan untuk bahan bakar dalam rumah tangga.

2. Kiln

Cara ini digunakan untuk pembuatan arang dengan tujuan komersial kapasitas produksi pengolahan bervariasi tergantung pada volume kiln, yaitu: 150 kg -30 ton arang sekali bakar. Suhu pengarangan yang dapat dicapai 400 °C–1000 °C dengan waktu pengolahan 2-30 hari. Tipe kiln dibedakan menurut bentuk dan bahan konstruksinya, misalnya : tanah liat atau batu, kiln kubah, beehive atau empat persegi panjang.

3. Distilasi destruktif

Alat alat yang digunakan adalah retort atau oven. Sistem pemanasan dilakukan di luar atau di dalam. Pemanasan di dalam dilakukan dengan menggunakan sirkulasi gas panas yang inert (tidak bereaksi). Suhu minimum pengolahan sekitar 400 °C-500 °C, waktu pengolahan 20–30 jam. Arang yang dihasilkan berbentuk batangan atau serbuk.

Stain dan Harris dalam Soeparno (1993) menyebutkan bahwa ada empat cara pembuatan briket arang yaitu:

1. Pengempaan serbuk kayu menjadi briket disusul dengan karbonisasi pada tekanan sedang.
2. Pengempaan dan karbonisasi serbuk kayu secara serentak.
3. Pengempaan campuran arang dan serbuk kayu menjadi briket disusul dengan karbonisasi.
4. Pengempaan campuran arang dan bahan perekat menjadi briket disusul dengan pengeringan dan kadang-kadang dikarbonisasikan kembali.

Atas dasar dari empat cara pembuatan briket arang di atas, pada penelitian ini menggunakan teori tersebut.

Djarmiko dkk. (1981) dalam Aida artati (2000), menyebutkan bahwa reaksi yang terjadi pada proses pembuatan arang merupakan reaksi *eksotermis*, yaitu jumlah panas yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan dengan jumlah panas yang diperlukan. Awal terjadinya reaksi *eksotermis* pada pembuatan arang terjadi pada saat proses pengarangan mencapai suhu 270 °C, dimana pada suhu ini terjadi perubahan pada unsur-unsur kimia kayu dan mulai terbentuk arang.

Langkah selanjutnya adalah *pirolisis*. Haygreen dan Bowyer (1989) dalam Bowo abdi (2004), mengemukakan bahwa *pirolisis* adalah proses pengolahan kayu atau bahan-bahan organik yang lain secara thermal tanpa adanya zat asam. Proses ini semula dinamakan penyulingan yang merusak dan di masa yang lampau telah digunakan untuk memproduksi arang kayu, asam asetat, dan methanol. Produk padat

yang dihasilkan adalah arang kayu, cairan minyak *kompleks* yang berat yang agak serupa dengan minyak bahan bakar berat.

2.7. Penggunaan Arang

Penggunaan arang tidak terbatas sebagai bahan bakar tapi arang juga digunakan dalam bidang industri. Penggunaan arang dalam industri ini antara lain penggunaan arang hitam dalam pembuatan besi, silikon, timah dan arang aktif (Anonim, 1976) dalam Bowo abdi (2004)

Hartoyo dan Nurhayati (1976) dalam Aida artati (2000), menyebutkan bahwa arang digunakan untuk keperluan industri kimia yaitu digunakan untuk karbon aktif, karbon monoksida, elektroda gelas, campuran resin obat-obatan, makanan ternak, karet dan lain-lain.

Earl (1974) dalam Aida artati (2000), mengemukakan beberapa kegunaan penting arang, yaitu :

1. Sebagai bahan bakar rumah tangga

Arang digunakan untuk pemanas ruangan dan memasak karena arang kayu tidak berasap dan hampir sama sekali bebas abu. Arang juga dapat dipergunakan untuk memanggang karena diyakini mampu memberikan aroma yang khas dan tidak ditemukan adanya zat yang beracun pada asap yang dihasilkan oleh arang.

2. Sebagai bahan bakar untuk industri

Arang sebagai bahan bakar untuk industri, dapat digunakan untuk proses pengeringan langsung (tembakau) dan sebagai bahan bakar internal untuk industri semen (kurang lebih 1 ton arang diperlukan untuk membuat empat ton semen).

3. Sebagai bahan peleburan logam (*metal extraction*)

Hal ini dapat digambarkan sebagai berikut: arang mempunyai komponen pereduksi yang kuat (*strong reducing properties*), sebagai contoh ketika arang dipanaskan dengan bijih besi (yang mengandung oksida logam dan sulfida) kandungan karbon yang ada di dalam arang akan segera bereaksi dengan oksigen dan sulfur. Hal inilah yang akan memudahkan terjadinya peleburan logam.

4. Penggunaan lain-lain

Penggunaan lain-lain dari arang antara lain untuk kembang api, bubuk mesiu, plastik, produksi karet, bahan untuk menggambar, dan bahan makanan ternak. Arang sekam padi digunakan dalam bidang pertanian. Arang sekam padi ini mempunyai manfaat yaitu dapat meningkatkan pH tanah, memperbaiki aerasi akar tanaman, meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air dan dapat meningkatkan tingkat pergantian unsur K dan Mg.

2.8. Standar Kualitas Arang

Penggunaan arang baik sebagai bahan bakar maupun sebagai bahan penolong dalam industri memerlukan standar kualitas tertentu. Kualitas arang dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan proses pengolahannya.

Ada tiga faktor utama yang mempengaruhi hasil arang (Anonim, 1985) dalam Bowo abdi (2004) yaitu:

1. Kadar air bahan baku pada waktu pengkarbonan.
2. Tipe alat yang digunakan.
3. Pengawasan pada saat proses berjalan.

Djarmiko dkk. (1981) dalam Bowo abdi (2004), menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas arang kayu adalah jenis kayu yang digunakan sebagai bahan baku, cara dan proses pengolahannya. Penetapan kualitas arang briket sama halnya dengan arang batangan yaitu yang dilakukan terhadap rendemen arang briket, sifat fisika arang briket seperti; kadar air, berat jenis dan nilai kalor serta sifat kimianya seperti; kadar abu, kadar zat terbang (mudah menguap) dan kadar karbon terikat. Standar perbandingan yang digunakan dalam pengujian kualitas arang briket adalah standar Jepang dan Inggris. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini masih belum ditemukan standar Indonesia untuk kualitas arang briket. Dalam pengujian kualitas arang briket yang baik dilihat dari *standar Jepang dan Inggris* di bawah ini:

Tabel 1. Standar kualitas arang briket

	A	B	C	D	E	F
Standar Jepang	6	3-6	25-30	60-80	1-1,2	6000-7000
Standar Inggris	3,5	8,26	16,41	75,33	-	7289

Sumber : Soeparno (1999)

Keterangan :

A : Kadar air (%)

D : Kadar karbon terikat (%)

B : Kadar abu (%)

E : Berat jenis

C : Kadar zat mudah menguap (%)

F : Nilai kalor (kal/gram)

Beberapa karakteristik arang briket, antara lain:

1. Rendemen

Nilai rendemen dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan pembuatan arang. Rendemen yang tinggi menunjukkan adanya proses karbonasi arang yang kurang sempurna karena kayu atau bahan baku lainnya belum seluruhnya berubah menjadi arang sehingga kualitasnya kurang bagus, dalam hal ini nilai kalornya rendah, sebaliknya rendemennya yang terlalu kecil, dari segi ekonomi tidak menguntungkan dan juga berpengaruh pada kekerasan arang. Arang yang terlalu matang mempunyai sifat rapuh sehingga mudah pecah (Soeparno, 2000) dalam Bowo abdi (2004). Nilai rendemen arang dari jenis-jenis kayu Indonesia sangat bervariasi yaitu antara 21,1-40,8%. Variasi yang besar ini lebih disebabkan oleh heterogenitas jenis kayu di Indonesia yang cukup besar (Hartoyo dan Nurhayati, 1976 dalam Bowo abdi (2004).

Djatmiko dkk. (1981) dalam Bowo abdi (2004), menyebutkan bahwa rendemen arang briket pada prinsipnya adalah menghitung persentase arang yang dihasilkan dibandingkan dengan berat kayu yang diarangkan.

2. Nilai Kalor

Nilai kalor adalah ukuran kualitas bahan bakar dan biasanya dinyatakan dalam *British Thermal Unit* (BTU) yaitu jumlah panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu satu pound air sebesar 1 °F (biasanya dari 39 °F ke 40 °F). Soenardi (1976) dalam Bowo abdi (2004), mengemukakan bahwa nilai bakar kayu terutama ditentukan oleh berat jenis dan kadar air kayu, tetapi berubah-ubah juga karena kadar

lignin dan ekstraktif, seperti resin dan tanin. Soenardi juga menyebutkan bahwa panas pembakaran adalah panas (dalam BTU) yang diperoleh jika membakar satu pound kayu kering tanur.

Panas sesungguhnya yang dihasilkan pada pembakaran kayu basah lebih rendah dibandingkan nilai pembakaran tersebut di atas, sebab sebagian panas dipakai untuk mengeluarkan air dan menguapkannya.

Besar nilai panas ini dipengaruhi antara lain oleh jenis kayu (spesies kayu daun jarum menunjukkan nilai panas yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies kayu daun lebar), tempat tumbuh dan tingkat kekeringan kayunya.

Haygreen dan Bowyer (1989) dalam Aida artati (2000), menyebutkan bahwa semakin tinggi kadar air, maka akan semakin rendah nilai panasnya. Keberadaan resin pada kayu juga akan mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan, kayu yang mengandung resin memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan kayu tak beresin.

Tabel 2. Nilai kalor rata-rata untuk kayu dan kulit kayu

Tipe Kayu	Nilai Kalor Kering Tanur (BTU/lb kering)	
	Kayu	Kulit Kayu
Tak beresin	8000-8500	7400-9800
Beresin	8000-9700	8800-10800

Sumber : Corder dalam Haygreen dan Bowyer (1989)

Winarni dan Alex (1999) dalam Bowo abdi (2004), mengemukakan bahwa nilai kalor arang berhubungan dengan kadar karbon terikat (*fixed carbon*), semakin tinggi kadar karbon terikat akan semakin tinggi pula nilai kalornya, karena setiap ada reaksi oksidasi akan menghasilkan kalori.

3. Kadar Air

Haygreen dan Bowyer (1989) dalam Bowo abdi (2004), mendefinisikan kadar air kayu sebagai berat air yang dinyatakan sebagai persen berat kayu bebas air atau kering tanur (BKT). Salah satu cara yang paling lazim untuk menentukan kandungan air adalah dengan menimbang sampel basah, mengeringkannya dalam tanur pada suhu 103 ± 2 °C untuk mengeluarkan semua air kemudian menimbanginya kembali.

Soeparno (2000) menyatakan bahwa kadar air kayu sangat menentukan kualitas arang yang dihasilkan. Arang dengan nilai kadar air rendah akan memiliki nilai kalor tinggi, arang ini dihasilkan dari jenis kayu maka dalam proses karbonasi kayu akan lebih banyak kalor yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air tersebut menjadi uap sehingga energi yang tersisa dalam arang menjadi lebih kecil.

4. Berat Jenis

Haygreen dan Bowyer (1989) dalam Bowo abdi (2004), mendefinisikan berat jenis sebagai perbandingan berat jenis bahan dengan berat jenis air.

Berat jenis secara lebih rinci didefinisikan sebagai perbandingan antara kerapatan kayu (atas dasar berat kering tanur dan volume pada kadar air yang telah ditentukan) dengan kerapatan air pada suhu 4 °C karena air memiliki kerapatan 1 gr/cm^3 atau 1000 kg/cm^3 pada suhu standar tersebut.

Berat jenis arang briket selain dipengaruhi oleh besarnya tekanan yang dikenakan sewaktu proses pembuatan *ogalith*, juga dipengaruhi oleh besarnya berat jenis kayu yang digunakan. Pada arang briket, berat jenis bahan baku yang digunakan berkorelasi positif dengan besarnya nilai rendemen dan kalornya karena arang briket

dengan berat jenis tinggi lebih banyak mengandung zat karbon dibandingkan dengan kayu dengan berat jenis rendah (Hartoyo dan Nurhayati, 1976) dalam Bowo abdi (2004).

5. Kadar Abu

Abu adalah jumlah sisa setelah bahan organik dibakar di mana komponen utamanya berupa zat mineral, kalsium, kalium, magnesium dan silika. Earl (1974) dalam Bowo abdi (2004), menyebutkan bahwa abu adalah bahan yang tersisa apabila kayu dipanaskan hingga berat yang konstan. Kadar abu ini sebanding dengan kandungan bahan anorganik di dalam kayu.

Salah satu unsur utama abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Selanjutnya disebutkan bahwa semakin rendah kadar abu, maka akan semakin baik briket yang dihasilkan. Kadar abu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerak pada dasar alat-alat yang digunakan dan juga kotor, oleh karena itu di beberapa negara mensyaratkan kadar abu tidak boleh lebih dari 6%.

6. Kadar zat mudah menguap (*volatile matter*)

Zat mudah menguap pada arang briket adalah senyawa-senyawa selain air, abu dan karbon. Zat mudah menguap terdiri dari unsur hidrogen, hidrokarbon C_2-C_4 , metana dan karbon monoksida. Adanya unsur hidrokarbon (*alifatik dan aromatik*) pada zat mudah menguap ini menyebabkan semakin tinggi nilai kadar zat mudah menguap sehingga arang briket akan semakin mudah terbakar karena senyawa-senyawa *alifatik* dan *aromatik* mudah sekali terbakar. Kadar zat mudah menguap

didefinisikan sebagai kehilangan berat (selain karena hilangnya air) dari arang yang terjadi pada saat proses pengarangan berlangsung selama 7 menit pada suhu 900 °C pada tempat tertutup, tanpa ada kontak dengan udara luar (Earl, 1974) dalam Bowo abdi (2004). Selanjutnya disebutkan bahwa penguapan *volatile matter* ini terjadi sebelum berlangsungnya oksidasi karbon dan kandungan utamanya adalah hidrokarbon dan sedikit nitrogen.

Hartoyo dkk. (1978) dalam Bowo abdi (2004) mengemukakan bahwa besarnya suhu yang digunakan dalam proses pembuatan arang akan mempengaruhi besarnya kadar zat mudah menguap.

7. Kadar karbon terikat (*fixed carbon*)

Soeparno dkk. (1999) dalam Bowo abdi (2004), menyatakan bahwa jenis kayu sangat berpengaruh pada besarnya nilai karbon dalam briket, karena perbedaan kandungan kimia dalam jenis kayu. Kandungan selulosa dalam kayu akan mempengaruhi besarnya kadar karbon terikat dalam briket arang. Kadar selulosa yang tinggi akan menyebabkan kadar karbon yang tinggi pula. Hal ini dikarenakan komponen penyusun selulosa sebagian besar adalah karbon. Selanjutnya disebutkan pula bahwa kadar karbon terikat juga merupakan penentu kualitas arang. Kadar karbon terikat yang tinggi menunjukkan kualitas yang baik, sedangkan kadar karbon terikat yang rendah menunjukkan kualitas arang yang kurang begitu baik. Djatmiko dkk. (1981) dalam Bowo abdi (2004), menyebutkan bahwa arang yang bermutu baik adalah arang yang mempunyai nilai kalor dan karbon terikat tinggi tetapi mempunyai kadar zat abu yang rendah.

2.9. Pengaruh Tekanan Kempa dan Bahan pada Arang Briket

Tekanan atau pengempaan diperlukan dalam pembuatan arang briket untuk membentuk briket ampas sehingga dapat dipergunakan sebagai bahan bakar sebagaimana arang kayu pada umumnya. Soeparno (1993) mengemukakan bahwa besarnya pengempaan berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen arang briket yang dihasilkan.

Variasi besar tekanan yang digunakan untuk pembuatan arang briket oleh Hartoyo dkk. (1978) dalam Bowo abdi (2004), adalah 8-16 ton dengan interval 2 ton menyebabkan variasi kerapatan atau berat jenis arang yang dihasilkan. Selanjutnya disebutkan bahwa kenaikan tingkat pengempaan akan menaikkan berat jenisnya. Pencampuran bahan baku dalam pembuatan arang briket dimaksudkan untuk memperbaiki sifat dan kualitas arang briket yang akan dihasilkan.

2.10. Hipotesis

1. Dengan peningkatan tekanan pada pembuatan arang briket pada bahan ampas tebu akan meningkatkan rendemen, sifat fisik dan sifat kimia arang briket yang dihasilkan.
2. Jenis bahan ampas akan berpengaruh terhadap nilai panas dan rendemen arang briket yang dihasilkan.

2.11. Rancangan Penelitian

Untuk mengetahui kebenaran hipotesis tersebut, maka disusun rencana penelitian dengan menetapkan faktor-faktor penelitian sebagai berikut:

1. Faktor pertama adalah Besar tekanan (T), terdiri atas tiga tekanan yaitu:

T1 = 815 psi (3000 pounds)

T2 = 1087 psi (4000 pounds)

T3 = 1359 psi (5000 pounds)

2. Faktor kedua adalah Bahan yaitu Ampas tebu (Baggas)

Masing-masing perlakuan menggunakan ulangan sebanyak tiga kali sehingga dalam penelian ini dibutuhkan contoh uji sebanyak (3 x 3), yaitu 9 sampel.

Data yang diperoleh diuji dengan analisis varians untuk mengetahui adanya interaksi antara kedua faktor yang diteliti yaitu faktor tekanan kempa dan bahan ampas tebu. Apabila analisis varians tidak menunjukkan adanya interaksi, maka dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh faktor tunggal yang berbeda nyata pada taraf uji 5% dan 1%. Jika diketahui ada faktor yang menyebabkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf uji tersebut, maka dilakukan lanjutan dengan metode Tukey/HSD (*Honestly Significant Difference*).

Uji lanjut menggunakan metode Tukey/HSD tersebut dilakukan untuk mengetahui pada bagian mana yang berbeda nyata antara faktor perlakuan dan bahan sampel perlakuan pada taraf *signifikan* 5% dan 1% terhadap kualitas arang briket.

Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah rendemen, sifat fisik dan sifat kimia arang briket. Sifat fisik arang briket meliputi: nilai kalor, berat jenis dan kadar air. Sifat kimia arang briket meliputi: kadar abu, kadar zat mudah menguap (*volatil*) dan kadar karbon terikat.

