

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengamatan hasil analisi dari pembahasan pada penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan briket arang tongkol jagung dengan bahan perekat kanji berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan laju pembakaran, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, nilai kalor pembakaran dan kerapatan.
2. Semakin besar kadar karbon yang terdapat pada briket arang, kemampuan briket arang menyerap air dan udara disekelilingnya semakin kecil.
3. Hasil uji perbandingan briket campuran arang tongkol jagung dengan bahan perekat kanji maka diperoleh hasil kadar abu dengan jumlah tertinggi yaitu 85,83% pada perlakuan PC1, laju pembakaran 34,69 gr/detik pada perlakuan PC1. Perlakuan terbaik terdapat pada PC1 dengan perbandingan 20% bahan perekat.

5.2 Saran

- a. Untuk menghasilkan kualitas briket yang baik dari ketiga perlakuan yang dicoba dengan perbandingan yang berbeda maka perbandingan briket yang baik untuk menghasilkan briket yaitu PC1 dengan pencampuran 2 kg tongkol jagung dengan 20% bahan perekat.
- b. Untuk menghasilkan briket sebaiknya tidak menggunakan perlakuan PC2 (40%) sebab proses pembakaran briketnya kurang bagus.
- c. Perlu penelitian lebih lanjut untuk pembuatan briket dari limbah-limbah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S.,2000 Penelitian Berbagai Jenis Kayu Limbah Pengolahan untuk Pemilihan Bahan baku Briket Arang. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia 2, 41-46.
- Annie, W., 2011. Studi Perilaku. Tekan dan Kuat Tarik Belah Pada Beton Menggunakan Agregat Daur Ulang. Skripsi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Annie, W., 2011. Studi Perilaku. Tekan dan Kuat Tarik Belah Pada Beton Menggunakan Agregat Daur Ulang.Skripsi.Universitas Indonesia. Jakarta.
- Anonim, 2007. *Sugarcane*. Diakses dari :http://en.wikipedia.org/wiki/sugar_cane. Tanggal 17 April 2018.
- Anonim, 2011. *Jagung*.<http://id.wikipedia.org/wiki/jagung>. Diakses pada Tanggal 25 Mei 2018.
- Anonimous, 2005, Info Ristek, Media Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, LIPI, Vol. 3. No. 1
- Annie, W., 2011. Studi Perilaku. Tekan dan Kuat Tarik Belah Pada Beton Menggunakan Agregat Daur Ulang.Skripsi.Universitas Indonesia. Jakarta.
- Anonim, 1989.Pola Pengembangan Industri Karbon Aktif.Proyek Kerjasama PT. Papandaan Dharma Tricipta dengan Proyek Pemantapan Struktur Industri Kimia, Agro dan Hasil Hutan. Direktorat Jenderal Industri Kimia, Agro dan Hasil Hutan. Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
- Dalimunthe, N. A, 2009. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi Padat, Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara. <http://repository.usu.ac.id>. (diakses tanggal 11 Februari 2012)
- Erikson, Sinurat, 2011, Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jamu Mente dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Hasanudin, Makasar.
- Hendra dan Pari, G, 2002, Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu. Makalah M.K. Falsafah Sains, Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Himawanto, D.A., 2003. Pengelohan Limbah Pertanian menjadi Biobriket Sebagai Salah Satu Bahan Bakar Alternatif. Laporan Penelitian. Uns. Surakarta.

- Hendra, 1999. *Teknologi Pembuatan Arang dan Tungku yang Digunakan*. Bogor: Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Departemen Kehutanan dan Perkebunan.
- Hendra, D. dan I. Winarni, 2003. Sifat fisis dan kimia briket arang campuran limbah kayu gergajian dan sebetan kayu. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 21 (3) : 211-226. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Isa, Ishak, 2007, *Pelatihan Pembuatan Arang Aktif Pada Masyarakat di Desa Batulayar Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo*, Laporan PPM UNG,
- Kadir, 1995. *Energi : Sumberdaya, inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi*, Cet I Edisi ke-2/revisi. Jakarta : Universitas Indonesia (UI Press).
- Nodali, 2009. Uji Komposisi Bahan Baku Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan (Skripsi). Medan: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Nugraha, J., 2013 Karakteristik Termal Briket Arang Ampas Tebu dengan Variasi Bahan Perikat Lumpur Lapindo.
- Rustini, 2004. *Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergajian Kayu Pinus (Pinus merkusii) dengan Penambahan Tempurung Kelapa*. [Skripsi]. Fakultas Kehutanan. Institute Pertanian Bogor. Bogor .
- Raditiya, 2008. *Optimasi Kadar Perikat pada Briket Limbah Biomassa*. Bogor; Institut Pertanian Bogor
- Seran, 1990. *Bioarang untuk memasak* , Edisi II Liberty., Yogyakarta
- Sulistiyanto, A., 2006. *Karakteristik Pembakaran Bobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa*. Media Mesin Vol 7:77-84.
- Samsinar, 2014. *Penentuan Nilai Kalor Briket dengan Memvariasikan Berbagai Bahan Baku*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Alaudin Makasar.
- Sembiring, M.T dan T.S., Sinaga, 2003. *Arang Aktif, Pengenalan dan Proses Pembuatannya*, J. USU Digital Library.
- Tangkuman, H.D., 2006. *Jagung Versus Jarak Pagar, Aren dan Kelapa*.
- Villacarias, F., 2005. *Adsorption of Simple Compounds on Activated Carbon*. Journal of Colloid and Interface Science 293:128-136..

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil rata-rata setiap perlakuan

No	Bahan Perekat	Ulangan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kalor Pembakaran (%)	Kerapatan (gr/cm ³)	Laju Pembakaran (gr/detik)
1	PC 1	1	1,25	87,36	77,58	6,8	22,27
		2	4,69	82,29	23,04	7,0	52,04
		3	3,19	87,18	32,65	7,8	29,76
	Rerata		3,04	85,83	44,42	7,2	34,69
2	PC 2	1	4,84	76,03	93,11	7,7	6,27
		2	9,89	76,99	7,52	6,6	5,49
		3	3,44	72,99	85,73	6,7	3,56
	Rerata		6,06	75,33	62,12	7,0	5,11
3	PC 3	1	9,25	80,80	77,77	7,5	7,83
		2	0,92	81,56	23,04	7,7	12,89
		3	0,49	79,13	32,65	6,7	18,77
	Rerata		3,55	80,50	44,42	7,3	13,16

Lampiran 2. Hasil Analisis Anova dan Uji BNJ 5%

Kadar Air

Bahan Perekat	Ulangan			Jumlah	rata-rata
	I	II	III		
pC1	1,25	4,69	3,19	9,13	3,04
pC2	4,84	9,89	3,44	18,18	6,06
pC3	9,25	0,92	0,49	10,66	3,55
Jumlah	15,35	15,50	7,13	37,97	12,66

Perlakuan =	3
Ulangan =	3
Total =	9

tabel anova

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab
Perlakuan	2	15,63	7,8	0,60	5,14
Galat	6	77,8	13,0		
Total	8	93,4			

Kadar Abu

Bahan Perekat	Ulangan			jumlah	rata-rata
	I	II	III		
pC1	87,36	82,96	87,18	257,49	85,83
pC2	76,03	76,99	72,99	226,00	75,33
pC3	80,80	81,56	79,13	241,49	80,50
Jumlah	244,19	241,51	239,29	724,98	241,66

Perlakuan =	3
Ulangan =	3
Total =	9

tabel anova

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab
Perlakuan	2	165,29	82,6	20,50	5,14
Galat	6	24,2	4,0		
Total	8	189,5			

KADAR_ABU					
Tukey HSD ^a					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			NOTASI
		A	b	c	
PC2	3	75,3348			A
PC3	3		80,4952		B
PC1	3			85,8315	C
Sig.		1,000	1,000	1,000	

$$\begin{aligned}
 \text{BNJ } 5\% &= Q(p; \text{db galat}; 0,05) \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= Q(3; 6; 0,05) \times \sqrt{\frac{4,0}{3}} \\
 &= 4,34 \times \sqrt{1,33} \\
 &= 4,34 \times 1,15 \\
 &= 4,991
 \end{aligned}$$

Nilai Kalor Pembakaran

Bahan Perekat	Ulangan			Jumlah	rata-rata
	I	II	III		
pC1	77,58	23,04	32,65	133,26	44,42
pC2	93,11	7,52	85,73	186,36	62,12
pC3	77,77	16,90	0,63	95,30	31,77
Jumlah	248,45	47,46	119,01	414,92	138,31

Perlakuan =	3
Ulangan =	3
Total =	9

tabel anova

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab
Perlakuan	2	1394,66	697,3	0,44	5,14
Galat	6	9500,8	1583,5		
Total	8	10895,5			

Kerapatan

Bahan Perekat	Ulangan			Jumlah	rata-rata
	I	II	III		
pC1	6,8	7,0	7,6	21,4	7,1
pC2	7,7	6,6	6,7	21,0	7,0
pC3	7,5	7,5	6,7	21,7	7,2
Jumlah	22,00	21,10	21,00	64,10	21,37

Perlakuan =	3
Ulangan =	3
Total =	9

tabel anova

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab
Perlakuan	2	0,14	0,1	0,23	5,14
Galat	6	1,9	0,3		
Total	8	2,0			

Laju Pembakaran

Bahan Perekat	Ulangan			jumlah	rata-rata
	I	II	III		
pC1	22,27	52,04	29,76	104,07	34,69
pC2	6,27	5,49	3,56	15,33	5,11
pC3	7,83	12,89	18,77	39,48	13,16
Jumlah	36,37	70,42	52,09	158,88	52,96

Perlakuan =	3
Ulangan =	3
Total =	9

tabel anova

SK	DB	JK	KT	F hit	F tab
Perlakuan	2	1403,36	701,7	7,75	5,14
Galat	6	543,4	90,6		
Total	8	1946,8			

LAJU_PEMBAKARAN				
Tukey HSD ^a				
Bahan Perekat	N	Subset for alpha = 0.05		
		a	b	NOTASI
PC2	3	5,1067		A
PC3	3	13,1633	13,1633	Ab
PC1	3		34,6900	B
Sig.		0,583	0,072	

$$\begin{aligned}
 \text{BNJ } 5\% &= Q(p; db \text{ galat}; 0,05) \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= Q(3; 6; 0,05) \times \sqrt{\frac{90,6}{3}} \\
 &= 4,34 \times \sqrt{30,2} \\
 &= 4,34 \times 5,495 \\
 &= 23,84
 \end{aligned}$$

Lampiran 3

Hasil Hitungan Secara Matematika

1. Kadar air

Penetapan kadar air merupakan suatu cara untuk mengukur banyaknya air yang terdapat didalam suatu bahan. Kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{m_b - m_c}{m_b - m_a} \times 100\%$$

Keterangan:

M_a = massa cawan kosong (gr)

M_b = massa cawan kosong + massa sampel sebelum pemanasan
(gr)

M_c = massa cawan kosong + massa sampel setelah pemanasan (gr)

$$PC1 \ U1 = \frac{35,90 - 35,45}{35,90} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{0,45}{35,90} \times 100\% \dots$$

$$= 1,25$$

$$U2 = \frac{36,49 - 34,78}{36,49} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{1,71}{36,49} \times 100\% \dots$$

$$= 4,69$$

$$U3 = \frac{36,31 - 35,15}{36,31} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{1,16}{36,31} \times 100\% \dots$$

$$= 3,19$$

$$\text{PC2 U1} = \frac{46,18-48,53}{46,18} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{2,35}{46,18} \times 100\% \dots$$

$$= 5,08$$

$$\text{U2} = \frac{49,83-44,90}{49,83} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{4,93}{49,83} \times 100\% \dots$$

$$= 9,89$$

$$\text{U3} = \frac{45,62-44,05}{45,62} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{1,57}{45,62} \times 100\% \dots$$

$$= 3,44$$

$$\text{PC3 U1} = \frac{48,64-44,14}{48,64} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{4,5}{48,64} \times 100\% \dots$$

$$= 9,25$$

$$\text{U2} = \frac{45,30-45,72}{45,30} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{0,42}{45,30} \times 100\% \dots$$

$$= 0,92$$

$$\text{U3} = \frac{47,05-46,82}{47,05} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{0,23}{47,05} \times 100\% \dots$$

$$= 0,49$$

1. Nilai Kalor pembakaran

Kalor (*heat*) adalah energi yang ditransfer antara sistem sebagai akibat dari perbedaan suhu. Kalor bergerak dari benda yang lebih panas (dengan suhu lebih tinggi) ke benda yang lebih dingin (dengan suhu yang lebih rendah). Kalori adalah satuan energi yang kecil, dan satuan kilokalori (kkal) juga digunakan secara luas. Satuan SI untuk kalor adalah satuan (SI) untuk energi yaitu joule (*j*).

Nilai kalor pembakaran merupakan ukuran panas atau energi yang dihasilkan. Pengukuran nilai kalor ini dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan melalui media air dengan termometer sebagai pengukur suhunya. Kalor yang dapat diterima oleh air dapat dihitung dengan :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

Q = kalor yang dibebaskan atau yang diresap

c = kapasitas kalor air (J)

m = massa air (gram)

ΔT = perbedaan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

$$PC1 \ U1 = \frac{192,2 - 43,1}{192,2} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{149,1}{192,2} \times 100\% \dots$$

$$= 77,58$$

$$U2 = \frac{40,8 - 31,4}{40,8} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{9,4}{40,8} \times 100\% \dots$$

$$= 23,04$$

$$U3 = \frac{38,9-26,2}{38,9} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{12,7}{38,9} \times 100\% \dots$$

$$= 32,64$$

$$PC2 U1 = \frac{45-3,10}{45} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{41,9}{45} \times 100\% \dots$$

$$= 93,11$$

$$U2 = \frac{149-137,8}{149} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{11,2}{149} \times 100\% \dots$$

$$= 7,52$$

$$U3 = \frac{182,9-26,1}{182,9} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{156,8}{182,9} \times 100\% \dots$$

$$= 85,72$$

$$PC3 U1 = \frac{103-22,9}{10,3} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{12,6}{10,3} \times 100\% \dots$$

$$= 77,77$$

$$U2 = \frac{28,4-23,6}{28,4} \times 100\% \dots$$

$$= \frac{4,8}{28,4} \times 100\% \dots$$

$$= 16,90$$

$$\begin{aligned}
 U3 &= \frac{3,17-3,15}{3,17} \times 100\% \dots \\
 &= \frac{0,02}{3,17} \times 100\% \dots \\
 &= 0,63
 \end{aligned}$$

4. Kerapatan

Kerapatan merupakan besaran turunan karena menyangkut satuan massa dan volume pada temperature dan tekanan tertentu dan dinyatakan dalam sistem cgs dalam (gr/cm^3). Dengan cara pengujian kerapatan sebagai berikut:

1. Disiapkan bahan dan alat
2. Ditimbang zat padat yaitu briket
3. Diukur volume padat dari briket yaitu mengukur diameter dan tinggi briket
4. Hitung kerapatan dengan persamaan berikut:

$$\text{Kerapatan } (\rho) = \frac{m}{v} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

ρ = destinasasi suatu bahan (gr)

M = massa briket (g)

V = volume (cm^3)

$$\text{PC1 U1} = \text{Sekala utama } 3,3 \text{ g}/\text{cm}^3$$

Sekala nonius 3,5

$$= 3,3 + 3,5$$

$$= 6,8$$

$$\text{U2} = \text{Sekala utama } 3,6 \text{ g}/\text{cm}^3$$

Sekala nonius 3,4

$$= 3,6 + 3,4$$

$$= 7$$

$$U3 = \text{Sekala utama } 3,9 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,7

$$= 3,9 + 3,7$$

$$= 7,6$$

$$PC2 U1 = \text{Sekala utama } 3,9 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,8

$$= 3,9 + 3,8$$

$$= 7,7$$

$$U2 = \text{Sekala utama } 3,10 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,5

$$= 3,10 + 3,5$$

$$= 6,6$$

$$U3 = \text{Sekala utama } 3,10 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,6

$$= 3,10 + 3,6$$

$$= 6,7$$

$$PC3 U1 = \text{Sekala utama } 3,8 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,7

$$= 3,8 + 3,7$$

$$= 7,5$$

$$U2 = \text{Sekala utama } 3,8 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,7

$$= 3,8 + 3,7$$

$$= 7,5$$

$$U3 = \text{Sekala utama } 3,10 \text{ g/cm}^3$$

Sekala nonius 3,6

$$= 3,10 + 36$$

$$= 6,7$$

2. Pengujian Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran dilakukan secara manual dengan menggunakan tungku briket. Dimana lama nyala api dari tiap campuran briket dinilai mana yang lebih tahan lama untuk nyalanya. Sebelum melakukan pengujian massa setiap sampel ditimbang. Kemudian tiap sampel dibakar sampai menjadi abu, waktu pembakaran tersebut dihitung menggunakan stopwatch dan massa abu ditimbang lagi untuk mengetahui selisih massa yang terbakar dari massa mula-mula. Pengujian laju pembakaran ini dimaksudkan untuk mengetahui kadar efisiensi bahan bakar briket ini. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah :

Massa briket terbakar = massa briket awal

Massa briket sisa (gram)

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} (\text{gr/menit})$$

$$PC1 U1 = \frac{423,2}{19} = 22,27$$

$$U2 = \frac{520,4}{10} = 52,04$$

$$U3 = \frac{595,1}{20} = 29,755$$

$$PC2 U1 = \frac{301,1}{48} = 6,272$$

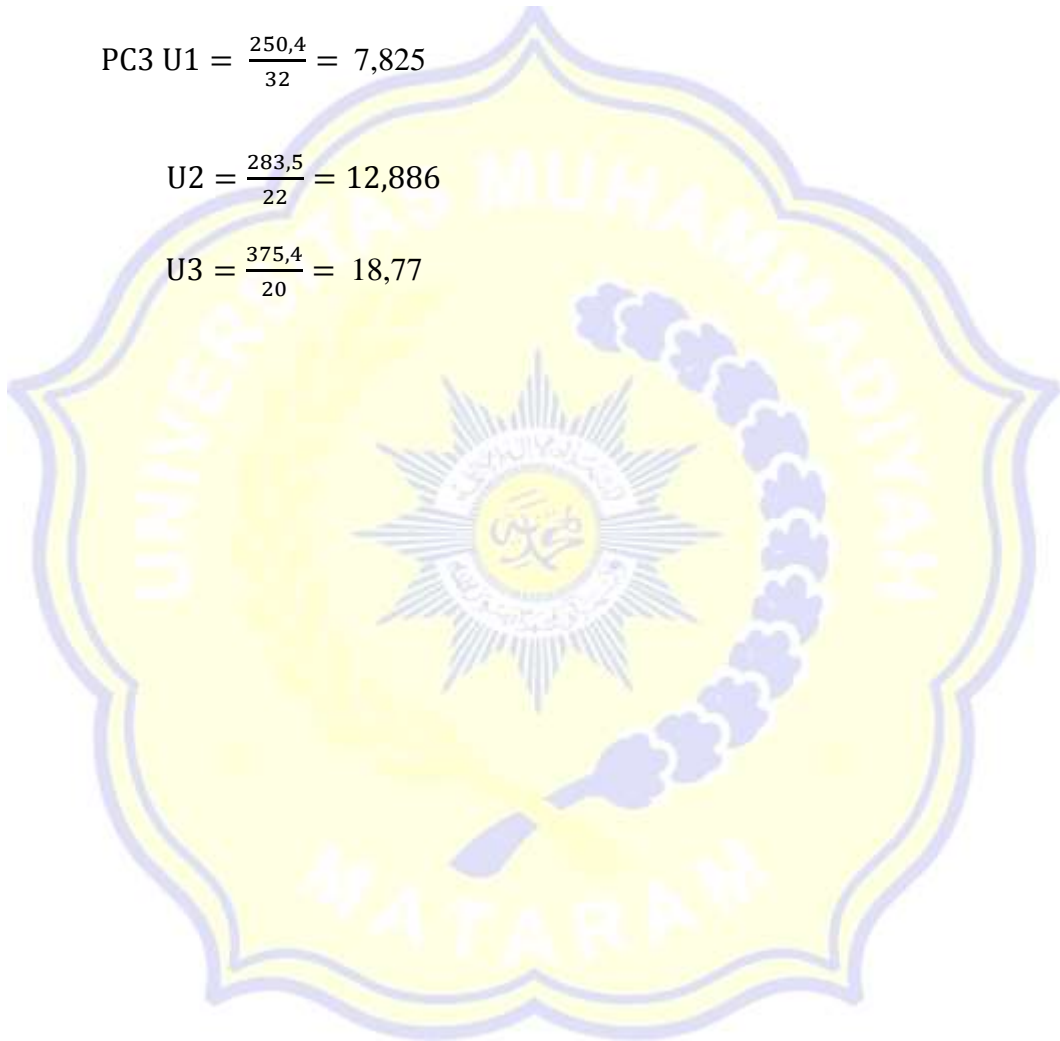
$$U2 = \frac{307,5}{56} = 5,491$$

$$U3 = \frac{309,9}{87} = 3,562$$

$$PC3 U1 = \frac{250,4}{32} = 7,825$$

$$U2 = \frac{283,5}{22} = 12,886$$

$$U3 = \frac{375,4}{20} = 18,77$$



Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Persiapan tongkol jagung



Tahap penjemuran tongkol jagung



Tongkol jagung siap di karbonasi



Peleburan Arang tongkol jagung



Proses pengayakan/penghalusan



Arang tongkol Jagung



Adonan tepung kanji



Adonan briket siap cetak



Proses pencetakan Briket arang



Tahap penjemuran briket arang



Briket Arang Tongkol Jagung Siap di Uji Lanjut



Penimbangan briket menggunakan
Timbangan analitik



Alat pengujian kadar air



Pengukuran kerapatan



Proses uji nilai kalor pembakaran



Uji laju pembakaran menggunakan
Stopwatch



Proses uji kadar abu