

# PENGARUH VARIASI JUMLAH CAMPURAN PEREKAT TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET ARANG TONGKOL JAGUNG

**Aquino Gandhi B**

SMK N 7 Semarang

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik sifat fisik, kimia dan daya tahan dari briket arang tongkol jagung, dimana perekat tepung kanji. Dari hasil pembriketan, peneliti ingin juga mengetahui karakteristik briket arang yang telah dicampur bahan perekat. Prosentase yang digunakan antara tongkol jagung dan bahan perekat adalah 0 %, 4%, 6% dan 8%, dengan ukuran serbuk yang lolos saringan mesh 60 atau 0,250 mm. Besar kompaksi pembebanan briket 9 ton. Pengujian briket yang dilakukan meliputi : pengujian *stability*, *shatter index*, *durability*, nilai kalor, nilai densitas, kepadatan energi, kadar air, kadar abu, *volatile matter* dan *fixed carbon*. Hasil penelitian sifat fisik, sifat kimia dan daya tahan briket tongkol jagung terhadap pengaruh campuran batubara adalah sebagai berikut : perubahan ukuran briket untuk diameter berkisar antara 0,15 – 0,55mm, perubahan ketinggiannya berkisar 2,22 – 3,42 mm partikel yang hilang dalam pengujian *shatter index* berkisar antara 3,80 – 47,77 %, pengujian *durability* berkisar 0 – 48, 18 %, nilai kalor 5.009,11– 5.601,55 kalori/gram, kadar air 6,9-11.1%, *densitas* 0,53-0,63% kadar abu 17,52 - 22,77%, *fixed carbon* 29,9- 34,74%, *Volatile Matter* 38,42- 41,49%. Dari hasil pengujian diketahui bahwa semakin banyak campuran perekat, daya tahan briket terhadap benturan semakin besar sehingga banyak partikel yang hilang. Semakin tinggi komposisi perekat maka nilai kalornya semakin rendah dan kadar airnya yang dihasilkan semakin tinggi pula, tetapi berat jenis dan kepadatan energi yang dihasilkan akan semakin rendah. Komposisi campuran yang terbaik bila dilihat dari daya tahan briket terhadap benturan adalah briket dengan komposisi perekat 6 & 8% yaitu dari uji *stability* terlihat bahwa penambahan ukuran diameter dan tingginya relatif kecil yaitu 0,15 mm untuk diameter 6% dan 0,32mm untuk diameter 8% tinggi, *shatter index* dimiliki oleh yang 6% yaitu 3,8% dan *durability* 8% 48,18%. Dari pengujian sifat fisik dan sifat kimia, briket yang terbaik adalah briket yang memiliki komposisi tanpa campuran atau 0 % yaitu dengan nilai kalor tertinggi 5.601,55 kalori/gram, kadar *fixed karbon* 31,81%, Densitas tertinggi 0,63%, kadar air terendah dari briket yang memiliki campuran 6%, namun kandungan abunya paling tinggi yaitu 22,77

## PENDAHULUAN

Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dewasa ini, sedangkan para penggunanya terkadang tidak memikirkan bahwa sumber energi tersebut tidak bisa diperbaharui. Untuk kembali mengisi cadangan minyak bumi diperlukan waktu yang sangat lama, sedangkan kebutuhan masyarakat akan energi tidak bisa ditunda. Ketika terjadi kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar mineral efeknya hampir dirasakan semua kalangan masyarakat, baik dari industri maupun masyarakat sipil.

Untuk mengeliminasi kemungkinan terburuk dampak pemakaian bahan bakar fosil, setidaknya ada beberapa alternatif jalan keluar, yaitu: pencarian ladang baru, penggunaan energi secara efisien, dan pengembangan sumber energi terbarukan. Saat ini sumber yang sudah siap dan mudah didapat adalah limbah pertanian. Biomassa yang berasal dari limbah hasil pertanian dan kehutanan merupakan bahan yang tidak berguna, tetapi dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi bahan bakar alternatif, yaitu dengan mengubahnya menjadi bioarang yang memiliki nilai kalor lebih tinggi dari pada biomassa melalui proses

pirolisis. Bioarang yang dihasilkan tersebut dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, yaitu pada skala rumah tangga ataupun industri.

Jagung merupakan produk pertanian yang ditanam untuk konsumsi manusia ataupun pakan ternak. Setelah diambil butir jagungnya, akan menghasilkan banyak limbah tongkol termasuk batang dan daun, batang berpeluang digunakan sebagai bahan bakar alternatif serta daun, dan kulitnya untuk pengeringan (Vaing, 1987). Biasanya cara yang dilakukan petani untuk menangani limbah tersebut adalah dengan membakarnya. Tentu saja ini akan menjadi masalah baru bagi lingkungan, terutama karena pembakaran itu akan menimbulkan polusi yang membahayakan lingkungan.

Tongkol jagung mengandung *lignoselulosa* yang terdiri dari *lignin*, selulosa, dan hemiselulosa. Tongkol jagung dapat digunakan sebagai substrat pada fermentasi enzim selulase dengan bantuan mikroorganisme seperti *Aspergillus niger*. Enzim selulase berguna untuk proses hidrolisis selulosa menjadi glukosa secara enzimatik. Glukosa dapat digunakan untuk fermentasi dan menjadi etanol yang biasanya dikenal sebagai bioetanol. Tongkol jagung juga sangat berpeluang digunakan sebagai bahan bakar alternatif, termasuk untuk pengeringan (Vaing, 1987). Tongkol jagung mengandung energi 3.500-4.500 kkal/kg, dan pembakarannya dapat mencapai suhu tinggi 205°C (Watson, 1988).

Estela (2002) menggunakan dua cara dalam pembuatan briket yaitu kompaksi rendah dengan menggunakan bahan pengikat *clay*, *bentonit*, serta *yucca starch* dan kompaksi tinggi tanpa bahan pengikat. Penelitian menunjukkan nilai kalor briket tanpa pengikat dan kompaksi tinggi memiliki nilai kalor (13800 MJ/Kg) lebih tinggi dibandingkan dengan briket yang memakai bahan pengikat. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan perekat menurunkan nilai kalor briket. Sudrajat (1983) yang membuat briket arang dari 8 jenis kayu dengan perekat campuran pati dan molase menyimpulkan bahwa makin tinggi berat jenis kayu, karepatan briket arangnya makin tinggi pula. Kerapatan yang dihasilkan antara 0,45 – 1,03 g/cm<sup>3</sup> dan nilai kalor antara 7290 – 7456 kal/g. Sitorus dan Widardo (1997) meneliti tentang pengaruh jenis perekat pada pembuatan briket serbuk sabut kelapa, dimana yang menjadi perlakuan adalah jenis perekat yaitu perekat tapioka dan perekat sagu, dengan masing-masing prosentase perekat 8, 9, 10, 11 dan 12 persen. Hasilnya penggunaan perekat tapioka 10% dan sagu 12% merupakan perlakuan terbaik karena memberikan penampakan yang baik dan tidak terdapat retak-retak dengan masing-masing kadar air rata-rata 12,76 % dan 11,83 % kerapatan jenis 0,5157 gr/cm<sup>3</sup> dan 0,5175 gr/cm<sup>3</sup> serta kuat tekan 6,62 kg/cm<sup>2</sup> dan 6,64 kg/cm<sup>2</sup>. Dari beberapa hasil penelitian tersebut maka penulis menganalisa campuran perekat yang akan digunakan berkisar antara 0 % - 8 % saja karena pada briket sekam padi campuran 6 % adalah yang terbaik serta pada penelitian Sitorus dan Widardo (1997) campuran perekat 10 % dan 12 % memberikan karakteristik penampakan yang baik dengan interval campuran 2 % juga.

Pada penelitian ini, pembuatan perekat dilakukan dengan memanaskannya terlebih dahulu dalam air mendidih sebanyak 200 ml, kemudian diaduk hingga menjadi jelly, setelah itu barulah dicampur dengan serbuk arang tongkol jagung. Sesuai masalah yang dihadapi, tujuan dari penelitian ini adalah meneliti variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik sifat fisik, kimia dan daya tahan briket tongkol jagung yang meliputi nilai kalor, berat jenis, kepadatan energi, kadar air, kadar abu, *fixed carbon*, *volatile matter*, *stability*, *shatter index*, dan *durabilty*.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan peralatan sebagai berikut:

1. Cetakan briket: diameter dalam 24 mm, diameter luar 32 mm dan tinggi 56 mm.



Gambar 1. Alat cetak briket

2. Alat kompaksi yang digunakan adalah hidrolis manual yang mempunyai kapasitas 20 ton dan memiliki batas titik aman kompaksi 15 ton.
3. Saringan yang digunakan adalah saringan dengan mesh nomor 60.
4. Pengujian densitas

Pengujian densitas dilakukan dengan menimbang berat briket yang diinginkan, kemudian ukur tinggi dan diameter briket tersebut, kemudian dikalikan hasilnya dinyatakan dalam volume dengan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dimana :

$\rho$  = Massa jenis ( cc )

$m$  = Massa briket (gram)

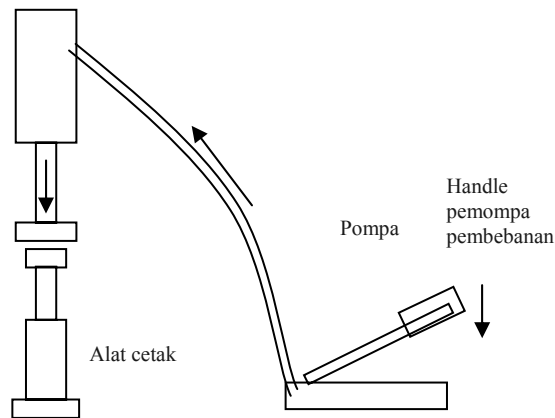
$v$  = Volume (  $3,14 \times \text{diameter} \times \text{tinggi}$  ) / mm

5. Pengujian nilai kalor menggunakan alat Boom Kalori Meter.
6. Pengujian Kadar Air menggunakan oven, desikator dan timbangan digital.
7. Pengujian Kadar Abu menggunakan cawan, tanur dan timbangan digital.
8. Pengujian Fixed Carbon menggunakan timbangan digital.
9. Pengujian Volatile metter menggunakan tanur, cawan dan timbangan digital.
10. Pengujian *Stability* menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,5 mm.
11. Pengujian *Shatter Index* menggunakan meteran dan timbangan digital dengan ketelitian 1/100 gram.
12. *Pengujian Durability* menggunakan drum tertutup yang disambungkan pada motor dengan perantara *belt* dan timbangan digital dengan ketelitian 1/100 gram.

Bahan penelitian yang digunakan tongkol jagung yang diambil dari tempat penggilingan jagung di desa Mangunsari kecamatan Gunung Pati dan tepung kanji sebagai bahan perekat

Pembuatan briket dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a) Awal mula bahan diambil dari alam, yaitu berupa tongkol jagung yang sudah tidak terpakai, b) Tongkol jagung dikarbonisasi menggunakan oven, dengan suhu  $207^{\circ}\text{C}$  selama 10-11 jam, c) Untuk meminimalisir udara dalam oven batang jagung ditutup menggunakan aluminium foil, d) Arang tongkol jagung yang sudah menjadi arang dihaluskan sehingga menjadi butiran-butiran kecil, e) Saring serbuk tongkol jagung dengan ayakan *mesh* nomor 60, f) Serbuk arang tongkol jagung siap dicampur dengan perekat.

Proses pencampuran arang tongkol jagung dengan perekat serta pengompaksian dilakukan dengan: a) Menghitung dengan prosentase berat antara arang tongkol jagung dengan perekat dengan prosentase yang telah ditentukan, b) Timbang serbuk arang tongkol



Gambar 2. Proses pengkompaksian

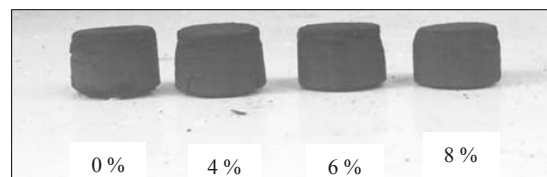
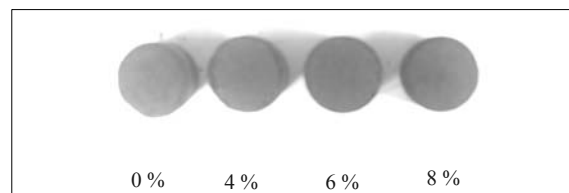
dan perekat, c) Berat keseluruhan campuran adalah 6 gram, d) setelah ditimbang perbandingan antara serbuk arang tongkol jagung dan perekat, lalu dicampur dalam plastik sehingga menjadi satu dan homogen. Bahan baku briket dikompaksi dengan cetakan bertenaga hidrolik. Kompaksi menggunakan pembebanan 9 ton selama 10 detik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi nilai kalor, kadar air, berat jenis, kadar abu, *fixed carbon*, *volatile metter*, *stability*, *shatter index*, dan *durability*. Data dan analisis pada penelitian ini berupa nilai rata-rata, analisis varians dan grafik.

### *Stability*

Gambar 3 dan 4 menunjukkan briket berperekat 0,4,6 & 8 %, dilihat dari posisi atas dan samping. Hasil pengujian *stability* menunjukkan kecenderungan peningkatan ukuran briket sejak briket dikeluarkan dari cetakan hingga hari ke - 12. Setelah itu ukuran briket mulai stabil dan tidak menunjukkan adanya tanda-tanda kenaikan ukuran. Dari grafik dapat kita lihat bahwa yang menunjukkan peningkatan paling pesat bila dilihat dari diameternya adalah briket yang mempunyai komposisi campuran perekat 0 % sebesar 0,53 mm atau

Gambar 3. Briket setelah uji *stability* ketinggianGambar 4. Briket setelah uji *stability* diameter

peningkatannya sebesar 1,72 % cepatnya pertambahan diameter ini disebabkan karena tidak adanya perekat dan sifat dari serbuk arang itu sendiri yang sulit disatukan apabila dalam keadaan kering. Sedangkan briket yang perkembangannya paling rendah adalah briket dengan komposisi perekat 8 % sebesar 0,32 mm atau peningkatannya sebanyak 1,18 % dan stabil pada hari ke 9. Sedangkan briket dengan komposisi 4% stabil pada hari ke16 dengan perubahan sekitar 0,55mm dan untuk ukuran 6 % Briket mulai stabil pada hari ke 9 atau setelah 216 jam

Bila dilihat dari tingginya, briket yang mempunyai komposisi campuran 0 % adalah yang paling tinggi peningkatannya sebesar 3,42 mm atau sebesar 15,94 %. Sedangkan briket yang perkembangannya paling sedikit adalah briket dengan perekat 8% sebesar 2,22 mm atau sebanyak 10,97 %. Dapat disimpulkan bahwa kestabilan tinggi briket jatuh pada hari ke 12 atau setelah 288 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari keempat briket yang mempunyai komposisi 0 %, 4 %; 6 % dan 8% perubahan ukurannya relatif tinggi. Banyak sekali faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakstabilan atau meningkatnya ukuran briket, baik dari tinggi dan diameternya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain:

1. Berkurangnya daya rekat briket secara vertikal karena tidak adanya tekanan dari alat kompaksi setelah briket keluar dari cetakan
2. Pengaruh udara yang masuk kedalam partikel briket. Uap air dalam udara dapat memicu briket berubah ukuran.
3. Sifat dari serbuk arang itu sendiri yang sulit menyatu apabila kering

Kestabilan ukuran terjadi dikarenakan ikatan antara partikel yang satu dengan yang lainnya (saling mengait) akibat dari pengkompaksian atau pembebanan pada briket sebesar 9 ton atau setara dengan 19,89 kg/cm<sup>2</sup>. Kestabilan ukuran juga dikarenakan partikel dalam briket mengalami titik jenuh elastisitas.

### ***Shatter Index***

Nilai rata-rata hasil pengujian pengaruh jumlah campuran perekat terhadap *Shatter index* briket arang tongkol jagung dapat dilihat pada tabel 1.

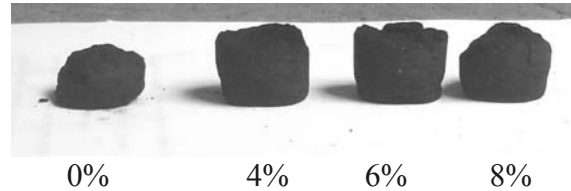
Tabel 1. *Shatter index* briket Arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	<i>Shatter Index</i> (%)
1	0	47,77
2	4	8,37
3	6	3,8
4	8	14,29

Dari hasil pengujian yang diperlihatkan dengan tabel diatas, terlihat bahwa briket yang memiliki komposisi perekat 0 % adalah yang paling rapuh. Briket ini kehilangan partikel sebanyak 2,34 gram atau sebesar 47,77%. Sedangkan briket yang hanya sedikit kehilangan partikel adalah briket dengan campuran perekat 6% sebesar 0,19 gram atau sebesar 3,8 %. Sedangkan pada campuran 8 % terjadi pengurangan partikel yg lebih banyak dari yang 6%, ini disebabkan karena briket berperekat 8 % mengikat lebih banyak uap air dan kandungan tapioka yang lebih banyak juga menyebabkan briket susah untuk kering sehingga lebih ringkih. Pada permukaan sisi bagian bawah briket berperekat 8 %, karena efek gravitasi bumi, air lebih mudah berkumpul ke bawah akibatnya pada bagian bawah inilah air sulit untuk menguap sehingga saat dilakukan uji *shatter index* dari ketinggian 1,8 meter pecahan bagian-bagian briket berperekat 8% lebih banyak.

Tabel 2. Hasil uji analisis varian pengujian *shatter index*

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	4133,31	4133,31		
Antar kelompok	3	3579,17	1193,1	18,82	3,48
Dalam kelompok	8	506,97	63,37		
Total	12	8219,45	-----	-----	-----

Gambar 5. Briket setelah uji *shatter index*

F hitung (Fo) kemudian dibandingkan dengan F table (Ft) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu Ft = 3,48. untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan Fo > Ft, berarti ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha$  5 %) prosentase perekat terhadap *shatter index* briket arang tongkol jagung.

Dari gambar 5 dapat dilihat perbedaan hancurnya bagian-bagian briket, yang disebabkan perbedaan jumlah campuran perekat. Pada briket berperekat 8% terjadi kehilangan partikel lebih banyak, ini disebabkan banyaknya konsentrasi posisi air.

### **Durability**

Nilai rata-rata hasil pengujian pengaruh jumlah campuran perekat terhadap *Durability* briket arang tongkol jagung dapat dilihat pada tabel 3. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa komposisi campuran 0 % adalah yang paling rapuh. Briket hancur 100 % dikarenakan tidak adanya perekat serta keringnya partikel briket yang berupa serbuk arang menyebabkan partikel-partikel briket berperekat 0 % sulit menyatu satu sama lain. Sedangkan briket terkuat adalah briket arang tongkol jagung dengan perekat 8 %.

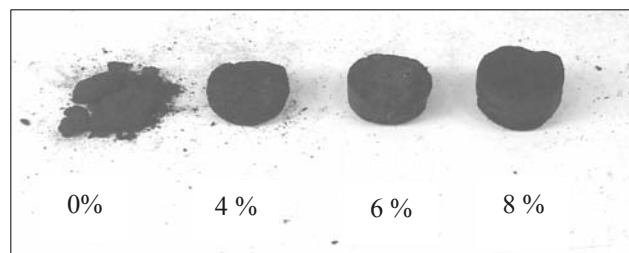
Hasil pengujian analisis varian menunjukkan Fo > Ft, berarti ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha$  5 %) prosentase perekat terhadap *Durability* benturan briket

Tabel 3. *Durability* briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	<i>Durability</i> (%)
1	0	0
2	4	42,5666
3	6	46,73
4	8	48,18

Tabel 4. Hasil uji analisis varian pengujian *Durability*

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	14173,5	14173,5		
Antar kelompok	3	4775,64	1591,88	177,67	3,48
Dalam kelompok	8	71,7	8,96		
Total	12	19020,85	---	-----	-----



Gambar 6. Briket setelah uji *Durability*

arang tongkol jagung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa briket dengan komposisi campuran perekat 0 % adalah yang paling rapuh karena tingkat ikatan partikelnya kurang kuat disebabkan karena bentuk partikel yang kering dan sangat halus.

**Nilai Kalor**

Nilai rata-rata hasil pengujian pengaruh jumlah campuran perekat terhadap nilai kalor briket arang tongkol jagung dapat dilihat pada tabel 5. Dari hasil uji nilai kalor briket arang tongkol jagung dan bahan perekat, terlihat semakin banyak komposisi perekat, nilai kalornya semakin rendah. Ini disebabkan karena nilai kalor arang tongkol jagung murni paling tinggi, yaitu sebesar 5601,55 kalori/gram, penambahan perekat juga menyebabkan nilai kalor briket arang tongkol jagung semakin berkurang karena bahan perekat memiliki sifat thermoplastik serta sulit terbakar dan membawa lebih banyak air sehingga panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan menguapkan air dalam briket, hal ini dibuktikan dari uji kadar air yang menunjukkan semakin banyak bahan perekat, kadar airnya juga semakin tinggi

Briket yang mempunyai nilai kalor paling tinggi adalah briket dengan komposisi perekat tepung kanji 0 % atau tanpa perekat sebesar 5601,55 kalori/gram. Sedangkan nilai

Tabel 5. Nilai kalor briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	Nilai kalor (kalori/gr)
1	0	5601,55
2	4	5527,01
3	6	5516,85
4	8	5009,11

Tabel 6. Hasil uji analisis varian pengujian Nilai kalor

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	352561245,4	352561245,4		
Antar kelompok	3	685620,14	228540	5,13	3,48
Dalam kelompok	8	356521,25	44565,15		
Total	12	353603386,79	---	-----	-----

Tabel 7. Densitas briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	Densitas (gr/mm <sup>3</sup> )
1	0	0,63
2	4	0,59
3	6	0,53
4	8	0,62

energi yang paling rendah adalah briket tongkol jagung dengan perekat 8% sebesar 5.009,11 kalori/gram.

Hasil pengujian analisis varian menunjukkan  $F_o > F_t$ , berarti ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha = 5\%$ ) prosentase perekat terhadap nilai kalor briket arang tongkol jagung.

### Densitas

Nilai rata-rata hasil pengujian pengaruh jumlah campuran perekat terhadap densitas briket arang tongkol jagung dapat dilihat pada tabel 7. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, terlihat bahwa nilai berat jenis dari briket yang mempunyai komposisi 6% memiliki berat jenis paling rendah sebesar 0,53 %. sedangkan nilai berat jenis tertinggi didapat briket tongkol jagung dengan campuran 0 % sebesar 0,63%.

Nilai berat jenis yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi standar Jepang yang mensyaratkan berat jenis harus berkisar antara 1 – 1,2. F hitung ( $F_o$ ) kemudian dibandingkan dengan F table ( $F_t$ ) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu  $F_t = 3,48$ . untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan  $F_o < F_t$ , berarti tidak ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha 5\%$ ) prosentase perekat terhadap densitas briket arang tongkol jagung.

### Kepadatan Energi

Nilai rata-rata hasil pengujian pengaruh jumlah campuran perekat terhadap kepadatan energi briket arang tongkol jagung dapat dilihat pada tabel 9. Dari hasil uji kepadatan energi briket campuran tongkol jagung dan perekat tepung kanji, terlihat semakin banyak komposisi campuran perekat, nilai kepadatan energinya semakin rendah namun pada perekat 8% justru kepadatannya semakin tinggi, disini terdapat keunikan dari hasil perhitungan yang diperoleh.

Tabel 8. Hasil uji analisis varian pengujian densitas

Sumber variasi	Dk	JK	KT	$F_o$	$F_t$
Rata-rata	1	4,2	4,2		
Antar kelompok	3	-0,06	-0,02	-2	3,48
Dalam kelompok	8	0,08	0,01		
Total	12	4,22	---	-----	-----

Tabel 9. Kepadatan energi briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	Kepadatan energi(kalori/mm <sup>3</sup> )
1	0	3528,98
2	4	3260,94
3	6	2923,93
4	8	3105,65

Tabel 10. Hasil uji analisis varian Kepadatan energi

Sumber variasi	Dk	JK	KT	$F_o$	$F_t$
Rata-rata	1	13694965	13694965		
Antar kelompok	3	91154,38	30384,79	0,008	3,48
Dalam kelompok	8	27495738,7	3436967,34		
Total	12	41281858,1	-----	-----	-----



Keunikan ini disebabkan karena adanya pengaruh dari nilai kalornya yang terendah, densitasnya terendah, fixed carbon terendah tetapi nilai *vollatile matter*ya tertinggi. *Densitas* berpengaruh terhadap kerapatan dari briket arang tongkol, semakin tinggi densitas maka kepadatan energi juga semakin tinggi. *Fixed carbon* menunjukkan jumlah bahan bakar dalam biomassa kandungan utamanya adalah *carbon*, hidrogen oksigen, sulfur dan nitrogen yang tidak terbawa dalam bentuk gas, *Vollatile Matter* menunjukkan zat terbang yang berfungsi dalam mudahnya suatu bahan bakar untuk menyala. Kenaikan nilai kepadatan energi pada briket berperekat 8% disebabkan nilai *vollatile matter*nya yang tertinggi sehingga lebih mudah terbakar. Meskipun nilai energinya masih lebih rendah dibanding briket arang berperekat 0% dan 4%, briket berperekat 8% memiliki kestabilan pembakaran yang terbaik karena *vollatile matter*nya yang tertinggi meskipun nilai kalor dan fixed carbonnya adalah yang terendah diantara semua briket.

F hitung ( $F_o$ ) kemudian dibandingkan dengan F table ( $F_t$ ) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu  $F_t = 3,48$ . untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan  $F_o > F_t$ , Berarti tidak ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha 5\%$ ) jumlah campuran perekat terhadap Kepadatan Energi briket arang tongkol jagung.

### Kadar air

Menurut tabel 11 kadar air tertinggi dimiliki oleh briket dengan komposisi perekat 8%. Hal ini disebabkan penggunaan perekat yang banyak otomatis meningkatkan kadar air yang banyak pula sebagai media pelarut tepungnya. F hitung ( $F_o$ ) kemudian dibandingkan dengan F table ( $F_t$ ) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu  $F_t = 3,48$ . untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan  $F_o > F_t$ , berarti ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha 5\%$ ) prosentase perekat terhadap kadar air briket arang tongkol jagung.

### Kadar abu

Dari tabel 13 dapat kita lihat briket yang memiliki komposisi 0 % mempunyai kadar abu sebanyak 22,77 % dan briket yang memiliki komposisi 8 % mempunyai kadar abu sebanyak 17,52 % bahkan nilainya nyaris sama dengan briket berkomposisi perekat 6% yaitu 17,68%. Dari hasil uji nilai kalor, terlihat bahwa briket yang mempunyai campuran 0 % memiliki nilai kalor yang paling tinggi. Sehingga dari hasil pengujian ini tidak membuktikan

Tabel 11. Kadar air briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	Kadar air (%)
1	0	6,998
2	4	9,111
3	6	9,480
4	8	11.094

Tabel 12. Hasil uji analisis varian pengujian Kadar air

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	1008,3	1008,3		
Antar kelompok	3	24,26	8,1	19,76	3,48
Dalam kelompok	8	3,24	0,41		
Total	12	1035,8	---	-----	-----

Tabel 13. Kadar air briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	Kadar abu (%)
1	0	22,767
2	4	17,683
3	6	19,080
4	8	17,518

Tabel 14. Hasil uji analisis varian pengujian *Kadar Abu*

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	4375,43	4375,43		
Antar kelompok	3	61,54	20,51	1,63	3,48
Dalam kelompok	8	100,96	12,62		
Total	12	4537,93	---	-----	-----

Tabel 15. *Volatile Matter* briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	<i>Volatile Matter</i> (%)
1	0	38,42
2	4	38,62
3	6	36,7
4	8	41,49

pendapat dari Earl (1947) yang menyatakan semakin tinggi kadar abu, nilai kalor semakin rendah. Karena terlihat bahwa walaupun kadar abu dari briket yang tanpa perekat atau 0% adalah yang paling tinggi, ternyata nilai kalornya justru yang paling tinggi. Nilai kadar abu pada hasil penelitian ini tidak memenuhi standar jepang, inggris dan amerika yang berkisar antara 3-8 % saja.

F hitung (Fo) kemudian dibandingkan dengan F table (Ft) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu Ft = 3,48. untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan Fo < Ft, berarti tidak ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha$  5 %) prosentase perekat terhadap kadar abu briket arang tongkol jagung.

### ***Volatile Matter***

Dari tabel 15 terlihat bahwa prosentase *vollatil matter* tertinggi dimiliki oleh briket dengan komposisi 8% yaitu 41,49% sedangkan yang terendah adalah briket arang dengan komposisi perekat 6% yaitu 36,7%. Pengaruh *vollatille matter* terhadap kandungan karbon pada briket arang tongkol jagung yaitu semakin tinggi nilai *vollatile matter* maka nilai *fixed carbonnya* semakin rendah yang artinya intensitas apinya berkurang yang juga berpengaruh pada nilai kalornya. Namun dengan prosentase *volatile matter* di atas 41,25% yang dimiliki briket berperekat 8% kestabilan pembakarannya akan lebih baik Samsul (2004). F hitung (Fo) kemudian dibandingkan dengan F table (Ft) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu Ft = 3,48. untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan Fo < Ft, berarti tidak ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha$  5 %) prosentase perekat terhadap *vollatile matter* briket arang tongkol jagung.

### ***Fixed Carbon***

Dari hasil pengujian yang dilakukan terlihat bahwa briket dengan komposisi perekat 6% memiliki prosentase *fixed carbon* yang tertinggi yaitu 34,74%, sedangkan yang terendah

Tabel 16. Hasil uji analisis varian pengujian *Volatile Matter*

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	18071,49	18071,49		
Antar kelompok	3	35,51	11,77	2,1	3,48
Dalam kelompok	8	45	5,63		
Total	12	18152,14	---	-----	-----

Tabel 17. *Fixed carbon* briket arang tongkol jagung

No	Jumlah Perekat (%)	<i>Fixed carbon</i> (%)
1	0	31,81
2	4	34,59
3	6	34,74
4	8	29,9

Tabel 18. Hasil uji analisis varian pengujian *Fixed carbon*

Sumber variasi	Dk	JK	KT	Fo	Ft
Rata-rata	1	12879,27	12879,27		
Antar kelompok	3	49,09	16,36	1,9	3,48
Dalam kelompok	8	67,9	8,49		
Total	12	12996,26	-----	-----	-----

dimiliki oleh briket arang dengan campuran perekat 8% yaitu sebesar 29,9 % ini disebabkan karena kadar *Volatile matter* dan kadar air yang rata rata tinggi sehingga kadar karbonnya rendah. Hal ini tentu saja berpengaruh terhadap nilai kalor briket dengan demikian, semakin tinggi kandungan zat karbon pada suatu zat maka nilai kalornya akan semakin tinggi pula. F hitung (Fo) kemudian dibandingkan dengan F table (Ft) untuk pembilang 3 dan penyebut 8 yaitu Ft = 3,48. untuk taraf signifikan 0,05 atau 5 %. Hasil pengujian analisis varian menunjukkan  $F_o < F_t$ ,berarti tidak ada pengaruh secara nyata pada taraf signifikan 5 % ( $\alpha$  5 %) prosentase perekat terhadap *fixed carbon* briket arang tongkol jagung.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian mengenai pengaruh campuran bahan perekat terhadap sifat fisik, sifat kimia dan daya tahan briket arang tongkol jagung, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Campuran komposisi perekat berpengaruh terhadap daya ketahanan briket terutama pada stability tinggi dan ketahanannya terhadap benturan (durability) serta saat diuji *Shatter Index*. Campuran perekat juga menjadi faktor kerapuhan briket dimana saat dilakukan uji shatter index pecahan- pecahan briket berperekat 8 % lebih banyak daripada briket yang berperekat lebih rendah lainnya, ini disebabkan masih banyaknya kandungan air dalam arang briket berperekat 8 % yang masih banyak tertinggal dalam briket
2. Faktor campuran juga berpengaruh terhadap nilai kalor dan kadar air, sehingga semakin banyak campuran perekat nilai kalor semakin rendah sedangkan kadar air semakin tinggi, sedangkan pada pengujian kimia lainnya campuran perekat tidak berpengaruh. Tapi sebenarnya baik itu *vollatil matter* dan *fixed carbon* turut andil dalam perbedaan

karakteristik tersebut hanya saja itu dibutuhkan penelitian yang lebih mendalam serta metoda yang lebih tepat.

### **Saran**

Ukuran partikel briket sebaiknya jangan terlalu halus. Pada penelitian ini digunakan saringan mesh nomer 60 atau sebesar 0,250 mm, khususnya untuk briket arang karena partikel yang terlalu halus sulit dikompaksi dan berat briket lebih mudah hilang karena tertiuap udara di sekitarnya, dan apabila terlalu banyak perekat tepung kanji, maka briket menjadi encer dan liat sehingga agak sulit dipadatkan. Partikel yang terlalu halus juga menyebabkan konstruksi briket agak rapuh.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Earl, D.E, 1997. *A report on corcoal*, Andre Meyer Research Fellow. FAO. Rome
- Estella Assureiro, 2002 Rice Husk – an Alternatife Fuel in Peru, *Boiling Point No. 48*
- Samsul, M., 2004, *Pengaruh Penambahan Arang Tempurung Kelapa Dan PenggunaanPerekat Terhadap Sifat-Sifa et Arang Dari Arang serbuk KayuSengon,t Fisika Dan Kimia Briket* Universitas Gadjah Mada.