

## BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perhitungan Nilai Kalor

Dari data saat pengujian di dapatkan beberapa komponen untuk menghitung nilai kalor dengan menggunakan Bomb Kalorimeter. Perhitungan nilai kalor menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{(C \times \Delta T) - (PKS \times 2,3) - V. \text{titrasi}}{m}$$

Dimana :

- PKS = Panjang Kawat Sisa (cm)
- $V_{\text{Titrasi}}$  = Volume Titrasi( ml )
- T = Selisih suhu awal dan suhu akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )
- C = Kapasitas kalor (2331) (Kal/ $^{\circ}\text{C}$ )
- Q = Nilai Kalor (kal/gr)

- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 75% BB 15% TT 10% dengan Tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>  
$$Q = \frac{(2331 \times 2,9) - (0 \times 2,3) - 4}{1,0146} = 6658,683 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 75% BB 15% TT 10% dengan Tekanan 300 kg/cm<sup>2</sup>  
$$Q = \frac{(2331 \times 3) - (0 \times 2,3) - 5}{1,0246} = 6820,222 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 75% BB 15% TT 10% dengan Tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>  
$$Q = \frac{(2331 \times 3,1) - (0 \times 2,3) - 4}{1,0173} = 7099,282 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 65% BB 25% TT 10% dengan Tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>  
$$Q = \frac{(2331 \times 3) - (0 \times 2,3) - 3}{1,0121} = 6906,432 \text{ Kal/gr}$$

- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 65% BB 25% TT 10% dengan Tekanan 300 kg/cm<sup>2</sup>  

$$Q = \frac{(2331 \times 3,4) - (0 \times 2,3) - 5}{1,0494} = 7547,550 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 65% BB 25% TT 10% dengan Tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>  

$$Q = \frac{(2331 \times 3,6) - (0 \times 2,3) - 4}{1,0511} = 7979,830 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 55% BB 35% TT 10% dengan Tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>  

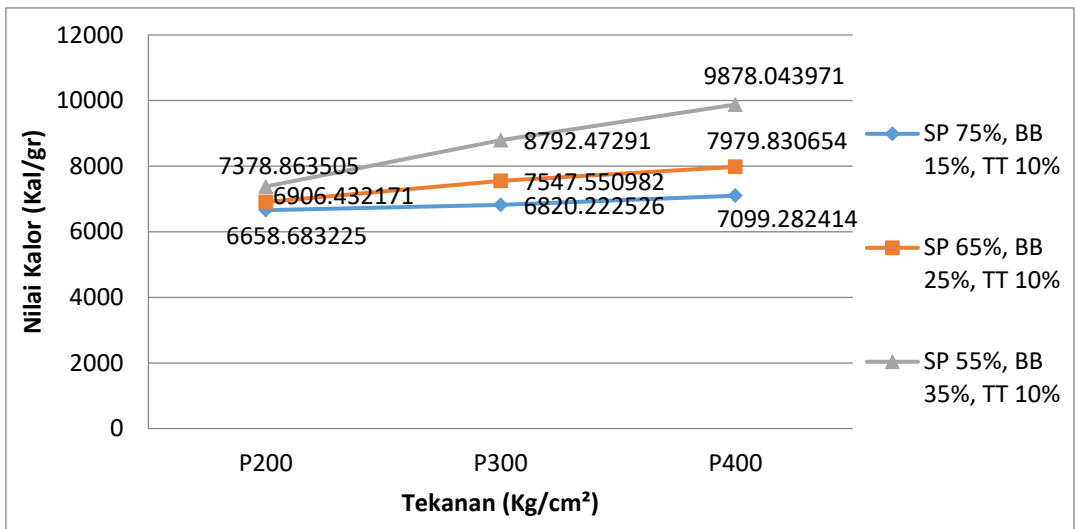
$$Q = \frac{(2331 \times 3,3) - (0 \times 2,3) - 5}{1,0418} = 7378,863 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 55% BB 35% TT 10% dengan Tekanan 300 kg/cm<sup>2</sup>  

$$Q = \frac{(2331 \times 3,9) - (0 \times 2,3) - 3}{1,0336} = 8792,472 \text{ Kal/gr}$$
- Nilai Kalor Pada Komposisi Briket SP 55% BB 35% TT 10% dengan Tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>  

$$Q = \frac{(2331 \times 4,3) - (0 \times 2,3) - 4}{1,0143} = 9878,043 \text{ Kal/gr}$$

**Tabel 4.1.2** Data Pengujian nilai kalor briket sekam padi dan batubara

No	Spesimen	pks	Suhu Awal	Suhu Maks	ΔT	C Bom	V. Titirasi	massa	Nilai Kalor
1	SP 75%, BB 15%, TT 10%, P200	0	27,3	30,2	2,9	2331	4	1,0146	6658,68322
2	SP 75%, BB 15%, TT 10%, P300	0	28,7	31,7	3	2331	5	1,0246	6820,22253
3	SP 75%, BB 15%, TT 10%, P400	0	29,5	32,6	3,1	2331	4	1,0173	7099,28241
4	SP 65%, BB 25%, TT 10%, P200	0	27,4	30,4	3	2331	3	1,0121	6906,43217
5	SP 65%, BB 25%, TT 10%, P300	0	28,1	31,5	3,4	2331	5	1,0494	7547,55098
6	SP 65%, BB 25%, TT 10%, P400	0	27,9	31,5	3,6	2331	4	1,0511	7979,83065
7	SP 55%, BB 35%, TT 10%, P200	0	28,7	32	3,3	2331	5	1,0418	7378,86351
8	SP 55%, BB 35%, TT 10%, P300	0	29,4	33,3	3,9	2331	3	1,0336	8792,47291
9	SP 55%, BB 35%, TT 10%, P400	0	28,4	32,7	4,3	2331	4	1,0143	9878,04397



**Gambar 4.1.3** Grafik Pengaruh variasi komposisi bahan briket dan variasi tekanan terhadap nilai kalor

Dari grafik hasil pengujian dan perhitungan nilai kalor diatas bahwa

- Komposisi briket SP 75%, BB 15%, TT 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> memiliki nilai kalor terendah yaitu 6658,683 Kal/gr, sedangkan yang tertinggi terdapat pada tekanan 400kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai kalor sebesar 7099,282 Kal/gr.
- Komposisi briket SP 65%, BB 25%, TT 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> memiliki nilai kalor terendah yaitu 6906,432 Kal/gr, sedangkan yang tertinggi terdapat pada tekanan 400kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai kalor sebesar 7979,830 Kal/gr.
- Komposisi briket SP 55%, BB 35%, TT 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> memiliki nilai kalor terendah yaitu 7378,863 Kal/gr, sedangkan yang tertinggi terdapat pada tekanan 400kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai kalor sebesar 9878,043 Kal/gr.

### Analisa Data

Dari hasil pengujian nilai kalor dapat diketahui bahwa pada komposisi SP 75%, BB 25% TT 10% dengan tekanan pembriketan 200 kg/cm<sup>2</sup> menghasilkan nilai kalor paling rendah yaitu 6671,834 kal/gr sedangkan nilai kalor tertinggi terdapat pada komposisi SP 55%, BB 35% TT 10% tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai kalor sebesar 9878,043 kal/gr. Dalam pengujian ini kita menggunakan standart SNI dimana briket harus mengandung nilai kalor minimal 5000 kal/gram.

Nilai kalor pada briket dipengaruhi pada presentase batubara yang lebih banyak dari sekam padi dan kandungan unsur yang terkandung dimana dalam

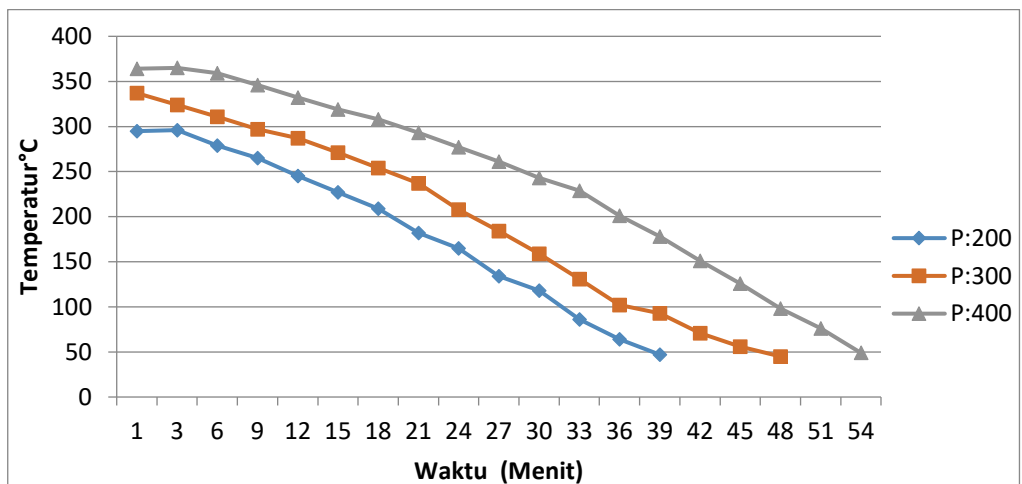
teori dulong kandungan karbon, oksigen, hidrogen serta sulfur dapat mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Karbon pada batubara lebih besar dari sekam padi terdapat yaitu karbon 68%-86%, kadar air 8%-10% dan kalori 5833 Kcal/kg - 7777 Kcal/kg dimiliki batu bara, sedangkan sekam padi karbon yang terkandung 48,73%, hidrogen 5,91%, kalori 3300 kcal/kg-3600 kcal/kg (S.Maiti, 2005)

## 4.2 Temperatur

Data dari pengujian temperatur yang dilakukan di CV. BERDIKARI ialah sebagai berikut;

**Tabel 4.2.1** Tabel hasil pengujian temperatur Briket Sekam Padi dan Batu bara komposisi SP 75%, BB 15%, TT 10%.

No.	Komposisi	Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Lama Nayala (Menit)	Hasil Uji Laju Pembakaran Briket (Menit)																			
				1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	
1	SP 75 %	200	40,8	295	296	279	265	245	227	209	182	165	134	118	86	64	47						
2	BB 15 %	300	47,4	337	324	311	297	287	271	254	237	208	184	159	131	102	93	71	56	45			
3	TT 10%	400	55,2	364	365	359	346	332	319	308	293	277	261	243	229	201	178	151	126	98	76	49	



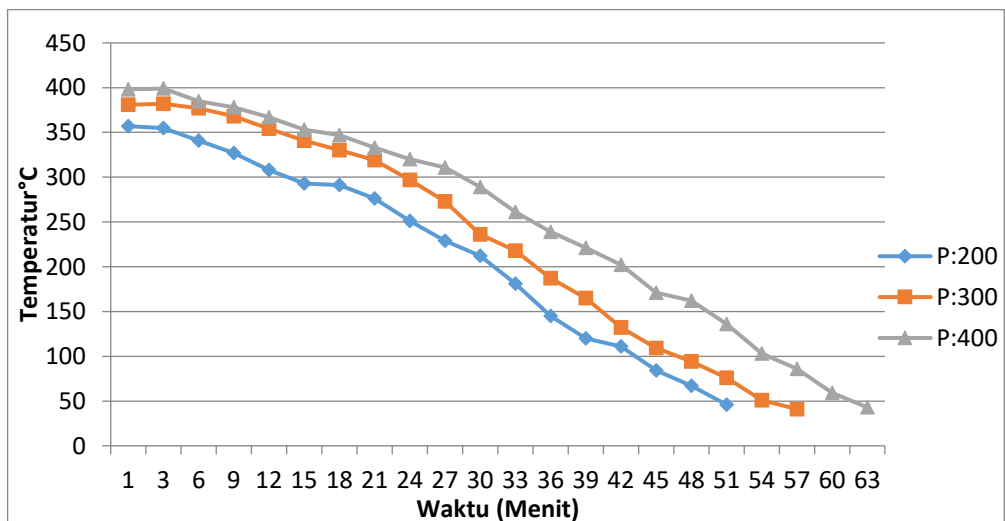
**Gambar 4.2.2** Grafik Pengaruh variasi tekanan dan waktu nyala terhadap temperatur pembakaran briket

Data di atas menunjukkan tabel dan grafik hasil pengujian temperatur briket dengan variasi komposisi dan tekanan sekam padi 75%, batu bara 15% dan menggunakan perekat tepung tapioka 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>, 300 kg/cm<sup>2</sup>, 400 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian menunjukkan pada tekanan

200 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal dimenit pertama yaitu sebesar 295°C, suhu maksimal tercatat pada menit ketiga dengan suhu 296°C, dan menit keenam mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit ke 40,8 dengan suhu 47°C. Tekanan 300 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal dan suhu maksimal terjadi pada menit pertama mencapai suhu 337°C, menit ke tiga mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit 47,4 dengan suhu 45°C. Pada tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup> suhu pertama tercatat 364°C pada menit ke tiga terdapat suhu maksimal yaitu 365°C dan menit ke enam mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit 55,2 dengan suhu 49°C. Dari data diatas dapat dianalisa bahwa temperatur tertinggi dan waktu nyala terlama terdapat pada briket dengan tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>, hal ini di karenakan semakin besar tekanan pada waktu pengepresan bahan briket maka kerapatan briket semakin tinggi sehingga dapat mempengaruhi ikatan antar partikel bahan baku briket yang menyebabkan tingginya temperatur dan lama nyala briket.

**Tabel 4.2.3** Tabel hasil pengujian temperatur Briket Sekam Padi dan Batu bara komposisi SP 65%, BB 25%, TT 10%.

No.	Komposisi	Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Lama Nayala (Menit)	Temperatur	Hasil Uji Laju Pembakaran Briket (Menit)																					
					1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
1	SP 65 %	200	52,5		357	355	341	327	308	293	291	276	251	229	212	181	145	120	111	84	67	46				
2	BB 25 %	300	57,7		381	382	377	368	354	341	330	319	297	273	236	218	187	165	132	109	94	76	51	41		
3	TT 10%	400	64,7		398	399	385	378	367	353	347	333	320	311	289	261	239	221	202	171	162	136	103	86	59	43

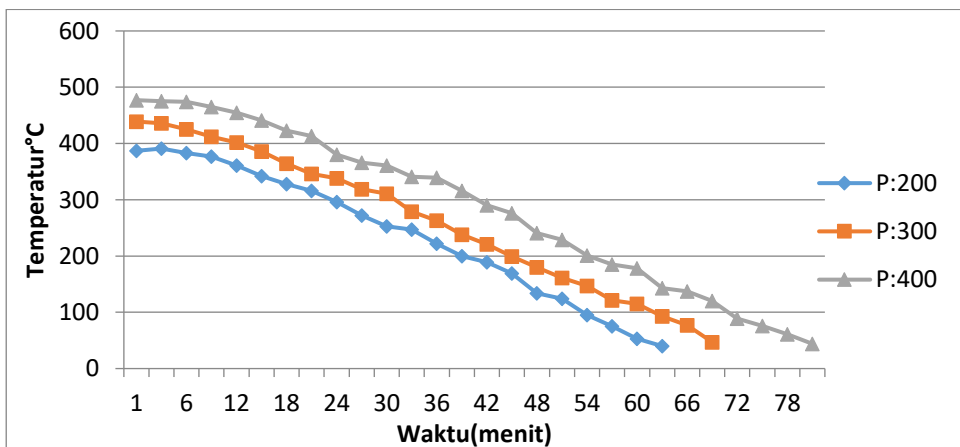


**Gambar 4.2.4** Grafik Pengaruh variasi tekanan dan waktu nyala terhadap temperatur pembakaran briket

Data di atas menunjukkan tabel dan grafik hasil pengujian temperatur briket dengan variasi komposisi dan tekanan sekam padi 65%, batu bara 25% dan menggunakan perekat tepung tapioka 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>, 300 kg/cm<sup>2</sup>, 400 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian menunjukkan pada tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal serta suhu maksimal terdapat pada dimenit pertama yaitu sebesar 357°C, dari menit ketiga mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit ke 52,5 dengan suhu 46°C. Pada tekanan 300 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal 381°C, menit ke tiga terdapat suhu maksimal sebesar 382°C pada menit ke enam mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit 57,7 dengan suhu 41°C. Pada tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup> suhu pertama tercatat 398°C pada menit ke tiga terdapat suhu maksimal yaitu 399°C dan menit ke enam mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit 64,7 dengan suhu 43°C. Dari data diatas dapat dianalisa bahwa temperatur tertinggi dan waktu nyala terlalu lama terdapat pada briket dengan tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>, hal ini dikarenakan semakin besar tekanan pada waktu pengepresan bahan briket maka kerapatan briket semakin tinggi sehingga dapat mempengaruhi ikatan antar partikel bahan baku briket yang menyebabkan tingginya temperatur dan lama nyala briket.

**Tabel 4.2.5** Tabel hasil pengujian temperatur Briket Sekam Padi dan Batu bara komposisi SP 55%, BB 35%, TT 10%.

No.	Komposisi	Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> )	Lama Nayala (Menit)	Temperatur	Hasil Uji Laju Pembakaran Briket (Menit)																													
					1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81		
1	SP 55 %	200	64,5		367	391	383	377	361	342	328	316	296	272	253	247	222	200	189	169	134	124	95	75	53	40								
2	BB 35 %	300	70,3		438	436	425	412	402	386	364	346	338	319	311	279	263	238	221	199	180	161	147	121	115	93	77	47						
3	TT 10%	400	82,2		477	475	474	465	455	441	423	413	380	366	361	341	339	316	290	276	241	229	201	185	178	143	137	120	89	76	61	44		



**Gambar 4.2.6** Grafik Pengaruh variasi tekanan dan waktu nyala terhadap temperatur pembakaran briket

Data di atas menunjukkan tabel dan grafik hasil pengujian temperatur briket dengan variasi komposisi dan tekanan sekam padi 55%, batu bara 35% dan menggunakan perekat tepung tapioka 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>, 300 kg/cm<sup>2</sup>, 400 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pengujian menunjukkan pada tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal dimenit pertama yaitu sebesar 387°C, suhu maksimal tercatat pada menit ketiga dengan suhu 391°C, dari menit enam mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit ke 64,5 dengan suhu 40°C. Pada tekanan 300 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal dan suhu maksimal terjadi pada menit pertama mencapai suhu 439°C, menit ke tiga mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit 70,3 dengan suhu 47°C. Pada tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup> suhu awal dan suhu maksimal terdapat pada menit pertama tercatat 477°C dan menit ke tiga mengalami penurunan hingga suhu terendah pada menit 82,2 dengan suhu 44°C. Dari data diatas dapat dianalisa bahwa temperatur tertinggi dan waktu nyala terlama terdapat pada briket dengan tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>, hal ini di karenakan semakin besar tekanan pada waktu pengepresan bahan briket maka kerapatan briket semakin tinggi sehingga dapat mempengaruhi ikatan antar partikel bahan baku briket yang menyebabkan tingginya temperatur dan lama nyala briket.

### **Analisa Data**

Dari Pengujian Nilai Kalor ini dapat dianalisa bahwa briket dengan komposisi SP 75%, BB 15%, TT 10% dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> dapat menghasilkan temperatur maksimal dan waktu nyala lebih rendah dibandingkan briket dengan komposisi SP 55%, BB 35, TT 10% dengan tekanan 400 kg/cm<sup>2</sup>.

Hal itu karena batu bara memiliki kalori yang lebih tinggi dan semakin besar tekanan pada waktu pencetakan maka kerapatan briket semakin tinggi sehingga dapat mempengaruhi ikatan antar partikel bahan baku briket yang menyebabkan tingginya temperatur dan lama nyala briket.