BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

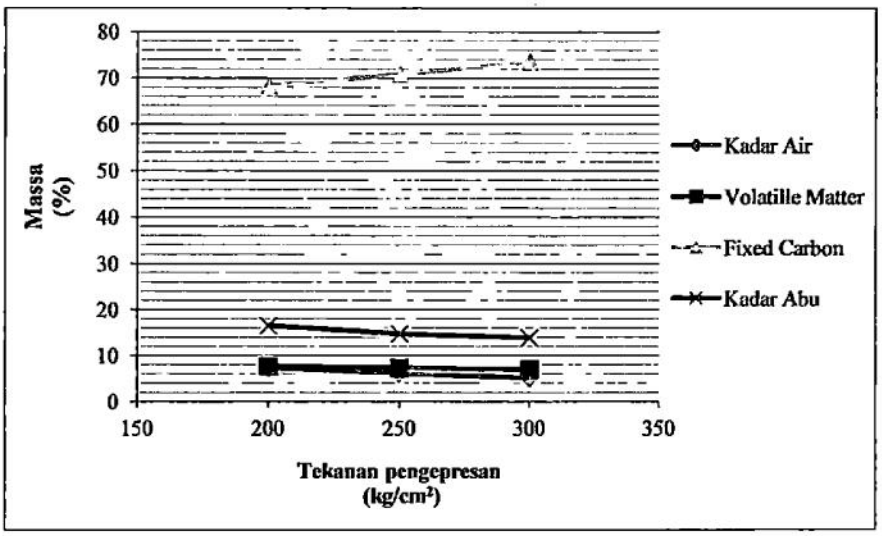
4.1 Analisa proximate

Dengan menggunakan analisa proximate maka dapat diketahui nilai kandungan air, *volatile mater*, *fixed carbon*, dan kadar abu dari masing-masing pembakaran briket arang berdasarkan persentase pengurangan massa yang menunjukkan perbedaan yang terjadi akibat variasi persentase tekanan pengepresan briket.

4.1.1 Analisa proximate pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit

Tabel 4.1.1 Kandungan air, *volatile mater*, *fixed carbon*, dan kadar abu pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Kadar Air (%)	*Volatille Matter* (%)	*Fixed Carbon* (%)	Kadar Abu (%)
200	7,40	7.68	62,38	16,52
250	6,12	7.32	70,82	14,73
300	5,13	6.98	73,59	13,87



Gambar 4.1.1 Grafik analisa kandungan air, *volatile mater*, *fixed carbon*, dan kadar abu pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit

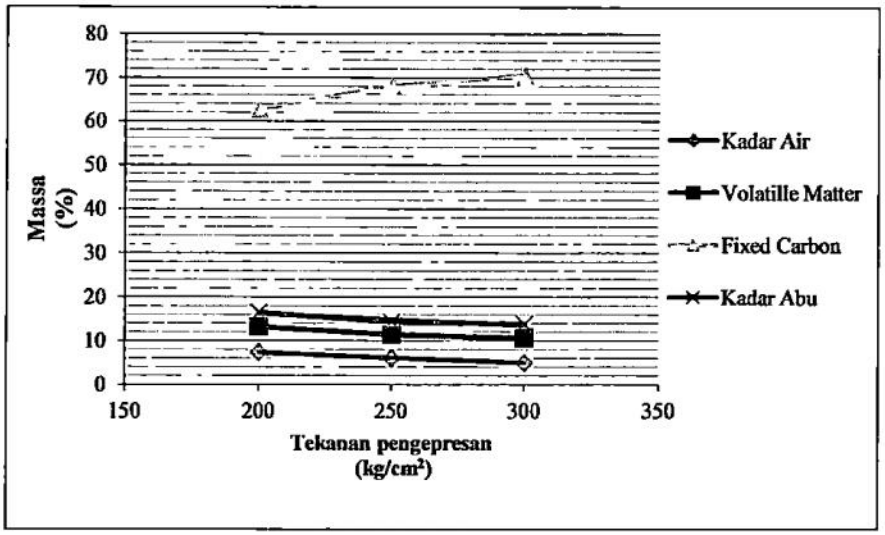
Pada grafik 4.1.1 terlihat bahwa pada briket dengan tekanan 200 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±7,40%, *Volatille Matter* ±7.68%, *Fixed Carbon* ±62,38%, dan Kadar abu ±16,52%. Sedangkan untuk briket dengen tekanan 250 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±6,12%, *Volatille Matter* ±7.32%, *Fixed Carbon* ±70,82%, dan Kadar abu ±14,73%. Sedangkan untuk briket dengen tekanan 300 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±4,58%, *Volatille Matter* ±6.98%, *Fixed Carbon* ±73,59%, dan Kadar abu ±13,87%.

Dari grafik 4.1.1 dapat diketahui dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka akan menurunkan kadar air, *volatile matter,* dan kadar abu, tetapi *fixed carbon* akan bertambah.

4.1.2 Analisa proximate pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit

Tabel 4.1.2 Kandungan air, *volatile mater, fixed carbon,* kadar abu dan nilai kalor dari briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Kadar Air (%)	*Volatille Matter* (%)	*Fixed Carbon* (%)	Kadar Abu (%)
200	7,44	11,37	62,80	18,38
250	6,96	10,73	66,10	16,20
300	5,84	9,54	69,07	15,53



Gambar 4.1.2 Grafik analisa kandungan air, *volatile mater, fixed carbon,* dan kadar abu pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit

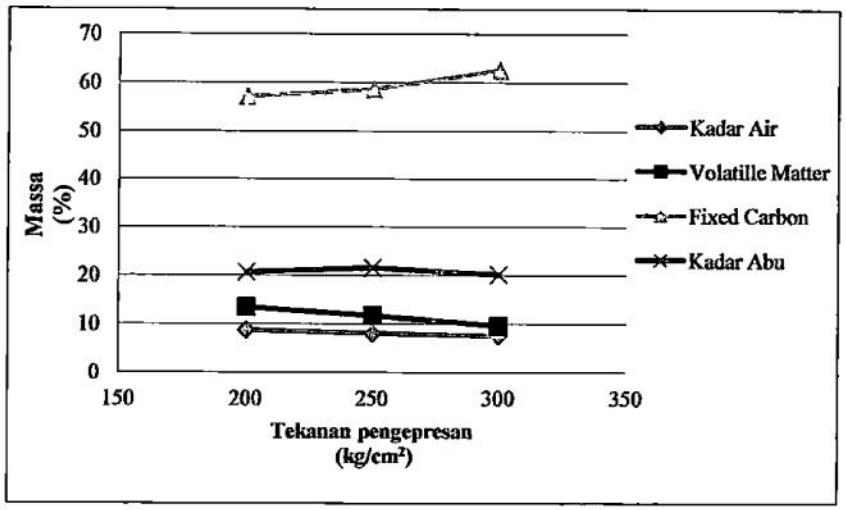
Pada grafik 4.1.2 terlihat bahwa pada briket dengan tekanan 200 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±7,44%, *Volatille Matter* ±11,37%, *Fixed Carbon* ±62,80%, dan Kadar abu ±18,38%. Sedangkan untuk briket dengen tekanan 250 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±6,96%, *Volatille Matter* ±10,73%, *Fixed Carbon* ±66,10%, dan Kadar abu ±16,20%. Sedangkan untuk briket dengen tekanan 300 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±5,85%, *Volatille Matter* ±9,54%, *Fixed Carbon* ±69,08%, dan Kadar abu ±15,53%.

Dari grafik 4.1.2 dapat diketahui dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka akan menurunkan kadar air, *volatile matter,* dan kadar abu, tetapi *fixed carbon* akan bertambah.

4.1.3 Analisa proximate pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Tabel 4.1.3 Kandungan air, *volatile mater, fixed carbon,* kadar abu dan nilai kalor dari briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Kadar Air (%)	*Volatille Matter* (%)	*Fixed Carbon* (%)	Kadar Abu (%)
200	8,76	13,46	57,12	20,67
250	8,08	11,72	58,67	21,53
300	7,56	10,29	62,61	20,17



Gambar 4.1.3 Grafik analisa kandungan air, *volatile mater, fixed carbon,* dan kadar abu pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Dari grafik 4.1.3 terlihat bahwa pada briket dengan tekanan 200 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ± 8,75%, *Volatille Matter* ± 13,45%, *Fixed Carbon* ± 57,12%, dan

Kadar abu ± 20,67%. Sedangkan untuk briket dengen tekanan 250 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ± 8,08%, *Volatille Matter* ± 11,72%, *Fixed Carbon* ± 58,67%, dan Kadar abu ±21,53%. Sedangkan untuk briket dengen tekanan 300 (kg/cm^2) memiliki Kadar air ±7,56%, *Volatille Matter* ±10,29%, *Fixed Carbon* ±62,61%, dan Kadar abu ± 20,17%.

Dari grafik 4.1.3 dapat diketahui dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka akan menurunkan kadar air, *volatile matter,* dan kadar abu, tetapi *fixed carbon* akan bertambah.

4.1.4 Analisa Perbandingan Bahan Briket Arang Cangkang, Serat Tandan Kosong dan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Dari hasil Analisa Proximate di atas dapat diketahui pengaruh campuran perekat yang digunakan pada Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit, Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit, dan Tandan Kosong Kelapa Sawit dapat diketahui Kadar Air, Kadar *Volatille Matter,* Kadar *Fixed Carbon* dan Kadar Abu dari masing-masing bahan, yaitu :

1. Kadar Air.

Di lihat dari gambar 4.1 dan 4.3 di atas Briket Arang berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit memiliki persentase Kadar Air tertinggi. Untuk Kadar Air terendah terdapat pada Briket Arang berbahan Cangkang Kelapa Sawit. Hal ini disebabkan karena Briket Arang Tandan Kosong lebih dapat mengikat kadar air karena memiliki tekstur yang lebih halus dibanding dengan Briket Arang Berbahan Cangkang Kelapa Sawit. Semakin tinggi variasi tekanan pemberiketan berpengaruh pada pori-pori dan kerapatan pada Briket Arang.

2. Kadar *Volatile Matter.*

Di lihat dari gambar 4.1 dan 4.3 di atas Briket Arang berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit memiliki persentase Kadar *Volatile Matter* tertinggi. Untuk Kadar *Volatile Matter* terendah terdapat pada Briket Arang berbahan Cangkang Kelapa Sawit. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan air dari briket arang berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan rendahnya kandungan air pada Briket Cangkang Kelapa Sawit, sehingga semakin rendah kandungan air akan menurunkan kandungan *volatile matter.*

3. Kadar *Fixed Carbon*

Di lihat dari gambar 4.1 dan 4.3 di atas Briket Arang berbahan Cangkang Kelapa Sawit memiliki persentase Kadar *Fixed Carbon* tertinggi. Untuk Kadar *Fixed Carbon* terendah terdapat pada Briket Arang berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit. Hal ini disebabkan karena kandungan *volatile matter* yang semakin rendah maka akan menaikkan kandungan *Fixed Carbon.*

4. Kadar Abu

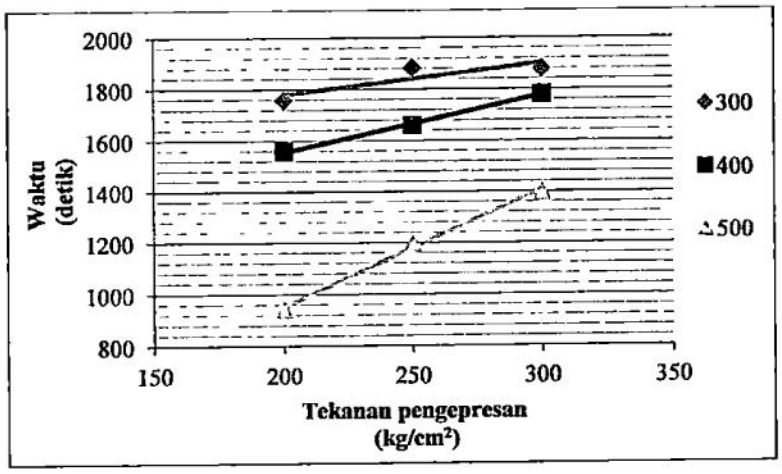
Di lihat dari gambar 4.1 dan 4.3 di atas Briket Arang berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit memiliki persentase Kadar Abu tertinggi. Untuk Kadar Abu terendah terdapat pada Briket Arang berbahan Cangkang Kelapa Sawit. menurut Sulistyanto (2006) menyatakan bahwa kadar abu yang tinggi didalam briket arang tidak mempengaruhi proses pembakaran. Kadar abu yang tinggi dalam briket arang akan mempersulit penyalaan briket arang.

4.2 Pengaruh tekanan terhadap lama pembakaran Briket

4.2.1 Briket dengan bahan baku Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit

Tabel 4.2.1 Tabel pengaruh tekanan terhadap lama pembakaran Briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Tekanan pengepresan (kg/cm^2)	Lama waktu pembakaran (detik)		
	300 (°C)	400 (°C)	500 (°C)
200	1759	1559	943
250	1884	1660	1200
300	1880	1780	1401



Gambar 4.2.1 Grafik pengaruh tekanan pengepresan terhadap lama waktu pembakaran briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

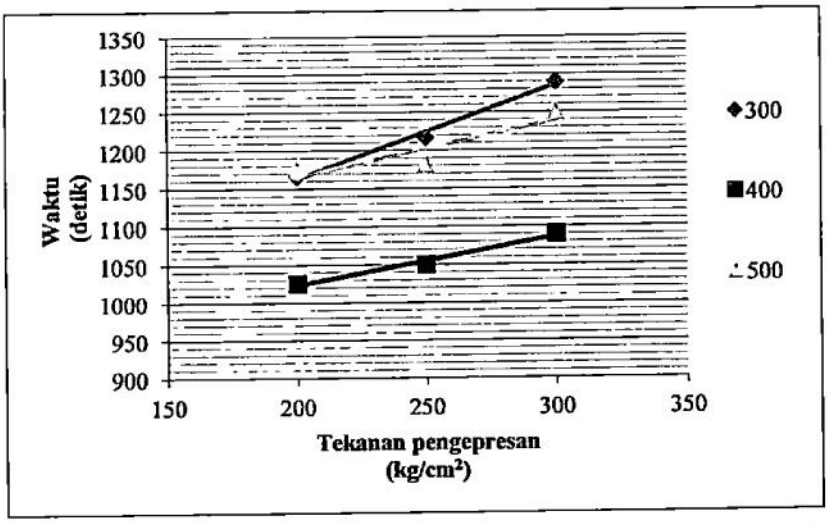
Dari gambar 4.2.1 pada variasi temperatur tungku *heat flux constan* menunjukkan pembakaran briket pada temperatur 500°C memiliki waktu penyalaan briket yang cepat. Sedangkan pembakaran briket pada temperatur tungku 300°C memiliki waktu penyalaan briket yang lama, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur tungku pembakara maka proses pembakaran akan semakin cepat dan briket akan semakin cepat menyala. Hal tersebut sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Afrianto 2006).

Pada gambar 4.2.1 terlihat bahwa pada briket dengan tekanan pengepresan 200 kg/cm^2 memiliki waktu pembakaran briket yang paling cepat, sedangkan briket dengan tekanan pengepresan 300 kg/cm^2 memiliki waktu pembakaran briket yang paling lama. Hal tersebut dikarenakan tekanan pengepresan akan memperkecil pori-pori briket sehingga proses oksidasi akan semakin sulit.

4.2.2 Briket dengan bahan baku Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Tabel 4.2.2 Tabel pengaruh tekanan terhadap lama pembakaran Briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Lama waktu pembakaran (detik)		
	300 (°C)	400 (°C)	500 (°C)
200	1167	1026	1176
250	1217	1050	1181
300	1290	1090	1250



Gambar 4.2.2 Grafik pengaruh tekanan pengepresan terhadap lama waktu pembakaran briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Dari gambar 4.2.2 pada variasi temperatur tungku *heat flux constan* menunjukkan pembakaran briket pada temperatur 500°C memiliki waktu penyalaan briket yang cepat. Sedangkan pembakaran briket pada temperatur tungku 300°C memiliki waktu penyalaan briket yang lama, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur tungku pembakara maka proses pembakaran akan semakin cepat dan briket akan semakin cepat menyala. Hal tersebut sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Afrianto 2006).

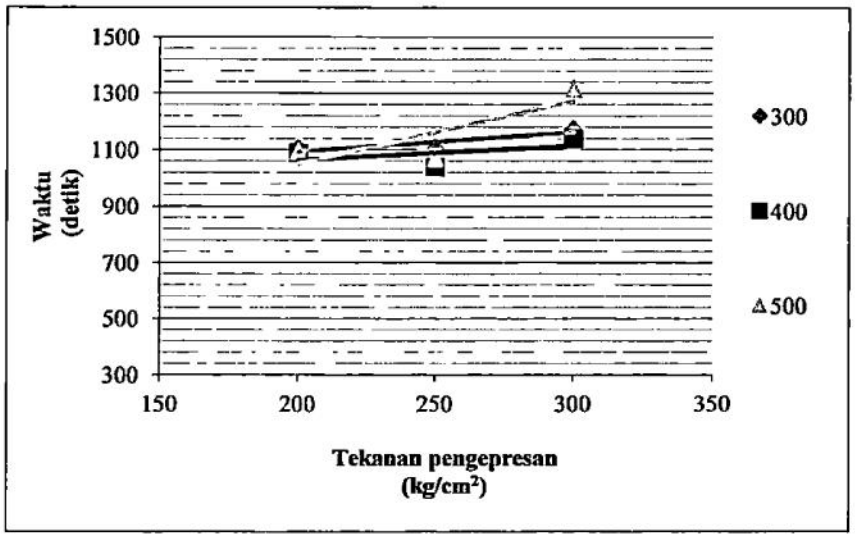
Pada gambar 4.2.2 terlihat bahwa pada briket dengan tekanan pengepresan 200 kg/cm^2 memiliki waktu pembakaran briket yang paling cepat, sedangkan briket dengan tekanan pengepresan 300 kg/cm^2 memiliki waktu pembakaran briket yang

paling lama. Hal tersebut dikarenakan tekanan pengepresan akan memperkecil pori-pori briket sehingga proses oksidasi akan semakin sulit.

4.2.3 Briket dengan bahan baku Briket Arang Serat Tandan Kelapa Sawit

Tabel 4.2.3 Tabel pengaruh tekanan terhadap lama pembakaran Briket arang Serat Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Lama waktu pembakaran (detik)		
	300 (°C)	400 (°C)	500 (°C)
200	1104	1089	1096
250	1107	1040	1071
300	1173	1139	1318



Gambar 4.2.3 Grafik pengaruh tekanan pengepresan terhadap lama waktu pembakaran briket arang Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Dari gambar 4.2.3 pada variasi temperatur tungku *heat flux constan* menunjukkan pembakaran briket pada temperatur 400°C memiliki waktu penyalaan briket yang cepat. Sedangkan pembakaran briket pada temperatur tungku 300°C memiliki waktu penyalaan briket yang lama, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur tungku pembakara maka proses pembakaran akan semakin cepat dan briket akan semakin cepat menyala. Hal tersebut sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Afrianto 2006).

Pada gambar 4.2.3 terlihat bahwa pada briket dengan tekanan pengepresan 200 kg/cm^2 memiliki waktu pembakaran briket yang paling cepat, sedangkan briket dengan tekanan pengepresan 300 kg/cm^2 memiliki waktu pembakaran briket yang paling lama. Hal tersebut dikarenakan tekanan pengepresan akan memperkecil pori-pori briket sehingga proses oksidasi akan semakin sulit.

4.3 Penentuan nilai karaktristik pada Briket Arang Limbah Padat Kelapa Sawit

Cara menentukan nilai karaktristik pembakaran Briket Arang Kelapa Sawit yang mencakup nilai ITVM, ITFC, PT, dan BT ditentukan berdasarkan dari masing-masing pembakaran Briket Arang Kelapa Sawit tersebut.

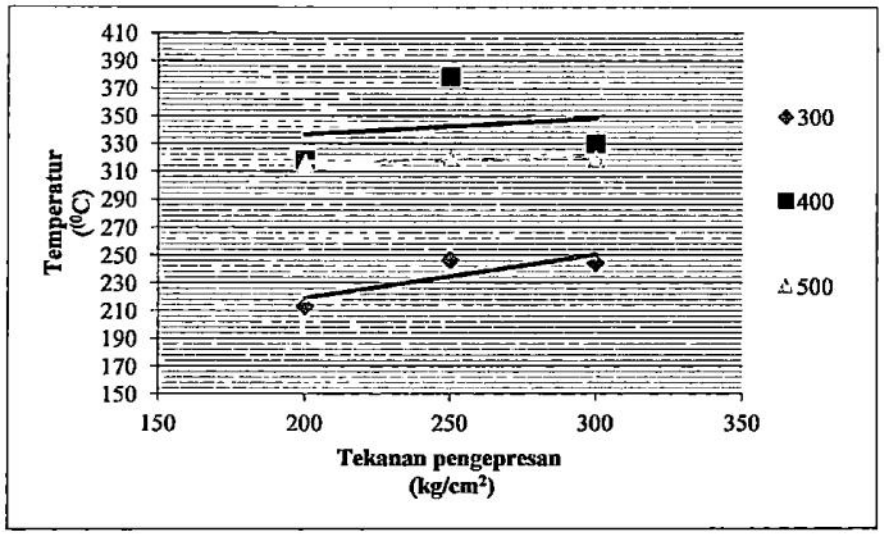
4.3.1 Nilai ITVM (*Initiation Temperatur of Volatile Matter*) pada Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit

Contoh 1 cara menetukan nilai ITVM :

ITVM *(Initiatio Temperature of Volatile Metter)* adalah temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa sampel mulai mengalami peningkatan. Pada kurva laju pengurangan massa, ITVM ditandai pada zona dimana laju pengurangan massa sedikit turun kemudian meningkat dengan cepat

Tabel 4.3.1 Nilai ITVM pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai ITVM Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit pada Tekanan Pengepresan		
	300 (^{0}C)	400 (^{0}C)	500 (^{0}C)
200	213,29	318,34	315,78
250	246,55	378,68	319,50
300	244,39	329,99	318,92



Gambar 4.3.1 Grafik nilai ITVM pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit

Pada gambar 4.3.1 menunjukkan nilai ITVM (*Initiation Temperatur of Volatile Matter)* pada Briket Cangkang Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±±213,29°C, sedangkan nilai terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±246,55°C. Kemudian menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu pembakaran 400°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±318,34°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±378,68°C. Kemudian menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu pembakaran 500°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±315,78°C, sedangkan nilai terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±319,22°C.

Dari gambar 4.3.1 di atas dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai ITVM akan meningkat. Maka dapat disimpulkan dengan semakin tinggi tekanan pengepresan pada Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit menyebabkan kadar airnya akan semakin berkurang dan proses penguapannya akan semakin sedikit sehingga proses pembakaran akan semakin cepat. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran akan mempercepat proses penguapan *volatile matter*. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang

semakin tinggi akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

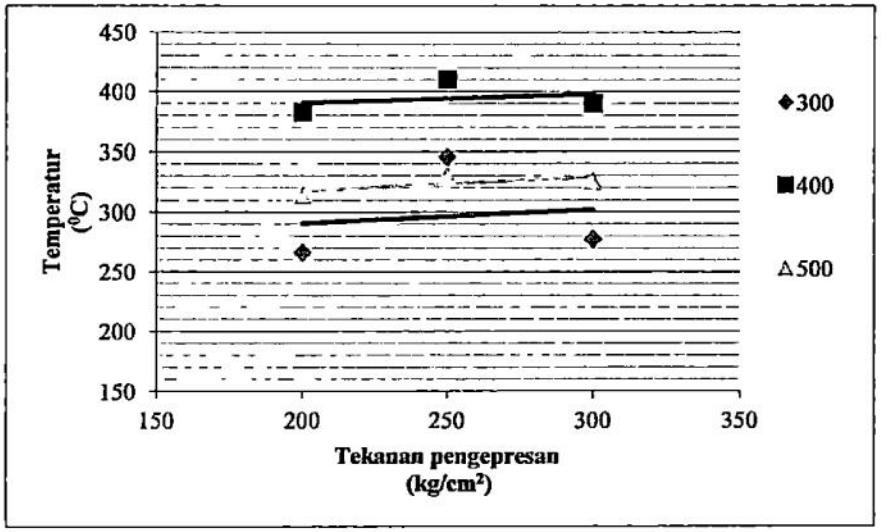
4.3.2 Nilai ITFC (*Initiation Temperatur of Fixed Carbon)* pada Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit

Contoh 2 cara menetukan nilai ITFC :

ITFC (*Intiation Temperature of Fixed Carbon)* merupakan temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa mulai meningkat dengan sangat cepat sebagai akibat mulai terjadinya pembakaran. Cara penentuan nilai pada ITFC ditentukan dengan mencari $R^2 \approx 1$ dari data pembakaran.

Tabel 4.3.2 Nilai ITFC pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai ITFC Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	266,25	382,46	313,88
250	345,44	410,37	331,25
300	277,60	389,96	325,39



Gambar 4.3.2 Grafik nilai ITFC pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit

Pada gambar 4.3.2 menunjukkan nilai ITFC (*Initiation Temperatur of Fixed Carbon)* pada Briket Cangkang Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi

pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±266,23°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±345,44°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±382,46°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±410,33°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran ketiga pada suhu 500°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±313,88°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±331,25°C.

Dari gambar 4.3.2 di atas dengan semakin tingginya tekanan pengepresan maka kandungan air pada briket akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit yang membuat briket arang semakin cepat terbakar. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi maka akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

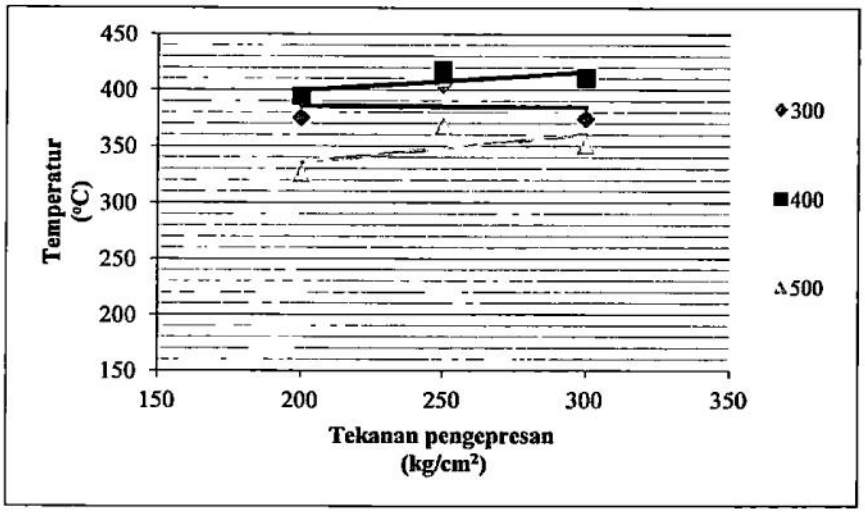
4.3.3 Nilai PT (*Peak of weight loss rate Temperature*) pada Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit

Contoh 3 cara menetukan nilai PT :

PT (*Peak of weight rate Temperature*) merupakan temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa dari sampel mencapai nilai tertinggi yang ditandai sebagai puncak dari kurva. Nilai pada PT ditentukan dengan mengamati laju pengurangan massa tertinggi pada grafik pembakaran

Tabel 4.3.3 Nilai PT pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai PT Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	375,41	394,58	326,05
250	405,09	417,90	367,69
300	374,39	410,62	361,20



Gambar 4.3.3 Grafik nilai PT pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit

Pada gambar 4.3.3 menunjukkan nilai PT (*Peak of weight loss rate Temperature)* pada Briket Cangkang Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±374,39^{0}C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±405,09°C Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±394,59°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±417,90°C Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±326,05°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±367,69°C.

Dari gambar 4.3.3 di atas dengan semakin tingginya tekanan pengepresan maka kandungan air pada briket akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit yang membuat briket arang semakin cepat terbakar. Nilai PT dipengaruhi oleh *volatile matter* dan *fixed carbon.* Dengan semakin tinggi *fixed carbon* maka *volatile matter* akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan karena dengan semakin tingginya tekanan pengepresan kandungan air akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit, karena kandungan air yang semakin sedikit menyebabkan *fixed carbon* akan semakin naik. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

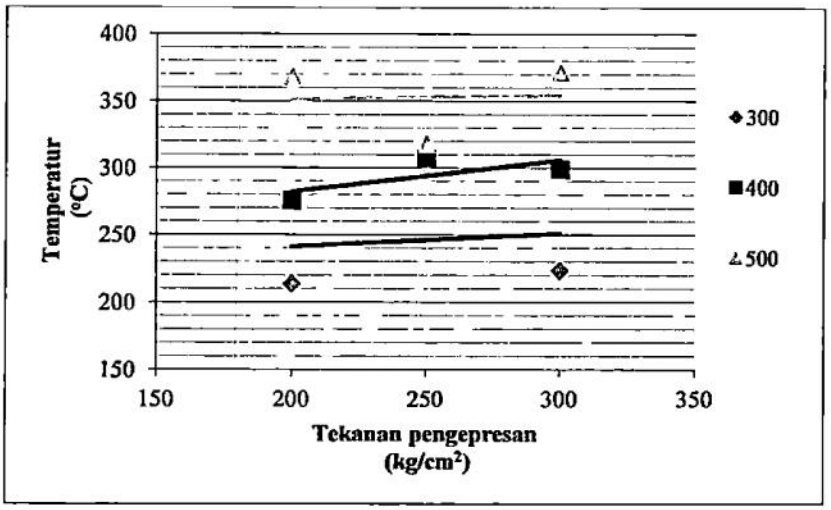
4.3.4 Nilai BT (*Burning out Temperature*) pada Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit

Contoh 3 cara menetukan nilai BT :

BT (*Burning out Temperature*) adalah bahan bakar dimana laju pengurangan massa berlangsung sangat lambat dan cenderung stabil, yang ditandai dengan kurva yang sedikit mendatar karena pembakaran telah selesai.

Tabel 4.3.4 Nilai BT pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai BT Briket Cangkang Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	213,80	275,71	368,47
250	301,43	307,33	318,20
300	223,44	299,22	371,99



Gambar 4.3.4 Grafik nilai BT pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit

Pada gambar 4.3.4 menunjukkan nilai BT (*Burning out Temperature)* pada Briket Cangkang Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±213,80°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±301,43°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±275,71°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±397,33°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±318,20°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±371,99°C.

Dari gambar 4.3.4 di atas nilai BT dipengaruhi oleh *fixed carbon.* Karena tekanan pengepresan yang semakin tinggi membuat kandungan air pada briket akan semakin sedikit membuat *fixed carbon* akan semakin naik, sehingga temperaturnya akan lebih tinggi. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin

tinggi akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

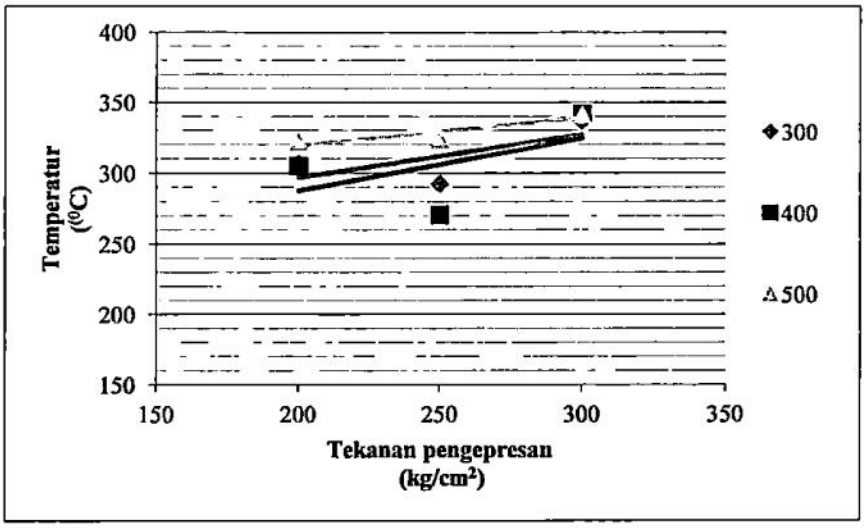
4.3.5 Nilai ITVM (*Initiation Temperatur of Volatile Matter*) pada Briket Arang Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 5 cara menetukan nilai ITVM :

ITVM *(Initiatio Temperature of Volatile Metter)* adalah temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa sampel mulai mengalami peningkatan. Pada kurva laju pengurangan massa, ITVM ditandai pada zona dimana laju pengurangan massa sedikit turun kemudian meningkat dengan cepat.

Tabel 4.3.5 Nilai ITVM pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai ITVM Briket Serat Tandan Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	306,47	305,03	322,35
250	292,70	271,01	323,97
300	336,99	342,00	341,88



Gambar 4.3.5 Grafik nilai ITVM pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.5 menunjukkan nilai ITVM (*Initiation Temperatur of Volatile Matter)* pada Briket Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai ITVM terkecil

berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±292,70°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±336,99°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±271,01°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±342,00°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±322,35°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±341,88°C.

Dari gambar 4.3.5 di atas dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai ITVM akan meningkat. Maka dapat disimpulkan dengan semakin tinggi tekanan pengepresan pada Briket Arang Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit menyebabkan kadar airnya akan semakin berkurang dan proses penguapannya akan semakin sedikit sehingga proses pembakaran akan semakin cepat. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran akan mempercepat proses penguapan *volatile matter*. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

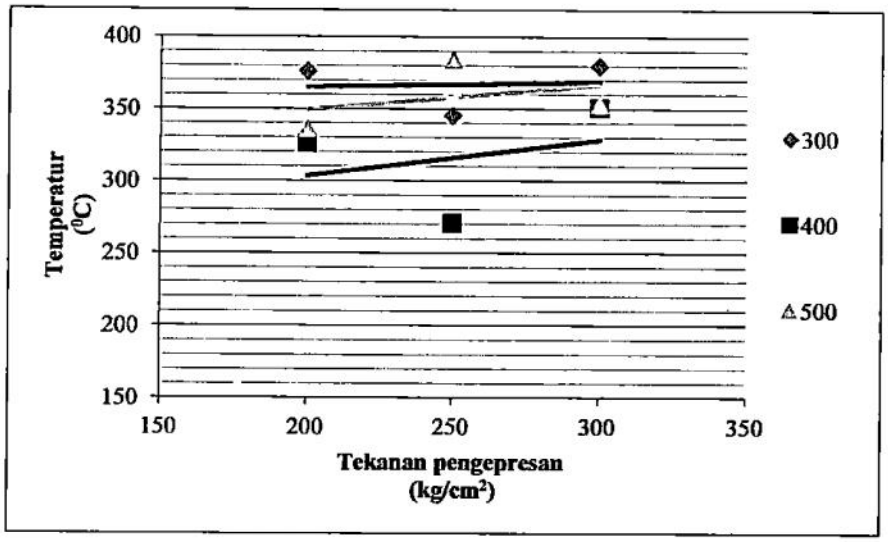
4.3.6 Nilai ITFC (*Initiation Temperatur of Fixed Carbon*) pada Briket Arang Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 6 cara menetukan nilai ITFC :

ITFC (*Intiation Temperature of Fixed Carbon)* merupakan temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa mulai meningkat dengan sangat cepat sebagai akibat mulai terjadinya pembakaran. Cara penentuan nilai pada ITFC ditentukan dengan mencari $R^2 \approx 1$ dari data pembakaran.

Tabel 4.3.6 Nilai ITFC pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai ITFC Briket Serat Tandan Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	376,25	325,82	336,21
250	345,36	271,01	364,74
300	329,75	350,96	353,53



Gambar 4.3.6 Grafik nilai ITFC pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.6 menunjukkan nilai ITFC (*Initiation Temperatur of Fixed Carbon)* pada Briket Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±329,75°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±376,26°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperature ±271,01°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±350,96°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran Terakhir pada suhu 500°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±336,21°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±364,74°C.

Dari gambar 4.3.6 di atas dengan semakin tingginya tekanan pengepresan maka kandungan air pada briket akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit yang membuat briket arang semakin cepat terbakar. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

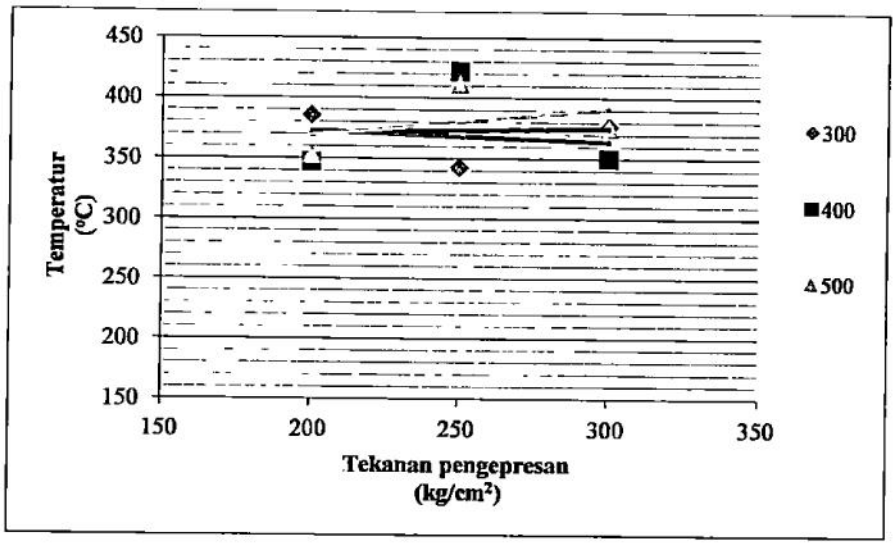
4.3.7 Nilai PT (*Peak of weight loss rate Temperature*)pada Briket Arang Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 7 cara menetukan nilai PT :

PT (*Peak of weight rate Temperature*) merupakan temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa dari sampel mencapai nilai tertinggi yang ditandai sebagai puncak dari kurva. Nilai pada PT ditentukan dengan mengamati laju pengurangan massa tertinggi pada grafik pembakaran.

Tabel 4.3.7 Nilai PT pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai PT Briket Serat Tandan Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	385,68	346,99	353,28
250	342,95	422,20	411,28
300	376,87	350,64	375,63



Gambar 4.3.7 Grafik nilai PT pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.7 menunjukkan nilai PT (*Peak of weight loss rate Temperature)* pada Briket Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±342,95°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±385,68°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±346,99°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±422,20°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±353,28°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±411,28°C.

Dari gambar 4.3.7 di atas meskipun terlihat acak namun menunjukkan grafik yang cenderung naik, dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai PT akan meningkat. Nilai PT dipengaruhi oleh *volatile matter* dan *fixed carbon.* Dengan semakin tinggi *fixed carbon* maka *volatile matter* akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan karena dengan semakin tingginya tekanan pengepresan maka kandungan air pada briket akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit, kemudian karena kandungan air yang semakin

sedikit menyebabkan *fixed carbon* akan semakin naik.Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi maka akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

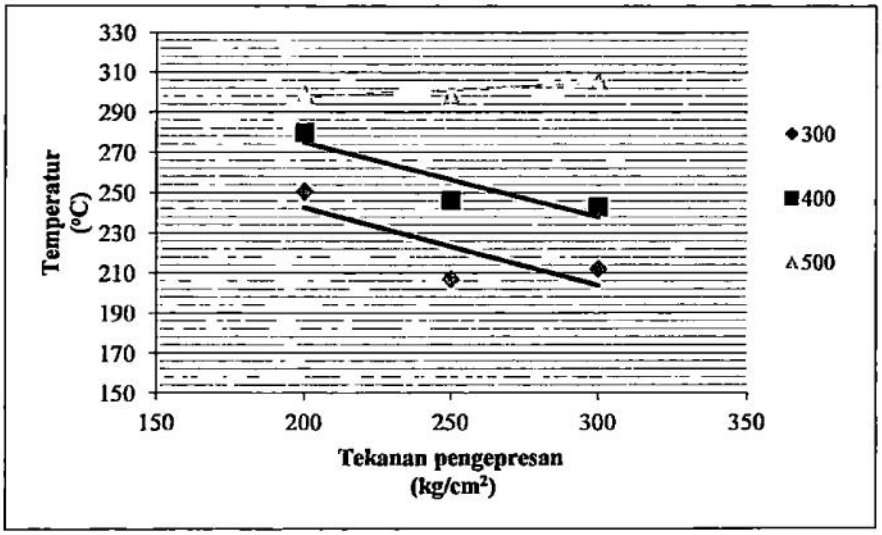
4.3.8 Nilai BT (*Burning out Temperature*) pada Briket Arang Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 8 cara menetukan nilai BT :

BT (*Burning out Temperature*) adalah bahan bakar dimana laju pengurangan massa berlangsung sangat lambat dan cenderung stabil, yang ditandai dengan kurva yang sedikit mendatar karena pembakaran telah selesai.

Tabel 4.3.8 Nilai BT pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai BT Briket Serat Tandan Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	250,66	279,81	299,27
250	207,03	246,32	298,46
300	212,07	243,15	305,94



Gambar 4.3.8 Grafik nilai BT pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.8 menunjukkan nilai BT (*Burning out Temperature)* pada Briket Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±207,03°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±250,66°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±243,15°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±279,81°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±298,46°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±305,94°C.

Dari gambar 4.3.8 di atas meskipun terlihat acak namun menunjukkan grafik yang cenderung turun, dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai BT akan turun. Nilai BT dipengaruhi oleh nilai *fixed carbon.* Karena tekanan pengepresan yang semakin tinggi membuat pori-pori pada briket akan semakin kecil maka udara yang masuk akan semakin sedikit sehingga membuat *fixed carbon* akan semakin naik. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi maka akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

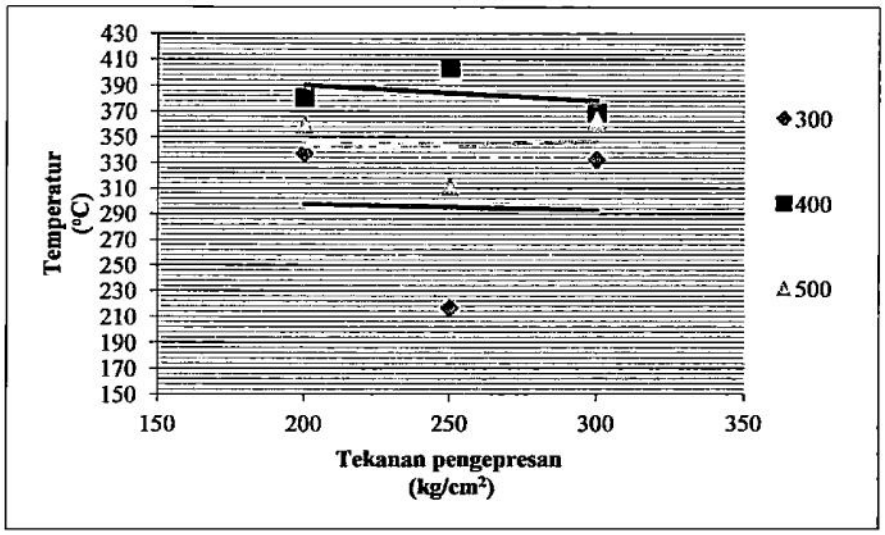
4.3.9 Nilai ITVM (*Initiation Temperatur of Volatile Matter)* pada Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 9 cara menetukan nilai ITVM :

ITVM *(Initiatio Temperature of Volatile Metter)* adalah temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa sampel mulai mengalami peningkatan. Pada kurva laju pengurangan massa, ITVM ditandai pada zona dimana laju pengurangan massa sedikit turun kemudian meningkat dengan cepat

Tabel 4.3.9 Nilai ITVM pada beriket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai ITVM Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	337,28	380,66	359,74
250	216,78	403,45	311,58
300	332,54	368,74	363,15



Gambar 4.3.9 Grafik nilai ITVM pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.9 menunjukkan nilai ITVM (*Initiation Temperatur of Volatile Matter)* pada Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±216,78°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±337,28°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±368,74°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±403,45°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai ITVM terkecil berada pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±311,58°C, sedangkan nilai ITVM terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±363,15°C.

Dari gambar 4.3.9 di atas dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai ITVM akan meningkat. Maka dapat disimpulkan dengan semakin tinggi tekanan pengepresan pada Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit menyebabkan kadar airnya akan semakin berkurang dan proses penguapannya akan semakin sedikit sehingga proses pembakaran akan semakin cepat. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran akan mempercepat proses penguapan *volatile matter*. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

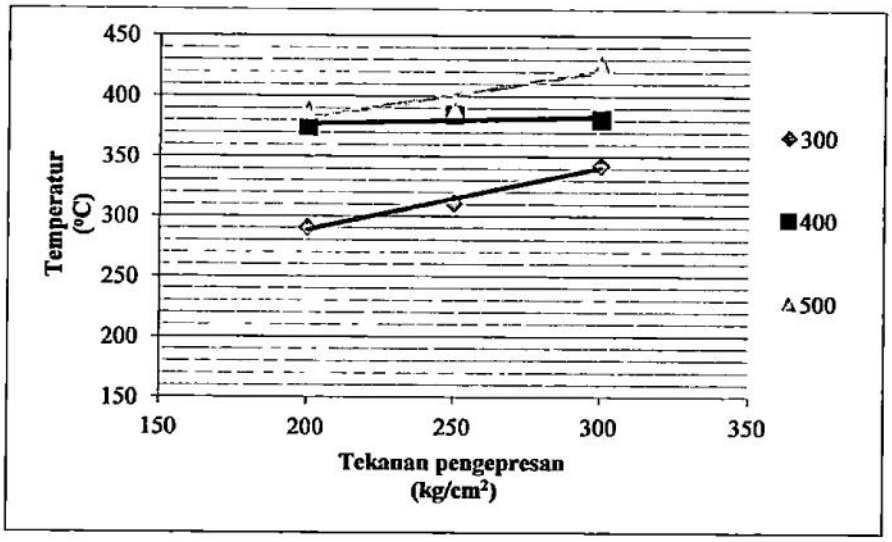
4.3.10 Nilai ITFC (*Initiation Temperatur of Fixed Carbon*) pada Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 10 cara menetukan nilai ITFC :

ITFC (*Intiation Temperature of Fixed Carbon)* merupakan temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa mulai meningkat dengan sangat cepat sebagai akibat mulai terjadinya pembakaran. Cara penentuan nilai pada ITFC ditentukan dengan mencari $R^2 \approx 1$ dari data pembakaran.

Tabel 4.3.10 Nilai ITFC pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai ITFC Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	290,94	375,04	388,78
250	311,04	384,56	388,31
300	342,98	380,93	427,23



Gambar 4.3.10 Grafik nilai ITFC pada Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.10 menunjukkan nilai ITFC (*Initiation Temperatur of Fixed Carbon)* pada Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±290,94°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±342,98°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±375,04°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±384,56°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai ITFC terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±388,31°C, sedangkan nilai ITFC terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±427,24°C.

Dari gambar 4.3.10 di atas dengan semakin tingginya tekanan pengepresan maka kandungan air pada briket akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit yang membuat briket arang semakin cepat terbakar. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding

yang semakin tinggi maka akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

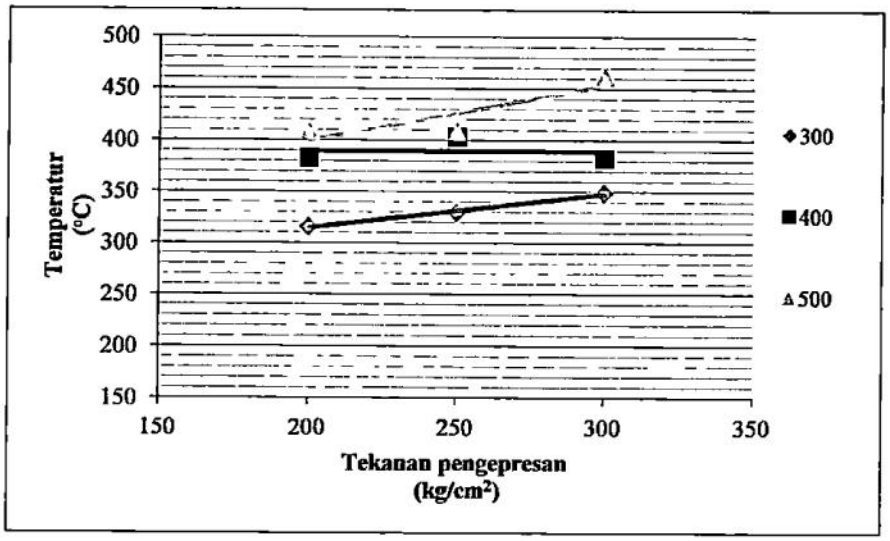
4.3.11 Nilai PT (*Peak of weight loss rate Temperature*) pada Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 11 cara menetukan nilai PT :

PT (*Peak of weight rate Temperature*) merupakan temperatur bahan bakar dimana laju pengurangan massa dari sampel mencapai nilai tertinggi yang ditandai sebagai puncak dari kurva. Nilai pada PT ditentukan dengan mengamati laju pengurangan massa tertinggi pada grafik pembakaran

Tabel 4.3.11 Nilai PT pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai PT Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	315,73	382,96	408,54
250	329,61	403,45	408,87
300	348,91	332,84	462,20



Gambar 4.3.11Grafik nilai PT pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.11 menunjukkan nilai PT (*Peak of weight loss rate Temperature*) pada Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan

variasi pembakaran pertama pada suhu 200°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±315,73°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±348,91°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±332,84°C, sedangkang nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperature ±403,45°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai PT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±408,55°C, sedangkan nilai PT terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±462,20°C.

Dari gambar 4.3.11 di atas meskipun terlihat acak namun menunjukkan grafik yang cenderung naik, dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai PT akan meningkat. Nilai PT dipengaruhi oleh *volatile matter* dan *fixed carbon.* Dengan semakin tinggi *fixed carbon* maka *volatile matter* akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan karena dengan semakin tingginya tekanan pengepresan maka kandungan air pada briket akan semakin berkurang, sehingga proses penguapan pada saat pembakaran akan semakin sedikit, kemudian karena kandungan air yang semakin sedikit menyebabkan *fixed carbon* akan semakin naik. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi maka akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

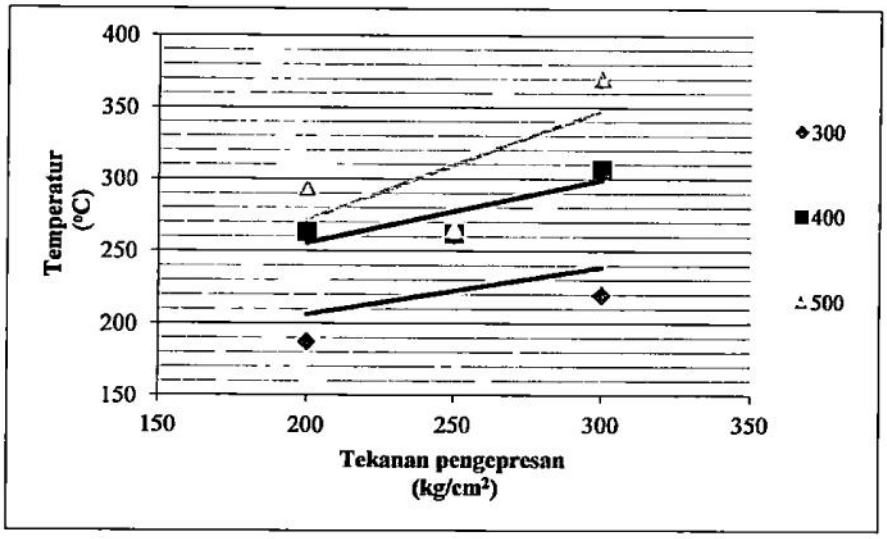
4.3.12 Nilai BT (*Burning out Temperature)* pada Briket Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Contoh 12 cara menetukan nilai BT :

BT (*Burning out Temperature*) adalah bahan bakar dimana laju pengurangan massa berlangsung sangat lambat dan cenderung stabil, yang ditandai dengan kurva yang sedikit mendatar karena pembakaran telah selesai.

Tabel 4.3.12 Nilai BT pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Tekanan Pengepresan (kg/cm^2)	Nilai BT Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Temperatur		
	300 (^0C)	400 (^0C)	500 (^0C)
200	187,45	263,35	294,03
250	261,075	262,24	265,44
300	219,84	307,13	370,17



Gambar 4.3.12 Grafik nilai BT pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Pada gambar 4.3.12 menunjukkan nilai BT (*Burning out Temperature)* pada Briket Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan menggunakan variasi pembakaran pertama pada suhu 300°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 200 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±187,45°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±261,07°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran kedua pada suhu 400°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±262,24°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±307,13°C. Kemudian dengan menggunakan variasi pembakaran terakhir pada suhu 500°C nilai BT terkecil berada pada tekanan 250 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±265,44°C, sedangkan nilai BT terbesar terdapat pada tekanan 300 kg/cm^2 yaitu terjadi pada temperatur ±370,17°C.

Dari gambar 4.3.12 di atas meskipun terlihat acak namun menunjukkan grafik yang cenderung turun, dengan bertambahnya tekanan pengepresan maka nilai BT akan turun. Nilai BT dipengaruhi oleh nilai *fixed carbon.* Karena tekanan pengepresan yang semakin tinggi membuat pori-pori pada briket akan semakin kecil maka udara yang masuk akan semakin sedikit sehingga membuat *fixed carbon* akan semakin naik. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan mempercepat proses penguapan *volatile matter* pada briket. Suhu dinding juga berpengaruh pada proses pembakaran briket, karena suhu dinding yang semakin tinggi maka akan mempercepat laju pengurangan massa briket yang menyebabkan briket akan lebih cepat habis terbakar.

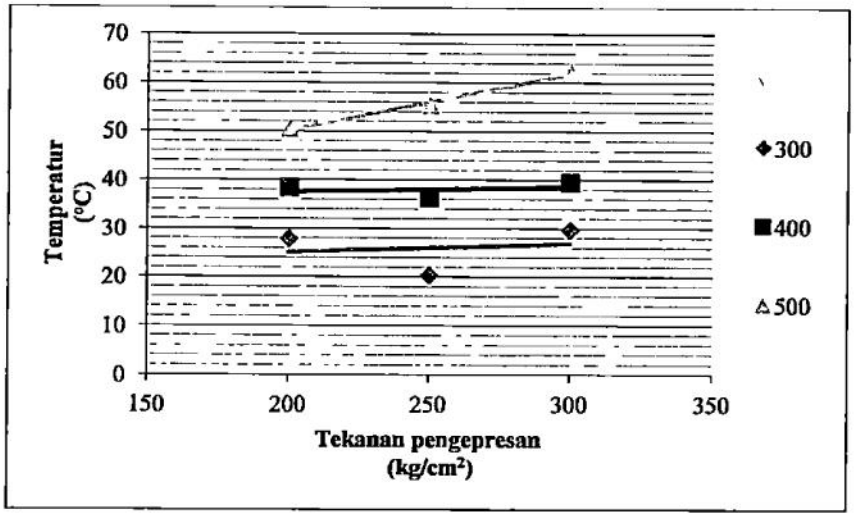
4.4 Energi Aktivasi Briket

Energi Aktivasi adalah energi yang dibutuhkan briket untuk bereaksi. Energi aktifasi ditentukan dengan memplotkan $\left|\text{In}\left(\frac{-\text{In}\,(1-a)}{T^2}\right)\right|$ dan $\left(\frac{1}{T}\right)$. *Slope* yang terjadi merupakan besarnya energi aktifasi dengan mengalikan 8,3145 kj/mol.

4.4.1 Energi aktifasi briket arang Cangkang Kelapa Sawit

Tabel 4.4.1 Energi Aktifasi briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Suhu Tungku (^{0}C)	Nilai Energi Aktifasi briket Cangkang Kelapa Sawit		
	200 (kg/cm^2)	250 (kg/cm^2)	300 (kg/cm^2)
300	27,87	38,43	50,52
400	20,35	36,25	55,35
500	29,71	39,49	62,25



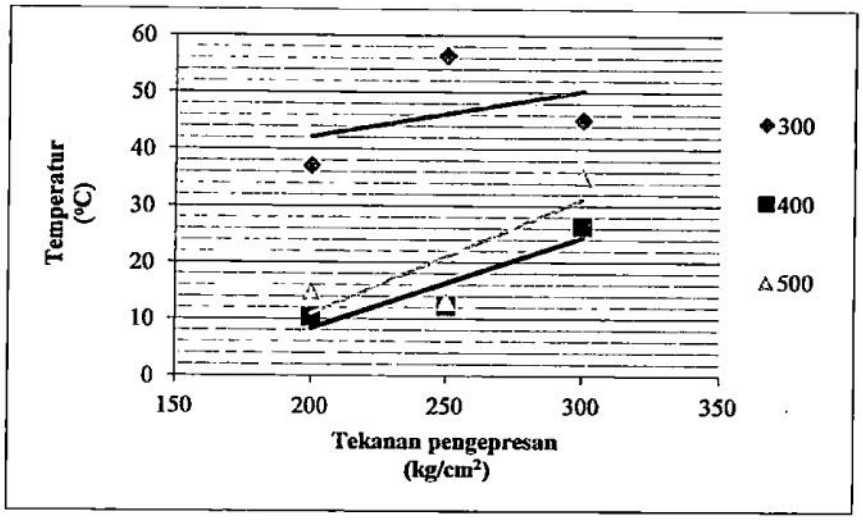
Gambar 4.4.1 Grafik Energi aktifasi pada briket arang Cangkang Kelapa Sawit.

Dari gambar 4.4.1 menunjukkan semakin tinggi tekanan pengepresan maka akan semakin besar nilai Energi Aktifasi, maka dapat diketahui semakin tinggi energi aktifasi maka briket akan semakin susah untuk terbakar. Kemudian karena semakin tinggi pengepresan maka pori-pori pada briket akan semakin rapat sehingga proses oksidasi akan semakin sulit. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan membuat briket semakin cepat terbakar dan proses terjadinya energi aktifasi akan semakin cepat.

4.4.2 Energi aktifasi briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit

Tabel 4.4.2 Energi Aktifasi briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Suhu Tungku (^{0}C)	Nilai Energi Aktifasi briket Serat Tandan Kelapa Sawit		
	200 (kg/cm^2)	250 (kg/cm^2)	300 (kg/cm^2)
300	37,12	10,36	14,91
400	56,43	12,33	13,12
500	45,16	26,43	35,15



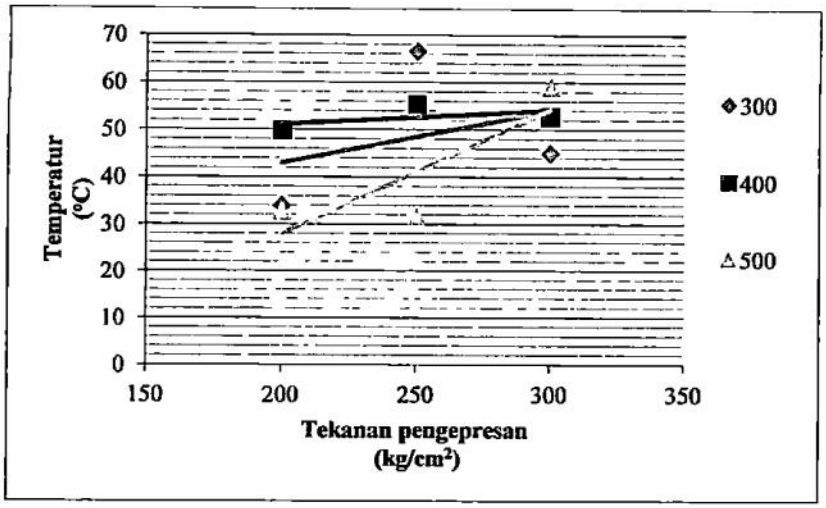
Gambar 4.4.2 Grafik Energi aktifasi pada briket arang Serat Tandan Kelapa Sawit.

Dari gambar 4.4.2 menunjukkan semakin tinggi tekanan pengepresan maka akan semakin besar nilai Energi Aktifasi, maka dapat diketahui semakin tinggi energi aktifasi maka briket akan semakin susah untuk terbakar. Karena semakin tinggi pengepresan maka pori-pori briket akan semakin rapat sehingga proses oksidasi akan semakin sulit, sehingga briket membutuhkan energi aktifasi yang lebih besar. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan membuat briket semakin cepat terbakar dan proses terjadinya energi aktifasi akan semakin cepat.

4.4.3 Energi aktifasi briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit

Tabel 4.4.3 Energi Aktifasi briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Suhu Tungku (^{0}C)	Nilai Energi Aktifasi briket Tandan Kosong Kelapa Sawit		
	200 (kg/cm^2)	250 (kg/cm^2)	300 (kg/cm^2)
300	33,93	49,80	32,76
400	66,62	55,30	31,66
500	45,02	52,80	59,10



Gambar 4.4.3 Grafik Energi aktifasi pada briket arang Tandan Kosong Kelapa Sawit.

Dari gambar 4.4.3 menunjukkan semakin tinggi tekanan pengepresan maka akan semakin besar nilai Energi Aktifasi, maka dapat diketahui semakin tinggi energi aktifasi maka briket akan semakin susah untuk terbakar. Karena semakin tinggi pengepresan maka pori-pori briket akan semakin rapat sehingga proses oksidasi akan semakin sulit, sehingga briket membutuhkan energi aktifasi yang lebih besar. Kemudian dengan semakin tingginya suhu dinding pembakaran maka akan membuat briket semakin cepat terbakar dan proses terjadinya energi aktifasi akan semakin cepat.

4.4.4 Analisa Energia Aktifasi terhadap bahan Briket Arang Cangkang, Serat Tandan Kosong dan Tandan Kosong Tandan Kosong Kelapa Sawit

Dari grafik di atas, diketahui nilai energi aktivasi terbesar terdapat pada briket arang limbah kelapa sawit berbahan tandan kosong kelapa sawit dan nilai energi aktivasi terendah briket arang limbah kelapa sawit berbahan cangkang limbah kelapa sawit. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan air dan kandungan *volatile matter* pada briket arang tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kandungan air pada bahan tandan kosong kelapa sawit akan menurunkan kandungan *volatile matter*, sehingga membutuhkan energi aktivasi yang lebih besar pada briket arang berbahan tandan kosong kelapa sawit.