



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

Bahan baku utama dari pembuatan briket arang yaitu tempurung kemiri dan gergajian kayu sengon dilakukan analisis proximate terlebih dahulu sebelum dilakukan proses karbonisasi untuk mengetahui besarnya kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan *fixed carbon*. Bahan baku utama akan dilakukan proses karbonisasi sesuai dengan variabel yang dijalankan. Arang dari bahan baku hasil proses karbonisasi akan dilakukan analisis proximate dan dibandingkan dengan bahan baku mentah sebelum dilakukan proses karbonisasi yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel IV. 1 Analisis Proximate Bahan Baku Tempurung Kemiri dan Gergajian Kayu Sengon

Properties	Tempurung Kemiri	Gergajian Kayu Sengon
Kadar air (%)	10,23	9,72
Volatit matter (%)	47,67	65,08
Kadar abu (%)	8,37	12,86
<i>Fixed carbon</i> (%)	33,73	12,34

Tabel IV. 2 Analisis Proximate Bahan Baku Tempurung Kemiri dan Gergajian Kayu Sengon Setelah Karbonisasi (Suhu 250 °C Selama 3 Jam)

Properties	Arang Tempurung Kemiri	Arang Gergajian Kayu Sengon
Kadar air (%)	2,16	5,45
Volatit matter (%)	13,23	44,43
Kadar abu (%)	6,79	9,87
<i>Fixed carbon</i> (%)	77,82	40,25

Berdasarkan Tabel IV.1 dan IV.2, dapat dilihat perbedaan dari analisis proximate yang telah dilakukan dimana seluruh properties dari bahan mentah yang telah dilakukan proses karbonisasi mengalami perubahan. Nilai kadar air, kadar abu, dan *volatile matter* dari tempurung kemiri dan gergajian kayu sengon mengalami penurunan setelah dilakukan proses karbonisasi yang mengakibatkan naiknya nilai *fixed carbon* dari masing-masing bahan baku. Nilai *fixed carbon* dari



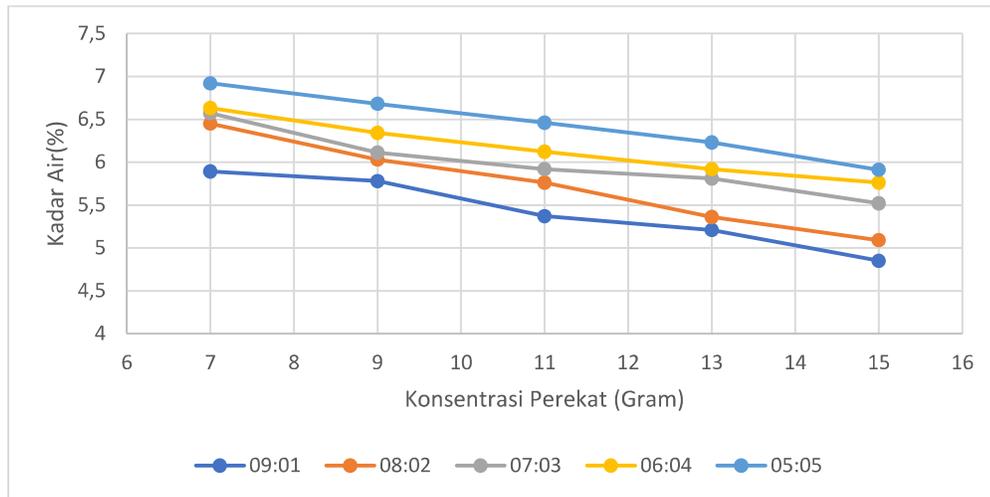
LAPORAN HASIL PENELITIAN

Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon Dengan Perekat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

tempurung kemiri mengalami kenaikan yang semula bernilai 33,73% meningkat menjadi 77,82%. Begitu juga nilai *fixed carbon* dari gergajian kayu sengon mengalami kenaikan yang semula bernilai 12,34% meningkat menjadi 40,25%. Disimpulkan dari penelitian ini didapatkan proses karbonisasi dapat meningkatkan nilai *fixed carbon* atau karbon terikat sebuah bahan. Menurut penelitian Saputro pada tahun 2012, kadar karbon terikat merupakan parameter kualitas briket arang yang dibuat karena mempengaruhi besarnya nilai kalor. Dari bahan baku yang telah dikarbonisasi akan dibuat briket arang menggunakan perekat arpus sesuai dengan variabel yang telah dijalankan. Dilakukan analisis proximate dari briket arang yang telah dibuat untuk mengetahui besarnya kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan *fixed carbon*.

Tabel IV. 3 Hasil Analisa Kadar Air(%) Briket Arang Dengan Suhu 105°C Selama 3 Jam.

Perekat (gram)	Kadar Air (%) Briket Arang pada Berbagai Komposisi				
	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5
7	5,89	6,45	6,57	6,63	6,92
9	5,78	6,03	6,11	6,34	6,68
11	5,37	5,76	5,92	6,12	6,46
13	5,21	5,36	5,81	5,92	6,23
15	4,85	5,09	5,52	5,76	5,91



Gambar IV. 1 Hubungan Antara Kadar Air(%) Briket Arang Terhadap Konsentrasi Perekat Arpus(gram).

Berdasarkan tabel IV.3 dapat dilihat bahwa nilai kadar air yang terkecil pada penelitian ini sebesar 4,85% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 9:1 dengan konsentrasi perekat 15 gram dan nilai kadar air terbesar didapatkan sebesar 6,92% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 5:5 dengan konsentrasi perekat 7 gram. Pada gambar IV.1 dapat dilihat pada seluruh variabel komposisi arang bahwa semakin besar komposisi perekat arpus yang digunakan pada briket arang, semakin kecil nilai kadar air. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh dari perekat arpus yang digunakan pada briket arang dapat menurunkan nilai kadar air. Perbandingan dengan tabel IV.2 dapat dilihat pada arang murni tempurung kemiri hanya mengandung 2,16% kadar air sehingga pada penelitian ini briket arang dengan nilai kadar air terendah yaitu 4,85% masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan arang kemiri murni sehingga disimpulkan penambahan campuran arang gergajian kayu sengon dapat menaikkan nilai kadar air. Seluruh variabel komposisi bahan dan konsentrasi perekat arpus telah sesuai dengan standar SNI No.1/6235/2000 dari kadar air briket arang yaitu $\leq 8\%$. Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu dari Nadiana, 2020 yakni pembuatan briket arang dari tempurung kemiri dan cangkang kelapa sawit dengan perekat tapioka dihasilkan kadar air terkecil sebesar 6,25% dimana pada penelitian ini masih menghasilkan kadar air



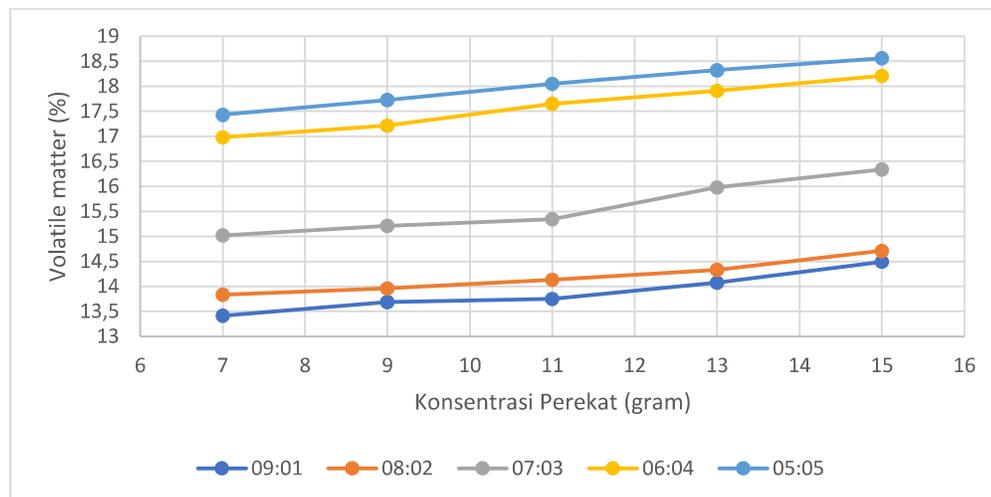
LAPORAN HASIL PENELITIAN

Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon Dengan Perekat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

yang lebih kecil yaitu sebesar 4,85% sehingga dapat disimpulkan dari penelitian ini bahan campuran gergajian kayu sengon dapat menurunkan kadar air lebih baik daripada cangkang kelapa sawit dan juga perekat arpus lebih baik untuk menurunkan kadar air dibandingkan dengan perekat tapioka. Menurut penelitian Maryono, 2013 menyatakan bahwa kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan. Semakin rendah nilai kadar air maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Tabel IV. 4 Hasil Analisa Nilai *Volatile matter*(%) Briket Arang Dengan Suhu 900°C selama 7 Menit.

Perekat (gram)	Nilai <i>Volatile matter</i> (%) Briket Arang pada Berbagai Komposisi				
	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5
7	13,41	13,83	15,02	16,98	17,43
9	13,69	13,96	15,21	17,21	17,73
11	13,75	14,13	15,34	17,65	18,05
13	14,07	14,33	15,98	17,91	18,32
15	14,49	14,71	16,34	18,21	18,56



Gambar IV. 2 Hubungan Antara Nilai *Volatile matter*(%) Briket Arang terhadap Konsentrasi Perekat Arpus(gram).



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon Dengan Perekat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

Berdasarkan tabel IV.4, dapat dilihat bahwa nilai *volatile matter* yang terkecil pada penelitian ini sebesar 13,41% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 9:1 dengan konsentrasi perekat 7 gram dan nilai kadar *volatile matter* terbesar didapatkan sebesar 18,56% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 5:5 dengan konsentrasi perekat 15 gram. Pada gambar IV.2 dapat dilihat pada seluruh variabel komposisi arang bahwa semakin besar komposisi perekat arpus yang digunakan pada briket arang, semakin besar nilai *volatile matter*. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh dari perekat arpus yang digunakan pada briket arang dapat meningkatkan nilai *volatile matter*. Perbandingan dengan tabel IV.2 dapat dilihat pada arang murni tempurung kemiri mengandung 13,23% *volatile matter* sehingga pada penelitian ini briket arang dengan nilai *volatile matter* terendah yaitu 13,41% masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan arang kemiri murni sehingga disimpulkan penambahan campuran arang gergajian kayu sengon dapat menaikkan nilai *volatile matter*. Seluruh variabel konsentrasi perekat arpus pada komposisi arang 9:1 dan 8:2 telah sesuai dengan standar SNI No.1/6235/2000 dari nilai *volatile matter* briket arang yaitu $\leq 15\%$ sedangkan variabel komposisi arang 7:3 ; 6:4 ; dan 5:5 pada seluruh variabel konsentrasi perekat belum memenuhi standar SNI No.1/6235/2000 dari nilai *volatile matter* briket arang yaitu $\leq 15\%$. Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu dari Kusyanto, 2022 yakni pembuatan briket arang dari campuran tempurung kemiri dan kulit kacang tanah dengan perekat kanji dihasilkan *volatile matter* terkecil sebesar 26,57% dimana pada penelitian ini masih menghasilkan kadar *volatile matter* yang lebih kecil yaitu sebesar 13,41% sehingga dapat disimpulkan dari penelitian ini bahan campuran gergajian kayu sengon dapat menurunkan nilai *volatile matter* lebih baik daripada kulit kacang tanah dan juga perekat arpus lebih baik untuk menurunkan nilai *volatile matter* dibandingkan dengan perekat kanji. Menurut penelitian Dewi, 2020 menyatakan bahwa nilai *volatile matter* yang tinggi pada briket arang dapat menyebabkan asap yang lebih banyak bila dinyalakan. Briket arang yang memiliki nilai *volatile matter* yang rendah memiliki kualitas yang

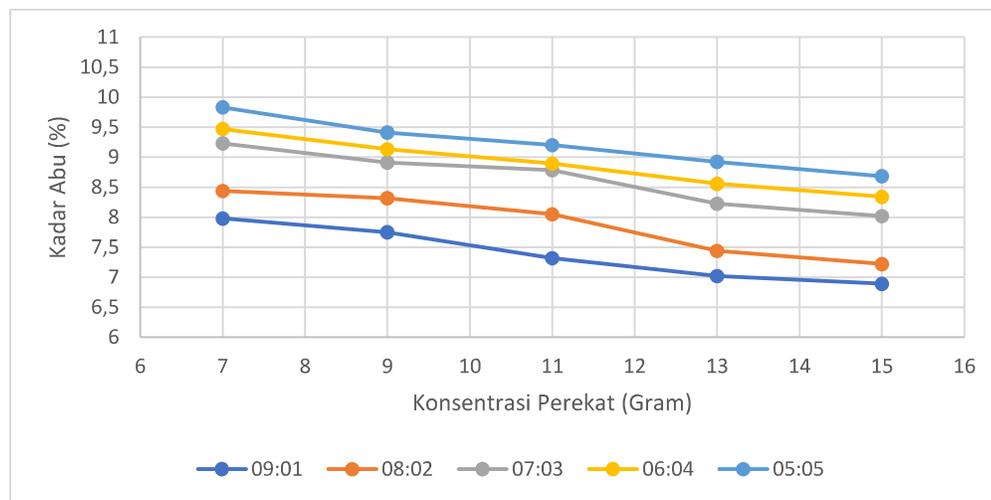


LAPORAN HASIL PENELITIAN
Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu
Sengon Dengan Perekat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

lebih baik dibandingkan dengan briket arang yang memiliki kadar *volatile matter* yang lebih tinggi.

Tabel IV. 5 Hasil Analisa Nilai Kadar Abu(%) Briket Arang Dengan Suhu 600°C Selama 3 Jam.

Perekat (gram)	Kadar Abu (%) Briket Arang pada Berbagai Komposisi				
	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5
7	7,98	8,44	9,23	9,47	9,83
9	7,75	8,32	8,91	9,13	9,41
11	7,32	8,05	8,78	8,89	9,2
13	7,02	7,44	8,23	8,56	8,92
15	6,89	7,22	8,02	8,34	8,68



Gambar IV. 3 Hubungan Antara Kadar Abu(%) Briket Arang Terhadap Konsentrasi Perekat Arpus(gram).

Pada tabel IV.1.5 dapat dilihat bahwa nilai kadar abu yang terkecil pada penelitian ini sebesar 6,89% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 9:1 dengan konsentrasi perekat 15 gram dan nilai kadar abu terbesar didapatkan sebesar 9,83% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 5:5 dengan konsentrasi perekat 7 gram. Pada gambar IV.3 dapat dilihat pada seluruh variabel komposisi arang bahwa semakin besar konsentrasi perekat



LAPORAN HASIL PENELITIAN

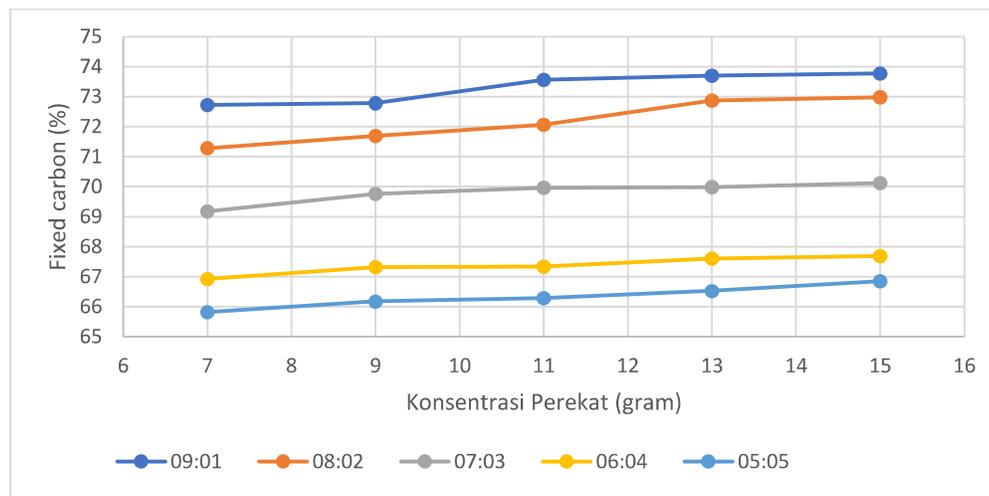
Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon Dengan Perkat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

arpus yang digunakan pada briket arang, semakin kecil nilai kadar abu. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh dari perkat arpus yang digunakan pada briket arang dapat menurunkan nilai kadar abu. Perbandingan dengan tabel IV.2 dapat dilihat pada arang murni tempurung kemiri mengandung 6,79% kadar abu sehingga pada penelitian ini briket arang dengan nilai kadar abu terendah yaitu 6,89% masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan arang kemiri murni sehingga disimpulkan penambahan campuran arang gergajian kayu sengon dapat menaikkan nilai kadar abu. Seluruh variabel konsentrasi perkat arpus pada komposisi arang 9:1 dan variabel konsentrasi perkat 7,9, dan 11 gram pada komposisi arang 8:2 telah sesuai dengan standar SNI No.1/6235/2000 dari nilai kadar abu briket arang yaitu $\leq 8\%$ sedangkan variabel komposisi arang 7:3 ; 6:4 ; 5:5 pada seluruh variabel konsentrasi perkat dan variabel konsentrasi perkat 13 dan 15 gram pada komposisi arang 8:2 belum memenuhi standar SNI No.1/6235/2000 dari nilai kadar abu briket arang yaitu $\leq 8\%$. Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu dari Nadiana, 2020 yakni pembuatan briket arang dari tempurung kemiri dan cangkang kelapa sawit dengan perkat tapioka dihasilkan kadar abu terkecil sebesar 11,37% dimana pada penelitian ini masih menghasilkan kadar abu yang lebih kecil yaitu sebesar 6,89% sehingga dapat disimpulkan dari penelitian ini bahan campuran gergajian kayu sengon dapat menurunkan kadar abu lebih baik daripada cangkang kelapa sawit dan juga perkat arpus lebih baik untuk menurunkan kadar abu dibandingkan dengan perkat tapioka. Menurut penelitian Maryono, 2013 menyatakan bahwa nilai kadar abu yang tinggi pada briket arang dapat menurunkan kualitas briket arang yang dihasilkan karena akan menurunkan nilai kalor.



Tabel IV. 6 Hasil Analisa Nilai *Fixed carbon*(%) Briket Arang.

Perekat (gram)	Nilai Fixed Carbon (%) Briket Arang pada Berbagai Komposisi				
	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5
7	72,72	71,28	69,18	66,92	65,82
9	72,78	71,69	69,77	67,32	66,18
11	73,56	72,06	69,96	67,34	66,29
13	73,7	72,87	69,98	67,61	66,53
15	73,77	72,98	70,12	67,69	66,85



Gambar IV. 4 Hubungan Antara Nilai *Fixed carbon*(%) Briket Arang Terhadap Konsentras Perekat Arpus(gram).

Berdasarkan tabel IV.1.6, dapat dilihat bahwa nilai *fixed carbon* yang terkecil pada penelitian ini sebesar 65,82% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 5:5 dengan konsentrasi perekat 7 gram dan nilai *fixed carbon* terbesar didapatkan sebesar 73,77% pada briket arang dengan perbandingan komposisi bahan 9:1 dengan konsentrasi perekat 15 gram. Pada gambar IV.4 dapat dilihat pada seluruh variabel komposisi arang bahwa semakin besar konsentrasi perekat arpus yang digunakan pada briket arang, semakin besar nilai *fixed carbon*. Hal ini disebabkan karena arpus mengandung senyawa karbon kompleks yaitu asam resin dan senyawa netral seperti hidrokarbon dan ester.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon Dengan Perekat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Natsir, 2021), menggunakan metode GC-MS, asam resin yang terkandung dalam arpus atau gum resin antara lain caryophyllene ($C_{15}H_{24}$), asam pimaric ($C_{20}H_{30}O_2$), asam dehydroabietic ($C_{20}H_{28}O_2$), asam abietic ($C_{20}H_{30}O_2$), dan α -pinene ($C_{10}H_{16}$) sehingga bisa disimpulkan penambahan arpus sebagai perekat berpengaruh dalam bertambahnya *fixed carbon* pada briket arang. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh dari perekat arpus yang digunakan pada briket arang dapat menaikkan nilai kadar *fixed carbon*. Perbandingan dengan tabel IV.2 dapat dilihat pada arang murni tempurung kemiri mengandung 77,82% nilai *fixed carbon* sehingga pada penelitian ini briket arang dengan nilai *fixed carbon* tertinggi yaitu 73,77% masih lebih rendah jika dibandingkan dengan arang kemiri murni sehingga disimpulkan penambahan campuran arang gergajian kayu sengon dapat menurunkan nilai *fixed carbon*. Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu dari Kusyanto, 2022 yakni pembuatan briket arang dari campuran tempurung kemiri dan kulit kacang tanah dengan perekat kanji dihasilkan nilai *fixed carbon* terbesar yaitu 55,96% dimana pada penelitian ini masih menghasilkan nilai *fixed carbon* yang lebih besar yaitu sebesar 73,77% sehingga dapat disimpulkan dari penelitian ini bahan campuran gergajian kayu sengon dapat menaikkan nilai *fixed carbon* lebih baik daripada kulit kacang tanah dan juga perekat arpus lebih baik untuk menaikkan nilai *fixed carbon* dibandingkan dengan perekat kanji. Menurut penelitian Dewi, 2020 bahwa nilai *fixed carbon* yang rendah menunjukkan bahwa kualitas briket arang kurang baik. Semakin tinggi nilai *fixed carbon*, maka semakin tinggi nilai kalor briket arang yang dihasilkan.

Tabel IV. 7 Nilai Kalor Briket Arang pada Nilai *Fixed carbon* Tertinggi Menggunakan Bomb Calorimeter.

Komposisi Bahan Baku (Arang Tempurung Kemiri : Arang Gergajian Kayu sengon)	Konsentrasi Perekat (gram)	<i>Fixed carbon</i> (%)	Nilai Kalor (kkal/kg)
9:1	11	73,56	5361,08
9:1	13	73,70	5368,20
9:1	15	73,77	5375,25
8:2	13	72,98	5010,85



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Briket Arang Dari Limbah Tempurung Kemiri dan Serbuk Gergajian Kayu Sengon Dengan Perakat Arpus (Gum Resin) Menggunakan Proses Karbonisasi

8:2	15	72,87	5031,50
-----	----	-------	---------

Berdasarkan tabel IV.1.6, diambil lima variabel dengan nilai *fixed carbon* tertinggi dan dilakukan pengujian nilai kalor yang ditunjukkan pada tabel IV.7. Nilai kalor tertinggi didapatkan sebesar 5375,25 kkal/kg dengan komposisi arang 9:1 dan konsentrasi perekat 15 gram. Dari penelitian ini dapat disimpulkan semakin besar nilai *fixed carbon* maka semakin besar nilai kalor yang dihasilkan. Bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu dari Nadiana, 2020 yakni pembuatan briket arang dari tempurung kemiri dan cangkang kelapa sawit dengan perekat tapioka dihasilkan nilai kalor tertinggi sebesar 5129,45 kkal/kg dimana pada penelitian ini masih menghasilkan nilai kalor yang lebih besar yaitu sebesar 5375,25 kkal/kg sehingga dapat disimpulkan perekat arpus dapat meningkatkan nilai kalor lebih besar dibandingkan dengan perekat tapioka. Menurut penelitian Dewi, 2020 menyatakan bahwa semakin tinggi nilai *fixed carbon*, maka semakin tinggi nilai kalor briket arang yang dihasilkan yang dimana telah sesuai dengan penelitian yang dilakukan.