

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ทัศนัย องค์ภักดิ์. แก๊สสังเคราะห์จากแก๊สซิเพเคชั่นร่วมกับการเผาไหม้ของถ่านหินและชีวมวลในฟลูอิดซ์เบดแบบหมุนเวียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต เคมีเทคนิค วิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

สมศักดิ์ ดำรงเลิศ. ฟลูอิดเซชัน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ภาษาอังกฤษ

Basu, P. and Fraser, S.A. Circulating Fluidized Bed Boiler. Stoneham : Butterworth-Heinemann, 1994.

Basu, P., Greenblatt, J.H. and Basu, A. Studies of the fragmentation of different coals in a fluidized bed. Journal of the energy institute 78 (2005): 32-37.

Basu, P. Combustion and Gasification in Fluidized Beds. New York : Taylor & Francis Group, 2006.

Chirone, R. and Massimilla, L. Primary fragmentation in fluidized bed combustion of anthracites. Powder Technology 64 (1991): 249-258.

Dakic, D., Van Der Hining, G. and Valk, M. Fragmentation and swelling of various coals during devolatilization in a fluidized bed. Fuel 7(1989): 911-916.

Donsl, G., Massimilla, L. and Miccio, M. Carbon fines production and elutriation from the bed of a fluidized coal combustor. Combustion and flame 41 (1981): 57-69.

Grace, J.R., Avedan, A.A. and Knowlton, T.M. Circulating Fluidized Beds. University of British Columbia : Blackie Academic and Professional, 1997.

Gungor, A. One dimensional numerical simulation of small scale CFB combustors. Energy conversion and management 50 (2009): 711-722.

Kunii, D. and Levenspiel, O. Fluidization Engineering. New York : John Wiley and Sons Inc, 1969.

Lee, J.M., Kim, J.S. and Kim, J.J. Comminution characteristics of Korean anthracite in a CFB reactor. Fuel 82(2003): 1349-1357.

- Lee, S.H., Kim, S.D. and Lee, D.H. Particle size reduction of anthracite coals during devolatilization in a thermobalance reactor. Fuel 81 (2002): 1633-1639.
- Liu, J., Jiang, X., Zhou, L., Wang, H. and Han, X. Thermal stress-induced fragmentation of quartzite particles in a hot fluidized bed. Chemical Engineering and processing process intensification 48 (2009): 507-514.
- Mastellone, M.L. and Arena, U. Carbon attrition during the circulating fluidized bed combustion of a packaging-derived fuel. Combustion and Flame 117 (1999): 562-573.
- Ngampradit, N. Modeling and simulation of size reduction of fuels in circulating fluidized bed combustor by considering attrition and fragmentation. PhD thesis Chemical Technology Faculty of Science Chulalongkorn University, 2004.
- Redemann, K., Hartge, E.-U. and Werther, J. A particle population balancing model for a circulating fluidized bed. Powder technology 191 (2009): 78-90.
- Zhang, H., Cen, K., Yan, J. and Ni, M. The fragmentation of coal particles during the coal combustion in a fluidized bed. Fuel 81 (2002): 1835-1840.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

วิธีการทดสอบสำหรับการวิเคราะห์เชื้อเพลิงถ่านหิน

1. การวิเคราะห์แบบประมาณ (Proximate Analysis: ASTM D3173 – D3175)

1.1 วิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Standard Test Method for Moisture in the Analysis Sample of coal and Coke: ASTM 3173)

หลักการ

นำตัวอย่างของแข็งที่ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 250 ไมโครเมตร มาให้ความร้อนในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 – 110 องศาเซลเซียส เพื่อให้ไอน้ำระเหยจากของแข็ง ค่าความชื้นคำนวณได้จากน้ำหนักของแข็งที่หายไป

เครื่องมือ

1. ตู้อบ
2. ถ้วยกระเบื้องพร้อมฝา
3. เดซิเคเตอร์

วิธีการทดลอง

1. อบถ้วยกระเบื้องพร้อมฝาในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 – 110 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ประมาณ 15 นาที ชั่งน้ำหนักและบันทึกผล
2. ชั่งตัวอย่างของแข็งประมาณ 1 กรัม ใส่ถ้วยกระเบื้องที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ปิดฝาทันที บันทึกน้ำหนักตัวอย่างของแข็ง
3. นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 105 – 110 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จนกระทั่งน้ำหนักของตัวอย่างของแข็งคงที่ ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์
4. ชั่งน้ำหนักถ้วยกระเบื้องที่มีตัวอย่างของแข็งที่อบแล้วพร้อมฝาปิด บันทึกผล

การคำนวณ

$$M = \frac{(W_1 - W_2)}{W} \times 100$$

เมื่อ M = ร้อยละของปริมาณความชื้น

W_1 = น้ำหนักของถาดอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดรวมน้ำหนักของแข็งเริ่มต้นก่อนอบ (กรัม)

W_2 = น้ำหนักของถาดอะลูมิเนียมพร้อมฝาปิดรวมน้ำหนักของแข็งเริ่มต้นหลังอบ (กรัม)

W = น้ำหนักของตัวอย่างของแข็งเริ่มต้น (กรัม)

1.2 วิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Standard Test Method for Ash in the Analysis

Sample of coal and Coke: ASTM 3174)

หลักการ

นำตัวอย่างของแข็งที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 250 ไมโครเมตร มาให้ความร้อนในเตาเผา (Muffle Furnace) ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ร้อยละปริมาณเถ้าคำนวณจากน้ำหนักที่เหลืออยู่หลังจากเผา

เครื่องมือ

1. เตาเผา
2. ครุชิลบีลทำจากนิกเกิลพร้อมฝา
3. เดซิเคเตอร์

วิธีการทดลอง

1. ปิดฝา และเผาด้วยกระบือ่งพร้อมฝาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง นำออกมาทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนัก และบันทึกผล
2. ชั่งตัวอย่างของแข็งประมาณ 1 กรัม ใส่ในถ้วยกระบือ่งที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ปิดฝาทันที บันทึกน้ำหนักตัวอย่างของแข็ง (หรืออาจใช้ตัวอย่างของแข็งที่ผ่านการอบหาความชื้นแล้ว)
3. นำถ้วยกระบือ่งที่มีตัวอย่างของแข็งพร้อมฝา เข้าเตาเผาที่อุณหภูมิห้องโดยไม่ต้องปิดฝา ค่อย ๆ ให้ความร้อนด้วยอัตราการเพิ่มอุณหภูมิที่ทำให้อุณหภูมิ

- ของเตาเผาถึง 400 – 500 องศาเซลเซียส ภายใน 1 ชั่วโมง เมื่ออุณหภูมิถึง 750 องศาเซลเซียส เผาของแข็งจนกระทั่งน้ำหนักคงที่
4. นำด้วยกระบือ่งและฝาออกจากเตาเผา ทิ้งไว้ให้เย็นในเดซิเคเตอร์

การคำนวณ

$$A = \frac{(W_3 - W_4)}{W} \times 100$$

เมื่อ A = ร้อยละของเถ้า

W_3 = น้ำหนักของครุชิลเบลพร้อมฝาและเถ้าหลังเผา (กรัม)

W_4 = น้ำหนักของครุชิลเบลพร้อมฝา (กรัม)

W = น้ำหนักของตัวอย่างของแข็งเริ่มต้น (กรัม)

1.3 วิเคราะห์ปริมาณสารระเหย (Standard Test Method for Volatile Matter in the Analysis Sample of coal and Coke: ASTM 3175)

หลักการ

นำตัวอย่างของแข็งที่ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 250 ไมโครเมตร ให้ความร้อนในเตาเผาแบบท่อ (Tubular Furnace) ปริมาณสารระเหยคำนวณได้จากน้ำหนักของตัวอย่างของแข็งที่หายไป

เครื่องมือ

1. เตาเผาแบบท่อ
2. ครุชิลเบลทำจากนิเกิลพร้อมฝา
3. เดซิเคเตอร์

วิธีการทดลอง

1. เเผครุชิลเบลพร้อมฝาในเตาเผาอุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที
2. นำออกจากเตาเผา ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์จนถึงอุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักของครุชิลเบลพร้อมฝา บันทึกผล
3. ชั่งตัวอย่างของแข็งประมาณ 1 กรัม ใส่ในถ้วยนิเกิลที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ปิดฝาให้สนิทบันทึกน้ำหนักตัวอย่าง

4. นำถ้วยนิเกิลพร้อมตัวอย่างของแข็งเผาในเตาเผาแบบท่อ ให้ความร้อนแก่ของแข็งที่บริเวณด้านบนของเตาเผาแบบท่อ นาน 3 นาที และบริเวณกลางเตาเผาอุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสอีก 7 นาที ตามลำดับ
5. นำถ้วยนิเกิลออกจากเตาเผา ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนักของถ้วยนิเกิลพร้อมฝาและของแข็งที่เหลือ บันทึกผล

การคำนวณ

$$V = \left(\frac{W_5 - W_6}{W} \times 100 \right) - M$$

เมื่อ V = ร้อยละของสารระเหย

M = ร้อยละของความชื้น

W_3 = น้ำหนักของครุชิลเบลพร้อมฝาและน้ำหนักของแข็งก่อนเผา (กรัม)

W_4 = น้ำหนักของครุชิลเบลพร้อมฝาและน้ำหนักของแข็งหลังเผา (กรัม)

W = น้ำหนักของตัวอย่างของแข็งเริ่มต้น (กรัม)

1.4 ปริมาณคาร์บอนคงตัวในตัวอย่างของแข็ง

การคำนวณ

ร้อยละของคาร์บอนคงตัว = $100 - \text{ร้อยละความชื้น} - \text{ร้อยละเถ้า} - \text{ร้อยละสารระเหย}$

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการทดลอง

1. ผลการวิเคราะห์ปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงที่ปล่อยจากไซโคลนด้วยเครื่อง Flue gas analyzer เพื่อหาระยะเวลาที่จะใช้ทดลองในเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิดไคด์แบบหมุนเวียน

ตาราง ข-1 ถ่านหินแม่ทะ ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็นแก๊สพา

Time (min)	ปริมาณแก๊ส					
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)
10	21.0	n/a	3	2	72	n/a
20	21.0	n/a	2	2	78	n/a
30	21.0	n/a	2	2	95	n/a
40	21.0	n/a	2	3	75	n/a
50	21.0	n/a	2	2	42	n/a
60	21.0	n/a	3	3	53	n/a
70	21.0	n/a	2	2	33	n/a
80	21.0	n/a	2	3	39	n/a
90	21.0	n/a	3	3	45	n/a
100	21.0	n/a	2	2	27	n/a
110	21.0	n/a	3	3	41	n/a
120	21.0	n/a	3	3	21	n/a
130	21.0	n/a	3	3	16	n/a
140	21.0	n/a	2	2	12	n/a
150	21.0	n/a	3	4	16	n/a
160	21.0	n/a	2	3	6	n/a
170	21.0	n/a	3	3	3	n/a
180	21.0	n/a	3	3	3	n/a
190	21.0	n/a	3	3	2	n/a
200	21.0	n/a	3	3	2	n/a
210	21.0	n/a	3	3	1	n/a

ตาราง ข-2 ถ่านหินลานนา ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็น
แก๊สพา

Time (min)	ปริมาณแก๊ส					
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)
10	21.0	n/a	1	1	151	n/a
20	21.0	n/a	1	1	111	n/a
30	21.0	n/a	1	1	102	n/a
40	21.0	n/a	1	1	70	n/a
50	21.0	n/a	1	1	46	n/a
60	21.0	n/a	3	3	46	n/a
70	21.0	n/a	2	2	43	n/a
80	21.0	n/a	3	4	37	n/a
90	21.0	n/a	3	4	23	n/a
100	21.0	n/a	3	3	23	n/a
110	21.0	n/a	3	4	19	n/a
120	21.0	n/a	3	3	18	n/a
130	21.0	n/a	3	4	22	n/a
140	21.0	n/a	4	4	13	n/a
150	21.0	n/a	4	4	17	n/a
160	21.0	n/a	2	2	18	n/a
170	21.0	n/a	3	3	13	n/a
180	21.0	n/a	3	3	10	n/a
190	21.0	n/a	3	3	7	n/a
200	21.0	n/a	3	3	5	n/a
210	21.0	n/a	3	3	4	n/a
220	21.0	n/a	2	3	2	n/a
230	21.0	n/a	3	2	3	n/a
240	21.0	n/a	2	3	2	n/a

ตาราง ข-3 ถ่านหินอินโดนีเซีย ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศ
เป็นแก๊สพา

ปริมาณแก๊ส						
Time (min)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)
10	21.0	n/a	1	1	231	n/a
20	21.0	n/a	2	2	204	n/a
30	21.0	n/a	1	1	104	n/a
40	21.0	n/a	1	1	69	n/a
50	21.0	n/a	1	1	43	n/a
60	21.0	n/a	1	1	42	n/a
70	21.0	n/a	1	1	34	n/a
80	21.0	n/a	1	1	22	n/a
90	21.0	n/a	1	1	21	n/a
100	21.0	n/a	1	1	12	n/a
110	21.0	n/a	1	1	8	n/a
120	21.0	n/a	1	1	6	n/a
130	21.0	n/a	1	1	5	n/a
140	21.0	n/a	1	1	5	n/a
150	21.0	n/a	1	1	4	n/a
160	21.0	n/a	1	1	4	n/a
170	21.0	n/a	2	2	2	n/a
180	21.0	n/a	1	1	1	n/a
190	21.0	n/a	1	2	0	n/a
200	21.0	n/a	1	1	1	n/a
210	21.0	n/a	1	1	1	n/a

ตาราง ข-4 ถ่านหินแม่ทะ ที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็น
แก๊สพา

Time (min)	ปริมาณแก๊ส					
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)
10	21.0	n/a	10	8	267	n/a
20	21.0	n/a	6	6	198	n/a
30	21.0	n/a	5	6	142	n/a
40	21.0	n/a	5	5	121	n/a
50	21.0	n/a	2	4	74	n/a
60	21.0	n/a	3	2	54	n/a
70	21.0	n/a	2	2	72	n/a
80	21.0	n/a	3	2	49	n/a
90	21.0	n/a	2	4	37	n/a
100	21.0	n/a	2	3	19	n/a
110	21.0	n/a	2	3	15	n/a
120	21.0	n/a	2	2	9	n/a
130	21.0	n/a	2	2	4	n/a
140	21.0	n/a	2	2	1	n/a
150	21.0	n/a	3	2	1	n/a

ตาราง ข-5 ผ่านหินลานนา ที่อุณหภูมิตั้ง 850 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็น
แก๊สพา

Time (min)	ปริมาณแก๊ส					
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)
10	21.0	n/a	8	7	539	n/a
20	21.0	n/a	7	4	625	n/a
30	21.0	n/a	5	3	222	n/a
40	21.0	n/a	5	4	142	n/a
50	21.0	n/a	3	3	86	n/a
60	21.0	n/a	5	4	76	n/a
70	21.0	n/a	4	3	117	n/a
80	21.0	n/a	3	3	141	n/a
90	21.0	n/a	3	3	62	n/a
100	21.0	n/a	4	3	37	n/a
110	21.0	n/a	3	2	20	n/a
120	21.0	n/a	3	3	9	n/a
130	21.0	n/a	3	3	2	n/a
140	21.0	n/a	3	3	1	n/a
150	21.0	n/a	3	2	1	n/a

ตาราง ข-6 ถ่านหินอินโดนีเซีย ที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศ เป็นแก๊สพา

Time (min)	ปริมาณแก๊ส					
	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO _x (ppm)	CO (ppm)	SO ₂ (ppm)
10	21.0	n/a	11	8	437	n/a
20	21.0	n/a	9	7	244	n/a
30	21.0	n/a	10	9	109	n/a
40	21.0	n/a	8	6	54	n/a
50	21.0	n/a	6	6	24	n/a
60	21.0	n/a	5	4	28	n/a
70	21.0	n/a	4	4	14	n/a
80	21.0	n/a	3	3	8	n/a
90	21.0	n/a	4	3	6	n/a
100	21.0	n/a	2	3	3	n/a
110	21.0	n/a	2	2	3	n/a
120	21.0	n/a	3	1	1	n/a
130	21.0	n/a	1	1	1	n/a
140	21.0	n/a	2	2	1	n/a
150	21.0	n/a	1	1	0	n/a

จากข้อมูลการวิเคราะห์ปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงที่ปล่อยออกมาจากเครื่องปฏิกรณ์ฟลูอิดไธร์เบดแบบหมุนเวียน จะสังเกตได้ว่าที่อุณหภูมิ 750 และ 850 องศาเซลเซียส ปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ของถ่านหินทั้ง 3 ชนิด จะเหลือน้อยมากจนแทบจะไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณแก๊สได้ เมื่อเดินเครื่องปฏิกรณ์เป็นเวลา 210 และ 150 นาทีตามลำดับ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกเดินเครื่องเป็นเวลา 210 นาที ทุกการทดลองเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการลดขนาดของถ่านหินที่จะเกิดขึ้น

2. ข้อมูลการหาเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินด้วยโปรแกรม Image Pro Plus

ตาราง ข-7 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	2.571	35	2.330	69	2.292	103	3.054	137	2.051
2	2.293	36	2.726	70	2.426	104	2.738	138	2.403
3	2.841	37	2.293	71	2.502	105	2.406	139	2.450
4	3.193	38	2.176	72	2.737	106	2.543	140	2.836
5	3.063	39	2.928	73	3.699	107	2.770	141	3.118
6	2.546	40	2.961	74	2.473	108	2.907	142	2.341
7	2.659	41	3.423	75	2.666	109	2.716	143	2.268
8	2.686	42	2.919	76	2.953	110	2.400	144	2.378
9	2.799	43	2.456	77	2.293	111	2.244	145	3.107
10	2.442	44	2.379	78	2.095	112	2.591	146	2.531
11	2.356	45	2.789	79	2.297	113	2.925	147	2.160
12	2.859	46	2.432	80	2.320	114	2.429	148	2.532
13	3.048	47	2.774	81	2.773	115	2.858	149	2.366
14	2.440	48	2.464	82	2.249	116	2.263	150	2.864
15	2.506	49	2.605	83	2.338	117	2.730	151	2.258
16	2.704	50	2.458	84	2.696	118	2.244	152	2.382
17	2.419	51	2.565	85	2.195	119	2.540	153	2.615
18	2.230	52	2.726	86	2.288	120	2.745	154	2.185
19	2.342	53	2.740	87	2.263	121	2.704	155	2.309
20	2.354	54	2.371	88	2.471	122	2.658	156	2.334
21	2.311	55	2.520	89	2.581	123	2.502	157	2.402
22	2.841	56	2.265	90	2.725	124	2.811	158	2.370
23	2.440	57	3.375	91	2.055	125	2.365	159	1.989
24	2.326	58	2.782	92	2.470	126	2.667	160	2.341
25	2.476	59	2.389	93	2.869	127	2.526	161	2.908
26	2.157	60	2.367	94	2.581	128	2.868	162	2.446
27	2.512	61	2.513	95	2.467	129	2.795	163	2.375
28	2.605	62	2.494	96	2.658	130	2.719	164	2.338
29	2.335	63	2.417	97	2.445	131	2.327	165	2.777
30	2.300	64	2.644	98	2.336	132	2.928	166	2.675
31	2.439	65	2.520	99	2.365	133	2.823	167	2.325
32	2.360	66	2.858	100	3.883	134	2.095	168	2.381
33	2.604	67	2.486	101	2.189	135	2.279	169	2.304
34	2.477	68	2.686	102	2.374	136	2.122	170	2.319

ตาราง ข-7 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
171	2.618	208	2.661	245	2.307	282	2.393	319	2.579
172	2.542	209	2.716	246	2.494	283	2.983	320	2.323
173	2.573	210	2.829	247	2.226	284	2.496	321	2.738
174	2.750	211	2.486	248	2.541	285	2.789	322	2.232
175	2.536	212	2.798	249	2.294	286	2.858	323	2.567
176	2.969	213	2.553	250	2.774	287	2.636	324	2.407
177	2.529	214	2.364	251	2.563	288	2.340	325	3.070
178	2.225	215	2.282	252	2.684	289	2.403	326	2.721
179	2.421	216	2.600	253	2.919	290	2.250	327	2.291
180	3.568	217	2.375	254	2.498	291	2.164	328	2.417
181	2.732	218	2.445	255	2.424	292	2.820	329	3.178
182	2.310	219	2.556	256	2.465	293	2.643	330	2.349
183	2.387	220	2.567	257	2.526	294	2.480	331	2.756
184	2.573	221	2.625	258	2.532	295	2.219	332	2.569
185	2.590	222	2.344	259	2.029	296	2.810	333	2.915
186	2.499	223	2.438	260	2.529	297	2.534	334	2.538
187	2.425	224	2.082	261	2.449	298	2.738	335	2.882
188	2.466	225	3.238	262	2.281	299	3.008	336	2.488
189	2.656	226	2.682	263	2.521	300	2.919	337	2.342
190	2.991	227	3.361	264	2.540	301	2.560	338	2.406
191	2.315	228	2.762	265	2.554	302	3.004	339	2.316
192	2.554	229	2.559	266	2.349	303	2.738	340	2.340
193	2.198	230	2.415	267	2.370	304	2.972	341	2.633
194	2.901	231	2.443	268	2.292	305	2.457	342	2.625
195	2.512	232	2.765	269	2.534	306	2.598	343	2.652
196	2.682	233	2.451	270	2.210	307	2.339	344	2.804
197	2.617	234	2.773	271	3.490	308	2.491	345	2.462
198	2.317	235	2.428	272	2.519	309	2.700	346	2.479
199	2.647	236	2.457	273	2.514	310	2.432	347	2.850
200	2.318	237	3.170	274	2.899	311	2.599	348	2.328
201	2.145	238	2.281	275	2.197	312	3.548	349	2.756
202	2.540	239	2.322	276	2.545	313	3.248	350	2.594
203	2.331	240	4.085	277	2.057	314	2.271	351	2.240
204	2.468	241	2.940	278	3.263	315	2.321	352	3.253
205	2.353	242	2.562	279	2.573	316	2.290	353	2.301
206	2.511	243	2.231	280	2.572	317	3.068	354	2.453
207	2.453	244	3.111	281	2.746	318	2.331	355	2.786

ตาราง ข-7 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
356	2.730	393	2.858	430	2.794	467	2.186	504	2.566
357	2.722	394	2.921	431	2.254	468	2.156	505	2.281
358	2.221	395	2.242	432	3.277	469	2.692	506	2.540
359	2.486	396	2.459	433	2.471	470	2.466	507	2.337
360	2.408	397	2.693	434	2.863	471	2.827	508	2.798
361	2.482	398	3.014	435	2.466	472	2.401	509	3.208
362	2.501	399	2.463	436	2.798	473	2.301	510	2.629
363	2.581	400	2.994	437	2.319	474	2.230	511	2.812
364	2.881	401	2.440	438	2.577	475	2.551	512	2.655
365	2.641	402	2.301	439	2.430	476	2.895	513	2.245
366	2.126	403	2.504	440	2.641	477	2.846	514	2.275
367	2.180	404	2.962	441	2.793	478	2.906	515	2.721
368	2.778	405	2.717	442	2.737	479	2.269	516	2.942
369	2.633	406	3.012	443	2.580	480	2.424	517	2.687
370	2.541	407	2.282	444	2.930	481	2.716	518	2.894
371	2.392	408	2.510	445	2.671	482	2.985	519	2.652
372	2.630	409	2.801	446	2.695	483	2.315	520	2.890
373	2.443	410	2.365	447	2.659	484	2.765	521	3.080
374	2.189	411	2.873	448	2.497	485	2.401	522	2.503
375	2.497	412	2.938	449	2.339	486	2.319	523	2.351
376	2.742	413	2.382	450	2.296	487	2.565	524	3.280
377	2.338	414	2.646	451	2.513	488	2.636	525	2.117
378	2.739	415	2.674	452	2.474	489	2.425	526	2.307
379	2.472	416	2.693	453	2.384	490	2.483	527	2.747
380	2.434	417	2.543	454	2.415	491	3.039	528	2.651
381	2.612	418	3.456	455	2.311	492	2.937	529	2.281
382	2.433	419	2.646	456	2.498	493	2.832	530	2.694
383	2.759	420	3.167	457	2.409	494	2.257	531	2.420
384	2.728	421	2.317	458	2.293	495	2.427	532	3.140
385	2.371	422	2.467	459	2.419	496	2.553	533	2.246
386	2.811	423	2.634	460	2.413	497	2.254	534	2.395
387	2.223	424	2.915	461	2.592	498	2.305	535	2.486
388	2.877	425	2.374	462	3.462	499	2.879	536	2.462
389	2.887	426	2.459	463	2.431	500	2.925	537	2.542
390	2.383	427	2.264	464	2.384	501	3.845	538	2.506
391	2.151	428	2.410	465	2.351	502	2.831	539	2.227
392	2.640	429	2.145	466	3.083	503	2.708	540	2.462

ตาราง ข-7 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
541	2.326	578	2.902	615	2.116	652	2.782	689	2.345
542	2.849	579	2.304	616	2.947	653	2.819	690	2.386
543	2.740	580	2.538	617	2.827	654	2.495	691	2.077
544	2.968	581	2.442	618	2.848	655	2.926	692	2.739
545	2.792	582	2.584	619	2.545	656	2.722	693	2.558
546	2.438	583	2.086	620	2.678	657	2.738	694	2.301
547	2.591	584	2.650	621	2.571	658	2.597	695	2.856
548	2.318	585	2.950	622	2.945	659	3.030	696	2.941
549	2.187	586	2.463	623	2.480	660	2.789	697	2.513
550	2.630	587	2.801	624	2.902	661	2.815	698	2.965
551	2.525	588	2.484	625	2.892	662	2.845	699	2.837
552	2.780	589	2.447	626	2.426	663	2.364	700	2.936
553	2.393	590	2.441	627	2.447	664	2.762	701	2.593
554	2.845	591	2.277	628	2.852	665	2.920	702	2.298
555	2.484	592	4.039	629	2.689	666	2.793	703	2.491
556	2.834	593	2.658	630	2.320	667	2.557	704	2.510
557	3.059	594	2.212	631	2.455	668	3.114	705	2.743
558	2.462	595	2.348	632	2.237	669	2.652	706	2.735
559	2.352	596	2.764	633	2.730	670	2.301	707	2.922
560	2.619	597	2.783	634	2.518	671	2.645	708	3.185
561	2.769	598	2.176	635	2.196	672	2.370	709	2.397
562	2.483	599	2.626	636	2.763	673	2.578	710	2.381
563	2.477	600	2.857	637	2.278	674	2.358	711	2.621
564	3.378	601	3.029	638	2.460	675	2.317	712	2.440
565	2.987	602	2.302	639	2.412	676	2.890	713	2.597
566	2.691	603	2.174	640	3.379	677	3.187	714	2.418
567	2.589	604	2.737	641	2.826	678	2.674	715	2.361
568	2.983	605	3.001	642	2.877	679	2.378	716	2.543
569	2.854	606	2.389	643	2.328	680	2.919	717	3.179
570	2.672	607	2.456	644	3.010	681	2.531	718	2.787
571	2.478	608	3.408	645	2.388	682	2.861	719	2.356
572	2.433	609	2.410	646	2.580	683	2.467	720	2.981
573	3.382	610	2.433	647	2.670	684	2.716	721	2.561
574	2.790	611	2.338	648	2.754	685	2.737	722	2.302
575	2.363	612	2.581	649	2.439	686	3.001	723	2.758
576	3.017	613	3.663	650	2.410	687	2.341	724	2.642
577	2.340	614	2.453	651	2.449	688	2.418	725	2.227

ตาราง ข-7 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
726	2.410	734	2.596	742	2.701	750	2.546	758	2.386
727	2.212	735	2.393	743	2.300	751	2.210	759	2.500
728	2.877	736	2.901	744	2.565	752	2.678	760	3.176
729	2.725	737	2.399	745	2.870	753	2.910	761	2.146
730	2.336	738	2.563	746	2.300	754	2.747	762	2.409
731	3.050	739	2.624	747	2.848	755	2.516	763	2.720
732	2.697	740	3.043	748	2.928	756	2.772		
733	2.561	741	2.499	749	2.664	757	2.852		

ตาราง ข-8 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.995	24	2.300	47	2.382	70	2.429	93	2.457
2	2.172	25	2.309	48	2.383	71	2.432	94	2.458
3	2.206	26	2.322	49	2.385	72	2.435	95	2.458
4	2.220	27	2.323	50	2.386	73	2.439	96	2.458
5	2.227	28	2.326	51	2.386	74	2.441	97	2.458
6	2.229	29	2.332	52	2.387	75	2.442	98	2.459
7	2.240	30	2.347	53	2.389	76	2.443	99	2.462
8	2.242	31	2.355	54	2.397	77	2.443	100	2.464
9	2.249	32	2.356	55	2.398	78	2.443	101	2.466
10	2.251	33	2.359	56	2.399	79	2.445	102	2.466
11	2.253	34	2.359	57	2.399	80	2.446	103	2.467
12	2.255	35	2.360	58	2.401	81	2.446	104	2.467
13	2.255	36	2.361	59	2.403	82	2.448	105	2.468
14	2.262	37	2.362	60	2.406	83	2.448	106	2.471
15	2.272	38	2.366	61	2.407	84	2.449	107	2.472
16	2.275	39	2.367	62	2.410	85	2.449	108	2.474
17	2.284	40	2.370	63	2.410	86	2.452	109	2.477
18	2.288	41	2.370	64	2.410	87	2.452	110	2.479
19	2.288	42	2.374	65	2.413	88	2.454	111	2.480
20	2.293	43	2.377	66	2.418	89	2.454	112	2.486
21	2.295	44	2.378	67	2.418	90	2.455	113	2.488
22	2.295	45	2.379	68	2.423	91	2.456	114	2.491
23	2.300	46	2.380	69	2.425	92	2.456	115	2.492

ตาราง ข-8 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
116	2.493	153	2.534	190	2.560	227	2.595	264	2.633
117	2.494	154	2.536	191	2.561	228	2.596	265	2.635
118	2.494	155	2.537	192	2.561	229	2.597	266	2.635
119	2.496	156	2.538	193	2.561	230	2.598	267	2.636
120	2.498	157	2.538	194	2.562	231	2.598	268	2.637
121	2.500	158	2.538	195	2.564	232	2.599	269	2.637
122	2.500	159	2.538	196	2.565	233	2.599	270	2.640
123	2.502	160	2.539	197	2.565	234	2.600	271	2.640
124	2.502	161	2.539	198	2.565	235	2.600	272	2.641
125	2.502	162	2.539	199	2.566	236	2.608	273	2.641
126	2.504	163	2.540	200	2.567	237	2.608	274	2.645
127	2.504	164	2.541	201	2.568	238	2.609	275	2.645
128	2.507	165	2.543	202	2.569	239	2.609	276	2.646
129	2.508	166	2.543	203	2.569	240	2.610	277	2.646
130	2.514	167	2.544	204	2.569	241	2.612	278	2.647
131	2.514	168	2.545	205	2.569	242	2.612	279	2.650
132	2.515	169	2.545	206	2.569	243	2.613	280	2.650
133	2.515	170	2.545	207	2.570	244	2.616	281	2.651
134	2.519	171	2.546	208	2.570	245	2.616	282	2.652
135	2.520	172	2.546	209	2.573	246	2.616	283	2.654
136	2.521	173	2.547	210	2.574	247	2.618	284	2.655
137	2.522	174	2.548	211	2.574	248	2.619	285	2.656
138	2.524	175	2.548	212	2.575	249	2.621	286	2.657
139	2.525	176	2.549	213	2.576	250	2.622	287	2.658
140	2.525	177	2.550	214	2.579	251	2.623	288	2.658
141	2.525	178	2.550	215	2.587	252	2.623	289	2.660
142	2.526	179	2.551	216	2.587	253	2.624	290	2.662
143	2.527	180	2.551	217	2.587	254	2.625	291	2.662
144	2.528	181	2.552	218	2.588	255	2.625	292	2.663
145	2.529	182	2.552	219	2.588	256	2.625	293	2.664
146	2.530	183	2.554	220	2.590	257	2.626	294	2.664
147	2.530	184	2.554	221	2.591	258	2.626	295	2.664
148	2.530	185	2.556	222	2.591	259	2.626	296	2.665
149	2.531	186	2.557	223	2.591	260	2.629	297	2.665
150	2.531	187	2.557	224	2.592	261	2.631	298	2.665
151	2.531	188	2.557	225	2.593	262	2.632	299	2.665
152	2.533	189	2.559	226	2.593	263	2.633	300	2.667

ตาราง ข-8 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
301	2.667	338	2.693	375	2.727	412	2.754	449	2.783
302	2.667	339	2.696	376	2.728	413	2.755	450	2.783
303	2.668	340	2.697	377	2.729	414	2.755	451	2.785
304	2.669	341	2.698	378	2.729	415	2.757	452	2.785
305	2.669	342	2.698	379	2.730	416	2.758	453	2.785
306	2.671	343	2.699	380	2.730	417	2.758	454	2.786
307	2.672	344	2.699	381	2.731	418	2.761	455	2.786
308	2.673	345	2.703	382	2.732	419	2.762	456	2.787
309	2.673	346	2.704	383	2.733	420	2.762	457	2.787
310	2.674	347	2.704	384	2.733	421	2.762	458	2.787
311	2.674	348	2.705	385	2.735	422	2.763	459	2.788
312	2.675	349	2.705	386	2.736	423	2.764	460	2.788
313	2.676	350	2.706	387	2.737	424	2.764	461	2.789
314	2.676	351	2.706	388	2.737	425	2.766	462	2.789
315	2.677	352	2.707	389	2.739	426	2.767	463	2.790
316	2.677	353	2.709	390	2.739	427	2.768	464	2.790
317	2.677	354	2.709	391	2.740	428	2.770	465	2.791
318	2.677	355	2.710	392	2.740	429	2.771	466	2.791
319	2.678	356	2.710	393	2.741	430	2.771	467	2.792
320	2.679	357	2.711	394	2.741	431	2.772	468	2.792
321	2.680	358	2.713	395	2.744	432	2.772	469	2.792
322	2.680	359	2.715	396	2.744	433	2.773	470	2.792
323	2.680	360	2.715	397	2.745	434	2.773	471	2.792
324	2.681	361	2.718	398	2.746	435	2.774	472	2.793
325	2.683	362	2.718	399	2.747	436	2.775	473	2.793
326	2.685	363	2.719	400	2.747	437	2.776	474	2.795
327	2.687	364	2.720	401	2.748	438	2.777	475	2.795
328	2.687	365	2.722	402	2.748	439	2.777	476	2.795
329	2.687	366	2.722	403	2.750	440	2.777	477	2.796
330	2.687	367	2.723	404	2.750	441	2.779	478	2.796
331	2.688	368	2.724	405	2.750	442	2.779	479	2.798
332	2.689	369	2.725	406	2.751	443	2.779	480	2.798
333	2.689	370	2.726	407	2.751	444	2.780	481	2.799
334	2.689	371	2.726	408	2.751	445	2.780	482	2.799
335	2.691	372	2.726	409	2.751	446	2.782	483	2.799
336	2.691	373	2.726	410	2.752	447	2.782	484	2.799
337	2.693	374	2.727	411	2.754	448	2.782	485	2.799

ตาราง ข-8 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
486	2.801	523	2.834	560	2.870	597	2.914	634	2.955
487	2.802	524	2.835	561	2.870	598	2.914	635	2.956
488	2.802	525	2.835	562	2.871	599	2.914	636	2.956
489	2.803	526	2.836	563	2.872	600	2.915	637	2.958
490	2.803	527	2.838	564	2.873	601	2.916	638	2.959
491	2.804	528	2.840	565	2.875	602	2.918	639	2.960
492	2.804	529	2.842	566	2.876	603	2.918	640	2.962
493	2.806	530	2.845	567	2.876	604	2.919	641	2.962
494	2.807	531	2.846	568	2.876	605	2.922	642	2.964
495	2.808	532	2.846	569	2.877	606	2.924	643	2.965
496	2.808	533	2.847	570	2.878	607	2.925	644	2.968
497	2.808	534	2.847	571	2.878	608	2.926	645	2.968
498	2.811	535	2.847	572	2.879	609	2.927	646	2.970
499	2.811	536	2.848	573	2.882	610	2.930	647	2.971
500	2.812	537	2.849	574	2.883	611	2.930	648	2.972
501	2.813	538	2.850	575	2.886	612	2.931	649	2.976
502	2.813	539	2.850	576	2.886	613	2.931	650	2.978
503	2.813	540	2.852	577	2.886	614	2.931	651	2.978
504	2.813	541	2.853	578	2.889	615	2.932	652	2.983
505	2.814	542	2.853	579	2.891	616	2.934	653	2.988
506	2.814	543	2.853	580	2.892	617	2.934	654	2.990
507	2.816	544	2.853	581	2.897	618	2.934	655	2.990
508	2.817	545	2.853	582	2.897	619	2.934	656	2.993
509	2.820	546	2.854	583	2.899	620	2.935	657	2.994
510	2.821	547	2.854	584	2.899	621	2.940	658	2.995
511	2.824	548	2.854	585	2.901	622	2.940	659	2.996
512	2.826	549	2.855	586	2.901	623	2.941	660	2.997
513	2.827	550	2.856	587	2.902	624	2.942	661	2.997
514	2.828	551	2.862	588	2.903	625	2.943	662	2.997
515	2.829	552	2.863	589	2.903	626	2.943	663	3.000
516	2.829	553	2.863	590	2.907	627	2.944	664	3.000
517	2.830	554	2.864	591	2.910	628	2.949	665	3.001
518	2.831	555	2.864	592	2.911	629	2.950	666	3.001
519	2.832	556	2.865	593	2.911	630	2.950	667	3.003
520	2.832	557	2.866	594	2.912	631	2.952	668	3.004
521	2.833	558	2.866	595	2.913	632	2.954	669	3.012
522	2.834	559	2.868	596	2.913	633	2.954	670	3.012

ตาราง ข-8 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา ปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
671	3.015	697	3.059	723	3.124	749	3.204	775	3.316
672	3.017	698	3.059	724	3.124	750	3.215	776	3.323
673	3.018	699	3.061	725	3.128	751	3.224	777	3.339
674	3.018	700	3.061	726	3.130	752	3.224	778	3.355
675	3.019	701	3.069	727	3.139	753	3.225	779	3.359
676	3.019	702	3.076	728	3.140	754	3.229	780	3.372
677	3.021	703	3.076	729	3.148	755	3.231	781	3.374
678	3.022	704	3.078	730	3.148	756	3.242	782	3.374
679	3.024	705	3.079	731	3.151	757	3.246	783	3.386
680	3.026	706	3.083	732	3.152	758	3.246	784	3.419
681	3.027	707	3.087	733	3.160	759	3.250	785	3.441
682	3.031	708	3.089	734	3.163	760	3.251	786	3.442
683	3.031	709	3.094	735	3.163	761	3.252	787	3.445
684	3.032	710	3.096	736	3.173	762	3.265	788	3.449
685	3.033	711	3.096	737	3.173	763	3.266	789	3.451
686	3.033	712	3.097	738	3.177	764	3.274	790	3.472
687	3.037	713	3.098	739	3.182	765	3.275	791	3.483
688	3.037	714	3.098	740	3.183	766	3.279	792	3.486
689	3.037	715	3.099	741	3.185	767	3.284	793	3.499
690	3.038	716	3.100	742	3.186	768	3.286	794	3.505
691	3.041	717	3.102	743	3.189	769	3.287	795	3.527
692	3.042	718	3.107	744	3.189	770	3.306	796	3.630
693	3.042	719	3.111	745	3.189	771	3.307	797	3.756
694	3.056	720	3.112	746	3.193	772	3.310	798	3.779
695	3.056	721	3.114	747	3.196	773	3.315	799	4.065
696	3.057	722	3.124	748	3.202	774	3.316	800	4.212

ตาราง ข-9 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซียปริมาณ 6 กรัม ก่อนทดลอง

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.693	6	2.141	11	2.275	16	2.306	21	2.339
2	1.704	7	2.235	12	2.277	17	2.316	22	2.347
3	1.707	8	2.237	13	2.287	18	2.318	23	2.357
4	2.029	9	2.241	14	2.291	19	2.320	24	2.361
5	2.079	10	2.274	15	2.305	20	2.333	25	2.365

ตาราง ข-9 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซียปริมาณ 6 กรัมก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
26	2.367	63	2.529	100	2.611	137	2.653	174	2.707
27	2.380	64	2.533	101	2.612	138	2.653	175	2.710
28	2.383	65	2.537	102	2.613	139	2.658	176	2.713
29	2.386	66	2.537	103	2.613	140	2.659	177	2.713
30	2.387	67	2.543	104	2.617	141	2.662	178	2.714
31	2.389	68	2.545	105	2.618	142	2.662	179	2.718
32	2.389	69	2.546	106	2.620	143	2.663	180	2.718
33	2.405	70	2.546	107	2.621	144	2.664	181	2.718
34	2.408	71	2.547	108	2.621	145	2.665	182	2.718
35	2.412	72	2.549	109	2.622	146	2.666	183	2.719
36	2.421	73	2.556	110	2.623	147	2.667	184	2.720
37	2.424	74	2.556	111	2.624	148	2.667	185	2.720
38	2.427	75	2.557	112	2.626	149	2.668	186	2.720
39	2.431	76	2.557	113	2.628	150	2.668	187	2.721
40	2.440	77	2.561	114	2.630	151	2.669	188	2.721
41	2.441	78	2.562	115	2.631	152	2.674	189	2.723
42	2.443	79	2.566	116	2.632	153	2.677	190	2.723
43	2.443	80	2.568	117	2.634	154	2.677	191	2.724
44	2.446	81	2.570	118	2.634	155	2.679	192	2.728
45	2.448	82	2.571	119	2.639	156	2.679	193	2.730
46	2.451	83	2.576	120	2.640	157	2.680	194	2.733
47	2.453	84	2.576	121	2.641	158	2.682	195	2.733
48	2.464	85	2.577	122	2.642	159	2.685	196	2.735
49	2.472	86	2.582	123	2.642	160	2.687	197	2.735
50	2.475	87	2.582	124	2.643	161	2.687	198	2.735
51	2.477	88	2.588	125	2.646	162	2.691	199	2.736
52	2.486	89	2.590	126	2.646	163	2.692	200	2.737
53	2.486	90	2.590	127	2.648	164	2.694	201	2.738
54	2.491	91	2.597	128	2.648	165	2.695	202	2.739
55	2.493	92	2.598	129	2.648	166	2.696	203	2.740
56	2.493	93	2.601	130	2.649	167	2.697	204	2.740
57	2.495	94	2.607	131	2.650	168	2.698	205	2.741
58	2.501	95	2.608	132	2.650	169	2.699	206	2.741
59	2.510	96	2.608	133	2.650	170	2.701	207	2.744
60	2.514	97	2.608	134	2.652	171	2.701	208	2.746
61	2.516	98	2.608	135	2.653	172	2.704	209	2.746
62	2.519	99	2.610	136	2.653	173	2.704	210	2.746

ตาราง ข-9 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซียปริมาณ 6 กรัมก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
211	2.750	248	2.789	285	2.827	322	2.862	359	2.906
212	2.751	249	2.790	286	2.828	323	2.863	360	2.906
213	2.751	250	2.794	287	2.828	324	2.863	361	2.907
214	2.753	251	2.794	288	2.828	325	2.868	362	2.907
215	2.755	252	2.794	289	2.830	326	2.869	363	2.908
216	2.757	253	2.794	290	2.831	327	2.870	364	2.908
217	2.757	254	2.794	291	2.833	328	2.875	365	2.911
218	2.757	255	2.794	292	2.833	329	2.876	366	2.911
219	2.758	256	2.795	293	2.834	330	2.879	367	2.911
220	2.760	257	2.800	294	2.837	331	2.879	368	2.913
221	2.762	258	2.801	295	2.837	332	2.881	369	2.915
222	2.763	259	2.802	296	2.840	333	2.882	370	2.919
223	2.763	260	2.803	297	2.841	334	2.883	371	2.920
224	2.764	261	2.803	298	2.842	335	2.884	372	2.920
225	2.765	262	2.804	299	2.843	336	2.887	373	2.921
226	2.767	263	2.805	300	2.844	337	2.887	374	2.922
227	2.767	264	2.807	301	2.844	338	2.887	375	2.926
228	2.768	265	2.809	302	2.844	339	2.887	376	2.927
229	2.769	266	2.809	303	2.845	340	2.888	377	2.927
230	2.770	267	2.810	304	2.846	341	2.888	378	2.929
231	2.770	268	2.810	305	2.847	342	2.889	379	2.933
232	2.772	269	2.812	306	2.848	343	2.890	380	2.933
233	2.773	270	2.814	307	2.849	344	2.890	381	2.934
234	2.775	271	2.817	308	2.850	345	2.891	382	2.934
235	2.776	272	2.817	309	2.851	346	2.891	383	2.935
236	2.780	273	2.818	310	2.852	347	2.891	384	2.936
237	2.781	274	2.818	311	2.853	348	2.892	385	2.937
238	2.781	275	2.820	312	2.853	349	2.893	386	2.938
239	2.783	276	2.821	313	2.856	350	2.893	387	2.939
240	2.785	277	2.822	314	2.856	351	2.895	388	2.939
241	2.785	278	2.822	315	2.856	352	2.896	389	2.939
242	2.785	279	2.824	316	2.857	353	2.899	390	2.940
243	2.785	280	2.825	317	2.858	354	2.900	391	2.942
244	2.786	281	2.825	318	2.859	355	2.901	392	2.942
245	2.788	282	2.826	319	2.859	356	2.904	393	2.944
246	2.788	283	2.826	320	2.860	357	2.905	394	2.945
247	2.789	284	2.826	321	2.862	358	2.906	395	2.948

ตาราง ข-9 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซียปริมาณ 6 กรัมก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
396	2.948	433	2.978	470	3.018	507	3.054	544	3.130
397	2.949	434	2.978	471	3.020	508	3.054	545	3.130
398	2.950	435	2.980	472	3.020	509	3.056	546	3.131
399	2.951	436	2.980	473	3.021	510	3.056	547	3.134
400	2.953	437	2.982	474	3.021	511	3.057	548	3.138
401	2.954	438	2.982	475	3.021	512	3.058	549	3.139
402	2.955	439	2.982	476	3.021	513	3.059	550	3.141
403	2.956	440	2.984	477	3.022	514	3.060	551	3.142
404	2.956	441	2.986	478	3.023	515	3.060	581	3.144
405	2.957	442	2.986	479	3.024	516	3.062	582	3.145
406	2.957	443	2.988	480	3.025	517	3.066	583	3.145
407	2.957	444	2.991	481	3.026	518	3.068	584	3.145
408	2.958	445	2.991	482	3.028	519	3.068	585	3.146
409	2.960	446	2.995	483	3.028	520	3.069	586	3.147
410	2.961	447	2.997	484	3.029	521	3.070	587	3.149
411	2.961	448	2.997	485	3.030	522	3.071	588	3.153
412	2.966	449	2.999	486	3.030	523	3.113	589	3.154
413	2.967	450	2.999	487	3.034	524	3.114	590	3.159
414	2.967	451	3.003	488	3.035	525	3.115	591	3.160
415	2.967	452	3.004	489	3.037	526	3.116	592	3.160
416	2.967	453	3.005	490	3.037	527	3.117	593	3.165
417	2.968	454	3.005	491	3.037	528	3.117	594	3.166
418	2.968	455	3.006	492	3.039	529	3.117	595	3.167
419	2.969	456	3.006	493	3.040	530	3.117	596	3.169
420	2.969	457	3.006	494	3.041	531	3.118	597	3.172
421	2.970	458	3.006	495	3.043	532	3.118	598	3.173
422	2.971	459	3.008	496	3.045	533	3.119	599	3.175
423	2.971	460	3.008	497	3.045	534	3.123	600	3.176
424	2.972	461	3.009	498	3.046	535	3.124	601	3.178
425	2.972	462	3.012	499	3.046	536	3.125	602	3.183
426	2.972	463	3.013	500	3.048	537	3.126	603	3.183
427	2.973	464	3.014	501	3.048	538	3.126	604	3.191
428	2.974	465	3.016	502	3.050	539	3.126	605	3.191
429	2.974	466	3.016	503	3.051	540	3.127	606	3.192
430	2.975	467	3.016	504	3.053	541	3.127	607	3.193
431	2.976	468	3.017	505	3.053	542	3.127	608	3.193
432	2.976	469	3.018	506	3.054	543	3.129	609	3.193

ตาราง ข-9 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซียปริมาณ 6 กรัมก่อนทดลอง (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
610	3.199	647	3.259	684	3.341	721	3.483	758	3.838
611	3.200	648	3.260	685	3.342	722	3.493	759	3.867
612	3.200	649	3.261	686	3.342	723	3.505	760	3.871
613	3.202	650	3.264	687	3.345	724	3.523	761	3.871
614	3.202	651	3.264	688	3.348	725	3.533	762	3.885
615	3.208	652	3.267	689	3.348	726	3.548	763	3.889
616	3.209	653	3.270	690	3.349	727	3.549	764	3.891
617	3.212	654	3.276	691	3.350	728	3.551	765	3.905
618	3.212	655	3.287	692	3.352	729	3.555	766	3.920
619	3.212	656	3.288	693	3.358	730	3.557	767	3.924
620	3.212	657	3.289	694	3.362	731	3.559	768	3.930
621	3.213	658	3.292	695	3.365	732	3.563	769	3.957
622	3.214	659	3.294	696	3.367	733	3.569	770	3.964
623	3.216	660	3.297	697	3.376	734	3.578	771	3.971
624	3.217	661	3.297	698	3.376	735	3.584	772	4.027
625	3.218	662	3.297	699	3.381	736	3.599	773	4.054
626	3.221	663	3.309	700	3.381	737	3.622	774	4.056
627	3.224	664	3.310	701	3.383	738	3.623	776	4.086
628	3.225	665	3.310	702	3.387	739	3.633	775	4.114
629	3.228	666	3.313	703	3.391	740	3.644	777	4.134
630	3.229	667	3.314	704	3.396	741	3.649	778	4.178
631	3.233	668	3.317	705	3.396	742	3.650	779	4.193
632	3.234	669	3.318	706	3.405	743	3.666	780	4.208
633	3.237	670	3.320	707	3.409	744	3.680	781	4.232
634	3.237	671	3.322	708	3.423	745	3.714	782	4.296
635	3.237	672	3.324	709	3.427	746	3.723	783	4.333
636	3.240	673	3.325	710	3.432	747	3.724	784	4.352
637	3.241	674	3.326	711	3.437	748	3.733	785	4.412
638	3.243	675	3.327	712	3.439	749	3.749	786	4.438
639	3.244	676	3.327	713	3.441	750	3.758	787	4.442
640	3.247	677	3.328	714	3.451	751	3.763	788	4.500
641	3.249	678	3.329	715	3.454	752	3.772	789	4.574
642	3.252	679	3.330	716	3.455	753	3.798		
643	3.253	680	3.330	717	3.463	754	3.804		
644	3.253	681	3.336	718	3.464	755	3.805		
645	3.256	682	3.338	719	3.478	756	3.823		
646	3.257	683	3.339	720	3.482	757	3.831		

ตาราง ข-10 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของการแอตทริชัน ที่
อุณหภูมิห้อง ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็นแก๊สพา

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.045	36	1.420	71	1.576	106	1.781	141	1.970
2	1.064	37	1.438	72	1.579	107	1.785	142	1.972
3	1.089	38	1.445	73	1.581	108	1.796	143	1.977
4	1.167	39	1.456	74	1.581	109	1.799	144	1.980
5	1.216	40	1.461	75	1.592	110	1.802	145	1.984
6	1.223	41	1.464	76	1.594	111	1.805	146	1.985
7	1.228	42	1.470	77	1.599	112	1.807	147	1.987
8	1.228	43	1.474	78	1.601	113	1.809	148	1.988
9	1.239	44	1.475	79	1.612	114	1.812	149	2.013
10	1.241	45	1.475	80	1.616	115	1.817	150	2.017
11	1.246	46	1.477	81	1.628	116	1.849	151	2.034
12	1.255	47	1.478	82	1.630	117	1.861	152	2.035
13	1.280	48	1.478	83	1.630	118	1.865	153	2.039
14	1.288	49	1.479	84	1.635	119	1.868	154	2.040
15	1.289	50	1.480	85	1.643	120	1.878	155	2.052
16	1.295	51	1.485	86	1.649	121	1.884	156	2.060
17	1.296	52	1.489	87	1.652	122	1.889	157	2.063
18	1.310	53	1.497	88	1.653	123	1.896	158	2.068
19	1.335	54	1.500	89	1.654	124	1.897	159	2.077
20	1.343	55	1.502	90	1.654	125	1.901	160	2.079
21	1.356	56	1.504	91	1.666	126	1.903	161	2.081
22	1.358	57	1.509	92	1.694	127	1.906	162	2.089
23	1.360	58	1.515	93	1.696	128	1.920	163	2.101
24	1.364	59	1.516	94	1.703	129	1.926	164	2.104
25	1.371	60	1.527	95	1.706	130	1.927	165	2.105
26	1.373	61	1.528	96	1.714	131	1.927	166	2.111
27	1.380	62	1.530	97	1.716	132	1.927	167	2.113
28	1.384	63	1.533	98	1.719	133	1.929	168	2.115
29	1.388	64	1.544	99	1.723	134	1.933	169	2.116
30	1.395	65	1.548	100	1.730	135	1.943	170	2.117
31	1.400	66	1.552	101	1.740	136	1.946	171	2.119
32	1.401	67	1.559	102	1.758	137	1.949	172	2.130
33	1.410	68	1.566	103	1.761	138	1.949	173	2.133
34	1.410	69	1.568	104	1.762	139	1.959	174	2.139
35	1.414	70	1.576	105	1.770	140	1.965	175	2.142

ตาราง ข-10 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะเนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
176	2.143	213	2.271	250	2.347	287	2.394	324	2.449
177	2.144	214	2.271	251	2.348	288	2.394	325	2.450
178	2.145	215	2.272	252	2.350	289	2.394	326	2.452
179	2.146	216	2.275	253	2.351	290	2.396	327	2.452
180	2.146	217	2.279	254	2.352	291	2.400	328	2.452
181	2.146	218	2.279	255	2.353	292	2.402	329	2.454
182	2.157	219	2.281	256	2.354	293	2.404	330	2.455
183	2.161	220	2.282	257	2.356	294	2.404	331	2.457
184	2.169	221	2.287	258	2.357	295	2.406	332	2.459
185	2.175	222	2.288	259	2.357	296	2.406	333	2.461
186	2.183	223	2.288	260	2.359	297	2.407	334	2.461
187	2.187	224	2.288	261	2.361	298	2.407	335	2.461
188	2.195	225	2.290	262	2.361	299	2.409	336	2.461
189	2.199	226	2.296	263	2.363	300	2.412	337	2.461
190	2.201	227	2.301	264	2.363	301	2.412	338	2.463
191	2.214	228	2.306	265	2.364	302	2.416	339	2.463
192	2.216	229	2.306	266	2.365	303	2.417	340	2.465
193	2.218	230	2.310	267	2.366	304	2.419	341	2.465
194	2.219	231	2.311	268	2.370	305	2.420	342	2.466
195	2.220	232	2.311	269	2.371	306	2.421	343	2.466
196	2.223	233	2.314	270	2.371	307	2.421	344	2.467
197	2.227	234	2.319	271	2.373	308	2.423	345	2.467
198	2.228	235	2.320	272	2.373	309	2.424	346	2.467
199	2.230	236	2.321	273	2.374	310	2.427	347	2.470
200	2.234	237	2.322	274	2.374	311	2.428	348	2.470
201	2.235	238	2.322	275	2.375	312	2.428	349	2.473
202	2.237	239	2.323	276	2.375	313	2.432	350	2.474
203	2.237	240	2.325	277	2.375	314	2.433	351	2.474
204	2.242	241	2.326	278	2.377	315	2.433	352	2.475
205	2.251	242	2.327	279	2.379	316	2.434	353	2.476
206	2.254	243	2.330	280	2.379	317	2.435	354	2.477
207	2.258	244	2.333	281	2.381	318	2.441	355	2.477
208	2.258	245	2.341	282	2.383	319	2.445	356	2.478
209	2.261	246	2.341	283	2.383	320	2.445	357	2.479
210	2.262	247	2.343	284	2.385	321	2.445	358	2.480
211	2.265	248	2.344	285	2.391	322	2.447	359	2.482
212	2.267	249	2.345	286	2.394	323	2.447	360	2.482

ตาราง ข-10 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะเนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
361	2.482	398	2.529	435	2.565	472	2.603	509	2.629
362	2.482	399	2.529	436	2.567	473	2.603	510	2.631
363	2.483	400	2.530	437	2.569	474	2.604	511	2.631
364	2.484	401	2.530	438	2.569	475	2.605	512	2.631
365	2.484	402	2.531	439	2.570	476	2.605	513	2.634
366	2.484	403	2.532	440	2.571	477	2.606	514	2.635
367	2.486	404	2.532	441	2.574	478	2.607	515	2.637
368	2.487	405	2.532	442	2.578	479	2.608	516	2.637
369	2.491	406	2.533	443	2.578	480	2.609	517	2.637
370	2.491	407	2.537	444	2.579	481	2.612	518	2.639
371	2.492	408	2.538	445	2.580	482	2.612	519	2.641
372	2.492	409	2.540	446	2.580	483	2.612	520	2.642
373	2.493	410	2.540	447	2.581	484	2.613	521	2.643
374	2.493	411	2.541	448	2.581	485	2.613	522	2.648
375	2.493	412	2.542	449	2.582	486	2.614	523	2.648
376	2.494	413	2.542	450	2.584	487	2.614	524	2.649
377	2.495	414	2.542	451	2.585	488	2.615	525	2.650
378	2.497	415	2.542	452	2.586	489	2.615	526	2.653
379	2.498	416	2.543	453	2.587	490	2.616	527	2.654
380	2.500	417	2.547	454	2.587	491	2.617	528	2.654
381	2.504	418	2.547	455	2.589	492	2.620	529	2.656
382	2.506	419	2.549	456	2.589	493	2.621	530	2.657
383	2.507	420	2.549	457	2.591	494	2.621	531	2.659
384	2.508	421	2.550	458	2.591	495	2.621	532	2.660
385	2.509	422	2.550	459	2.592	496	2.621	533	2.660
386	2.510	423	2.550	460	2.592	497	2.622	534	2.660
387	2.513	424	2.553	461	2.592	498	2.624	535	2.661
388	2.515	425	2.554	462	2.592	499	2.624	536	2.662
389	2.516	426	2.555	463	2.593	500	2.625	537	2.662
390	2.520	427	2.557	464	2.594	501	2.625	538	2.663
391	2.521	428	2.557	465	2.595	502	2.626	539	2.663
392	2.522	429	2.558	466	2.595	503	2.626	540	2.664
393	2.522	430	2.558	467	2.598	504	2.627	541	2.665
394	2.522	431	2.559	468	2.600	505	2.628	542	2.667
395	2.523	432	2.559	469	2.602	506	2.629	543	2.669
396	2.524	433	2.561	470	2.602	507	2.629	544	2.674
397	2.525	434	2.565	471	2.603	508	2.629	545	2.676

ตาราง ข-10 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะเนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
546	2.677	583	2.713	620	2.770	657	2.826	694	2.903
547	2.678	584	2.716	621	2.770	658	2.828	695	2.905
548	2.680	585	2.718	622	2.771	659	2.830	696	2.906
549	2.681	586	2.718	623	2.771	660	2.832	697	2.909
550	2.682	587	2.719	624	2.774	661	2.834	698	2.911
551	2.683	588	2.719	625	2.775	662	2.840	699	2.914
552	2.684	589	2.719	626	2.777	663	2.846	700	2.917
553	2.686	590	2.723	627	2.778	664	2.848	701	2.921
554	2.687	591	2.723	628	2.778	665	2.848	702	2.922
555	2.688	592	2.723	629	2.780	666	2.849	703	2.926
556	2.693	593	2.726	630	2.780	667	2.849	704	2.926
557	2.693	594	2.729	631	2.781	668	2.857	705	2.927
558	2.694	595	2.730	632	2.781	669	2.860	706	2.927
559	2.695	596	2.731	633	2.782	670	2.861	707	2.927
560	2.696	597	2.734	634	2.784	671	2.862	708	2.927
561	2.696	598	2.737	635	2.784	672	2.863	709	2.930
562	2.700	599	2.739	636	2.788	673	2.864	710	2.933
563	2.700	600	2.739	637	2.789	674	2.866	711	2.945
564	2.700	601	2.740	638	2.790	675	2.867	712	2.945
565	2.702	602	2.740	639	2.790	676	2.869	713	2.946
566	2.703	603	2.741	640	2.790	677	2.871	714	2.948
567	2.703	604	2.743	641	2.793	678	2.874	715	2.952
568	2.703	605	2.747	642	2.795	679	2.876	716	2.952
569	2.704	606	2.748	643	2.795	680	2.877	717	2.953
570	2.704	607	2.749	644	2.797	681	2.879	718	2.955
571	2.707	608	2.750	645	2.800	682	2.880	719	2.961
572	2.707	609	2.750	646	2.801	683	2.882	720	2.969
573	2.708	610	2.753	647	2.802	684	2.883	721	2.975
574	2.710	611	2.754	648	2.803	685	2.885	722	2.978
575	2.710	612	2.757	649	2.806	686	2.885	723	2.981
576	2.711	613	2.759	650	2.806	687	2.885	724	2.982
577	2.712	614	2.759	651	2.806	688	2.889	725	2.983
578	2.712	615	2.761	652	2.808	689	2.891	726	2.990
579	2.712	616	2.764	653	2.812	690	2.896	727	2.992
580	2.712	617	2.766	654	2.816	691	2.898	728	2.995
581	2.713	618	2.768	655	2.822	692	2.900	729	2.998
582	2.713	619	2.770	656	2.824	693	2.901	730	3.001

ตาราง ข-10 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะเนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
731	3.005	742	3.057	753	3.101	764	3.189	775	3.401
732	3.008	743	3.066	754	3.105	765	3.197	776	3.412
733	3.013	744	3.069	755	3.110	766	3.212	777	3.556
734	3.021	745	3.070	756	3.128	767	3.212	778	3.687
735	3.027	746	3.080	757	3.129	768	3.228	779	3.736
736	3.032	747	3.081	758	3.141	769	3.234	780	3.816
737	3.033	748	3.086	759	3.144	770	3.262	781	4.486
738	3.045	749	3.087	760	3.150	771	3.265		
739	3.051	750	3.091	761	3.172	772	3.289		
740	3.051	751	3.095	762	3.176	773	3.302		
741	3.057	752	3.096	763	3.183	774	3.333		

ตาราง ข-11 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของการแอตทริชัน ที่ อุณหภูมิห้อง ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็นแก๊สพา

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.156	20	1.441	39	1.815	58	2.014	77	2.130
2	1.176	21	1.462	40	1.821	59	2.026	78	2.133
3	1.192	22	1.475	41	1.847	60	2.029	79	2.133
4	1.213	23	1.486	42	1.852	61	2.031	80	2.138
5	1.218	24	1.512	43	1.873	62	2.036	81	2.138
6	1.233	25	1.537	44	1.885	63	2.049	82	2.139
7	1.242	26	1.540	45	1.891	64	2.065	83	2.146
8	1.283	27	1.544	46	1.898	65	2.065	84	2.152
9	1.314	28	1.545	47	1.936	66	2.072	85	2.153
10	1.332	29	1.552	48	1.965	67	2.083	86	2.162
11	1.343	30	1.566	49	1.973	68	2.085	87	2.165
12	1.345	31	1.568	50	1.981	69	2.089	88	2.167
13	1.348	32	1.573	51	1.982	70	2.093	89	2.168
14	1.349	33	1.596	52	1.990	71	2.096	90	2.172
15	1.359	34	1.616	53	2.001	72	2.107	91	2.176
16	1.380	35	1.628	54	2.003	73	2.111	92	2.177
17	1.414	36	1.679	55	2.007	74	2.121	93	2.177
18	1.420	37	1.766	56	2.011	75	2.126	94	2.187
19	1.427	38	1.806	57	2.012	76	2.129	95	2.187

ตาราง ข-11 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของการแอดทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
96	2.188	133	2.282	170	2.340	235	2.399	272	2.435
97	2.192	134	2.288	171	2.343	236	2.399	273	2.436
98	2.198	135	2.289	172	2.343	237	2.401	274	2.437
99	2.200	136	2.295	173	2.367	238	2.401	275	2.437
100	2.201	137	2.296	174	2.368	239	2.402	276	2.438
101	2.206	138	2.296	175	2.369	240	2.403	277	2.440
102	2.209	139	2.297	176	2.369	241	2.404	278	2.440
103	2.211	140	2.302	177	2.370	242	2.404	279	2.440
104	2.212	141	2.302	178	2.375	243	2.405	280	2.442
105	2.217	142	2.303	179	2.377	244	2.405	281	2.442
106	2.220	143	2.303	180	2.379	245	2.407	282	2.443
107	2.224	144	2.304	181	2.380	246	2.409	283	2.444
108	2.224	145	2.308	182	2.381	247	2.411	284	2.444
109	2.224	146	2.310	183	2.381	248	2.412	285	2.444
110	2.227	147	2.312	184	2.382	249	2.412	286	2.445
111	2.228	148	2.313	185	2.383	250	2.415	287	2.446
112	2.228	149	2.314	186	2.384	251	2.417	288	2.448
113	2.232	150	2.314	187	2.385	252	2.417	289	2.450
114	2.232	151	2.314	188	2.386	253	2.418	290	2.451
115	2.246	152	2.315	189	2.386	254	2.419	291	2.451
116	2.247	153	2.315	190	2.387	255	2.420	292	2.453
117	2.251	154	2.317	191	2.387	256	2.422	293	2.454
118	2.252	155	2.317	192	2.388	257	2.422	294	2.454
119	2.254	156	2.318	193	2.388	258	2.423	295	2.457
120	2.257	157	2.321	194	2.389	259	2.425	296	2.459
121	2.258	158	2.322	195	2.390	260	2.425	297	2.459
122	2.266	159	2.323	196	2.390	261	2.425	298	2.460
123	2.266	160	2.324	197	2.391	262	2.426	299	2.460
124	2.271	161	2.325	198	2.391	263	2.427	300	2.462
125	2.272	162	2.326	199	2.392	264	2.430	301	2.462
126	2.273	163	2.328	200	2.392	265	2.430	302	2.465
127	2.275	164	2.329	229	2.393	266	2.431	303	2.467
128	2.275	165	2.329	230	2.395	267	2.432	304	2.467
129	2.276	166	2.332	231	2.396	268	2.432	305	2.468
130	2.278	167	2.334	232	2.397	269	2.433	306	2.469
131	2.281	168	2.337	233	2.397	270	2.433	307	2.471
132	2.282	169	2.339	234	2.397	271	2.434	308	2.473

ตาราง ข-11 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
309	2.473	346	2.511	383	2.540	420	2.570	457	2.599
310	2.475	347	2.512	384	2.544	421	2.570	458	2.601
311	2.476	348	2.514	385	2.546	422	2.571	459	2.602
312	2.476	349	2.515	386	2.546	423	2.571	460	2.602
313	2.476	350	2.515	387	2.548	424	2.571	461	2.603
314	2.477	351	2.516	388	2.548	425	2.571	462	2.604
315	2.477	352	2.517	389	2.550	426	2.573	463	2.605
316	2.478	353	2.518	390	2.550	427	2.573	464	2.606
317	2.478	354	2.518	391	2.551	428	2.573	465	2.606
318	2.478	355	2.519	392	2.551	429	2.576	466	2.606
319	2.484	356	2.521	393	2.551	430	2.576	467	2.606
320	2.488	357	2.521	394	2.553	431	2.577	468	2.606
321	2.489	358	2.521	395	2.555	432	2.579	469	2.607
322	2.490	359	2.523	396	2.557	433	2.579	470	2.608
323	2.491	360	2.523	397	2.557	434	2.582	471	2.609
324	2.491	361	2.523	398	2.558	435	2.583	472	2.609
325	2.492	362	2.524	399	2.558	436	2.583	473	2.609
326	2.492	363	2.524	400	2.558	437	2.584	474	2.609
327	2.493	364	2.525	401	2.558	438	2.584	475	2.610
328	2.493	365	2.526	402	2.559	439	2.584	476	2.610
329	2.495	366	2.527	403	2.559	440	2.585	477	2.611
330	2.495	367	2.528	404	2.560	441	2.586	478	2.612
331	2.496	368	2.530	405	2.561	442	2.588	479	2.612
332	2.496	369	2.530	406	2.561	443	2.589	480	2.612
333	2.499	370	2.531	407	2.562	444	2.592	481	2.615
334	2.499	371	2.532	408	2.562	445	2.592	482	2.616
335	2.500	372	2.532	409	2.562	446	2.593	483	2.616
336	2.504	373	2.532	410	2.563	447	2.593	484	2.617
337	2.505	374	2.534	411	2.563	448	2.594	485	2.618
338	2.506	375	2.534	412	2.563	449	2.594	486	2.618
339	2.506	376	2.535	413	2.564	450	2.595	487	2.620
340	2.507	377	2.537	414	2.565	451	2.595	488	2.621
341	2.507	378	2.537	415	2.565	452	2.596	489	2.623
342	2.508	379	2.539	416	2.566	453	2.596	490	2.623
343	2.508	380	2.539	417	2.567	454	2.597	491	2.624
344	2.510	381	2.540	418	2.568	455	2.598	492	2.624
345	2.511	382	2.540	419	2.569	456	2.599	493	2.625

ตาราง ข-11 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของการแอดทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
494	2.625	531	2.649	568	2.684	605	2.728	642	2.777
495	2.626	532	2.649	569	2.685	606	2.729	643	2.777
496	2.626	533	2.651	570	2.685	607	2.729	644	2.778
497	2.627	534	2.651	571	2.686	608	2.730	645	2.778
498	2.629	535	2.654	572	2.690	609	2.731	646	2.782
499	2.629	536	2.655	573	2.690	610	2.731	647	2.782
500	2.629	537	2.655	574	2.691	611	2.731	648	2.782
501	2.629	538	2.655	575	2.691	612	2.732	649	2.782
502	2.630	539	2.656	576	2.696	613	2.734	650	2.783
503	2.630	540	2.656	577	2.696	614	2.736	651	2.784
504	2.631	541	2.658	578	2.697	615	2.736	652	2.785
505	2.632	542	2.659	579	2.699	616	2.738	653	2.787
506	2.633	543	2.660	580	2.700	617	2.738	654	2.788
507	2.633	544	2.662	581	2.701	618	2.741	655	2.788
508	2.633	545	2.663	582	2.701	619	2.744	656	2.789
509	2.634	546	2.664	583	2.702	620	2.745	657	2.791
510	2.634	547	2.664	584	2.703	621	2.745	658	2.792
511	2.635	548	2.664	585	2.704	622	2.746	659	2.793
512	2.635	549	2.666	586	2.706	623	2.749	660	2.795
513	2.637	550	2.666	587	2.707	624	2.753	661	2.799
514	2.637	551	2.667	588	2.708	625	2.754	662	2.800
515	2.640	552	2.667	589	2.709	626	2.756	663	2.800
516	2.640	553	2.668	590	2.710	627	2.757	664	2.801
517	2.640	554	2.668	591	2.711	628	2.759	665	2.806
518	2.641	555	2.669	592	2.713	629	2.762	666	2.806
519	2.642	556	2.670	593	2.714	630	2.762	667	2.807
520	2.642	557	2.674	594	2.714	631	2.762	668	2.809
521	2.643	558	2.674	595	2.714	632	2.763	669	2.810
522	2.643	559	2.674	596	2.716	633	2.764	670	2.811
523	2.644	560	2.676	597	2.716	634	2.765	671	2.813
524	2.644	561	2.678	598	2.717	635	2.769	672	2.814
525	2.644	562	2.678	599	2.720	636	2.770	673	2.815
526	2.645	563	2.679	600	2.720	637	2.772	674	2.816
527	2.645	564	2.681	601	2.721	638	2.773	675	2.819
528	2.647	565	2.682	602	2.723	639	2.773	676	2.819
529	2.648	566	2.682	603	2.724	640	2.775	677	2.820
530	2.648	567	2.684	604	2.728	641	2.775	678	2.825

ตาราง ข-11 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
679	2.825	708	2.873	737	2.924	766	2.982	795	3.113
680	2.827	709	2.878	738	2.925	767	2.983	796	3.113
681	2.830	710	2.878	739	2.926	768	2.984	797	3.114
682	2.833	711	2.879	740	2.926	769	2.984	798	3.115
683	2.835	712	2.880	741	2.935	770	2.988	799	3.118
684	2.838	713	2.882	742	2.939	771	2.989	800	3.128
685	2.838	714	2.883	743	2.942	772	2.993	801	3.152
686	2.840	715	2.884	744	2.942	773	2.993	802	3.159
687	2.840	716	2.887	745	2.944	774	2.996	803	3.167
688	2.842	717	2.889	746	2.945	775	3.007	804	3.182
689	2.842	718	2.889	747	2.950	776	3.016	805	3.185
690	2.842	719	2.890	748	2.950	777	3.018	806	3.191
691	2.842	720	2.891	749	2.953	778	3.020	807	3.220
692	2.843	721	2.891	750	2.954	779	3.021	808	3.224
693	2.843	722	2.893	751	2.954	780	3.023	809	3.229
694	2.845	723	2.896	752	2.955	781	3.024	810	3.247
695	2.846	724	2.899	753	2.957	782	3.026	811	3.259
696	2.846	725	2.900	754	2.958	783	3.035	812	3.268
697	2.849	726	2.902	755	2.961	784	3.036	813	3.273
698	2.851	727	2.903	756	2.966	785	3.051	814	3.317
699	2.851	728	2.903	757	2.967	786	3.057	815	3.326
700	2.855	729	2.904	758	2.968	787	3.065	816	3.329
701	2.858	730	2.907	759	2.969	788	3.079	817	3.342
702	2.862	731	2.907	760	2.971	789	3.090	818	3.364
703	2.864	732	2.914	761	2.972	790	3.090	819	3.397
704	2.864	733	2.916	762	2.973	791	3.095	820	3.588
705	2.869	734	2.920	763	2.974	792	3.101	821	3.867
706	2.871	735	2.920	764	2.979	793	3.102		
707	2.872	736	2.923	765	2.981	794	3.102		

ตาราง ข-12 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของการ
แอตทริชัน ที่อุณหภูมิห้อง ความดันบรรยากาศ และใช้อากาศเป็นแก๊สพา

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.013	36	1.367	71	1.513	106	1.664	141	1.829
2	1.093	37	1.377	72	1.524	107	1.665	142	1.835
3	1.104	38	1.382	73	1.528	108	1.669	143	1.846
4	1.147	39	1.383	74	1.532	109	1.677	144	1.865
5	1.148	40	1.384	75	1.538	110	1.679	145	1.872
6	1.148	41	1.393	76	1.541	111	1.681	146	1.880
7	1.149	42	1.404	77	1.542	112	1.687	147	1.891
8	1.164	43	1.405	78	1.555	113	1.691	148	1.893
9	1.176	44	1.405	79	1.561	114	1.695	149	1.908
10	1.192	45	1.408	80	1.566	115	1.700	150	1.911
11	1.196	46	1.408	81	1.572	116	1.704	151	1.914
12	1.197	47	1.410	82	1.573	117	1.705	152	1.918
13	1.197	48	1.416	83	1.573	118	1.711	153	1.924
14	1.214	49	1.420	84	1.575	119	1.720	154	1.928
15	1.218	50	1.425	85	1.576	120	1.720	155	1.929
16	1.239	51	1.428	86	1.583	121	1.721	156	1.930
17	1.240	52	1.435	87	1.584	122	1.725	157	1.938
18	1.253	53	1.444	88	1.590	123	1.725	158	1.941
19	1.263	54	1.452	89	1.594	124	1.726	159	1.943
20	1.275	55	1.452	90	1.600	125	1.727	160	1.947
21	1.279	56	1.454	91	1.602	126	1.727	161	1.949
22	1.280	57	1.466	92	1.603	127	1.728	162	1.951
23	1.284	58	1.472	93	1.611	128	1.731	163	1.958
24	1.294	59	1.476	94	1.615	129	1.731	164	1.971
25	1.296	60	1.482	95	1.625	130	1.749	165	1.981
26	1.303	61	1.482	96	1.626	131	1.751	166	1.984
27	1.306	62	1.489	97	1.627	132	1.765	167	1.990
28	1.306	63	1.495	98	1.627	133	1.770	168	1.991
29	1.311	64	1.497	99	1.632	134	1.775	169	2.004
30	1.317	65	1.497	100	1.637	135	1.779	170	2.006
31	1.318	66	1.498	101	1.639	136	1.795	171	2.009
32	1.334	67	1.498	102	1.640	137	1.816	172	2.010
33	1.343	68	1.500	103	1.645	138	1.818	173	2.017
34	1.344	69	1.502	104	1.650	139	1.822	174	2.018
35	1.349	70	1.508	105	1.655	140	1.824	175	2.018

ตาราง ข-12 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
176	2.018	211	2.159	246	2.270	281	2.332	316	2.384
177	2.024	212	2.159	247	2.278	282	2.333	317	2.387
178	2.026	213	2.164	248	2.279	283	2.334	318	2.387
179	2.033	214	2.173	249	2.279	284	2.335	319	2.388
180	2.041	215	2.174	250	2.283	285	2.336	320	2.389
181	2.041	216	2.178	251	2.283	286	2.340	321	2.389
182	2.046	217	2.180	252	2.284	287	2.342	322	2.389
183	2.050	218	2.183	253	2.286	288	2.342	323	2.392
184	2.051	219	2.188	254	2.289	289	2.343	324	2.393
185	2.051	220	2.190	255	2.290	290	2.345	325	2.393
186	2.053	221	2.193	256	2.291	291	2.347	326	2.394
187	2.054	222	2.198	257	2.292	292	2.353	327	2.394
188	2.059	223	2.200	258	2.295	293	2.353	328	2.395
189	2.066	224	2.202	259	2.296	294	2.355	329	2.396
190	2.072	225	2.210	260	2.299	295	2.356	330	2.397
191	2.081	226	2.211	261	2.299	296	2.357	331	2.399
192	2.088	227	2.215	262	2.300	297	2.357	332	2.401
193	2.088	228	2.216	263	2.301	298	2.360	333	2.402
194	2.089	229	2.220	264	2.307	299	2.362	334	2.404
195	2.090	230	2.225	265	2.310	300	2.364	335	2.408
196	2.101	231	2.236	266	2.314	301	2.364	337	2.408
197	2.107	232	2.237	267	2.314	302	2.366	338	2.409
198	2.107	233	2.238	268	2.315	303	2.366	339	2.409
199	2.113	234	2.246	269	2.316	304	2.371	340	2.410
200	2.117	235	2.246	270	2.317	305	2.374	341	2.412
201	2.120	236	2.247	271	2.319	306	2.375	342	2.412
202	2.125	237	2.248	272	2.320	307	2.377	343	2.415
203	2.132	238	2.249	273	2.320	308	2.379	344	2.415
204	2.136	239	2.249	274	2.320	309	2.379	345	2.416
205	2.138	240	2.255	275	2.325	310	2.381	346	2.417
206	2.144	241	2.258	276	2.325	311	2.381	347	2.417
207	2.149	242	2.260	277	2.326	312	2.381	348	2.417
208	2.149	243	2.264	278	2.328	313	2.381	349	2.419
209	2.151	244	2.267	279	2.330	314	2.381	350	2.420
210	2.151	245	2.269	280	2.330	315	2.381	351	2.424

ตาราง ข-12 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
352	2.424	386	2.463	421	2.509	456	2.545	491	2.584
353	2.424	387	2.465	422	2.509	457	2.547	492	2.584
354	2.425	388	2.468	423	2.509	458	2.548	493	2.585
355	2.429	389	2.471	424	2.513	459	2.550	494	2.586
356	2.430	390	2.471	425	2.513	460	2.550	495	2.587
357	2.431	391	2.473	426	2.516	461	2.550	496	2.589
358	2.433	392	2.475	427	2.517	462	2.556	497	2.590
359	2.435	393	2.481	428	2.518	463	2.558	498	2.592
360	2.436	394	2.482	429	2.518	464	2.558	499	2.596
361	2.439	395	2.482	430	2.519	465	2.558	500	2.598
362	2.440	396	2.484	431	2.521	466	2.559	501	2.598
363	2.441	397	2.484	432	2.521	467	2.559	502	2.599
364	2.443	398	2.485	433	2.522	468	2.560	503	2.600
365	2.445	399	2.488	434	2.522	469	2.562	504	2.601
365	2.445	400	2.488	435	2.522	470	2.562	505	2.602
366	2.446	401	2.489	436	2.523	471	2.563	506	2.603
367	2.447	402	2.492	437	2.525	472	2.564	507	2.604
368	2.449	403	2.493	438	2.526	473	2.564	508	2.604
369	2.451	404	2.493	439	2.527	474	2.564	509	2.606
370	2.452	405	2.493	440	2.528	475	2.564	510	2.607
371	2.453	406	2.496	441	2.529	476	2.565	511	2.607
372	2.454	407	2.497	442	2.529	477	2.567	512	2.608
373	2.455	408	2.499	443	2.529	478	2.571	513	2.609
374	2.456	409	2.500	444	2.530	479	2.572	514	2.609
375	2.456	410	2.501	445	2.531	480	2.573	515	2.610
376	2.456	411	2.501	446	2.532	481	2.574	516	2.610
377	2.457	412	2.502	447	2.534	482	2.574	517	2.610
378	2.458	413	2.505	448	2.535	483	2.574	518	2.611
379	2.458	414	2.506	449	2.537	484	2.576	519	2.611
380	2.458	415	2.506	450	2.537	485	2.576	520	2.612
381	2.459	416	2.506	451	2.539	486	2.577	521	2.613
382	2.459	417	2.506	452	2.541	487	2.582	522	2.614
383	2.460	418	2.507	453	2.542	488	2.582	523	2.615
384	2.462	419	2.508	454	2.542	489	2.583	524	2.615
385	2.463	420	2.508	455	2.544	490	2.583	525	2.615

ตาราง ข-12 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
526	2.616	561	2.649	596	2.685	631	2.722	666	2.765
527	2.616	562	2.650	597	2.686	632	2.723	667	2.766
528	2.619	563	2.652	598	2.687	633	2.723	668	2.767
529	2.620	564	2.652	599	2.687	634	2.724	669	2.767
530	2.620	565	2.654	600	2.689	635	2.724	670	2.767
531	2.621	566	2.654	601	2.689	636	2.725	671	2.768
532	2.621	567	2.655	602	2.690	637	2.727	672	2.768
533	2.622	568	2.656	603	2.690	638	2.728	673	2.768
534	2.622	569	2.656	604	2.690	639	2.730	674	2.772
535	2.623	570	2.656	605	2.691	640	2.730	675	2.773
536	2.623	571	2.658	606	2.691	641	2.731	676	2.775
537	2.623	572	2.659	607	2.692	642	2.733	677	2.778
538	2.624	573	2.661	608	2.692	643	2.734	678	2.780
539	2.625	574	2.662	609	2.693	644	2.734	679	2.784
540	2.625	575	2.662	610	2.698	645	2.735	680	2.784
541	2.625	576	2.664	611	2.700	646	2.735	681	2.785
542	2.625	577	2.664	612	2.700	647	2.736	682	2.785
543	2.629	578	2.666	613	2.701	648	2.740	683	2.786
544	2.633	579	2.667	614	2.701	649	2.741	684	2.786
545	2.636	580	2.668	615	2.706	650	2.741	685	2.786
546	2.636	581	2.669	616	2.707	651	2.745	686	2.788
547	2.636	582	2.669	617	2.708	652	2.748	687	2.790
548	2.637	583	2.670	618	2.708	653	2.748	688	2.792
549	2.637	584	2.671	619	2.709	654	2.748	689	2.798
550	2.638	585	2.673	620	2.712	655	2.749	690	2.798
551	2.638	586	2.674	621	2.712	656	2.752	691	2.800
552	2.639	587	2.674	622	2.713	657	2.753	692	2.802
553	2.639	588	2.675	623	2.715	658	2.754	693	2.802
554	2.643	589	2.676	624	2.717	659	2.755	694	2.805
555	2.643	590	2.679	625	2.718	660	2.756	695	2.805
556	2.643	591	2.680	626	2.719	661	2.758	696	2.809
557	2.644	592	2.681	627	2.720	662	2.759	697	2.813
558	2.645	593	2.681	628	2.721	663	2.761	698	2.814
559	2.647	594	2.682	629	2.721	664	2.761	699	2.814
560	2.648	595	2.684	630	2.722	665	2.762	700	2.816

ตาราง ข-12 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
701	2.820	736	2.873	771	2.916	806	2.966	841	3.022
702	2.820	737	2.875	772	2.919	807	2.969	842	3.024
703	2.826	738	2.877	773	2.920	808	2.971	843	3.027
704	2.827	739	2.879	774	2.922	809	2.971	844	3.029
705	2.829	740	2.881	775	2.922	810	2.972	845	3.032
706	2.830	741	2.882	776	2.922	811	2.976	846	3.033
707	2.830	742	2.883	777	2.924	812	2.978	847	3.035
708	2.831	743	2.883	778	2.928	813	2.983	848	3.036
709	2.834	744	2.885	779	2.928	814	2.984	849	3.036
710	2.835	745	2.885	780	2.929	815	2.984	850	3.037
711	2.836	746	2.888	781	2.933	816	2.986	851	3.040
712	2.836	747	2.889	782	2.934	817	2.990	852	3.041
713	2.843	748	2.891	783	2.934	818	2.991	853	3.042
714	2.844	749	2.891	784	2.936	819	2.994	854	3.044
715	2.845	750	2.891	785	2.942	820	2.995	855	3.045
716	2.845	751	2.895	786	2.944	821	2.996	856	3.050
717	2.846	752	2.896	787	2.944	822	2.996	857	3.055
718	2.847	753	2.897	788	2.947	823	2.996	858	3.055
719	2.848	754	2.899	789	2.949	824	2.998	859	3.056
720	2.848	755	2.905	790	2.950	825	3.000	860	3.059
721	2.848	756	2.906	791	2.951	826	3.000	861	3.060
722	2.850	757	2.906	792	2.951	827	3.003	862	3.065
723	2.850	758	2.907	793	2.954	828	3.004	863	3.067
724	2.853	759	2.907	794	2.954	829	3.006	864	3.068
725	2.854	760	2.908	795	2.957	830	3.008	865	3.069
726	2.854	761	2.908	796	2.961	831	3.009	866	3.070
727	2.854	762	2.910	797	2.961	832	3.011	867	3.073
728	2.854	763	2.910	798	2.962	833	3.013	868	3.076
729	2.858	764	2.911	799	2.962	834	3.015	869	3.081
730	2.858	765	2.912	800	2.962	835	3.016	870	3.084
731	2.859	766	2.913	801	2.963	836	3.018	871	3.087
732	2.859	767	2.914	802	2.965	837	3.019	872	3.088
733	2.863	768	2.914	803	2.965	838	3.021	873	3.090
734	2.867	769	2.915	804	2.966	839	3.021	874	3.094
735	2.871	770	2.915	805	2.966	840	3.021	875	3.096

ตาราง ข-12 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคด้านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของการแอตทริชัน (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
876	3.096	896	3.141	916	3.191	936	3.286	956	3.375
877	3.097	897	3.141	917	3.193	937	3.287	957	3.408
878	3.098	898	3.142	918	3.194	938	3.293	958	3.443
879	3.098	899	3.145	919	3.213	939	3.297	959	3.490
880	3.099	900	3.147	920	3.216	940	3.298	960	3.507
881	3.107	901	3.149	921	3.219	941	3.305	961	3.519
882	3.112	902	3.149	922	3.221	942	3.314	962	3.528
883	3.113	903	3.150	923	3.222	943	3.315	963	3.619
884	3.113	904	3.151	924	3.225	944	3.316	964	3.656
885	3.114	905	3.153	925	3.229	945	3.317	965	3.671
886	3.115	906	3.153	926	3.230	946	3.318	966	3.691
887	3.116	907	3.155	927	3.234	947	3.325	967	3.708
888	3.118	908	3.156	928	3.236	948	3.333	968	3.724
889	3.121	909	3.157	929	3.239	949	3.334	969	3.741
890	3.121	910	3.164	930	3.242	950	3.343	970	3.795
891	3.125	911	3.167	931	3.242	951	3.353	971	3.866
892	3.131	912	3.174	932	3.263	952	3.360	972	3.872
893	3.133	913	3.175	933	3.267	953	3.366	973	3.901
894	3.135	914	3.178	934	3.270	954	3.368	974	4.695
895	3.141	915	3.185	935	3.274	955	3.368		

ตาราง ข-13 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคด้านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของแฟร็กเมนเทชันชั้นปฐมภูมิ ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้แก๊สไนโตรเจนแก๊สพา

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.057	10	1.216	19	1.331	28	1.360	37	1.403
2	1.121	11	1.238	20	1.334	29	1.373	38	1.407
3	1.130	12	1.252	21	1.338	30	1.378	39	1.411
4	1.146	13	1.255	22	1.340	31	1.381	40	1.428
5	1.172	14	1.305	23	1.341	32	1.389	41	1.430
6	1.177	15	1.321	24	1.342	33	1.390	42	1.432
7	1.192	16	1.322	25	1.349	34	1.393	43	1.438
8	1.211	17	1.330	26	1.350	35	1.395	44	1.438
9	1.215	18	1.330	27	1.359	36	1.399	45	1.440

ตาราง ข-13 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของแฟร็กเมนต์ชั้นชั้น
ปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
46	1.441	81	1.519	116	1.616	151	1.692	186	1.808
47	1.442	82	1.521	117	1.617	152	1.693	187	1.811
48	1.448	83	1.531	118	1.622	153	1.701	188	1.811
49	1.449	84	1.532	119	1.622	154	1.701	189	1.812
50	1.454	85	1.535	120	1.623	155	1.706	190	1.817
51	1.460	86	1.538	121	1.624	156	1.708	191	1.818
52	1.466	87	1.539	122	1.625	157	1.710	192	1.820
53	1.467	88	1.540	123	1.625	158	1.712	193	1.823
54	1.469	89	1.548	124	1.628	159	1.718	194	1.824
55	1.474	90	1.551	125	1.638	160	1.721	195	1.824
56	1.475	91	1.551	126	1.641	161	1.721	196	1.827
57	1.476	92	1.553	127	1.642	162	1.723	197	1.828
58	1.478	93	1.559	128	1.642	163	1.731	198	1.829
59	1.481	94	1.562	129	1.642	164	1.737	199	1.835
60	1.481	95	1.562	130	1.644	165	1.739	200	1.836
61	1.482	96	1.563	131	1.644	166	1.745	201	1.837
62	1.482	97	1.571	132	1.645	167	1.748	202	1.840
63	1.487	98	1.572	133	1.645	168	1.750	203	1.843
64	1.487	99	1.574	134	1.648	169	1.750	204	1.844
65	1.489	100	1.574	135	1.648	170	1.750	205	1.845
66	1.493	101	1.575	136	1.652	171	1.751	206	1.845
67	1.497	102	1.576	137	1.655	172	1.752	207	1.846
68	1.499	103	1.578	138	1.656	173	1.754	208	1.847
69	1.499	104	1.581	139	1.656	174	1.757	209	1.850
70	1.504	105	1.587	140	1.658	175	1.760	210	1.851
71	1.504	106	1.589	141	1.669	176	1.761	211	1.852
72	1.504	107	1.591	142	1.672	177	1.765	212	1.852
73	1.504	108	1.593	143	1.672	178	1.770	213	1.853
74	1.507	109	1.593	144	1.677	179	1.775	214	1.854
75	1.509	110	1.594	145	1.678	180	1.779	215	1.854
76	1.511	111	1.596	146	1.678	181	1.780	216	1.854
77	1.512	112	1.600	147	1.681	182	1.783	217	1.855
78	1.514	113	1.602	148	1.685	183	1.784	218	1.864
79	1.516	114	1.610	149	1.689	184	1.785	219	1.870
80	1.518	115	1.614	150	1.689	185	1.791	220	1.871

ตาราง ข-13 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของแฟร็กเมนเทชันชั้น
ปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
221	1.873	256	1.944	291	1.993	326	2.044	361	2.090
222	1.873	257	1.946	292	1.994	327	2.045	362	2.090
223	1.874	258	1.946	293	1.995	328	2.051	363	2.090
224	1.876	259	1.949	294	1.995	329	2.051	364	2.091
225	1.878	260	1.949	295	1.996	330	2.052	365	2.091
226	1.879	261	1.950	296	1.997	331	2.055	366	2.094
227	1.883	262	1.951	297	1.997	332	2.055	367	2.095
228	1.885	263	1.953	298	2.001	333	2.060	368	2.097
229	1.887	264	1.954	299	2.003	334	2.063	369	2.100
230	1.893	265	1.954	300	2.004	335	2.063	370	2.101
231	1.894	266	1.954	301	2.004	336	2.066	371	2.101
232	1.896	267	1.955	302	2.008	337	2.067	372	2.101
233	1.900	268	1.955	303	2.010	338	2.067	373	2.102
234	1.900	269	1.955	304	2.011	339	2.068	374	2.102
235	1.902	270	1.956	305	2.014	340	2.068	375	2.104
236	1.907	271	1.956	306	2.015	341	2.070	376	2.105
237	1.910	272	1.956	307	2.015	342	2.071	377	2.105
238	1.911	273	1.959	308	2.015	343	2.074	378	2.105
239	1.911	274	1.960	309	2.018	344	2.075	379	2.106
240	1.913	275	1.963	310	2.018	345	2.075	380	2.107
241	1.914	276	1.964	311	2.018	346	2.076	381	2.109
242	1.914	277	1.968	312	2.023	347	2.078	382	2.111
243	1.917	278	1.971	313	2.024	348	2.080	383	2.111
244	1.918	279	1.975	314	2.024	349	2.080	384	2.113
245	1.921	280	1.976	315	2.026	350	2.081	385	2.113
246	1.922	281	1.977	316	2.027	351	2.082	386	2.113
247	1.922	282	1.977	317	2.033	352	2.083	387	2.113
248	1.927	283	1.980	318	2.035	353	2.084	388	2.113
249	1.927	284	1.982	319	2.037	354	2.086	389	2.116
250	1.928	285	1.983	320	2.038	355	2.086	390	2.117
251	1.928	286	1.984	321	2.041	356	2.087	391	2.117
252	1.932	287	1.985	322	2.041	357	2.087	392	2.118
253	1.934	288	1.987	323	2.042	358	2.087	393	2.119
254	1.936	289	1.989	324	2.042	359	2.088	394	2.119
255	1.942	290	1.990	325	2.043	360	2.089	395	2.123

ตาราง ข-13 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของแฟร็กเมนต์ชั้นชั้น
ปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
396	2.124	431	2.159	466	2.201	501	2.249	536	2.296
397	2.124	432	2.161	467	2.201	502	2.250	537	2.303
398	2.127	433	2.162	468	2.202	503	2.254	538	2.304
399	2.129	434	2.164	469	2.204	504	2.254	539	2.305
400	2.129	435	2.164	470	2.207	505	2.257	540	2.305
401	2.130	436	2.166	471	2.208	506	2.261	541	2.306
402	2.132	437	2.167	472	2.209	507	2.263	542	2.306
403	2.132	438	2.168	473	2.212	508	2.266	543	2.306
404	2.134	439	2.169	474	2.213	509	2.266	544	2.306
405	2.135	440	2.172	475	2.216	510	2.266	545	2.307
406	2.136	441	2.172	476	2.217	511	2.268	546	2.309
407	2.137	442	2.172	477	2.218	512	2.270	547	2.309
408	2.137	443	2.173	478	2.219	513	2.270	548	2.310
409	2.139	444	2.173	479	2.219	514	2.271	549	2.310
410	2.139	445	2.173	480	2.225	515	2.272	550	2.310
411	2.140	446	2.173	481	2.226	516	2.275	551	2.311
412	2.141	447	2.174	482	2.226	517	2.276	552	2.312
413	2.142	448	2.175	483	2.228	518	2.277	553	2.314
414	2.144	449	2.176	484	2.229	519	2.277	554	2.315
415	2.145	450	2.176	485	2.229	520	2.278	555	2.315
416	2.145	451	2.177	486	2.230	521	2.280	556	2.316
417	2.145	452	2.177	487	2.230	522	2.281	557	2.317
418	2.146	453	2.178	488	2.232	523	2.282	558	2.318
419	2.148	454	2.180	489	2.232	524	2.283	559	2.318
420	2.150	455	2.181	490	2.234	525	2.285	560	2.318
421	2.150	456	2.182	491	2.235	526	2.286	561	2.318
422	2.150	457	2.182	492	2.237	527	2.286	562	2.321
423	2.152	458	2.183	493	2.237	528	2.287	563	2.322
424	2.154	459	2.184	494	2.241	529	2.288	564	2.325
425	2.154	460	2.185	495	2.245	530	2.290	565	2.326
426	2.155	461	2.191	496	2.246	531	2.291	566	2.326
427	2.155	462	2.191	497	2.247	532	2.292	567	2.330
428	2.156	463	2.191	498	2.247	533	2.294	568	2.334
429	2.157	464	2.192	499	2.247	534	2.295	569	2.335
430	2.158	465	2.201	500	2.248	535	2.295	570	2.339

ตาราง ข-13 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชันชั้น

ปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
571	2.341	606	2.419	641	2.488	676	2.561	711	2.704
572	2.342	607	2.421	642	2.488	677	2.563	712	2.719
573	2.345	608	2.431	643	2.492	678	2.569	713	2.720
574	2.345	609	2.434	644	2.496	679	2.572	714	2.720
575	2.349	610	2.435	645	2.501	680	2.574	715	2.721
576	2.350	611	2.438	646	2.501	681	2.576	716	2.726
577	2.352	612	2.439	647	2.503	682	2.580	717	2.732
578	2.352	613	2.442	648	2.506	683	2.582	718	2.735
579	2.358	614	2.445	649	2.509	684	2.582	719	2.741
580	2.362	615	2.448	650	2.513	685	2.583	720	2.743
581	2.369	616	2.450	651	2.515	686	2.585	721	2.747
582	2.373	617	2.451	652	2.517	687	2.588	722	2.749
583	2.375	618	2.452	653	2.518	688	2.605	723	2.760
584	2.376	619	2.456	654	2.520	689	2.610	724	2.766
585	2.378	620	2.460	655	2.526	690	2.615	725	2.790
586	2.378	621	2.463	656	2.528	691	2.616	726	2.801
587	2.379	622	2.465	657	2.530	692	2.622	727	2.828
588	2.379	623	2.466	658	2.530	693	2.623	728	2.833
589	2.382	624	2.468	659	2.532	694	2.624	729	2.847
590	2.382	625	2.468	660	2.532	695	2.626	730	2.849
591	2.386	626	2.469	661	2.533	696	2.635	731	2.851
592	2.389	627	2.470	662	2.535	697	2.636	732	2.864
593	2.389	628	2.470	663	2.538	698	2.637	733	2.881
594	2.389	629	2.474	664	2.539	699	2.645	734	2.891
595	2.397	630	2.475	665	2.542	700	2.646	735	2.899
596	2.397	631	2.476	666	2.544	701	2.649	736	2.923
597	2.399	632	2.477	667	2.544	702	2.657	737	2.926
598	2.411	633	2.477	668	2.545	703	2.658	738	2.927
599	2.411	634	2.479	669	2.548	704	2.667	739	2.940
600	2.413	635	2.479	670	2.549	705	2.670	740	3.043
601	2.415	636	2.480	671	2.551	706	2.682	741	3.044
602	2.417	637	2.480	672	2.553	707	2.686	742	3.056
603	2.418	638	2.483	673	2.557	708	2.691	743	3.100
604	2.419	639	2.485	674	2.560	709	2.703	744	3.100
605	2.419	640	2.487	675	2.560	710	2.703	745	3.110

ตาราง ข-13 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินแม่ทะ เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทนชัน
ปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
746	3.115	747	3.130	748	3.131	749	3.145	750	3.200

ตาราง ข-14 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทนชัน
ชั้นปฐมภูมิ ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และใช้แก๊ส
ไนโตรเจนแก๊สพา

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	0.988	27	1.223	53	1.297	79	1.343	105	1.374
2	1.066	28	1.228	54	1.298	80	1.343	106	1.374
3	1.073	29	1.228	55	1.299	81	1.344	107	1.376
4	1.085	30	1.230	56	1.302	82	1.344	108	1.376
5	1.112	31	1.240	57	1.304	83	1.344	109	1.377
6	1.121	32	1.240	58	1.305	84	1.346	110	1.378
7	1.122	33	1.240	59	1.307	85	1.348	111	1.379
8	1.123	34	1.246	60	1.309	86	1.348	112	1.381
9	1.125	35	1.247	61	1.309	87	1.349	113	1.382
10	1.140	36	1.266	62	1.310	88	1.350	114	1.385
11	1.145	37	1.266	63	1.313	89	1.350	115	1.385
12	1.158	38	1.273	64	1.314	90	1.353	116	1.385
13	1.159	39	1.274	65	1.320	91	1.354	117	1.385
14	1.159	40	1.277	66	1.320	92	1.354	118	1.386
15	1.160	41	1.281	67	1.321	93	1.356	119	1.386
16	1.165	42	1.281	68	1.322	94	1.357	120	1.388
17	1.172	43	1.281	69	1.322	95	1.360	121	1.389
18	1.177	44	1.282	70	1.327	96	1.362	122	1.391
19	1.184	45	1.283	71	1.330	97	1.365	123	1.391
20	1.192	46	1.284	72	1.333	98	1.366	124	1.394
21	1.199	47	1.287	73	1.334	99	1.366	125	1.395
22	1.202	48	1.288	74	1.335	100	1.366	126	1.395
23	1.207	49	1.289	75	1.336	101	1.369	127	1.398
24	1.210	50	1.291	76	1.340	102	1.370	128	1.401
25	1.217	51	1.294	77	1.340	103	1.371	129	1.403
26	1.223	52	1.294	78	1.341	104	1.373	130	1.404

ตาราง ข-14 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชัน
ชั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
131	1.405	166	1.450	201	1.499	236	1.546	271	1.599
132	1.407	167	1.451	202	1.499	237	1.547	272	1.602
133	1.411	168	1.453	203	1.500	238	1.553	273	1.602
134	1.413	169	1.454	204	1.500	239	1.560	274	1.603
135	1.416	170	1.454	205	1.508	240	1.564	275	1.606
136	1.417	171	1.454	206	1.510	241	1.565	276	1.606
137	1.418	172	1.456	207	1.511	242	1.565	277	1.608
138	1.418	173	1.460	208	1.511	243	1.566	278	1.610
139	1.421	174	1.461	209	1.514	244	1.568	279	1.611
140	1.421	175	1.462	210	1.515	245	1.569	280	1.612
141	1.422	176	1.465	211	1.515	246	1.571	281	1.613
142	1.423	177	1.465	212	1.516	247	1.572	282	1.615
143	1.423	178	1.469	213	1.516	248	1.572	283	1.616
144	1.426	179	1.470	214	1.517	249	1.576	284	1.617
145	1.427	180	1.470	215	1.517	250	1.578	285	1.619
146	1.428	181	1.471	216	1.519	251	1.579	286	1.619
147	1.428	182	1.472	217	1.519	252	1.579	287	1.620
148	1.428	183	1.473	218	1.520	253	1.580	288	1.621
149	1.428	184	1.475	219	1.521	254	1.581	289	1.621
150	1.432	185	1.475	220	1.521	255	1.581	290	1.623
151	1.433	186	1.476	221	1.524	256	1.583	291	1.626
152	1.434	187	1.477	222	1.525	257	1.583	292	1.629
153	1.438	188	1.477	223	1.527	258	1.586	293	1.631
154	1.439	189	1.479	224	1.528	259	1.586	294	1.634
155	1.440	190	1.481	225	1.533	260	1.587	295	1.635
156	1.440	191	1.483	226	1.535	261	1.589	296	1.636
157	1.441	192	1.483	227	1.535	262	1.589	297	1.636
158	1.441	193	1.484	228	1.539	263	1.589	298	1.639
159	1.441	194	1.485	229	1.540	264	1.590	299	1.639
160	1.442	195	1.485	230	1.540	265	1.592	300	1.641
161	1.443	196	1.490	231	1.541	266	1.593	301	1.643
162	1.444	197	1.492	232	1.542	267	1.594	302	1.646
163	1.445	198	1.494	233	1.543	268	1.595	303	1.648
164	1.449	199	1.498	234	1.543	269	1.599	304	1.649
165	1.449	200	1.499	235	1.543	270	1.599	305	1.650

ตาราง ข-14 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของแฟร็กเมนเทชัน
ชั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
306	1.653	341	1.719	376	1.763	411	1.822	446	1.896
307	1.659	342	1.721	377	1.765	412	1.828	447	1.898
308	1.663	343	1.721	378	1.768	413	1.830	448	1.900
309	1.663	344	1.721	379	1.768	414	1.832	449	1.901
310	1.664	345	1.722	380	1.770	415	1.837	450	1.901
311	1.665	346	1.723	381	1.772	416	1.840	451	1.904
312	1.667	347	1.724	382	1.772	417	1.849	452	1.907
313	1.667	348	1.726	383	1.774	418	1.851	453	1.909
314	1.668	349	1.727	384	1.778	419	1.855	454	1.910
315	1.670	350	1.728	385	1.778	420	1.857	455	1.911
316	1.670	351	1.729	386	1.778	421	1.857	456	1.912
317	1.673	352	1.729	387	1.781	422	1.858	457	1.913
318	1.678	353	1.729	388	1.783	423	1.858	458	1.914
319	1.680	354	1.729	389	1.784	424	1.859	459	1.914
320	1.688	355	1.734	390	1.785	425	1.861	460	1.915
321	1.690	356	1.740	391	1.787	426	1.861	461	1.918
322	1.691	357	1.742	392	1.787	427	1.862	462	1.920
323	1.693	358	1.743	393	1.787	428	1.863	463	1.920
324	1.693	359	1.744	394	1.791	429	1.865	464	1.923
325	1.694	360	1.744	395	1.795	430	1.867	465	1.923
326	1.695	361	1.745	396	1.796	431	1.868	466	1.924
327	1.696	362	1.748	397	1.798	432	1.869	467	1.924
328	1.697	363	1.749	398	1.799	433	1.871	468	1.925
329	1.698	364	1.750	399	1.801	434	1.871	469	1.925
330	1.700	365	1.751	400	1.801	435	1.872	470	1.928
331	1.701	366	1.752	401	1.807	436	1.874	471	1.928
332	1.701	367	1.753	402	1.808	437	1.878	472	1.928
333	1.702	368	1.754	403	1.809	438	1.879	473	1.930
334	1.703	369	1.755	404	1.810	439	1.882	474	1.930
335	1.708	370	1.755	405	1.812	440	1.886	475	1.931
336	1.710	371	1.756	406	1.814	441	1.886	476	1.933
337	1.712	372	1.759	407	1.815	442	1.886	477	1.935
338	1.714	373	1.760	408	1.817	443	1.889	478	1.936
339	1.715	374	1.762	409	1.819	444	1.889	479	1.936
340	1.716	375	1.762	410	1.820	445	1.894	480	1.936

ตาราง ข-14 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชัน
ชั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
481	1.936	516	1.970	551	2.011	586	2.042	621	2.077
482	1.938	517	1.970	552	2.011	587	2.042	622	2.078
483	1.938	518	1.970	553	2.012	588	2.043	623	2.080
484	1.939	519	1.972	554	2.014	589	2.046	624	2.082
485	1.939	520	1.972	555	2.015	590	2.046	625	2.083
486	1.941	521	1.973	556	2.015	591	2.047	626	2.084
487	1.943	522	1.973	557	2.016	592	2.047	627	2.087
488	1.943	523	1.974	558	2.016	593	2.048	628	2.088
489	1.945	524	1.974	559	2.016	594	2.048	629	2.089
490	1.945	525	1.975	560	2.017	595	2.049	630	2.089
491	1.946	526	1.976	561	2.019	596	2.049	631	2.090
492	1.947	527	1.976	562	2.020	597	2.050	632	2.090
493	1.948	528	1.978	563	2.021	598	2.051	633	2.090
494	1.948	529	1.978	564	2.022	599	2.053	634	2.092
495	1.949	530	1.978	565	2.022	600	2.054	635	2.093
496	1.953	531	1.980	566	2.023	601	2.054	636	2.094
497	1.953	532	1.983	567	2.024	602	2.055	637	2.099
498	1.953	533	1.984	568	2.024	603	2.055	638	2.099
499	1.954	534	1.984	569	2.025	604	2.056	639	2.100
500	1.954	535	1.985	570	2.025	605	2.056	640	2.101
501	1.954	536	1.985	571	2.025	606	2.057	641	2.101
502	1.955	537	1.987	572	2.026	607	2.057	642	2.101
503	1.956	538	1.988	573	2.027	608	2.058	643	2.104
504	1.958	539	1.988	574	2.027	609	2.059	644	2.105
505	1.960	540	1.992	575	2.029	610	2.059	645	2.105
506	1.961	541	1.993	576	2.032	611	2.064	646	2.106
507	1.962	542	1.996	577	2.033	612	2.066	647	2.106
508	1.962	543	1.998	578	2.034	613	2.067	648	2.107
509	1.963	544	1.999	579	2.034	614	2.068	649	2.109
510	1.964	545	2.000	580	2.036	615	2.068	650	2.109
511	1.967	546	2.002	581	2.036	616	2.068	651	2.110
512	1.967	547	2.002	582	2.039	617	2.070	652	2.111
513	1.967	548	2.004	583	2.039	618	2.071	653	2.112
514	1.968	549	2.006	584	2.041	619	2.074	654	2.112
515	1.969	550	2.011	585	2.041	620	2.075	655	2.112

ตาราง ข-14 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของแฟร็กเมนต์ชั้น
ขั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
656	2.113	691	2.150	726	2.191	761	2.228	796	2.291
657	2.115	692	2.150	727	2.191	762	2.230	797	2.292
658	2.116	693	2.150	728	2.192	763	2.230	798	2.294
659	2.117	694	2.150	729	2.196	764	2.234	799	2.295
660	2.117	695	2.151	730	2.196	765	2.235	800	2.296
661	2.118	696	2.151	731	2.197	766	2.237	801	2.297
662	2.120	697	2.152	732	2.197	767	2.239	802	2.299
663	2.123	698	2.153	733	2.203	768	2.239	803	2.303
664	2.123	699	2.155	734	2.205	769	2.243	804	2.304
665	2.123	700	2.156	735	2.205	770	2.244	805	2.305
666	2.124	701	2.157	736	2.206	771	2.244	806	2.307
667	2.125	702	2.158	737	2.207	772	2.246	807	2.309
668	2.126	703	2.158	738	2.207	773	2.247	808	2.311
669	2.127	704	2.160	739	2.207	774	2.248	809	2.313
670	2.127	705	2.162	740	2.210	775	2.249	810	2.314
671	2.129	706	2.165	741	2.211	776	2.250	811	2.315
672	2.132	707	2.168	742	2.214	777	2.250	812	2.315
673	2.132	708	2.169	743	2.214	778	2.252	813	2.315
674	2.133	709	2.169	744	2.216	779	2.253	814	2.316
675	2.133	710	2.171	745	2.217	780	2.257	815	2.317
676	2.133	711	2.172	746	2.217	781	2.257	816	2.321
677	2.134	712	2.172	747	2.218	782	2.258	817	2.324
678	2.136	713	2.173	748	2.219	783	2.259	818	2.325
679	2.137	714	2.174	749	2.219	784	2.260	819	2.326
680	2.137	715	2.175	750	2.220	785	2.262	820	2.328
681	2.138	716	2.175	751	2.222	786	2.268	821	2.329
682	2.138	717	2.176	752	2.222	787	2.272	822	2.334
683	2.139	718	2.176	753	2.222	788	2.273	823	2.338
684	2.140	719	2.178	754	2.222	789	2.273	824	2.339
685	2.142	720	2.179	755	2.223	790	2.280	825	2.343
686	2.143	721	2.179	756	2.224	791	2.280	826	2.343
687	2.144	722	2.179	757	2.225	792	2.280	827	2.347
688	2.148	723	2.181	758	2.225	793	2.287	828	2.351
689	2.148	724	2.186	759	2.226	794	2.288	829	2.355
690	2.149	725	2.186	760	2.226	795	2.289	830	2.358

ตาราง ข-14 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินลานนา เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชัน
ชั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
831	2.358	845	2.399	859	2.433	873	2.470	887	2.537
832	2.358	846	2.401	860	2.433	874	2.474	888	2.543
833	2.362	847	2.402	861	2.433	875	2.474	889	2.544
834	2.363	848	2.405	862	2.434	876	2.492	890	2.553
835	2.365	849	2.408	863	2.435	877	2.493	891	2.553
836	2.368	850	2.409	864	2.439	878	2.501	892	2.556
837	2.370	851	2.411	865	2.445	879	2.502	893	2.556
838	2.371	852	2.417	866	2.445	880	2.515	894	2.559
839	2.372	853	2.418	867	2.446	881	2.521	895	2.563
840	2.384	854	2.419	868	2.459	882	2.523	896	2.586
841	2.386	855	2.421	869	2.460	883	2.524	897	2.587
842	2.390	856	2.421	870	2.461	884	2.530	898	2.597
843	2.394	857	2.430	871	2.467	885	2.531	899	2.609
844	2.399	858	2.432	872	2.468	886	2.532		

ตาราง ข-15 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของ
แฟรกเมนเทชันชั้นปฐมภูมิ ที่อุณหภูมิ 750 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ
และใช้แก๊สไนโตรเจนแก๊สพา

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
1	1.010	14	1.192	27	1.267	40	1.314	53	1.336
2	1.012	15	1.195	28	1.270	41	1.314	54	1.337
3	1.068	16	1.208	29	1.279	42	1.315	55	1.337
4	1.078	17	1.216	30	1.287	43	1.317	56	1.339
5	1.115	18	1.217	31	1.289	44	1.319	57	1.339
6	1.120	19	1.247	32	1.290	45	1.323	58	1.342
7	1.122	20	1.248	33	1.290	46	1.325	59	1.345
8	1.140	21	1.258	34	1.292	47	1.329	60	1.347
9	1.173	22	1.259	35	1.293	48	1.329	61	1.348
10	1.175	23	1.260	36	1.295	49	1.330	62	1.350
11	1.179	24	1.260	37	1.296	50	1.335	63	1.353
12	1.188	25	1.263	38	1.310	51	1.336	64	1.354
13	1.190	26	1.263	39	1.311	52	1.336	65	1.354

ตาราง ข-15 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชันขั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
66	1.357	101	1.406	136	1.453	171	1.496	206	1.528
67	1.358	102	1.406	137	1.455	172	1.496	207	1.528
68	1.359	103	1.407	138	1.456	173	1.497	208	1.528
69	1.359	104	1.408	139	1.459	174	1.498	209	1.529
70	1.361	105	1.409	140	1.459	175	1.500	210	1.529
71	1.362	106	1.410	141	1.460	176	1.501	211	1.529
72	1.365	107	1.411	142	1.460	177	1.501	212	1.529
73	1.367	108	1.411	143	1.460	178	1.504	213	1.530
74	1.368	109	1.412	144	1.461	179	1.504	214	1.534
75	1.369	110	1.414	145	1.461	180	1.505	215	1.535
76	1.371	111	1.418	146	1.464	181	1.505	216	1.536
77	1.373	112	1.418	147	1.467	182	1.505	217	1.539
78	1.373	113	1.422	148	1.468	183	1.505	218	1.539
79	1.376	114	1.424	149	1.468	184	1.506	219	1.540
80	1.379	115	1.425	150	1.471	185	1.507	220	1.541
81	1.379	116	1.433	151	1.473	186	1.508	221	1.541
82	1.381	117	1.433	152	1.473	187	1.508	222	1.542
83	1.381	118	1.434	153	1.473	188	1.510	223	1.545
84	1.382	119	1.434	154	1.474	189	1.511	224	1.545
85	1.382	120	1.434	155	1.476	190	1.511	225	1.545
86	1.383	121	1.434	156	1.476	191	1.511	226	1.547
87	1.384	122	1.436	157	1.477	192	1.512	227	1.547
88	1.385	123	1.437	158	1.481	193	1.517	228	1.548
89	1.385	124	1.439	159	1.483	194	1.517	229	1.548
90	1.386	125	1.442	160	1.483	195	1.518	230	1.550
91	1.388	126	1.443	161	1.483	196	1.519	231	1.551
92	1.394	127	1.444	162	1.484	197	1.520	232	1.551
93	1.395	128	1.445	163	1.485	198	1.522	233	1.552
94	1.395	129	1.446	164	1.485	199	1.524	234	1.553
95	1.398	130	1.446	165	1.486	200	1.524	235	1.559
96	1.398	131	1.448	166	1.486	201	1.524	236	1.561
97	1.398	132	1.448	167	1.488	202	1.525	237	1.561
98	1.399	133	1.449	168	1.492	203	1.526	238	1.563
99	1.403	134	1.450	169	1.494	204	1.527	239	1.563
100	1.405	135	1.450	170	1.495	205	1.527	240	1.564

ตาราง ข-15 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชันขั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
241	1.565	276	1.615	311	1.656	346	1.709	381	1.752
242	1.566	277	1.616	312	1.659	347	1.710	382	1.753
243	1.567	278	1.617	313	1.660	348	1.712	383	1.753
244	1.567	279	1.618	314	1.662	349	1.712	384	1.754
245	1.569	280	1.619	315	1.663	350	1.713	385	1.758
246	1.569	281	1.620	316	1.665	351	1.713	386	1.758
247	1.570	282	1.620	317	1.665	352	1.718	387	1.759
248	1.570	283	1.624	318	1.670	353	1.718	388	1.760
249	1.572	284	1.626	319	1.671	354	1.719	389	1.761
250	1.573	285	1.627	320	1.671	355	1.719	390	1.761
251	1.574	286	1.628	321	1.672	356	1.724	391	1.762
252	1.575	287	1.629	322	1.672	357	1.725	392	1.762
253	1.575	288	1.629	323	1.676	358	1.727	393	1.764
254	1.576	289	1.629	324	1.679	359	1.732	394	1.767
255	1.579	290	1.633	325	1.681	360	1.733	395	1.769
256	1.579	291	1.635	326	1.682	361	1.736	396	1.773
257	1.580	292	1.635	327	1.684	362	1.737	397	1.775
258	1.580	293	1.635	328	1.685	363	1.738	398	1.780
259	1.580	294	1.636	329	1.685	364	1.738	399	1.782
260	1.583	295	1.638	330	1.692	365	1.738	400	1.783
261	1.584	296	1.641	331	1.694	366	1.738	401	1.785
262	1.585	297	1.642	332	1.695	367	1.738	402	1.785
263	1.586	298	1.642	333	1.695	368	1.739	403	1.786
264	1.589	299	1.646	334	1.698	369	1.739	404	1.790
265	1.589	300	1.646	335	1.699	370	1.740	405	1.790
266	1.590	301	1.647	336	1.699	371	1.740	406	1.791
267	1.591	302	1.651	337	1.700	372	1.740	407	1.791
268	1.593	303	1.651	338	1.701	373	1.741	408	1.791
269	1.594	304	1.652	339	1.702	374	1.742	409	1.792
270	1.595	305	1.653	340	1.705	375	1.742	410	1.795
271	1.597	306	1.654	341	1.705	376	1.743	411	1.796
272	1.599	307	1.654	342	1.705	377	1.744	412	1.797
273	1.602	308	1.654	343	1.706	378	1.746	413	1.802
274	1.605	309	1.655	344	1.708	379	1.747	414	1.804
275	1.605	310	1.655	345	1.709	380	1.751	415	1.804

ตาราง ข-15 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของแฟร็กเมนต์
ชั้นชั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
416	1.805	451	1.859	486	1.905	521	1.938	556	1.975
417	1.808	452	1.861	487	1.906	522	1.940	557	1.975
418	1.809	453	1.862	488	1.908	523	1.940	558	1.976
419	1.810	454	1.865	489	1.909	524	1.942	559	1.978
420	1.811	455	1.865	490	1.910	525	1.945	560	1.978
421	1.814	456	1.866	491	1.910	526	1.946	561	1.981
422	1.815	457	1.870	492	1.911	527	1.946	562	1.981
423	1.815	458	1.871	493	1.912	528	1.947	563	1.981
424	1.818	459	1.872	494	1.913	529	1.948	564	1.983
425	1.820	460	1.873	495	1.913	530	1.949	565	1.985
426	1.820	461	1.874	496	1.914	531	1.950	566	1.985
427	1.821	462	1.876	497	1.915	532	1.952	567	1.985
428	1.822	463	1.877	498	1.916	533	1.953	568	1.986
429	1.827	464	1.877	499	1.916	534	1.954	569	1.988
430	1.827	465	1.879	500	1.916	535	1.954	570	1.989
431	1.828	466	1.880	501	1.916	536	1.954	571	1.991
432	1.830	467	1.880	502	1.918	537	1.957	572	1.992
433	1.831	468	1.881	503	1.921	538	1.958	573	1.993
434	1.832	469	1.881	504	1.922	539	1.959	574	1.993
435	1.833	470	1.883	505	1.922	540	1.959	575	1.994
436	1.834	471	1.883	506	1.924	541	1.963	576	1.994
437	1.835	472	1.887	507	1.924	542	1.964	577	1.996
438	1.837	473	1.889	508	1.925	543	1.967	578	1.997
439	1.840	474	1.890	509	1.926	544	1.967	579	1.999
440	1.840	475	1.892	510	1.927	545	1.967	580	2.000
441	1.842	476	1.893	511	1.927	546	1.968	581	2.000
442	1.843	477	1.896	512	1.927	547	1.968	582	2.000
443	1.844	478	1.897	513	1.930	548	1.969	583	2.001
444	1.848	479	1.898	514	1.931	549	1.971	584	2.002
445	1.851	480	1.898	515	1.931	550	1.971	585	2.006
446	1.851	481	1.899	516	1.931	551	1.971	586	2.007
447	1.854	482	1.899	517	1.933	552	1.972	587	2.007
448	1.855	483	1.900	518	1.933	553	1.972	588	2.007
449	1.855	484	1.903	519	1.936	554	1.973	589	2.011
450	1.859	485	1.904	520	1.937	555	1.974	590	2.011

ตาราง ข-15 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชันขั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
591	2.013	626	2.055	661	2.093	696	2.129	731	2.167
592	2.019	627	2.056	662	2.093	697	2.130	732	2.169
593	2.020	628	2.056	663	2.094	698	2.130	733	2.170
594	2.021	629	2.058	664	2.095	699	2.131	734	2.170
595	2.021	630	2.060	665	2.096	700	2.132	735	2.171
596	2.022	631	2.060	666	2.096	701	2.133	736	2.172
597	2.022	632	2.061	667	2.099	702	2.133	737	2.173
598	2.024	633	2.062	668	2.100	703	2.134	738	2.174
599	2.025	634	2.062	669	2.100	704	2.135	739	2.174
600	2.027	635	2.063	670	2.102	705	2.136	740	2.176
601	2.029	636	2.063	671	2.104	706	2.137	741	2.179
602	2.033	637	2.066	672	2.104	707	2.137	742	2.179
603	2.033	638	2.070	673	2.105	708	2.137	743	2.181
604	2.034	639	2.070	674	2.106	709	2.141	744	2.184
605	2.034	640	2.074	675	2.107	710	2.142	745	2.184
606	2.036	641	2.075	676	2.109	711	2.142	746	2.185
607	2.036	642	2.075	677	2.112	712	2.144	747	2.186
608	2.038	643	2.075	678	2.113	713	2.145	748	2.187
609	2.038	644	2.077	679	2.113	714	2.145	749	2.189
610	2.039	645	2.079	680	2.114	715	2.145	750	2.189
611	2.040	646	2.080	681	2.114	716	2.148	751	2.191
612	2.040	647	2.082	682	2.115	717	2.148	752	2.191
613	2.041	648	2.082	683	2.118	718	2.148	753	2.192
614	2.043	649	2.083	684	2.119	719	2.148	754	2.195
615	2.045	650	2.083	685	2.119	720	2.148	755	2.196
616	2.046	651	2.087	686	2.120	721	2.154	756	2.198
617	2.047	652	2.087	687	2.120	722	2.156	757	2.199
618	2.048	653	2.088	688	2.120	723	2.156	758	2.199
619	2.049	654	2.089	689	2.120	724	2.159	759	2.199
620	2.050	655	2.089	690	2.124	725	2.160	760	2.200
621	2.051	656	2.089	691	2.125	726	2.162	761	2.202
622	2.052	657	2.090	692	2.127	727	2.162	762	2.203
623	2.052	658	2.091	693	2.127	728	2.165	763	2.206
624	2.054	659	2.091	694	2.128	729	2.167	764	2.206
625	2.054	660	2.091	695	2.128	730	2.167	765	2.207

ตาราง ข-15 เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของอนุภาคถ่านหินอินโดนีเซีย เนื่องจากผลของแฟรกเมนเทชันชั้นปฐมภูมิ (ต่อ)

Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter	Features	Mean diameter
766	2.207	798	2.271	830	2.335	862	2.427	894	2.564
767	2.207	799	2.273	831	2.338	863	2.428	895	2.575
768	2.208	800	2.279	832	2.340	864	2.436	896	2.579
769	2.212	801	2.285	833	2.340	865	2.436	897	2.591
770	2.216	802	2.285	834	2.344	866	2.438	898	2.609
771	2.220	803	2.286	835	2.345	867	2.439	899	2.622
772	2.221	804	2.286	836	2.345	868	2.441	900	2.634
773	2.222	805	2.287	837	2.346	869	2.446	901	2.641
774	2.224	806	2.287	838	2.350	870	2.447	902	2.642
775	2.227	807	2.293	839	2.354	871	2.453	903	2.651
776	2.227	808	2.295	840	2.363	872	2.454	904	2.664
777	2.230	809	2.298	841	2.365	873	2.461	905	2.681
778	2.235	810	2.299	842	2.366	874	2.469	906	2.688
779	2.242	811	2.299	843	2.366	875	2.475	907	2.702
780	2.246	812	2.302	844	2.366	876	2.480	908	2.718
781	2.247	813	2.303	845	2.371	877	2.481	909	2.728
782	2.248	814	2.307	846	2.373	878	2.481	910	2.776
783	2.250	815	2.309	847	2.373	879	2.493	911	2.786
784	2.250	816	2.309	848	2.378	880	2.495	912	2.787
785	2.253	817	2.311	849	2.380	881	2.500	913	2.791
786	2.254	818	2.311	850	2.383	882	2.506	914	2.806
787	2.254	819	2.314	851	2.384	883	2.517	915	2.876
788	2.255	820	2.315	852	2.389	884	2.519	916	2.927
789	2.256	821	2.317	853	2.394	885	2.520	917	2.937
790	2.258	822	2.318	854	2.398	886	2.528	918	2.970
791	2.259	823	2.318	855	2.399	887	2.530	919	2.974
792	2.260	824	2.322	856	2.402	888	2.541	920	2.990
793	2.261	825	2.325	857	2.404	889	2.541	921	3.039
794	2.261	826	2.327	858	2.418	890	2.546		
795	2.265	827	2.329	859	2.419	891	2.550		
796	2.267	828	2.329	860	2.424	892	2.553		
797	2.271	829	2.332	861	2.424	893	2.557		

3. ข้อมูลการหาเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของถ่านหินทั้ง 3 ชนิด ด้วยโปรแกรม Image Pro Plus ในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะ

ตาราง ข-16 ขนาดเฉลี่ยของถ่านหินแม่ทะในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะที่อุณหภูมิต่าง ๆ และใช้แก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สพา

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิ 750 °C			อุณหภูมิ 850 °C			อุณหภูมิ 950 °C		
	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
0	2.63	90	0.234	2.63	90	0.234	2.63	90	0.234
10	2.41	92	0.218	2.45	92	0.235	2.45	91	0.329
20	2.43	95	0.227	2.23	99	0.751	1.98	113	1.005
30	2.2	101	0.503	2.01	109	0.721	1.92	121	0.973
40	2.1	108	0.692	1.94	113	0.891	1.85	119	0.998
50	1.96	113	0.744	1.78	119	0.937	1.71	132	1.012
60	1.74	116	0.881	1.68	128	0.931	1.53	132	0.996
70	1.7	123	0.911	1.54	134	0.993	1.51	144	1.096
80	1.65	126	0.937	1.5	142	0.963	1.47	148	1.071
90	1.59	131	0.943	1.5	151	0.972	1.5	149	1.039
100	1.46	135	0.968	1.41	139	1.040	1.48	144	1.051
110	1.43	141	0.975	1.41	153	1.034	1.41	155	1.055
120	1.42	147	0.928	1.39	158	1.006	1.26	171	1.081
130	1.39	151	0.959	1.37	146	1.010	1.3	170	1.049
140	1.41	153	0.958	1.38	151	1.006	1.21	176	1.071
150	1.39	161	0.948	1.37	161	0.962	1.22	179	1.020

ตาราง ข-17 ขนาดเฉลี่ยของถ่านหินลานนาในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะที่อุณหภูมิต่าง ๆ และใช้แก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สพา

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิ 750 °C			อุณหภูมิ 850 °C			อุณหภูมิ 950 °C		
	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
0	2.62	91	0.221	2.62	91	0.221	2.62	91	0.221
10	2.23	109	0.624	2.13	117	0.913	1.94	128	1.003
20	2.17	115	0.776	1.95	128	0.972	1.74	146	1.079
30	1.96	127	0.912	1.8	138	1.031	1.61	149	1.086
40	1.88	133	0.968	1.65	155	1.028	1.45	165	1.065
50	1.78	136	0.988	1.53	157	1.067	1.35	171	1.073
60	1.67	147	1.014	1.39	179	1.061	1.28	185	1.086
70	1.57	155	1.025	1.3	187	1.082	1.2	196	1.015
80	1.47	162	1.056	1.26	196	1.067	1.15	207	1.049
90	1.39	175	1.060	1.17	210	1.056	1.09	212	1.031
100	1.35	183	1.063	1.11	216	1.072	1.08	221	1.052
110	1.32	185	1.046	1.08	221	1.051	1.02	234	1.020
120	1.26	194	1.053	1.07	229	1.051	0.99	248	0.990
130	1.2	203	1.029	1.03	235	1.032	0.97	254	0.995
140	1.19	209	1.038	0.98	242	1.013	0.94	257	1.011
150	1.19	212	1.033	0.96	248	1.018	0.91	260	0.995

ตาราง ข-18 ขนาดเฉลี่ยของถ่านหินอินโดนีเซียในเครื่องปฏิกรณ์แบบกะที่อุณหภูมิต่าง ๆ และใช้แก๊สไนโตรเจนเป็นแก๊สพา

เวลา (วินาที)	อุณหภูมิ 750 °C			อุณหภูมิ 850 °C			อุณหภูมิ 950 °C		
	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ขนาดเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	จำนวนอนุภาค	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
0	2.89	99	0.377	2.89	99	0.377	2.89	99	0.377
10	0.74	564	1.003	0.62	641	0.914	0.52	831	0.763
20	0.63	585	0.967	0.53	708	0.853	0.49	969	0.736
30	0.58	657	0.917	0.53	798	0.782	0.46	980	0.790
40	0.61	661	0.868	0.48	832	0.748	0.43	1034	0.674
50	0.53	835	0.789	0.47	893	0.716	0.4	1193	0.645
60	0.47	958	0.716	0.47	861	0.730	0.35	1314	0.596
70	0.46	944	0.719	0.42	1014	0.668	0.4	1347	0.571
80	0.42	1069	0.709	0.37	1087	0.606	0.35	1412	0.570
90	0.41	1168	0.675	0.37	1264	0.606	0.36	1516	0.549
100	0.38	1188	0.659	0.36	1276	0.599	0.34	1604	0.530
110	0.39	1224	0.647	0.34	1297	0.583	0.31	1653	0.516
120	0.37	1251	0.635	0.34	1465	0.565	0.32	1729	0.524
130	0.38	1192	0.645	0.32	1584	0.544	0.31	1831	0.497
140	0.36	1341	0.622	0.32	1755	0.505	0.31	1904	0.479
150	0.34	1506	0.577	0.3	1804	0.501	0.29	1922	0.496

4. ข้อมูลการวิเคราะห์หสมบัติถ่านหิน

4.1 วิเคราะห์ปริมาณความชื้น (% Moisture)

ตาราง ข-19 วิเคราะห์ปริมาณความชื้นของถ่านหินแม่ทะ

ตัวอย่าง	น้ำหนักก่อนอบ W_1 (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ W_2 (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละความชื้น M (%)
1	12.6838	12.5552	1.0002	12.8574
2	10.3142	10.1835	1.0002	13.0674
3	12.6461	12.5117	1.0002	13.4373

ตาราง ข-20 วิเคราะห์ปริมาณความชื้นของถ่านหินลานนา

ตัวอย่าง	น้ำหนักก่อนอบ W_1 (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ W_2 (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละความชื้น M (%)
1	12.2827	12.1302	1.0001	15.2485
2	12.7307	12.5685	1.0001	16.2183
3	13.9982	13.8453	1.0001	15.2885

ตาราง ข-21 วิเคราะห์ปริมาณความชื้นของถ่านหินอินโดนีเซีย

ตัวอย่าง	น้ำหนักก่อนอบ W_1 (กรัม)	น้ำหนักหลังอบ W_2 (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละความชื้น M (%)
1	12.6676	12.5417	1.0002	11.2371
2	10.3042	10.1869	1.0002	12.0711
3	12.6301	12.5208	1.0002	11.9241

4.2 วิเคราะห์ปริมาณเถ้า (% Ash)

ตาราง ข-22 วิเคราะห์ปริมาณเถ้าของถ่านหินแม่ทะ

ตัวอย่าง	น้ำหนักเถ้าและ ครุชชีเบิ้ลหลังเผา W_3 (กรัม)	น้ำหนักครุชชีเบิ้ล พร้อมฝาก่อนเผา W_4 (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละเถ้า A (%)
1	21.0101	20.8011	1.0001	20.8979
2	20.6648	20.4613	1.0001	20.3479
3	20.8223	20.6180	1.0001	20.4279

ตาราง ข-23 วิเคราะห์ปริมาณเถ้าของถ่านหินลานนา

ตัวอย่าง	น้ำหนักเถ้าและ ครุชชีเบิ้ลหลังเผา W_3 (กรัม)	น้ำหนักครุชชีเบิ้ล พร้อมฝาก่อนเผา W_4 (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละเถ้า A (%)
1	19.7962	19.7355	1.0001	6.0693
2	21.4491	21.3907	1.0001	5.8394
3	19.9057	19.8452	1.0001	6.0493

ตาราง ข-24 วิเคราะห์ปริมาณเถ้าของถ่านหินอินโดนีเซีย

ตัวอย่าง	น้ำหนักเถ้าและ ครุชชีเบิ้ลหลังเผา W_3 (กรัม)	น้ำหนักครุชชีเบิ้ล พร้อมฝาก่อนเผา W_4 (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละเถ้า A (%)
1	21.0501	20.9375	1.0003	11.2491
2	20.6945	20.5807	1.0003	11.3711
3	20.8626	20.7374	1.0003	11.8821

4.3 วิเคราะห์ปริมาณสารระเหย (% Volatile)

ตาราง ข-25 วิเคราะห์ปริมาณสารระเหยของถ่านหินแม่ทะ

ตัวอย่าง	น้ำหนักก่อนเผา W ₅ (กรัม)	น้ำหนักหลังเผา W ₆ (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละความชื้น V (%)
1	32.2107	31.7216	1.0003	35.7746
2	37.4068	36.9171	1.0003	35.8346
3	33.5310	33.0435	1.0003	35.6147

ตาราง ข-26 วิเคราะห์ปริมาณสารระเหยของถ่านหินลานนา

ตัวอย่าง	น้ำหนักก่อนเผา W ₅ (กรัม)	น้ำหนักหลังเผา W ₆ (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละความชื้น V (%)
1	30.3470	29.8360	1.0001	35.5098
2	32.0228	31.5146	1.0001	35.2298
3	32.7184	32.2105	1.0001	35.1998

ตาราง ข-27 วิเคราะห์ปริมาณสารระเหยของถ่านหินอินโดนีเซีย

ตัวอย่าง	น้ำหนักก่อนเผา W ₅ (กรัม)	น้ำหนักหลังเผา W ₆ (กรัม)	น้ำหนักถ่านหิน W (กรัม)	ร้อยละความชื้น V (%)
1	32.2106	31.7341	1.0002	35.8586
2	37.4066	36.9322	1.0002	35.6530
3	33.5851	33.1156	1.0002	35.1632

4.4 ปริมาณคาร์บอนคงตัว (% Fixed carbon)

$$\text{ร้อยละของคาร์บอนคงตัว} = 100 - (M + A + V)$$

ตาราง ข-28 ปริมาณคาร์บอนคงตัวของถ่านหินแต่ละชนิด

/	ถ่านหินแม่ทะ	ถ่านหินลานนา	ถ่านหินอินโดนีเซีย
ปริมาณคาร์บอนคงตัว (%)	30.58	43.12	41.16

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างการคำนวณ

1. ช่วงความเร็วที่ทำให้เกิดเบดแบบฟาส

$$\text{จาก} \quad \frac{d_p U_t \rho_g}{\mu} = \left[\frac{Ar}{7.5} \right]^{0.666} \quad - \text{เมื่อ } 0.4 < Re_p < 500$$

เมื่อ

$$Ar = \text{Archimedes Number; } Ar = \frac{\rho_g (\rho_p - \rho_g) g d_p^3}{\mu^2}$$

$$g = 9.8 \text{ เมตรต่อวินาที}^2$$

$$\rho_s = 2500 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (อนุภาคทราย)}$$

$$\rho_p = 1.176 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ } 27 \text{ องศาเซลเซียส}$$

$$d_p = 513 \times 10^{-6} \text{ เมตร}$$

$$\mu_g = 1.89 \times 10^{-5} \text{ กิโลกรัมต่อเมตรต่อวินาที}$$

$$D = 0.000248 \text{ เมตร (เส้นผ่านศูนย์กลางท่อไรเซอร์ } 1.9 \text{ เซนติเมตร)}$$

แทนค่าต่าง ๆ ลงในสมการจะได้ U_t เท่ากับ 3.99 เมตรต่อวินาที

ทำการตรวจสอบค่า Re_p ว่าเป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่

$$\text{จาก} \quad Re_p = \frac{d_p U_t \rho_g}{\mu}$$

แทนค่าลงในสมการจะได้ค่า Re_p เท่ากับ 127.13

ดังนั้น U_t ที่หาได้เป็นค่าที่ถูกต้อง เนื่องจาก Re_p ที่หาได้เป็นไปตามเงื่อนไข

$$\text{จาก} \quad \frac{U_{ch}}{\varepsilon_c} = U_t + \sqrt{\frac{2gD(\varepsilon_c^{-4.7} - 1)\rho_p^{2.2}}{6.81 \times 10^5 \rho_g^{2.2}}} : \text{เมื่อสมมติให้ } \varepsilon_c \text{ เท่ากับ } 0.99$$

แทนค่าลงในสมการจะได้ค่า U_{ch} เท่ากับ 4.10 เมตรต่อวินาที

$$\text{และจาก} \quad U_{tr} = 1.45 \frac{\mu}{(\rho_g d_p)} Ar^{0.484}$$

แทนค่าต่าง ๆ ลงในสมการจะได้ U_{tr} เท่ากับ 4.09 เมตรต่อวินาที

ดังนั้นช่วงความเร็วที่จะทำให้เกิดเบดแบบฟาสจะอยู่ระหว่าง 4.09 - 4.10 เมตรต่อวินาที ที่

อุณหภูมิห้อง

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายศรายุทธ ไซตือภีรัตน์ เกิดวันที่ 10 กันยายน 2526 เกิดที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในปีการศึกษา 2547 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ. 2548

