

Analisis Korelasi Kadar Nitrogen Terhadap Nilai Hgi Dan Nilai Kalor Batubara (Studi Kasus Pada Pt Bukit Asam Tbk)

Murni^{1*}, Apriyanti², Mariyamah³

Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Raden Fatah Palembang

*Email: *murnichaniago68@gmail.com,*

ABSTRAK

Batubara adalah substansi heterogen yang mengandung unsur karbon, hidrogen, dan oksigen sebagai unsur utama dan belerang serta nitrogen sebagai unsur tambahan. Untuk mengetahui kadar nitrogen pada batubara dapat dilakukan analisis ultimate dengan menggunakan alat CHN Analyzer. Kadar Nitrogen dapat mempengaruhi kualitas batubara. Kualitas batubara dapat dilihat dari nilai kegerusan dan nilai kalornya. Dari hasil analisa terdapat korelasi bahwa semakin meningkatnya kadar nitrogen maka nilai kalor akan semakin meningkat dan semakin besar juga Hardgrove Grandibility Index (HGI) yaitu nilai korelasi antara nitrogen dan nilai kalor sebesar 0.391 sedangkan korelasi antara nitrogen dengan HGI sebesar 0.317.

Kata kunci : *Nitrogen, HGI, nilai kalor*

ABSTRACT

Coal is a heterogeneous substance that contains of carbon, hydrogen, and oxygen as the main elements and sulfur and nitrogen as additional elements. To find out the nitrogen content in coal, the ultimate analysis can be done using the CHN Analyzer. Nitrogen levels can affect the quality of coal. the parameters for determining the quality of coal is Hardgrove Grandibility Index (HGI) and calorific value. From the analysis, there is correlation that the increasing in nitrogen levels will increase the HGI and calorific value. Correlation value for nitrogen and calorific value is 0.391 while for nitrogen and HGI is 0.317.

Key Word : *Nitrogen content, calorific value*

@ Copyright © 2018 Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. All Right Reserved

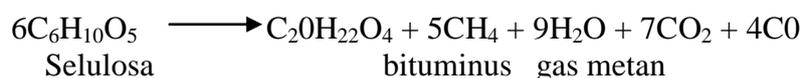
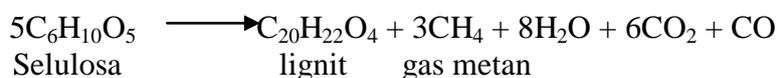
Pendahuluan

Batubara adalah sedimen organik atau batuan organik yang terdiri dari unsur utama (karbon, hidrogen, dan oksigen) dan unsur tambahan (belerang serta nitrogen). Batubara merupakan sisa tumbuhan yang tertimbun lama di dalam tanah yang nantinya mengalami perubahan bentuk awal hingga menjadi

batubara. Perubahan bentuk ini dibantu oleh penimbunan lanau dan sedimen lainnya bersama dengan pergeseran kerak bumi (pergeseran tektonik) sehingga mengubur rawa dan gambut, dengan penimbunan tersebut material tumbuhan terkena suhu dan tekanan yang tinggi. Suhu dan tekanan yang tinggi tersebut menyebabkan tumbuhan mengalami

proses perubahan fisika dan kimiawi dan mengubah tumbuhan menjadi gambut dan kemudian batubara. Perubahan kimia yang dimaksud adalah terjadinya perubahan yang kompleks dari senyawa batubara yang berasal dari tumbuhan

sebagai akibat dari proses pembusukkan, pemupukkan, dan pepadatan. Pada proses tersebut terjadi pelepasan air, CO₂, dan gas metana. Reaksi yang terjadi, yaitu:



(Andrean,2012).

Untuk menentukan kualitas batubara dapat dianalisis dengan 3 metode analisis, yaitu analisis proximat, analisis ultimate, dan analisis lainnya. Analisis Proximat batubara bertujuan untuk menentukan kadar *Moisture* (air dalam batubara) kadar moisture ini meliputi pula nilai *free moisture* serta *total moisture*, *ash* (debu), *volatile matters* (zat terbang), dan *fixed carbon* (karbon tertambat).

Analisis Utimate bertujuan untuk menentukan kadar karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen, (N), dan sulfur (S) dalam batubara. Analisis ini berguna dalam penentuan jumlah udara yang diperlukan untuk pembakaran dan volume serta komposisi gas pembakaran.

Analisis lain-lain disebut "*Miscellaneous Analysis*". Analisa ini dilakukan untuk menentukan kualitas batubara:

1. Nilai Kalori Batubara (Calorific Value)
2. Ketergerusan atau Kemampuan Gerus (*Hardgrove Grindability Index*)
3. Titik Leleh Abu (*Ash Fusion Temperature*)
4. *Crucible Swelling Number and Roga Index*
5. Analisis Abu (*Ash Analysis*)
6. *Abrasion Index*

7. *Trace Element*
8. *Gray King Coke*
9. *Audibert Arnu Dilatometry*
10. *Caking and Coking Analysis Properties.*

Kadar nitrogen akan mempengaruhi kualitas batubara yaitu nilai kegerusan (HGI) dan nilai kalornya. Analisa HGI merupakan analisa yang dilakukan untuk menentukan nilai ketergerusan batubara. Suatu PLTU biasanya disiapkan untuk menggunakan kapasitas penggerusan terhadap suatu jenis batubara pada HGI tertentu dengan merancang kinerja *pulverizer* atau *mill*, dengan kata lain index HGI ini sangat membantu dalam memperkirakan kapasitas mill yang digunakan untuk menggiling batubara sampai ukuran yang dibutuhkan untuk umpan ke *furnace*. Batubara dengan nilai HGI lebih rendah, kapasitasnya harus lebih rendah dari nilai standarnya untuk menghasilkan tingkat kehalusan yang sama (Komariah, 2012). Maka dari itu untuk memperoleh data yang akurat diperlukan analisis data, sehingga dapat diketahui pengaruh kadar nitrogen terhadap nilai kegerusan dan nilai kalor batubara.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data yang telah ada, yang diambil pada bulan Januari-Juni 2018 dari Laporan Pengujian Batubara Laboratorium PAB PT. Bukit Asam. Data tersebut berasal dari bor Tambang Air Laya (TAL) yang merupakan hasil penambangan eksplorasi tambang bor. Adapun proses untuk menentukan kadar nitrogen, High Grove Indeks (HGI) dan nilai kalor batubara adalah sebagai berikut .:

a. Analisis Kadar Nitrogen

Untuk menentukan kadar nitrogen siapkan batubara yang telah di preparasi, timbang sebanyak ± 0.0001 g pada *tin foil* dan dibungkus dengan rapat. Masukkan sample ke dalam *carousel* yang terdapat pada alat CHN Analyzer lalu tekan tombol F5 ANALYZER pada layar monitor untuk memulai analisa. Tunggu hingga hasil analisis keluar yang akan tampil di layar monitor.

b. High grove Grindability Index (HGI)

Sampel batubara sebanyak 50 gram berukuran -14+28 mesh digerus dalam alat hardgrove grindability sampai putaran 60. Hasil gerusan diayak dengan saringan 200 mesh menggunakan alat rotap selama 10 menit. HGI dapat dihitung dari hasil penimbangan berat batubara yang lolos saringan 200 mesh dengan mengkonversi ke dalam kurva kalibrasi dari sampel standar.

c. Nilai Kalor

Untuk menentukan nilai kalor siapkan batubara yang telah di preparasi berukuran 250 μm . Timbang sebanyak 0.8-1.2 g sampel batubara dan tempatkan sampel ke dalam *crucible*. Pasang *crucible* berisi sampel dan masukkan *bomb vessel* yang telah di rangkai.

Masukkan *bomb vessel* kedalam alat *bomb calorimeter*. Kemudian oprasikan alat tersebut. Sampel yang telah di analisis dengan alat *bomb calorimeter* akan mengeluarkan hasil berupa kertas kecil.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Data

Data analisis kadar nitrogen dan nilai kalor dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar Nitrogen, Nilai Kalor dan nilai HGI batubara dari bor TAL Pada Bulan Januari-Juni 2018

No	Nitrogen % (adb)	Nilai Kalor (cal/g)	Nilai HGI (adb)
1	0.77	6458	66.27
2	0.86	6454	65.24
3	0.89	6373	63.58
4	0.82	6461	66.9
5	0.98	6245	62.24
6	0.88	6360	65.48
7	0.87	6314	65.56
8	1.13	6343	65.24
9	0.95	6366	70.85
10	1.08	6441	70.14
11	0.95	6608	67.3
12	1.05	6609	59.63
13	1.15	6386	60.5
14	0.8	6379	56.55
15	0.89	6438	62.79
16	1.06	6564	61.13
17	1.01	6519	59.16
18	1	6817	62.95
19	1.13	6505	65.4
20	1.16	6468	63.58
21	1.16	6557	64.85
22	1.22	6467	59.32
23	1.22	6113	59.47
24	1.07	6563	65.87
25	1.19	6267	69.74

26	1.24	7314	72.75
27	1.31	7291	62.24
28	1.35	7712	61.69
29	1.41	6321	50.78
30	0.93	6340	61.29
31	0.94	6783	58.21
32	0.93	6584	58.84
33	1.06	6614	60.9
34	1.11	6614	60.82
35	1.12	6245	64.21
36	1.17	6603	62.48
37	1.27	6599	56
38	1.28	6318	55.05
39	1.51	7693	52.84
40	1.37	7404	55.68
41	1.48	7696	53.15
42	1.5	6375	66.63
43	1.57	6397	72.42
44	1.56	6110	77.17
45	1.49	7703	62.57
46	1.56	7774	98.34
47	1.61	7963	120.19
48	1.25	8002	109.8
49	1.37	7473	110.2
50	1.32	8041	96.05
51	1.41	6496	64.14
52	1.35	8335	73.14
53	1.19	7467	65.48
54	1.2	7760	68.24
55	1.29	7963	72.43
56	1.41	7861	74.96
57	1.55	7601	71.09
58	1.14	7734	61.53
59	1.13	7825	59.63
60	1.09	7720	59.16
61	1.44	6714	98.04
62	1.07	7423	77.57
63	1.39	7116	96.78
64	1.29	7182	82.38
65	1.39	7968	44.08
66	1.44	5819	46.45
67	1.1	8235	40.72

68 1.08 8017 42.63

B. Pembahasan

Untuk menentukan hubungan antara kadar nitrogen terhadap nilai kalor dan HGI maka dapat dibuat grafik. Sedangkan untuk melihat seberapa besar korelasi hubungan antar variabel maka data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode regresi linier. Rumus yang digunakan untuk membentuk hubungan antara kadar nitrogen (x) dan nilai kalori (y) dengan menentukan persamaan garis regresinya, yaitu

$$y = ax + b$$

Untuk garis regresi dapat digunakan dengan mencari nilai slope (a) dan intersep (b), adapun rumus koefisien regresi sebagai berikut.

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{\sum y - a \sum x}{n}$$

Keterangan:

y = Nilai Kalori / HGI

x = Kandungan Nitrogen

a = Slope

b = Intersep

n = Jumlah Data

Nilai koefisien korelasi di dapat dari rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{(n \sum xy) - (\sum x - \sum xy)}{\sqrt{[(n \sum x^2 - (\sum x)^2) (n \sum y^2 - (\sum y)^2)]}}$$

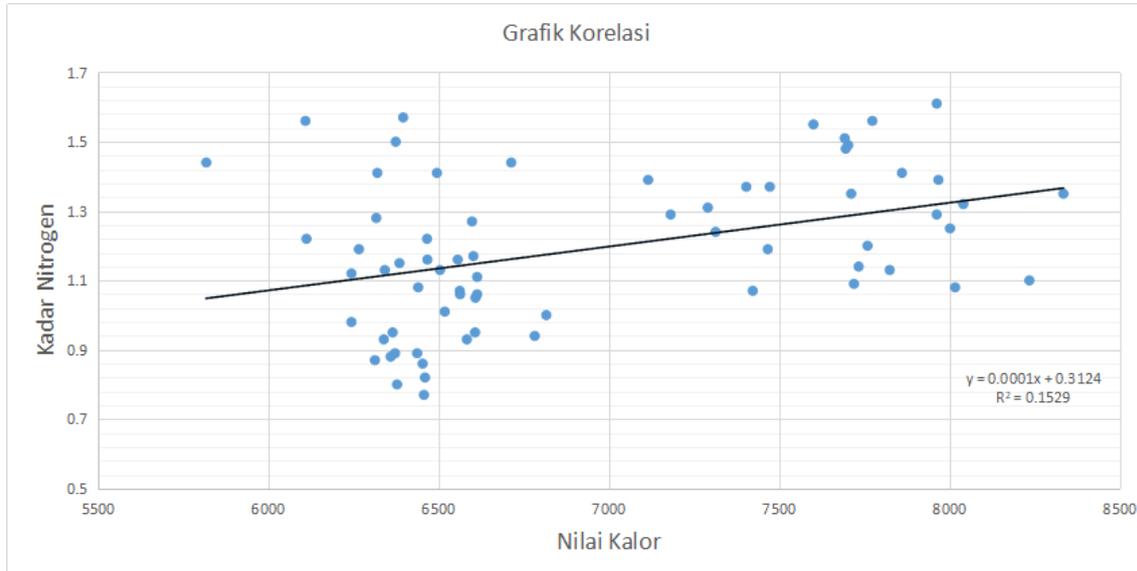
Tabel 2. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Besar Koefisien Korelasi	Interpretasi Koefisien Korelasi
0.00	Tidak Ada Korelasi
0.01 – 0.20	Korelasi Sangat Lemah
0.21 – 0.40	Korelasi Lemah
0.41 – 0.70	Korelasi Sedang

0.71 – 0.99 Korelasi Tinggi
1.00 Korelasi
 Sempurna

Grafik yang menyatakan adanya hubungan antara perbandingan kadar nitrogen terhadap nilai kalor adalah sebagai berikut.

1. Kadar Nitrogen terhadap nilai kalor



Grafik 1. Hubungan kadar nitrogen terhadap nilai kalor batubara

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa terdapat hubungan antara kadar nitrogen dengan nilai kalori yang ditunjukkan dengan besarnya nilai koefisien determinasi (R^2) yaitu 0.1529 sehingga didapat nilai koefisien korelasinya sebesar 0.391

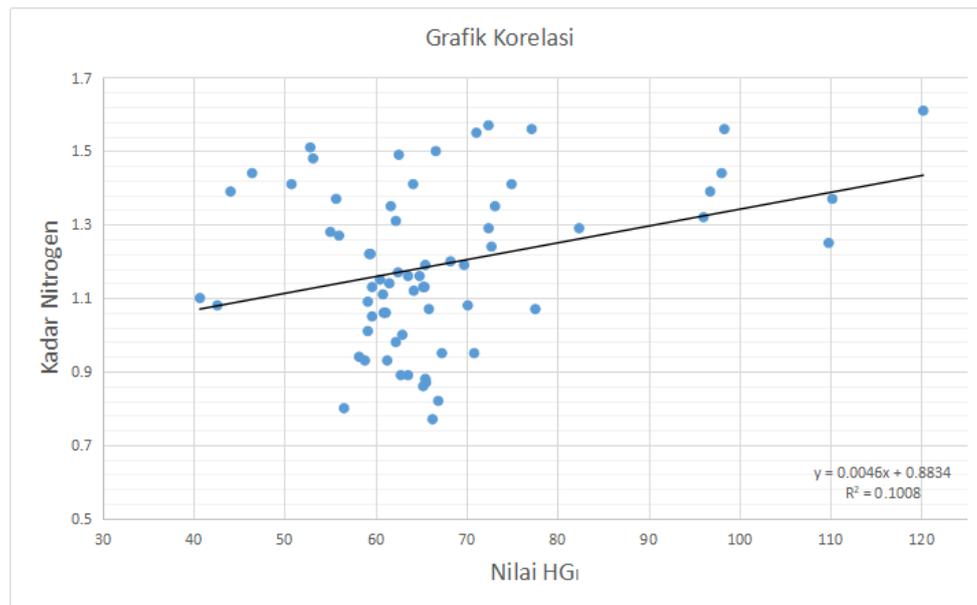
Hasil tersebut memiliki korelasi positif yang menunjukkan keeratan hubungan antara kandungan nitrogen dan nilai kalor yang searah. Hal ini berarti bahwa semakin meningkatnya kadar nitrogen maka nilai kalori akan semakin tinggi.

Pada data tabel 1, batubara dengan kadar nitrogen 0,77% memiliki nilai kalor yang rendah, yaitu sebesar 6458 kal/g, sedangkan data batubara dengan kadar nitrogen 1,61 % memiliki nilai kalor yang tinggi sebesar 8041 cal/g. Berdasarkan syarat industri, kadar nitrogen yang memenuhi syarat industri sekitar 1,57 - 1,8 %. (TCK Analisis Karbon, Hidrogen, dan Nitrogen). Melalui data kadar nitrogen dan nilai kalor pada bulan Januari-Juni 2018, dapat

diketahui batubara dengan kadar nitrogen yang memenuhi syarat industri, yaitu batubara dengan kadar nitrogen 1.57% serta nilai kalori sebesar 7774 kal/g dan batubara dengan kadar nitrogen 1.61% serta nilai kalori sebesar 8041 kal/g. Keuntungan dari kadar kalor yang rendah dapat berdampak pada lingkungan, semakin rendah gas nitrogen yang dikeluarkan maka polusi udara akan semakin kecil dan sebaliknya semakin besar kadar kalor dihasilkan maka gas nitrogen yang dikeluarkan maka polusi udara semakin besar.

2. Kadar nitrogen terhadap HGI

Analisis HGI (*Hardgrove Grindability Index*) dilakukan untuk mengetahui nilai ketergerusan batubara. Nilai HGI merupakan angka yang menunjukkan mudah tidaknya batubara untuk digerus. Nilai HGI batubara yang tinggi memiliki tingkat kekerasan yang rendah dan sebaliknya. Kekerasan batubara merupakan salah satu parameter yang menjadi tolak ukur kualitas batubara.



Grafik 2. Hubungan kadar nitrogen terhadap nilai HGI batubara

Berdasarkan grafik korelasi antara kadar nitrogen terhadap nilai HGI yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan atau tingkat korelasi yang sedang, hal ini dibuktikan melalui nilai koefisien korelasi yang terbentuk sebesar 0.317. sehingga semakin besar kadar nitrogen di dalam batubara maka nilai HGI semakin besar dan berarti pula semakin mudah untuk digerus dan tingkat kekerasan semakin rendah

Kesimpulan

1. Koefisien korelasi yang menunjukkan hubungan antara kandungan nitrogen dan nilai kalori yaitu sebesar 0.391. Semakin meningkatnya kadar nitrogen maka nilai kalori akan semakin meningkat dapat dilihat dari data batubara dengan kadar nitrogen 1,61 % memiliki nilai kalori yang tinggi sebesar 8041 cal/g.
2. Pengaruh besarnya kadar nitrogen di dalam batubara terhadap nilai HGI menunjukkan bahwa semakin besar kandungan nitrogen maka semakin besar pula nilai HGI dengan koefisien korelasi sebesar 0.317

Daftar Pustaka

- Andrean. 2012. *Analisis Sampel Batubara Dari Sumatera Selatan*. Institut Pertanian Bogor.
- Anriani T, Mukiat, Harminuke Eko Handayani. 2014. *Analisis Perbandingan Kualitas Batubara Te-67 Di Front Penambangan Dan Stockpile Di Tambang Air Laya Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan*.
- Astuti C.C. 2017. *Analisis Korelasi Untuk Mengetahui Hubungan Antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir. Journal of Information and Computer Technology Education, Vol. 1 No. 1 Hal: 1-7.*
- Komariah, Wulan Erna. 2012. *Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilangan Moisture dengan Pemanasan Gelombang Mikro. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.*

- PTBA. 2017. PT Bukit Asam (Persero) Tbk dan Entitas Anaknya/*And its Subsidiaries*. (PDF Online).
- PTBA. 2011. Diklat Kontrol Kualitas (PDF).
- Prananto. 2013. Ikatan Hidrogen. <http://prananto.lecture.ub.ac.id>
- PTBA. 2011. Pelatihan Kontrol Kualitas Batubara (PPT).
- Simorangkir T.A. 2014. *Analisis Proximate, Analisis Ultimate dan Analisis Miscellaneous Pada Batubara*. Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Medan.
- TCK Analisis Nilai Karbon, Hidrogen, dan Nitrogen. Laboratorium Pengujian Air, Tanah, dan Batuan. PTBA.