

## FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI NILAI KALORI BATUBARA DAERAH HORNA IRIAN JAYA BARAT

Oleh :  
**Deddy Amarullah**

Kelompok Program Penelitian Energi Fosil, Pusat Sumber Daya Geologi

### S a r i

Didalam Formasi Steenkool di Cekungan Bintuni terdapat endapan batubara yang nilai kalorinya berbeda jauh, yaitu yang ditemukan didaerah Tembuni dan daerah Horna. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan nilai kalori tersebut perlu dilakukan kajian mengenai aspek geologi dari kedua daerah tersebut.

Nilai kalori rata-rata batubara daerah Tembuni sekitar 4823 cal/gr, sedangkan nilai kalori rata-rata daerah Horna sekitar 7526 cal/gr. Padahal berdasarkan peta geologi Lembar Ransiki (Atmawinata S.,dkk., 1989) endapan batubara yang ditemukan didaerah Tembuni maupun Horna terdapat dalam formasi yang sama yaitu Formasi Steenkool yang berumur Mio-Pliosen.

Menurut C. F. K. Diessel (1992) pembentukan batubara diawali dengan proses biokimia, kemudian diikuti oleh proses geokimia dan fisika, proses yang kedua ini sangat berpengaruh terhadap peringkat batubara (" coal rank "), yaitu perubahan jenis mulai dari gambut ke lignit, bituminous, sampai antrasit. Faktor yang sangat berperan didalam proses kedua tersebut adalah temperatur, tekanan, dan waktu.

Nilai kalori batubara daerah Horna yang tinggi disebabkan oleh pembebanan yang lebih tinggi dari daerah Tembuni, sehingga tekanan yang mempengaruhinya lebih besar, akibat dari tekanan yang besar akan menimbulkan panas juga. Apabila pembebanan lebih tinggi berarti sedimentasi diatas batubara lebih tebal, hal ini bisa terjadi kalau sebelum diendapkan Formasi Steenkool, posisi daerah Horna jauh lebih rendah atau lebih dalam dari daerah Tembuni.

Jurus perlapisan batuan di daerah Tembuni berkisar antara 75°-150°, dengan sudut kemiringan berkisar antara 12°-25°,sedangkan jurus perlapisan batuan di Horna berkisar antara 70°-140°, dengan sudut kemiringan berkisar antara 15°-85°. Berdasarkan jurus dan kemiringan lapisan di daerah Horna yang sangat bervariasi, diduga di daerah Horna ada gangguan tektonik yang ada pengaruhnya juga terhadap nilai kalori batubara walaupun tidak terlalu kuat.

### A b s t r a c t

*In Steenkool Formation of Bintuni Basin there are coal deposits which distinction calorific value that found in Tembuni and Horna areas. To know causing factors of the calorific value distinction need to be done study about geological aspect from both the areas.*

*Average calorific value of coal from Tembuni area is approximate 4823 cal/gr, whereas average calorific value from Horna area 7526 cal/gr. Actually based on geological map of Ransiki Sheet (Atmawinata S,dkk., 1989) coal deposits that found in Tembuni and Horna areas are in the same formation, that is Steenkool Formation which Mio-Pliosen age.*

*According to C. F. K. Diessel (1992) forming of coal is started with biochemistry process, then followed by process geochemistry and physics, this process very influence to coal rank, that is change of type from peat to lignite, bituminous, until anthracite. The important factor in the second process are temperature, pressure, and time.*

*The high calorific value on Horna area caused by heavier burden than Tembuni area, so that the pressure influencing it is bigger, effect of big pressure will generate heat also. If the load is higher its mean sedimentation on coal thicker, it can be occurred if before Steenkool Formation deposited, position of Horna area lower or deeper than Tembuni area.*

*Layers strike of Tembuni area ranges from 75°-150°, with angle of dip ranges from 12°-25°, whereas layers strike in Horna ranges from 70°-140°, with angle of dip ranges from 15°-85°. Based on variation of strike and dip in Horna area, it supposed that in Horna area was occurred tectonic activity that influence to calorific value of coal although not too strong.*

**PENDAHULUAN**

Umumnya para pengguna batubara menentukan batubara berdasarkan nilai kalorinya, sehingga harga batubara dipasaran sangat ditentukan oleh nilai kalorinya. Biasanya didalam suatu formasi pembawa batubara yang sama selalu menunjukkan nilai kalori batubara yang relatif sama juga, atau kalau ada perbedaan maka perbedaannya juga tidak terlalu jauh.

Didalam formasi pembawa batubara di Cekungan Bintuni yang disebut Formasi Steenkool terdapat endapan batubara yang nilai kalorinya berbeda jauh, yaitu yang ditemukan didaerah Tembuni dan daerah Horna. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan nilai kalori tersebut, penulis akan membahasnya dalam makalah ini. Mudah-mudahan pembahasan masalah perbedaan nilai kalori ini bisa bermanfaat bagi yang membacanya.

**GEOLOGIUMUM**

Cekungan Bintuni terletak di wilayah Kepala Burung bagian timur Irian Jaya Barat, sedangkan daerah Tembuni dan Horna terletak dibagian utara Cekungan Bintuni. Stratigrafi Cekungan Bintuni bagian Utara menurut S. Atmawinata, A.S. Hakim dan P. Pieters (1989) dari bawah keatas adalah sebagai berikut;

Sebagai batuan dasarnya terdiri dari batuan metasedimen dan metamorf yang berumur Silur sampai Devon, dinamakan Formasi Kemum. Pada akhir Karbon terbentuk batuan beku granit yang dinamakan Granit Warjori.

Secara tidak selaras diatas Formasi Kemum diendapkan batupasir, konglomerat, sedikit batulumpur dan serpih pada akhir Karbon sampai awal Perm, yang dinamakan Formasi Aimau. Dipinggir cekungan bagian timur terbentuk pula batuan metamorf tingkat rendah seperti serpih, argilit, batulanau dan batupasir yang berlangsung dari awal Perm sampai akhir Kapur, dinamakan Kelompok Mawi.

Secara tidak selaras diatas Formasi Aimau diendapkan Formasi Tipuma yang terdiri dari batulumpur, batulanau, sedikit batupasir, konglomerat dan batugamping, pengendapannya terjadi pada awal Trias hingga Yura Awal. Bersamaan dengan itu pada awal Trias terbentuk batuan pluton yang mengandung biotit dan muskovit, dinamakan Granit Anggi.

Secara tidak selaras diatas Formasi Tipuma diendapkan batupasir gampingan, batulumpur, batulanau, sedikit napal dan konglomerat yang berlangsung dari Kapur Bawah hingga Kapur Atas, dinamakan Formasi Jass. Dipinggir cekungan bagian timur diendapkan pula kelompok Kambelangan yang terdiri dari serpih, batulanau, batupasir gampingan, sedikit biokalkarenit dan konglomerat yang berlangsung dari Yura Tengah sampai Kapur Akhir.

Selaras diatas Formasi Jass diendapkan Kelompok Niugini yang umumnya terdiri dari batugamping. S. Atmawinata dkk. (1989) membagi Kelompok Niugini menjadi 7 formasi, yaitu Formasi Puragi, Batugamping Inskin, Batugamping Faumai, Formasi Sirga, Batugamping Kais, Formasi Sekau dan Formasi Klasafet yang umurnya berkisar dari Paleosen hingga Miosen Akhir. Dipinggir cekungan bagian timurlaut terdapat batuan vulkanik yang terdiri dari tufa, aglomerat, lava, breksi lava, batuan terobosan bersifat basaltik sampai andesitik, terbentuk pada Eosen Akhir sampai awal Miosen Tengah yang dinamakan Batuan Gunungapi Arfak. Selain itu diendapkan pula Batugamping Maruni yang berlangsung dari Miosen Awal sampai akhir Miosen Tengah.

Selaras diatas Kelompok Niugini (Formasi Klasafet) diendapkan pula Formasi Steenkool yang terdiri dari batupasir, batulumpur, batulanau, konglomerat dan lignit, pengendapannya berlangsung mulai Miosen Akhir hingga Pliosen. Dipinggir cekungan bagian timurlaut tersingkap batugamping terumbu, konglomerat, batupasir, napal dan batulumpur gampingan yang diendapkan pada Miosen Akhir sampai Kuartar, dinamakan Formasi Wai. Selain itu diendapkan pula Formasi Befoor yang terdiri dari batupasir, batupasir kerakalan, konglomerat, batulumpur dan napal yang berumur Pliosen sampai Kuartar.

Selaras diatas Formasi Steenkool diendapkan batupasir dan konglomerat yang disebut Batupasir Tusuwai, berlangsung pada Pliosen sampai Kuartar. Dipinggir cekungan bagian utara diendapkan pula batupasir gampingan dan sedikit konglomerat gampingan yang disebut Formasi Menyabo.

Secara tidak selaras diatasnya terdapat endapan-endapan kuartar yang terdiri dari alluvium, endapan danau, endapan litoral dan terumbu koral.

**GEOLOGI DAERAH TEMBUNI**

Daerah kajian disusun oleh batuan berumur Tersier dan Kuartar, sebaran batuan Tersier meliputi 75 % dan batuan Kuartar meliputi 25 %.

Morfologi daerah kajian dibedakan menjadi dua satuan, yaitu Satuan perbukitan bergelombang dan Satuan pedataran.

Perbukitan bergelombang umumnya disusun oleh batuan berumur Tersier, pola alirannya adalah sub dendritik dan rectangular. stadium erosi disini menunjukkan stadium muda-dewasa yang dicirikan oleh tebing-tebing dan belokan sungai yang membentuk meander.

Satuan pedataran umumnya disusun oleh endapan Kuartar dengan pola aliran anastomatik, stadium erosi yang bekerja adalah stadium dewasa yang dicirikan oleh meander-meander.

Daerah kajian dibentuk oleh Formasi Steenkool, Batupasir Tusuwai dan Endapan Kuarter. Adapun bahasan stratigrafi dari bawah keatas secara berurutan adalah sebagai berikut;

#### **Formasi Steenkool**

Menempati bagian utara yang meliputi sekitar 60 % daerah kajian, merupakan formasi pembawa batubara, terdiri dari perselingan batupasir, batulanau, batulumpur dengan sisipan batubara. Batupasir berwarna abu-abu kehijau-hijauan sebagian kecoklat-coklatan, berbutir halus sampai sedang, membulat tanggung, terpilah sedang, fragmen yang terlihat adalah kuarsa, kadang-kadang terlihat struktur silang siur dan flaser bedding, tebal lapisan berkisar antara 3,00 m - 5,00 m. Batulanau berwarna abu-abu muda sampai abu-abu tua, tebal lapisan berkisar antara 0,50 m - 1,50 m. Batulumpur berwarna abu-abu tua sampai abu-abu kehitam-hitaman, sebagian karbonan, kadang-kadang didalamnya terdapat sisipan tipis batulanau dan batupasir halus yang membentuk laminasi sejajar, tebal lapisan berkisar antara 1,00 m - 2,50 m. Batubara berwarna coklat kehitam-hitaman, keras, pecahannya konkoidal, tebal lapisan berkisar antara 0,15 m - 1,50 m.

Tebal Formasi Steenkool diperkirakan sekitar 50 m, menurut Atmawinata dkk. (1989) diendapkan dalam lingkungan deltaik sampai paralik.

Didaerah kajian Formasi Steenkool dipisahkan lagi menjadi dua satuan, yaitu satuan yang didominasi oleh batupasir (TQss), tersebar di bagian timur daerah kajian, dan satuan yang didominasi oleh batulumpur (TQsm), tersebar di bagian barat daerah kajian.

#### **Batupasir Tusuwai**

Terletak selaras diatas Formasi Steenkool tersebar disebelah selatan Formasi Steenkool, sebarannya memanjang dengan arah barat laut-tenggara. Terdiri dari batupasir, konglomerat polimik dan sedikit batulumpur, tebal formasi diperkirakan sekitar 25 m.

#### **Endapan Kuarter**

Terletak tidak selaras diatas Batupasir Tusuwai, sebarannya setempat-setempat, didaerah kajian Endapan Kuarter terbagi menjadi dua bagian, yaitu Endapan Aluvium dan Undak-undak Aluvium.

Dari hasil pengukuran arah jurus dan kemiringan lapisan batuan dapat diketahui bahwa daerah kajian membentuk perlipatan yang secara umum berarah barat laut-tenggara, besar sudut kemiringannya berkisar antara 10o-40o, arah kemiringan adalah ke selatan sampai barat daya. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Ransiki didaerah kajian terdapat beberapa sesar yang umumnya berarah utara-selatan, tetapi jenis dari sesar-sesar tersebut belum diketahui.

### **GEOLOGI DAERAH HORNA**

Daerah kajian membentuk rangkaian perbukitan bergelombang yang memanjang dengan arah umum barat-timur. Berdasarkan aspek-aspek geomorfologi daerah kajian dibedakan menjadi dua satuan morfologi, yaitu satuan perbukitan berlereng terjal dan satuan perbukitan berlereng landai.

Perbukitan berlereng terjal menempati bagian tengah yang meliputi sekitar 60 %, ketinggian satuan ini belum bisa diketahui secara pasti, namun berdasarkan pengukuran lereng dan jarak lintasan yang dilalui dengan menggunakan kompas dan tali ukur diperkirakan ketinggian bukit tertinggi, yaitu Gunung Rigai tidak kurang dari 1000 m. Pola pengalirannya berupa pola pengaliran rectangular. Erosi yang terjadi adalah erosi vertikal yang dicirikan oleh bentuk sungai-sungainya yang lurus-lurus dan tebing-tebingnya yang curam. Vegetasi yang menutupinya berupa hutan belantara.

Perbukitan berlereng landai menempati bagian selatan dan utara yang meliputi sekitar 40 % daerah kajian, ketinggiannya belum diketahui, pola pengalirannya adalah pola pengaliran rectangular juga, erosi yang terjadi masih erosi vertikal. Vegetasi yang menutupinya berupa hutan belantara dan ladang tidak tetap.

Secara umum daerah kajian dibentuk oleh Formasi Steenkool yang dianggap sebagai formasi pembawa batubara, sedangkan endapan berumur kuarter hanya sebagian kecil saja. Menurut Atmawinata S. (1989) Formasi Steenkool dapat dipisahkan menjadi dua satuan yaitu Formasi Steenkool yang dominan batulumpur atau TQsm dan Formasi Steenkool yang dominan batupasir atau TQss. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, Formasi Steenkool yang dominan batulumpur berada dibawah Formasi Steenkool yang dominan batupasir. Pembahasan stratigrafi daerah kajian berdasarkan hasil pengamatan di lapangan adalah sebagai berikut;

#### **Formasi Steenkool dominan Batulumpur (TQsm)**

Menempati bagian utara dan barat laut, terdiri dari perselingan batulempung karbonan sisipan batubara, batulanau dan batupasir. Batulempung karbonan berwarna abu-abu tua kehitam-hitaman, merupakan batuan yang dominan, masif kadang-kadang didalam batulempung ini ditemukan sisipan tipis batulanau yang membentuk struktur laminasi sejajar, tebal lapisan berkisar antara 2 m - 5 m. Batulanau berwarna abu-abu tua hingga abu-abu muda, tebal lapisan berkisar antara 0,5 m - 1,5 m. Batupasir berwarna abu-abu muda sebagian kecoklat-coklatan, berbutir halus-sedang, membulat tanggung, terpilah sedang, terlihat fragmen-fragmen kuarsa, kadang-kadang terlihat sisipan batulanau, tebal lapisan berkisar antara 1 m - 3 m. Sisipan



batubara berwarna hitam kecoklat-coklatan, mengkilap, tebal lapisan berkisar antara 0,15 m - 1,60 m. Tebal Formasi Steenkool dominan Batulumpur belum terukur secara pasti, namun berdasarkan hasil rekonstruksi penampang diperkirakan sekitar 500 m. Formasi ini tersingkap di hulu Sungai Temok, Sungai Titeng, Sungai Ti dan Sungai Tembuni.

**Formasi Steenkool dominan Batupasir (TQss)**

Menempati bagian selatan daerah kajian, terdiri dari batupasir, konglomerat, batulanau dan batulempung sisipan tipis batubara. Batupasir berwarna abu-abu sebagian abu-abu kecoklat-coklatan, berbutir sedang-kasar, membulat tanggung, terpilah sedang-jelek, fragmen yang terlihat adalah kuarsa, kadang-kadang membentuk struktur silang siur, tebal lapisan berkisar antara 5 m - 15 m, didalamnya kadang-kadang ditemukan bongkahan batubara. Konglomerat berwarna abu-abu, komponennya terdiri dari batuan beku, batuan sedimen, batuan metamorf dan batugamping, ukuran komponen berkisar antara 2 cm - 10 cm, sebagian membentuk lapisan bersusun, masa dasarnya adalah batupasir berbutir sedang, tebal lapisan berkisar antara 3 m - 10 m. Batulanau dan batulempung memperlihatkan perulangan lapisan, tebalnya berkisar antara 1 m - 5 m, didalam batulempung kadang-kadang ditemukan sisipan batubara yang tebalnya berkisar antara 0,05 m - 0,25 m. Berdasarkan rekonstruksi penampang diperkirakan tebal formasi ini tidak kurang dari 700 m.

**Endapan Kuarter**

Terletak tidak selaras diatas Formasi Steenkool, tersebar dibagian timur daerah kajian, terdiri dari lumpur, pasir, kerikil, gambut dan bahan tumbuhan.

Berdasarkan ciri-ciri di lapangan dan hasil pengukuran arah jurus kemiringan lapisan batuan, menunjukkan bahwa daerah yang dikaji telah beberapa kali mengalami gangguan tektonik.

Secara umum lapisan batuan miring kearah selatan dengan sudut kemiringan lapisan berkisar antara 50-85o. Dari ciri-ciri yang ditemukan dapat diperkirakan bahwa struktur sesar sangat dominan, sedangkan struktur lipatan yang teramati ditemukan disepanjang Sungai Tembuni

**ENDAPAN BATUBARA DAERAH TEMBUNI**

Endapan batubara didaerah Tembuni ditemukan dalam Formasi Steenkool, tapi endapan batubara yang paling tebal hanya terdapat pada satuan yang dominan batulumpur (TQsm) yang terletak dibagian selatan, tebalnya berkisar antara 0,50 m - 1,50 m, sedangkan dibagian utara yaitu pada satuan yang dominan batupasir (TQss) tebal lapisan batubara yang ditemukan berkisar antara 0,05 m - 0,20 m. Endapanbatubara yang tebalnya kurang dari 0,50 m tidak dikorelasikan karena diperkirakan lapisannya hanya setempat-setempat saja.

Berdasarkan korelasi antar singkapan didaerah Tembuni terdapat dua lapisan batubara, lapisan bagian atas dinamakan Seam Tusurbon, tebal lapisan sekitar 0,50 m, kemiringan lapisan berkisar antara 17°-20°, panjang sebaran sekitar 2.500 m, sebenarnya dibagian timur lapisan ini mengalami splitting, tapi karena tebal yang mengalami splittingnya kurang dari 0,50 m maka hal seperti itu tidak dibahas. Lapisan yang kedua terletak dibagian utara lapisan yang pertama, dinamakan Seam Titba, tebal lapisan berkisar antar 0,90 m - 1,50 m, kemiringan lapisan berkisar antara 12° - 25°, panjang sebaran sekitar 8.000 m.

Tabel 1. Endapan Batubara Daerah Tembuni

Nama Seam	Tebal (m)	Panjang (m)	Jurus (N..°E)	Kemiringan (..°)	Keterangan
Tusurbon	0,50	2.500	85-130	17-20	Batubara kusam
Titba	0,90-1,50	8.000	75-150	12-25	Batubara kusam

Sumber : Deddy Amarullah (1990)

Tabel 2. Endapan Batubara Daerah Horna

Nama Seam	Tebal (m)	Panjang (m)	Jurus (N..°E)	Kemiringan (..°)	Keterangan
Temok	0,56	1.000	140	20	Batubara mengkilap
Tistohu 1	0,70-1,07	3.500	70-95	25-50	Batubara mengkilap
Tistohu 2	0,70-1,60	3.500	70-95	15-85	Batubara mengkilap
Tistohu 3	1,05	1.000	80	20	Batubara mengkilap
Tistohu 4	0,70	1.000	70	60	Batubara mengkilap
Tistohu 5	1,60	1.000	70	20	Batubara mengkilap

Sumber : Deddy Amarullah (1990)

Umumnya batubara daerah Tembuni berwarna coklat kehitam-hitaman, kusam, brittle sampai keras, pecahannya konkoidal, bagian atas dan bawahnya umumnya adalah batulempung berwarna abu-abu, kadang-kadang dibawah batubara terdapat lempung batubaraan atau coaly clay dan lempung karbonan atau carbonaceous clay.

**ENDAPAN BATUBARA DAERAH HORNA**

Endapan batubara didaerah Horna ditemukan dalam Formasi Steenkool, tapi endapan batubara yang lebih tebal hanya terdapat pada satuan yang dominan batulumpur (TQsm) yang terletak dibagian utara, tebalnya berkisar antara 0,15 m 1,60 m, sedangkan dibagian selatan yaitu pada satuan yang dominan batupasir (TQss) tebal lapisan batubara yang ditemukan berkisar antara 0,05 m 0,35 m. Endapan batubara yang tebalnya kurang dari 0,50 m tidak dikorelasikan karena diperkirakan lapisannya hanya setempat-setempat saja, seperti batubara yang ditemukan pada satuan yang dominan batupasir atau TQss.

Berdasarkan korelasi antar singkapan didaerah Horna pada satuan yang dominan batulumpur terdapat enam lapisan batubara. Lapisan paling atas ditemukan pada singkapan S-27, dinamakan Seam Temok, tebal lapisan sekitar 0,56 m, kemiringan lapisan sekitar 20°, panjang sebaran sekitar 1.000 m. Lapisan kedua dinamakan Seam

Tistohu 1, ditemukan pada singkapan S-30 dan S-36b, tebal lapisan berkisar antara 0,70 m 1,07 m, kemiringan lapisan berkisar antara 25°-50°, panjang sebaran sekitar 3.500 m. Lapisan yang ketiga terletak dibagian utara lapisan yang kedua, ditemukan pada singkapan S-29, S-36c1 dan S-36c2, dinamakan Seam Tistohu 2, tebal lapisan berkisar antar 0,70 m 1,60 m, kemiringan lapisan berkisar antara 15o 85o, panjang sebaran sekitar 3.500 m, berdasarkan ciri di S-36c1 dan S-36c2 diperkirakan lapisan ini telah tersesarkan. Lapisan keempat ditemukan pada singkapan S-36d, dinamakan Seam Tistohu 3, tebal lapisan sekitar 1,05 m, kemiringan lapisan sekitar 20o, panjang sebaran sekitar 1.000 m. Lapisan kelima ditemukan pada singkapan S-36e, dinamakan Seam Tistohu 4, tebal lapisan sekitar 0,70 m, kemiringan lapisan sekitar 60°, panjang sebaran sekitar 1.000 m. Lapisan keenam ditemukan pada singkapan S-33, dinamakan Seam Tistohu 5, tebal lapisan sekitar 1,60 m, kemiringan lapisan sekitar 20°, panjang sebaran sekita 1.000 m.

Umumnya batubara daerah Horna berwarna hitam kecoklat-coklatan, mengkilap, brittle, pecahannya konkoidal, bagian atas dan bawahnya umumnya adalah batulempung berwarna abu-abu, kadang-kadang dibawah batubara terdapat lempung batubaraan atau coaly clay dan lempung karbonan atau carbonaceous clay.

Tabel 3. Angka Rata-rata Kualitas Batubara Daerah Tembuni

Nama Seam	As Received		As Analyzed							
	FM (%)	TM (%)	M (%)	VM (%)	FC (%)	Ash (%)	CV (cal/gr)	SG (ton/m <sup>3</sup> )	S (%)	HGI
Tusurbon	28,50	38,50	14,40	41,45	29,00	29,70	4538	1,42	0,33	41
Titba	32,44	42,70	15,16	44,68	39,34	4,10	5108	1,30	0,49	35,4

Sumber : Dedy Amarullah (1990)

Tabel 4. Angka Rata-rata Kualitas Batubara Daerah Horna

Nama Seam	Ar	A d b								
	TM (%)	M (%)	VM (%)	FC (%)	Ash (%)	CV (cal/gr)	SG (ton/m <sup>3</sup> )	S (%)	HGI	
Temok	5,20	2,60	48,50	43,50	4,40	6965	1,29	0,29	45	
Tistohu 1	4,05	1,60	47,70	46,70	3,75	7728	1,29	1,16	41	
Tistohu 2	7,75	3,75	42,35	51,55	2,35	7288	1,28	0,59	48	
Tistohu 3	3,00	1,30	46,60	49,40	2,70	7870	1,24	1,78	47	
Tistohu 4	9,20	1,60	45,10	50,50	2,80	7770	1,28	1,40	55	
Tistohu 5	3,90	1,80	44,10	48,70	5,40	7520	1,29	0,90	42	

Sumber : Dedy Amarullah (1990)

**KUALITAS BATUBARA DAERAH TEMBUNI**

Dari hasil analisis proksimat batubara daerah Tembuni memperlihatkan angka kualitas seperti ditunjukkan pada tabel 3.

Pada tabel terlihat bahwa angka rata-rata nilai kalori batubara daerah Tembuni termasuk dalam batubara peringkat rendah atau "low rank coal", bahkan nilai kalori pada Seam Tusurbon menunjukkan angka rata-rata yang lebih rendah lagi yaitu 4538 cal/gr, hal ini bisa terjadi karena angka rata-rata kandungan abunya atau "ash" sangat tinggi yaitu 29,70 %. Kandungan abu atau "ash" merupakan pengotor didalam batubara, oleh karena itu nilai kalori dalam batubara berbanding terbalik dengan kandungan abu. Kandungan sulfur dari kedua seam batubara didaerah Tembuni menunjukkan angka rata-rata yang rendah, jadi kalau berdasarkan kandungan sulfurnya batubara ini termasuk kedalam batubara bersih. Berdasarkan HGI yang menunjukkan angka 35,4 dan 41, batubara daerah Tembuni termasuk kedalam batubara keras.

**KUALITAS BATUBARA DAERAH HORNA**

Dari hasil analisis proksimat batubara daerah Horna memperlihatkan angka kualitas seperti ditunjukkan pada tabel 4.

Didalam tabel terlihat bahwa angka nilai kalori dari masing-masing lapisan atau seam cukup tinggi, yaitu berkisar antara 6965 cal/gr 7870 cal/gr atau berdasarkan ASTM (American Standard Testing material) termasuk kedalam kelompok Bituminuous. Ketebalan lapisan antara seam batubara yang satu dengan yang lainnya (interburden) tidak terlalu besar sehingga nilai kalorinya juga tidak berbeda jauh, kecuali pada Seam batubara Temok karena tebal interburden antara Seam batubara Temok dengan seam batubara dibawahnya cukup tebal. Posisi keberadaan seam batubara antara Seam batubara Tistohu 1 sampai dengan Seam batubara Tistohu 5 tidak berpengaruh terhadap nilai kalori, sehingga bisa saja seam batubara yang terletak dibagian atas nilai kalorinya lebih tinggi dari seam batubara dibawahnya.

Parameter yang mempengaruhi nilai kalori diantara

Seam batubara Tistohu 1 sampai dengan Seam batubara Tistohu 5 adalah moisture atau kandungan air. Di tabel terlihat bahwa kandungan air yang paling rendah adalah Seam batubara Tistohu 3 yaitu 1,30 %, sedangkan nilai kalorinya merupakan nilai kalori yang paling tinggi jika dibandingkan dengan nilai kalori pada seam batubara lainnya yaitu 7870 cal/gr. Berarti nilai kalori yang terlihat di tabel berbanding terbalik dengan kandungan airnya.

Secara umum kandungan abu pada batubara daerah Horna tidak terlalu tinggi, yaitu berkisar antara 2,35 % - 5,40 %, kekerasan batubaranya juga relatif sedang yaitu berkisar antara 41 55.

**PERBANDINGAN KUALITAS BATUBARA TEMBUNIDENGAN HORNA**

Untuk mengetahui apakah kualitas batubara Tembuni dan Horna berbeda jauh atau tidak, dapat dilihat pada tabel 5.

Dari tabel terlihat ada beberapa parameter yang angkanya berbeda jauh, seperti kandungan air atau "moisture", "fixed carbon", abu atau "ash" dan nilai kalori. Perbedaan kandungan abu yang cukup jauh tidak terlalu menjadi masalah karena tidak banyak kaitannya dengan proses pembatubaraan atau "coalification process", sedangkan kandungan "fixed carbon", nilai kalori dan kandungan air ada kaitannya dengan proses pembatubaraan. Padahal berdasarkan peta geologi Lembar Ransiki (Atmawinata S.,dkk., 1989) endapan batubara yang ditemukan didaerah Tembuni maupun Horna terdapat dalam formasi yang sama yaitu Formasi Steenkool yang berumur Mio-Pliosen.

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS BATUBARA**

Menurut C. F. K. Diessel (1992) pembentukan batubara diawali dengan proses biokimia, kemudian diikuti oleh proses geokimia dan fisika, proses yang kedua ini sangat berpengaruh terhadap peringkat batubara ("coal rank"), yaitu perubahan jenis mulai dari gambut ke lignit, bituminous, sampai antrasit. Faktor yang sangat berperan didalam proses kedua tersebut adalah temperatur, tekanan, dan waktu.

Tabel 5. Kualitas Batubara Daerah Tembuni dan Horna

Daerah	Angka Rata-rata Hasil Analisis								
	Ar	Adb							
	TM (%)	M (%)	VM (%)	FC (%)	Ash (%)	CV (cal/gr)	SG (ton/m <sup>3</sup> )	S (%)	HGI
Tembuni	40,60	14,78	43,07	34,17	16,90	4823	1,36	0,41	38
Horna	5,50	2,10	45,73	48,40	3,56	7526	1,28	1,02	46

Sumber : Deddy Amarullah (1990)



Pematangan batubara yang disebabkan oleh temperatur akan menimbulkan anomali peringkat batubara disekitar daerah tersebut, seperti yang ditemukan di daerah Suban, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Panas yang timbul didaerah Suban disebabkan oleh intrusi batuan beku sill sehingga peringkat batubaranya berubah jadi antrasitik, padahal jenis batubara disekitar Suban seperti Muara Tiga dan Air Laya hanya termasuk jenis sub bituminous.

Faktor tekanan dalam pematangan batubara berfungsi untuk memadatkan bahan organik dan mengeluarkan kandungan air atau "dehydration", yang akhirnya akan menaikkan peringkat batubara atau "coal rank". Tekanan akan bertambah apabila beban disekitar batubara meningkat atau ada gangguan tektonik. Namun biasanya pengaruh tekanan yang disebabkan gangguan tektonik tidak sekuat seperti yang disebabkan temperatur.

Peranan waktu dalam pematangan batubara sangat diperlukan, karena makin lama pemanasan atau penekanan terhadap batubara akan menghasilkan peringkat batubara yang lebih tinggi lagi. Oleh karena itu batubara yang berumur tua umumnya mempunyai peringkat tinggi.

#### FAKTOR YANG MENINGKATKAN NILAI KALORI DI HORNA

Berdasarkan uraian diatas dapat diduga bahwa tingginya nilai kalori pada batubara daerah Horna bukan disebabkan oleh pemanasan karena intrusi batuan beku, karena disekitar daerah Horna tidak ada intrusi batuan beku, tapi disebabkan oleh pembebanan yang lebih tinggi dari daerah Tembuni, sehingga tekanan yang mempengaruhinya lebih besar,

akibat dari tekanan yang besar akan menimbulkan panas juga. Apabila pembebanan lebih tinggi berarti sedimentasi diatas batubara lebih tebal, hal ini bisa terjadi kalau sebelum diendapkan Formasi Steenkool, posisi daerah Horna jauh lebih rendah atau lebih dalam dari daerah Tembuni.

Selain itu berdasarkan jurus dan kemiringan lapisan di daerah Horna yang sangat bervariasi, diduga di daerah Horna ada gangguan tektonik yang diperkirakan ada pengaruhnya juga terhadap nilai kalori batubara walaupun tidak terlalu besar.

#### KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut;

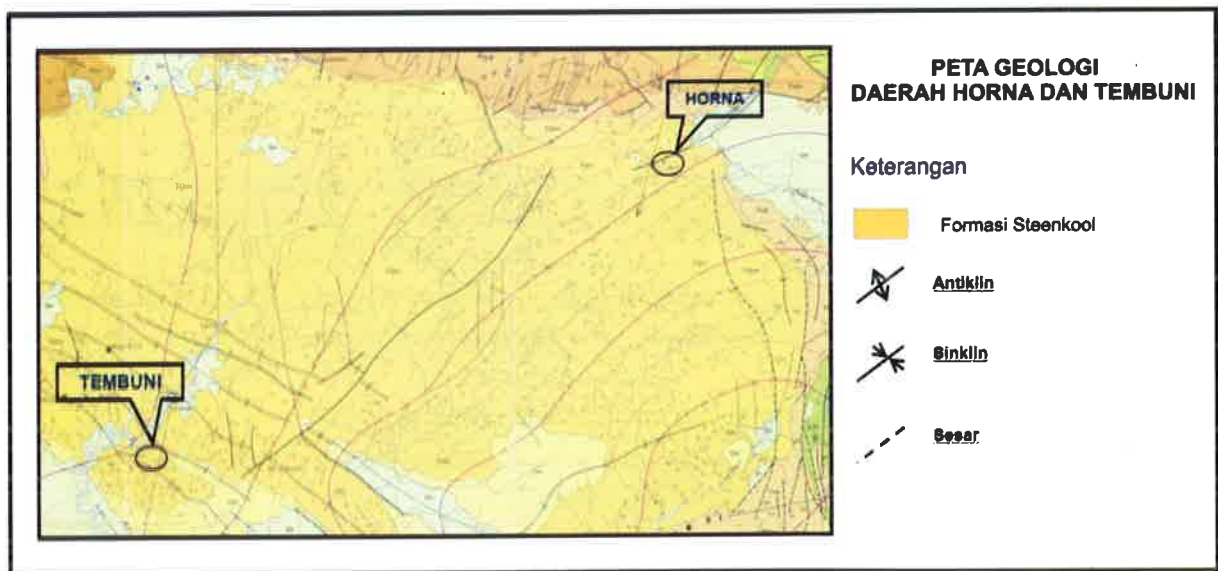
1. Nilai kalori batubara daerah Horna yang tinggi disebabkan oleh pembebanan yang lebih tinggi dari daerah Tembuni sehingga tekanan yang mempengaruhinya lebih besar, akibat dari tekanan yang besar akan menimbulkan panas juga.
2. Apabila pembebanan lebih tinggi berarti sedimentasi diatas batubara lebih tebal, hal ini bisa terjadi kalau sebelum diendapkan Formasi Steenkool, posisi daerah Horna jauh lebih rendah atau lebih dalam dari daerah Tembuni.
3. Berdasarkan jurus dan kemiringan lapisan di daerah Horna yang sangat bervariasi, diduga di daerah Horna ada gangguan tektonik yang diperkirakan ada pengaruhnya juga terhadap nilai kalori batubara walaupun tidak terlalu kuat.

#### ACUAN

- Amarullah D. dan Sukardi, 1990. Penyelidikan Pendahuluan Endapan Batubara Daerah Horna, Kecamatan Bintuni, Kab. Manokwari, Prov. Irian Jaya, Proyek Bahan-bahan Galian Industri dan Batubara, *Direktorat Sumberdaya Mineral*, Laporan tidak dipublikasikan.
- Amarullah D. dan Sukardi, 1991. Penyelidikan Pendahuluan Endapan Batubara Daerah Horna, Kecamatan Bintuni, Kab. Manokwari, Prov. Irian Jaya, Proyek Bahan-bahan Galian Industri dan Batubara, *Direktorat Sumberdaya Mineral*, Laporan tidak dipublikasikan.
- Atmawinata S., Hakim AS., Pieters PE., 1989. Peta Geologi Lembar Ransiki Irian Jaya, PPPG.
- Badhroom dan Hanif, 1983. Survey Pendahuluan Endapan Batubara di Cekungan Bintuni, Proyek Inventarisasi Batubara, *Direktorat Sumberdaya Mineral*, Laporan tidak dipublikasikan.
- Diessel C.F. K., 1992. Coal Bearing Depositional Systems, Springer-Verlag, Berlin, Hiedelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hongkong, Barcelona, Budapest.
- Robertson Research, 1975. Coal Resources of Indonesia, Vol. I.
- Romdhon Ali, 1974. Geologi dan Stratigrafi Daerah Merdey Cekungan Bintuni bagian Utara, Irian Jaya, *Departemen Teknik Geologi ITB*, Tesis.

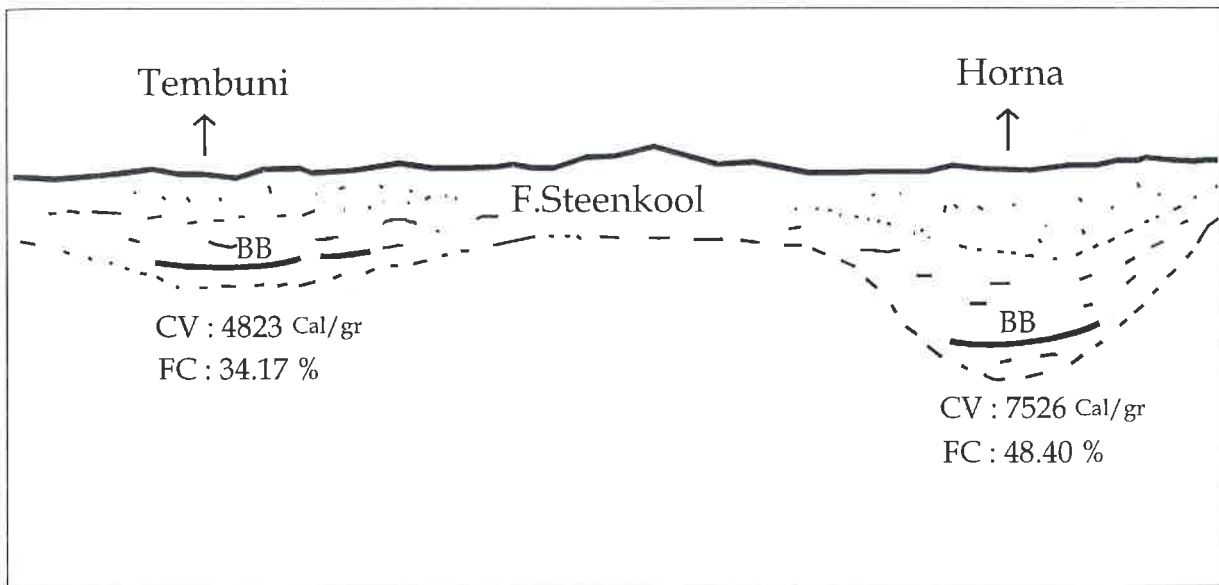


Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Kajian



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Horna dan Tembuni ( Sumber : S. Atmawinata dkk., 1989)





Gambar 2. Sketsa Penampang saat awal pengendapan F.Steenkool di Tembuni dan Horna