



## ANALISIS KANDUNGAN AIR YANG TERDAPAT DALAM ASPAL LUNAK BERDASARKAN PENGARUH GEOLOGI

### *“Analysis of Water Content Contained in Soft Asphalt Based on Geological Effect”*

**RUSMAN AMIRULLAH<sup>1</sup>, SRI WIDODO<sup>2</sup>, HASBI BAKRI<sup>3</sup>, MUH. KARNOHA AMIR<sup>4</sup>**

1. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

2. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin, Makassar

3. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

4. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

Korespondensi e-mail: [amirullah\\_rusman@yahoo.co.id](mailto:amirullah_rusman@yahoo.co.id)

#### ABSTRAK

Secara umum kadar air dan bitumen pada aspal dapat diketahui berdasarkan kondisi geologi endapan aspal. Dimana batuan yang lebih lunak dan memiliki struktur geologi berpotensi memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan batuan yang massif dan tidak memiliki struktur geologi. Begitu pula dengan kondisi topografi, semakin curam kondisi topografi suatu daerah maka semakin rendah pula kadar air pada batuan tersebut, begitu pula sebaliknya. Olehnya itu untuk membuktikan hal tersebut penulis melakukan penelitian untuk mengetahui kadar air pada aspal berdasarkan kondisi geologi. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Kadar air pada lokasi tambang F yang tersusun oleh batu pasir menunjukkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar air pada lokasi tambang A dan Winto yang tersusun oleh batu gamping. Hal ini disebabkan oleh teknik pengambilan sampel yang masih menggunakan pemboran *cutting* dengan bantuan air, sehingga kadar air pada sampel tidak dapat terkontrol. Selain itu berdasarkan hasil penelitian ini juga diketahui bahwa semakin rendah kadar air pada sampel batuan maka kadar bitumen akan semakin tinggi begitu pula sebaliknya.

**Kata kunci:** Air, Bitumen, Geologi, Kadar.

#### **Published By:**

Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

#### **Address:**

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari,  
Provinsi Sulawesi Tenggara

#### **Article History:**

Submited 5 Juli 2022

Received in from 5 Juli 2022

Accepted 4 Agustus 2022

#### **How to Cite:**

Amirullah, R., Widodo, S., Bakri, H., Amir, M.K., 2022. Analisis Kandungan Air yang Terdapat Dalam Aspal Lunak Berdasarkan Pengaruh Geologi. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 11 – 19.

Amirullah, R., Widodo, S., Bakri, H., Amir, M.K., 2022. *Analysis of Water Content Contained in Soft Asphalt Based on Geological Effect*. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 11 – 19.



## ABSTRACT

*In general, the water and bitumen content in asphalt can be determined based on the geological conditions of asphalt deposits. Where the rock which is softer and has a geological structure has the potential to have a higher water content compared to rock that is massive and does not have a geological structure. Likewise with topographic conditions, the steeper the topography of an area, the lower the water content in the rock, and vice versa. Therefore, to prove this the author conducted a study to determine the water content in asphalt based on geological conditions. Based on the results of the study, it is known that the water content at mine site F which is composed of sandstone shows a lower water content than the water content at mine site A and Winto which is composed of limestone. This is due to the sampling technique that still uses cutting drilling with the help of water, so the water content in the sample cannot be controlled. In addition, based on the results of this study, it is also known that the lower the water content in the rock sample, the higher the bitumen content and vice versa.*

**Keywords:** *Water, Bitumen, Geology, Grade.*

## PENDAHULUAN

Pada kawasan timur Indonesia khususnya pada Pulau Buton, tepatnya pada Kabupaten Buton, terdapat sumberdaya alam yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan cadangan yang besar yakni berupa bahan galian aspal (Hadiwisastra, 2009; Diharjo, 2017; Hairun, 2016). Aspal adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen dan klor (Sukirman, 2003; Asnur, 2015; Asmiani, 2016). Aspal buton berupa batuan yang mengandung aspal (*rock asphalt*) sejak tahun 1920, dan memiliki 2 jenis aspal yaitu aspal padat dan aspal lunak. Aspal lunak adalah aspal yang batuan induknya dari batulempung dan memiliki kadar bitumen yang tinggi serta digunakan untuk keperluan lapis resap pengikat. Sedangkan aspal padat adalah aspal yang batuan induknya batugamping, berwarna hitam kecoklatan, tahan terhadap air, dan elastis. Aspal sering juga disebut bitumen merupakan bahan pengikat pada campuran beraspal yang dimanfaatkan sebagai lapis permukaan dan lapis perkerasan lentur (Rosyid, 1998; Kurniadji, 2007). Sampai saat ini penambangan aspal alam yang hanya dilakukan di daerah Kabungka dan Lawele dengan metode tambang terbuka (*surface mining*). Penambangan dilakukan dengan cara mengupas tanah penutup, kemudian batuan aspalnya dieksploitasi dengan peledakan, pengecilan ukuran, pemilihan kadar, dan pencampuran (AJM, 1999). Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian untuk menganalisis kandungan air yang terdapat dalam aspal lunak berdasarkan pengaruh.

## METODE PENELITIAN

Teknik pengambilan data penelitian yang digunakan dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini adalah dengan mengambil data primer secara langsung di lapangan, mengamati dan menganalisis segala hal yang berkaitan dengan kondisi geologi, seperti kondisi topografi dari setiap lokasi Tambang, kondisi Litologi mengenai susunan batuan dari masing-masing kelompok formasi serta batuan induknya.

Untuk sifat fisik aspal dilakukan pengujian dilaboratorium tetapi alat yang digunakan untuk pengujian sudah tidak memadai, jadi hasil yang didapat adalah dari hasil pengujian perusahaan sebelumnya (arsip) dan untuk mendapatkan hasil kandungan air yang terdapat dalam aspal,

maka perlu dilakukan proses destilasi adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

## 1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ini bertujuan untuk mengetahui kadar air aspal yang terdapat pada lokasi penambangan tersebut.



**Gambar 1.** Sampel Aspal Buton

## 2. *Hand Sortir*

*Hand Sortir* bertujuan untuk memperkecil ukuran sampel, pada tahap ini menggunakan palu sebagai alat untuk memecahkan sampel yang masih dalam ukuran besar dan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.** Proses *Hand Sortir*

## 3. Matriks

Matriks merupakan proses untuk mendapatkan sampel yang representatif dari sampel yang sudah dihancurkan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan berukuran  $3/4$ , kemudian dicampur hingga merata dan dibuat matriks  $2 \times 2$  dengan pengambilan secara silang.



**Gambar 3.** Proses Matriks

#### 4. Penimbangan cawan kosong



**Gambar 4.** Proses Penimbangan Cawan Kosong

Penimbangan cawan kosong ini bertujuan untuk membedakan berat cawan dan berat sampel aspal yang akan ditimbang, penimbangan ini dengan menggunakan neraca ukur digital.

#### 5. Penimbangan Sampel Aspal Buton

Penimbangan sampel sebanyak 100 gram dilakukan dengan menggunakan cawan sebagai tempat wadah sampel yang telah diketahui berat kosongnya. Berat cawan kosong akan dijumlahkan dengan berat 100 gram dari sampel aspal sehingga akan didapatkan berat yang sesungguhnya dari hasil penimbangan sampel aspal.



**Gambar 5.** Penimbangan Sampel Aspal

## 6. Sampel Aspal Dimasukan Kedalam Labu

Sampel dimasukan kedalam labu yang berfungsi sebagai wadah untuk pencampuran Sampel dengan larutan XYLOL ( $C_8H_{10}$ ).



**Gambar 6.** Sampel Dimasukan Dalam Labu

## 7. Pencampuran Sampel Dengan Larutan XYLOL ( $C_8H_{10}$ )

Pada tahap ini Sampel akan dicampur dengan larutan XYLOL ( $C_8H_{10}$ ), dimana larutan XYLOL ( $C_8H_{10}$ ) berfungsi untuk memisahkan kadar air dan zat pelarut saat proses destilasi berlangsung.



**Gambar 7.** Pencampuran Sampel Dengan Larutan XYLOL ( $C_8H_{10}$ )

## 8. Proses Destilasi

Pada proses ini dilakukan pemanasan sampel tambah larutan XYLOL ( $C_8H_{10}$ ) untuk mendapatkan hasil nilai kadar air dari sampel tersebut. Selesaiya proses destilasi dapat ditandai dengan tidak terlihat lagi endapan uap air pada leher tabung penghubung antara tabung kadar air dan labu. Pembacaan kadar air dari sampel tersebut yaitu dengan dilihat pada batas pengendapan yang berwarna putih pekat.





**Gambar 8.** Hasil Proses Destilasi Kadar Air Aspal Buton

Data sekunder merupakan data pelengkap yang perlu diambil guna melengkapi data primer dalam pengolahan data yang ada hubungannya dengan penulisan laporan akhir. Adapun data sekunder yang dimaksud yaitu literatur yang berkaitan dengan aspal, peta geologi regional Pulau Buton dan data curah hujan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan hasil pengamatan langsung di lokasi penelitian menunjukkan bahwa Aspal lunak yang terdapat di daerah Kabungka masuk dalam Formasi Winto yang terdiri atas persilangan serpih, batupasir, konglomerat dan sisipan tipis batugamping berumur terias atas. Serpih berlapis tipis sampai sedang, berwarna abu-abu sampai kecoklatan dan batupasir halus sampai sedang berwarna kecoklatan sampai hitam karena rembesan minyak.

Pada penelitian ini ada tiga lokasi yang akan ditentukan jumlah kandungan air pada aspal Buton adalah Tambang F, Tambang Winto dan Tambang A. Adapun hasil dari penentuan kandungan air pada aspal lunak di tiga lokasi berbeda adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Kandungan Air dan Bitumen

No	Lokasi	Kandungan Air	Bitumen	Formasi
1	Tambang F	6,00 %	32,27 %	Formasi Winto
2	Tambang A	15,80 %	19,00 %	Sampolakosa
3	Tambang Winto	14,40 %	28,56 %	Sampolakosa

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu menentukan kandungan air pada aspal lunak, untuk jumlah kandungan air pada sampel yang telah dilakukan pemanasan dapat ditentukan berdasarkan angka yang terdapat pada tabung dengan takaran ml. Jumlah air dalam ml di konversi menjadi persen (%) dengan cara sebagai berikut:

### Hasil Perhitungan Kadar Air Aspal Buton

Diketahui: Berat Benda Uji (A) = 100 gram



Volume Air Dalam Tabung Destilasi (B) = 6,00 ml

Ditanya: Kadar Air ..... % ?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{B}{A} \times 100\% \\ &= \frac{6,00}{100} \times 100\% \\ &= 6,00 \%\end{aligned}$$

Aspal atau bitumen adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen, dan klor. Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkerasan lentur mempunyai sifat viskoelastis (Rosyid, 1998).

Adapun faktor yang mempengaruhi jumlah kandungan air aspal lunak adalah:

## 1. Faktor Struktur Geologi

Struktur geologi umumnya merupakan struktur antiklin dan siklin serta beberapa struktur sesar yang terdiri dari sesar naik, sesar normal, dan sesar mendatar. Struktur antiklin sampai siklin berarah Baratdaya-Timurlaut hingga Utara-Selatan. Struktur ini hampir mempengaruhi seluruh formasi dimana terlihat bahwa seluruh formasi yang ada mengalami pelipatan dengan sudut kemiringan lipatan batuan bagian timur relatif lebih terjal dibanding dengan bagian barat.

Sesar mendatar umumnya dijumpai di bagian selatan dan memotong Formasi Winto, Formasi Tondo, dan Formasi Sampolakosa. Arah sesar mendatar umumnya tegak lurus terhadap sumbu lipatan yaitu Baratlaut-Tenggara. Sedangkan sesar normal merupakan struktur yang terbentuk paling akhir sebagai struktur patahan sekunder. Berdasarkan data *gravity* regional dan orientasi Timurlaut-Baratdaya sesar naik yang berumur awal miosen menunjukkan bahwa Pulau Buton mengalami rotasi 45° searah jarum jam (Marks, 1957).

Secara umum daerah penelitian merupakan daerah yang tersusun oleh batu pasir yang memiliki struktur perlapisan batuan yang dapat menyebabkan kondisi kadar air pada batuan akan lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi tambang A dan tambang winto yang tersusun dari batu gamping. Namun berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa kadar air pada tambang F lebih rendah dibandingkan dengan tambang A dan tambang winto. Hal ini dapat disebabkan oleh teknik pengambilan sampel yang masih menggunakan pemboran cutting dengan bantuan air, sehingga kadar air pada sampel tidak dapat terkontrol.

## 2. Faktor Litologi

Pada Tambang Kabungka terdapat 3 formasi yang menjadi dasar pembentukan aspal yaitu formasi sampolakosa, formasi winto, dan formasi tondo. Untuk jenis aspal Tambang F, Winto dan Tambang A pada daerah Kabungka sangat berbeda yang disebabkan oleh pengaruh kondisi geologi, batuan induk Tambang Winto dan Tambang A memiliki kemiripan yang di karenakan oleh terbentuk dari batugamping yang masuk dalam Formasi Sampolakosa berumur Miosen Tengah, sedangkan untuk Tambang F batuan induknya ialah batupasir yang berumur Trias Atas masuk dalam Formasi Winto.



Kandungan air sangat tergantung pada Formasi geologi terutama pada batuan induknya, kaitannya dengan air tidak terlepas dari sifat porositas dan permeabilitasnya. Pada lokasi penelitian di tambang F batuan induknya berasal dari batupasir yang memiliki porositas baik berkisar 30-35% dan bersifat primer serta memiliki permeabilitas baik pula yang di karenakan oleh ukuran butir yang tidak seragam sehingga fluida sangat mudah untuk terperangkap dan tidak menutup kemungkinan pula untuk lolos, dan batupasir ini adalah salahsatu *reservoir* paling banyak di Bumi sekitar 60%. Kandungan air dalam aspal lunak seharusnya melimpah dikarenakan aspal lunak berasal dari batupasir yang terbentuk pada laut dangkal yang telah mengalami pengangkatan akibat kegiatan tektonik. Setelah dilakukannya ekstraksi kadar air di laboratorium Bitumen kandungan air yang ada dalam aspal lunak mencapai 6,00%, hal ini di sebabkan oleh teknik pengambilan sampel yang masih menggunakan pemboran cutting dengan bantuan air, sehingga kadar air pada sampel tidak dapat terkontrol.

### 3. Faktor Topografi

Topografi alam dapat mempercepat atau memperlambat kegiatan iklim. Pada tanah datar kecepatan pengaliran air lebih kecil daripada tanah yang topografi miring dapat mempercepat beberapa proses erosi air tanah. Lokasi penelitian tepatnya pada tambang F berada pada dataran rendah sehingga topografinya landai serta memiliki lapisan tanah yang tebal (OB), drainase tanahnya kurang baik maka akan terbentuk kubangan-kubangan air jika terjadi hujan, Dalam kaitannya dengan topografi, Tambang Winto memiliki kenampakan topografi yang miring dan berbukit memiliki drainase tanah yang baik, sehingga lapisan tanahnya lebih tipis karena tererosi oleh air tanah, begitupula dengan lokasi penambangan Tambang A.

Berdasarkan kondisi topografi tersebut tambang F seharusnya memiliki kandungan air yang lebih besar dibandingkan dengan tambang A dan Winto namun berdasarkan hasil pengujian, kadar air pada tambang F justru menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan kadar air pada tambang A dan Winto. Hal ini juga disebabkan oleh teknik pengambilan sampel yang masih menggunakan pemboran cutting dengan bantuan air, sehingga kadar air pada sampel tidak dapat terkontrol.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kadar air pada lokasi tambang F menunjukkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar air pada lokasi tambang A dan Winto. Hal ini disebabkan oleh teknik pengambilan sampel yang masih menggunakan pemboran *cutting* dengan bantuan air, sehingga kadar air pada sampel tidak dapat terkontrol.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini juga diketahui bahwa semakin rendah kadar air pada sampel batuan maka kadar bitumen akan semakin tinggi begitu pula sebaliknya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama:

1. Bapak Ir. Mokhtar Yunus selaku Manager Divisi Operasi pada PT. Wijaya Karya Bitumen.
2. Bapak Amirudin Maud selaku Koordinator QSHE sekaligus sebagai pembimbing pada PT. Wijaya Karya Bitumen.





## DAFTAR PUSTAKA

- AJM, 1999. *Operating Mines (CoW and KP) Asian Journal Mining, Indonesia Mineral Exploration and Mining, Directory 1999/2000*, p.199-200.
- Asmiani, N., Alham, M., Yusuf, F. 2016. Penentuan Kualitas Aspal Buton dengan Menggunakan Metode Sokhlet Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 4 (2): 67 – 70.
- Asnur, T.A., Widodo, S., Anshariah, A. 2015. Perbandingan Kadar Aspal Hasil Pemboran Dengan Stockpile pada PT. Wijaya Karya Bitumen Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 2: 85 – 88.
- Diharjo, M.S.D., Widodo, S., Budiman, A.A., 2017. Analisis Perbandingan Kadar Air di Tambang A dan F pada PT. WIKA Bitumen Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 5 (1): 29 – 34.
- Hadiwisastro. 2009. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*. 19 (1): 49-57. Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI: Bandung.
- Hairun, H., Husain J.R., Bakri, H. 2016. Sinkronisasi Alat Angkut dan Alat Muat terhadap Target Produksi Aspal pada PT. Wijaya Karya Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, 4 (1): 23 – 27.
- Kurniadji. 2007. Modul Trainer of Trainee: Bahan Aspal dan Aspal Buton Untuk Perkerasan Jalan. In. Puslitbang Jalan dan Jembatan & Direktorat Jendral Bina Marga, D.P.U
- Marks, P. 1957. *Stratigraphic Lexicon of Indonesia*. Publikasi Keilmuan No 31 Seri Geologi, Republik Indonesia Kementerian Perekonomian, Pusat Djawatan Geologi Bandung.
- Rosyid. 1998. *Pertambangan Aspal Alam Pulau Buton*, PPTM, Bandung
- Sukirman. S., 2003. *Beton aspal campuran panas Granit*. Jakarta