APCP
Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

Identifikasi Kandungan Mineral Batuan Aspal di Kecamatan Walenrang Utara dengan Menggunakan XRD dan XRF

Hartia, Irwan Ramli, Rahma Hi. Manrulu[*)]
Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespodensi : rahmamanrulu@uncp.ac.id

ABSTRACT–Telah dilakukan Identifikasi Kandungan Mineral Batuan Aspal di Kecamatan Walenrang dengan menggunakan Difraksi Sinar-X dan Fluoresensi Sinar-X. Batuan Aspal merupakan material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Batuan Aspal mengandung material Al, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Cu, Sr, Eu, Re. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentiikasi kandungan mineral Batuan Aspal menggunakan XRD dan XRF yang dilakukan di Laboratorium Pengukuran Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, dan Laboratorium XRD dan XRF Universitas Negeri Malang. Berdasarkan hasil uji XRF kandungan unsur mineral yang terkandung dalam Batuan Aspal yaitu Al, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Cu, Sr, Eu, Re sedangkan hasil uji XRD Persentase relatif yang paling tinggi dalam sampel Batuan Aspal yaitu Si(Silicon) dengan persentase relatif 35,6 %.

ABSTRAK- Identification of the Mineral Content of Asphalt Rocks in Walenrang District has been carried out using X-Ray Diffraction and X-Ray Fluorescence. Asphalt is a material that at room temperature is solid to slightly dense, and is thermoplastic. Asphalt rocks contain Al, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Cu, Sr, Eu, Re. This research was carried out to identify the mineral content of Asphalt Rock using XRD and XRF which was carried out at the Measurement Laboratory of the Faculty of Science, Cokroaminoto Palopo University, and the XRD and Based on the XRF test results, the mineral element content contained in Asphalt Rock is Al, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Cu, Sr, Eu, Re, while the XRD test results. The highest relative percentage in the Asphalt Rock sample is Si(Silicon) with a relative percentage of 35.6%.

Kata Kunci : batuan; aspal; XRD; XRF

PENDAHULUAN

Batuan kerikil adalah bebatuan kecil, biasanya batu granit yang dipecahkan. Ukuran batuan kerikil yang selalu digunakan ialah antara 2 mm dan 75 mm. batuan kerikil sering digunakan dalam pembangunan badan jalan, dan sebagai batu campuran untuk memproduksi bata. Selain itu batuan kerikil yang dipakai dalam pembuatan campuran aspal pada umumnya berasal dari batuan yang berukuran besar yang ada di sungai, sehingga batuan tersebut masih harus melalui proses penghancuran untuk mendapatkan gradasi dan bentuk butir yang kita inginkan. Terdapat beberapa jenis batu kerikil yang sudah dikenali, yakni: kerikil tepi, kerikil pantai, cadas teluk, cadas tumbukan, kerikil tumbukan, kerikil murni, kerikil sisa, kerikil piemonte, kerikil gununng, kerikil sungai (Athirah & Sabariman, 2014).

Selain itu batuan kerikil juga biasa disebut dengan batuan agregat kasar sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu. Dimana batuan agregat kasar mempunyai ukuran butir antara 5,00 mm sampai 40 mm (Alluhri, 2016). Selain itu juga batuan agregat kasar atau batuan kerikil ini mempunyai ketentuan antara lain: Agregat kasar harus terdiri dari butiran yang keras dan tidak berpori, aggregat kasar yang butirannya pipih hanya dapat dipakai jika

jumlah butir-butir pipihnya tidak melampaui 20% berat agregat seluruhnya, agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% dalam berat keringnya. Bila melampaui harus dicuci, agregat kasar tidak boleh mengandung zat yang dapat merusak beton, seperti zat yang relatif alkali, agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil alam dari batu pecah, agregat kasar harus lewat tes kekerasan dengan bejana penguji Rudeloff dengan beban uji 20 ton, kadar bagian yang lemah jika diuji dengan goresan batang tembaga maksimum 5%, angka kehalusan (*Fineness Modulus*) untuk *Coarse Aggregate* antara 6-7,5 (Mahyar, 2013).

Berdasarkan adanya potensi batuan kerikil atau biasa disebut dengan batuan agregat kasar maka batuan tersebut dapat diaplikasikan sebagai batuan aspal. Dimana batuan aspal ini secara umumnya selalu digunakan dalam perbaikan jalan. Dengan adanya pemanfaatan batuan tersebut terdapat beberapa kecamatan yang mempunyai potensi batuan aspal salah satunya adalah Kecamatan Walenrang Utara.

Salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Luwu yang terdapat potensi mineral batuan aspal adalah Kecamatan Walenrang Kelurahan Bosso. Kecamatan Walenrang adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan, Indonesia. Walenrang terletak di Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Walenrang adalah kecamatan yang unik (bersama dengan 5 kecamatan lainnya yaitu Walenrang Barat, Walenrang Timur, Lamasi, Walenrang Utara dan Lamasi timur). Kecamatan Walenrang Utara ini terdiri dari beberapa kelurahan/desa salah satunya adalah Kelurahan Bosso. Dimana Kelurahan Bosso adalah sebuah kelurahan di wilayah Kecamatan Walenrang Utara, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia yang memiliki potensi mineral batuan aspal.

Berdasarkan adanya potensi mineral batuan aspal yang terletak di Kecamatan Walenrang Utara Kelurahan Bosso maka perlu diadakan penelitian untuk mengidentifikasi mineral batuan aspal dengan menggunakan XRD (*X-Ray Difraction*) dan XRF (*X-Ray Flourescence)*. Dimana XRD merupakan salah satu alat yang memanfaatkan metode karakterisasi material yang paling tua dan paling sering digunakan hingga sekarang. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi fasa kristalin dalam material dengan cara menentukan parameter struktur kisi serta untuk mendapatkan ukuran partikel (Widyawati, 2012). Sedangkan XRF mempunyai prinsip sebagai pengukuran berdasarkan terjadinya proses eksitasi elektron pada kulit atom bagian dalam ketika atom suatu unsur tersebut dikenai sinar X, kekosongan elektron tersebut akan diisi oleh elektron bagian luar dengan melepaskan energi yang spesifik untuk setiap unsur (Saksono, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan mineral batuan aspal di Kecamatan Walenrang Utara dengan menggunakan XRD dan XRF.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian deskriptif dimana sampel akan diuji menggunakan XRF, dan XRD. Adapun objek penelitian yang terdapat pada penelitian ini adalah Batuan Aspal yang di ambil di Jalanan Kecamatan Walenrang, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan.

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Desember 2020, bertempat di Laboratorium Pengukuran Fakultas SAINS Universitas Cokroaminoto Palopo, dan Laboratorium Fisika XRD dan XRF Universitas Negeri Malang.

2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah XRD, XRF, oven, batang pengaduk, cawan porselon, palu, ayakan mesh 80 ml, sedangkan bahan yang digunakan yaitu Batu aspal, kantong sampel, wadah, dan alat tulis.

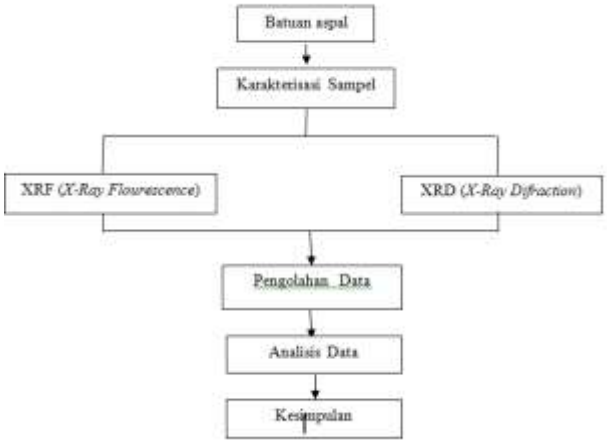
3. Pengambilan Sampel

Sampel batuan aspal diambil di Jalanan, Kecamatan Walenrang Utara, Kabupaten Luwu.

4. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang pertama adalah mengumpulkan batu aspal. Batu aspal di pecah menjadi bongkahan-bongkahan kecil secara manual menggunakan palu. Lalu bongkahan tersebut dicuci untuk menghilangkan pengotor yang melekat. Kemudian dihaluskan menggunakan palu, selanjutnya dilakukan pengayakan dengan ayakan mesh 80 hingga diperoleh batu aspal berukuran kecil berdiameter ± 1 cm. Kemudian sampel pasir diletakkan pada cawan untuk ditimbang setelah itu dikeringkan menggunakan open dengan suhu 105^{o}C selama 30 menit. Kemudian sampel didinginkan sebelum diuji menggunakan XRD dan XRF.

Setelah mendapatkan batu aspal dilakukan karakterisasi awal XRF di laboratorium yang bertujuan untuk mendapatkan informasi kandungan unsur yang terkandung. Kemudian untuk informasi struktur, mineral dan senyawa yang terkandung dilakukan karakterisasi XRD.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu berdasarkan hasil uji laboratorium dengan menggunakan uji XRF untuk mengetahui kandungan mineral yang ada di jalanan, Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu. Kemudian melakukan uji XRD dilakukan secara kualitatif dan semikuantitatif. Analisis kualitatif untuk mengetahui kandungan mineral batu aspal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium pengukuran Sains Universitas Cokroaminoto Palopo pada bulan desember 2020. Lalu sampel yang telah di separasi kemudian dilakukan pengujian XRF di Laboratorium Fisika XRD dan XRF Universitas Negeri Malang dengan tujuan mengetahui kandungan mineral batuan aspal kemudian sampel juga di uji menggunakan XRD.

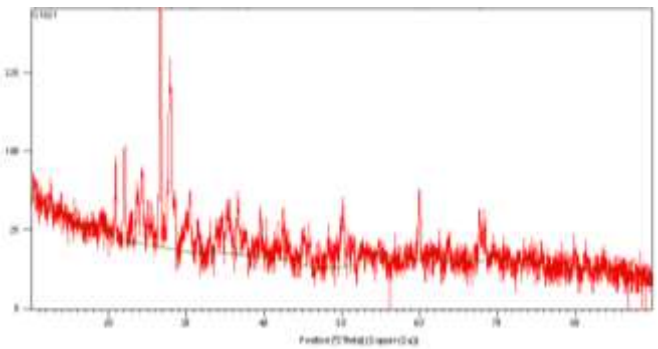
Setelah dilakukukan uji XRF pada sampel batuan aspal yang telah diseparasi menggunakan magnet batang permanen, maka didapatkan unsur-unsur dengan persen berat sebagai berikut:

Tabel 1. Unsur mineral hasil uji XRD

Unsur	Lambang	Persentase Relatif (%)
Silikon	Si	35,6
besi	Fe	29,4
Kalsium	Ca	17,6
Aluminium	Al	6,8
Kalium	K	3,13
Talium	Ti	2,39

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa unsur yang mengandung persen paling tinggi adalah Si sebesar 35,6%.

Setelah dilakukan uji XRD pada sampel batuan aspal, maka berikut ini adalah hasil dari pola difraksi XRD.



Gambar 2. Pola difraksi dari hasil uji XRD

Sampel batuan aspal yang telah di haluskan dan dikeringkan diidentifikasi unsur-unsur mineralnya menggunakan XRF. Tujuannya untuk mengetahui persentase

unsur-unsur magnetik yang terkandung dalam batuan aspal kemudian dilakukan uji XRD untuk memastikan fasa-fasa mineral magnetik yang terkandung dalam sampel Batuan aspal dan persentase yang terkandung di dalammnya.

Batuan aspal yang telah dihaluskan dan telah dikarakterisasi dengan XRF menunjukan bahwa unsur yang mengandung persen berat paling tinggi adalah silikon dengan persentasi 35,6%. Sampel Batuan aspal yang telah di karakterisasi mengandung unsur-unsur mineral seperti Al, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Cu, Sr, Eu, Re. dari hasil penelitian ini terdapat unsur yang memiliki sifat kemagnetan seperti Fe. Untuk hasil yang lebih efektif penggerusan lebih baik dilakukan menggunakan VBM *(Vibration Ball Mill)* agar didapatkan butiran yang cukup halus dan rata.

Berdasarkan hasil uji XRF juga dikombinasikan dengan hasil uji XRD untuk mengetahui persebaran fasa atau senyawa yang terbentuk. Kemudian dari data uji XRD yang diperoleh, dilakukan identifikasi puncak-puncak XRD dengan cara mencocokkan puncak yang ada pada grafik tersebut dengan database *PDF2* untuk mendapatkan data kualitatif berupa senyawa yang terbentuk dalam sampel Batuan aspal. Fasa-fasa senyawa yang terbentuk dengan persentase paling tinggi adalah Si (35,6), Fe(29,4), Ca(17,6), Al(6,8), K(3,13), Ti(2,39). Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil XRF.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang identifikasi kandungan mineral batuan aspal di Kecamatan Walenrang Utara dengan menggunakan Difraksi Sinar-X dan Fluoresensi Sinar-X, maka dapat disimpulkan bahwa Unsur-unsur mineral yang terkandung dalam batuan aspal berdasarkan hasil uji XRF antara lain: Al, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Cu, Sr, Eu, Re dan berdasarkan hasil uji XRD Persentase relatif dalam sampel batuan aspal yang paling tinggi diperoleh mineral Si (35,6%), Fe(29,4%), Ca(17,6%), Al(6,8%), K(3,13%), Ti(2,39%). Berdasarkan hasil uji XRF dan XRD terdapat unsur mineral magnetik yaitu Fe.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terkhusus kepada Pemerintah Kelurahan Bosso telah memberikan izin dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alluhri, S. B. (2016). Pengaruh Agregat Kasar Batu Pecah Bergradasi Seragam Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. . *Jurnal Teknik Sipil Volume 3 Nomor 1*, 32-39.

Athirah, & Sabariman. (2014). Analisis Pengaruh Pasir Lumajang dan Kerikil Mojokerto terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil Volume 01 Nomor 01*, 1-10.

Mahyar. (2013). Pengaruh Jenis Semen dan Jenis Agregat Kasar terhadap Kuat Tekan Beton". Vol. 8, No.1. *Jurnal Teknik Sipil Volume 8 Nomor 1*.

Saksono, N. (2002). Analisis Iodat dalam Bumbu Dapur dengan Metode XRF. *Jurnal teknologi 6(3)*, 89-94.

Widyawati, N. (2012). *Analisis Kandungan Mineral Magnetik Heating Rate Terhadap Tingkat Kristal dan Ukuran Butir Lapisan BZT yang Ditumbuhkan dengan Metode Sol Gel.* Dipetik 11 20, 2012, dari https://jurnal.uns.ac.id.: https://jurnal.uns.ac.id.