

IDENTIFIKASI MATERIAL LIMBAH GYPSUM BOARD MENGUNAKAN XRF

Taufik Hidayat¹, Eka Juliafad²

^{1,2}Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: hidayatapit021@gmail.com

Abstrak: Penggunaan limbah sebagai bahan bangunan merupakan salah satu cara memanfaatkan limbah yang terbuang begitu saja menjadi suatu produk yang bernilai guna. Salah satu limbah konstruksi yang dapat dimanfaatkan adalah limbah papan gipsium (gypsum board). Gypsum board memiliki kandungan senyawa yang mirip dengan semen, yaitu SiO_2 , Fe_2O_3 dan CaO dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti sebagian dari semen. Metode yang digunakan untuk menganalisis kandungan senyawa dari limbah gypsum ini adalah *X-Ray Fluorescence* (XRF). Hasil dari pengujian XRF pada limbah gypsum menunjukkan bahwa limbah gypsum board mengandung senyawa kapur (CaO) 41,2%, silika (SiO_2) 0,67%, alumina (Al_2O_3) 1,02%, besi (Fe_2O_3) 0,173%, dan sulfur (SO_3) 55,14% dimana semua kandungan senyawa tersebut mirip dengan kandungan senyawa pada semen portland. Jika dibandingkan dengan senyawa pada semen limbah gypsum board memiliki persentase sulfur lebih tinggi daripada semen namun persentase silikanya jauh lebih rendah daripada semen.

Kata Kunci : Limbah, gypsum board, X-Ray Fluorescence, XRF

Abstract : *The use of waste as a building material is one way to utilize wasted waste into a useful product. One of the construction wastes that can be utilized is gypsum board waste. Gypsum board contains compounds similar to cement, namely SiO_2 , Fe_2O_3 and CaO and is expected to be used as an alternative to partially replacing cement. The method used to analyze the compound content of gypsum waste is X-Ray Fluorescence (XRF). XRF test results on gypsum waste showed that gypsum board waste contained 41.2% lime (CaO), 0.67% silica (SiO_2), 1.02% alumina (Al_2O_3), 0.173% iron (Fe_2O_3), and sulfur (SO_3) in which all of these compounds are similar to those in portland cement. When compared with the compounds in cement, gypsum board waste has a higher sulfur percentage than cement but the silica content is much lower than cement.*

Keyword : waste, gypsum board, X-Ray Fluorescence, XRF

PENDAHULUAN

Penggunaan limbah sebagai bahan bangunan merupakan salah satu cara memanfaatkan limbah yang terbuang begitu saja menjadi suatu produk yang bernilai guna. Limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan adalah limbah industri dan konstruksi. Salah satu limbah konstruksi yang dapat dimanfaatkan adalah limbah papan gipsium (gypsum board), sisa-sisa dari gypsum board ini biasanya hanya ditumpuk dan dibuang setelah proyek selesai.

Gypsum board terbuat dari serbuk gypsum dengan serat dan campuran lainnya. Gypsum merupakan bahan galian yang terbentuk dari air tanah yang

mengandung ion-ion sulfat dan sulfida. Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) adalah bahan yang biasa ditambahkan pada proses pembuatan semen. Gypsum merupakan mineral yang bahan utamanya terdiri dari hidratedcalcium sulfate. Seperti pada mineral dan batu, gypsum akan menjadi lebih kuat apabila mengalami penekanan (Gypsum Association, 2007). Gypsum board memiliki berat 5,1 kg/m² dengan tebal 9 mm sedangkan berat jenis gypsum itu sendiri adalah 2787 kg/m³.

Gypsum board memiliki kandungan senyawa yang mirip dengan semen, yaitu SiO_2 , Fe_2O_3 dan CaO dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti sebagian dari semen (Hasan,

2014). Sebelum dimanfaatkan limbah gypsum dianalisis terlebih dahulu kandungan senyawa yang terkandung di dalamnya. Pada penelitian ini pengujian menggunakan limbah gypsum yang berasal dari proyek pembangunan di sekitaran kota Payakumbuh.

Metode yang digunakan untuk menganalisis kandungan senyawa dari limbah gypsum ini adalah *X-Ray Fluorescence* (XRF). Pemilihan penggunaan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF) pada penelitian kali ini karena metode ini memiliki limit deteksi sampai satuan part per milion (ppm). Metode pengujian dengan X-RF menunjukkan hasil analisa yang bersifat kualitatif dan kuantitatif, metode ini juga memiliki keuntungan biayanya yang cenderung murah ,multielemental dan hasil analisisnya cepat (Jamaluddin,2018).

X-Ray Fluorescence merupakan salah satu metode analisis untuk mengetahui komposisi unsur atau elemen pada suatu bahan atau sampel secara cepat. Prinsip yang digunakan pada proses penentuan elemen atau unsur atau elemen berdasarkan interaksi sinar X dengan sampel. Sampel yang diuji dapat berbentuk serbuk atau bongkahan dengan berat minimal sampelnya 2 gram. Analisis unsur dilakukan dengan cara kualitatif dan kuantitatif dimana analisis kualitatif menganalisa jenis unsur yang terkandung dalam sampel yang diuji ,sedangkan analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan konsentrasi unsur yang terkandung di dalam sampel. Sinar X yang dihasilkan dalam pengujian tersebut ditangkap oleh detektor semi konduktor Silikon Litium (SiLi).

Diharapkan dari hasil pengujian ini limbah gypsum board yang awalnya dibuang begitu saja dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan bangunan.

METODE PENELITIAN

Limbah gypsum yang dikumpulkan adalah limbah yang berasal dari proyek pembangunan disekitar kota Payakumbuh. Limbah yang dikumpulkan berupa sisa-sisa potongan dari *gypsum board*. Limbah gypsum yang telah dikumpulkan di haluskan terlebih dahulu hingga lolos saringan 200. Berikut langkah langkah pengolahan limbah gypsum sebelum dilakukan pengujian XRF :

1. Limbah gypsum yang telah dikumpulkan dari proyek sekitaran kota payakumbuh dipisahkan dari kertas lapisan luarnya hingga tersisa bongkahan gypsum boardnya saja.
2. Setelah limbah gypsum telah terpisah denan kertasnya bongkahan gypsum ditumbuk atau digerus hingga halus dengan menggunakan mortar stamper.

3. Setelah halus limbah gypsum di saring dengan menggunakan saringan nomoor 200 dengan cara diusap dengan menggunakan kuas halus.
4. Limbah gypsum yang telah lolos saringan 200 diuji ke Laboratorium Kimia Universitas Negeri Padang dengan menggunakan metode XRF.
5. Hasil pengujian XRF dari limbah gypsum tersebut kemudian dibandingkan dengan kandungan senyawa pada semen.

Adapun proses atau prosedur pengujian XRF sebagai berikut :

1. Persiapan alat pengujian yaitu hidupkan mesin XRF dengan memutar kunci HT On (X-Ray On)
2. Hidupkan komputer kemudian buka program minipal dan tunggu 10 sampai 15 menit hingga alat benar benar siap untuk digunakan.
3. Siapkan sampel bubuk atau powder gypsum sebanyak 2 gram
4. Siapkan holder dengan plastik kusus pengujian XRF dan masukkan bubuk gypsum ke dalam hoder
5. Masukkan sampel ke dalam alat XRF kemudian buka menu measure standardless pada aplikasi minipal.
6. Masukkan nama sampel dan tunggu beberapa menit hingga proses pengujian selesai
7. Buka menu result untuk meliht hasil pengujian dan kemudian cetak hasil pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan pada analisis kualitatif XRF pada serbuk gypsum didapatkan hasil serbuk gypsum mengandung unsur aluminium (Al), silikon (Si), fosfor (P), Sulfur (S), kalsium (Ca), titanium (Ti), besi (Fe), seng (Zn), stronsium (Sr), zirkonium (Zr), perak (Ag), indium (In). Lebih jelasnya pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil analisis kualitatif XRF serbuk gypsum

No	Unsur	Pengujian XRF
1	Aluminium	✓
2	Silikon	✓
3	Fosfor	✓
4	Sulfur	✓
5	Kalium	-
6	Kalsium	✓
7	Titanium	✓
8	Vanadium	-
9	Besi	✓

No	Unsur	Pengujian XRF
10	Seng	✓
11	Stronsium	✓
12	Zirkonium	✓
13	Perak	✓
14	Indium	✓
15	Barium	-
16	Iterbium	-
17	Lutesium	-
18	Rhenium	-

Keterangan : ✓ = ada, - = Tidak terdeteksi

Selanjutnya untuk analisis kuantitatif persentase kandungan unsur kimia serbuk gypsum dibandingkan dengan kandungan senyawa yang terkandung di dalam semen portland. Berikut merupakan tabel senyawa yang terkandung dalam semen portlan :

Tabel 2. Kandungan senyawa semen portland

No	Senyawa	Persentase %
1	Kapur (CaO)	60 - 65
2	Silika (SiO ₂)	7 - 25
3	Alumina (Al ₂ O ₃)	3 - 8
4	Besi (Fe ₂ O ₃)	0,5 - 6
5	Magnesia (MgO)	0,5 - 4
6	Sulfur (S ₂ O ₃)	1 - 2
7	Potash (Na ₂ O+K ₂ O)	0,5 - 1

Sumber : (lilies, 2010)

Adapun kandungan senyawa yang terkandung dalam serbuk limbah gypsum board setelah melalui pengujian XRF adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Kandungan senyawa limbah gypsum board

No	Senyawa	Persentase %
1	Kapur (CaO)	41,2
2	Silika (SiO ₂)	0,67
3	Alumina (Al ₂ O ₃)	1,02
4	Besi (Fe ₂ O ₃)	0,173
5	Magnesia (MgO)	-

No	Senyawa	Persentase %
6	Sulfur (S ₂ O ₃)	55,14
7	Potash (Na ₂ O+K ₂ O)	-

Sumber : Hasil pengujian

Dari hasil yang didapatkan kandungan senyawa yang terkandung dalam serbuk limbah gypsum memiliki beberapa kesamaan dengan kandungan senyawa pada semen portland namun dengan persentase yang berbeda. Kandungan silika pada limbah gypsum jauh dibawah jumlah kandungan silika pada semen portland.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan dari hasil pengujian *X-Ray Fluorescence* terhadap limbah *gypsum board* di dapatkan hasil kandungan senyawa yang mirip dengan kandungan senyawa pada semen.
2. Kandungan sulfur pada limbah gypsum lebih tinggi diasndingkan dengan semen portland.
3. Kandungan silika pada limbah gypsum jauh dibawah persentase silika pada semen portland.
4. Dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan mengaplikasikan limbah gypsum ke pembuatan mortar.

DAFTAR PUSTAKA

- Imani, R., & Purba, W. (2020). Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum Terhadap Kuat Tekan Beton. 2(1), 1–12.
- Irawan, R. R. (2017). Kajian Sifat Kimia , Fisika , Dan Mekanik Semen Portland Di Indonesia (Assesment Of Chemical , Physical , And Mechanical Properties Of Indonesian Portland Cements). 79–90.
- Permana, i. D. (2017). Pemanfaatan limbah gypsum board sebagai pengganti sebagian semen terhadap kuat tekan batako. *Skripsi, Universitas Negeri Jakarta*.
- Prasetyawati Umar, E. (2018). Identifikasi Kandungan Unsur Logam Batuan Menggunakan Metode Xrf (X-Ray Flourescence) (Studi Kasus: Kabupaten Buton). *Jurnal Geocelbes*, 2(2), 47–52.
- Prayogo, D. H., Ridwan, A., & Winarto, S. (2019). Pemanfaatan Limbah Gypsum Board Dan Batu Bata Merah Untuk Substitusi Semen Pada Pembuatan Beton. *Jurmateks*, 2(2), 333–342.
- Santhiarsa, N. (2015). Pengujian Kandungan Unsur Logam Serat Ijuk dengan X-Ray Fluorescence Testing. *Proceeding Seminar*

*Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV
(SNTTM XIV), Material 2(Snttm Xiv), 7–8.*

Widjojoko, L. (2010). Pengaruh Sifat Kimia Terhadap Unjuk Kerja Mortar. *Jurnal Teknik Sipil UBL*, 1(1), 52–59.

Zainuri, M.. (2012). (Batu dan Pasir) Sebagai Sumber Material Cerdas (Caco₃ Dan Sio₂). *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)* ISSN: 2087-9946, 2(1), 20–29.