

Optimalisasi Penggunaan Klinker *Openyard* dalam Mensubstitusi Klinker *Fresh* pada Produksi Semen OPC di PT. Semen Bosowa Maros

Sariwahyuni, Idi Amin, Amanda Maydisha Ashar

Program Studi Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar

Email: sari.wahyuni@atim.ac.id

ABSTRAK

PT. Semen Bosowa Maros dalam proses produksi harus memperhatikan kualitas klinker sebagai bahan baku utama. Kualitas klinker akan meningkatkan mutu semen agar dapat bersaing pada pasaran. Klinker diolah menjadi semen dengan penambahan *gypsum* dan *klinker openyard*. Salah satu pengujian yang dapat menjadi tolak ukur kualitas semen yang baik adalah kuat tekan. Kuat tekan diartikan sebagai kemampuan material menerima beban tekan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui optimalisasi penggunaan *klinker openyard* dalam mensubstitusi *klinker fresh* pada produksi semen OPC di PT. Semen Bosowa Maros. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan melakukan penelitian secara langsung berdasarkan pengujian alat uji kuat tekan di PT. Semen Bosowa Maros dengan variasi semen OPC 10%-35%. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 5 Juli – 28 Desember 2022 pada laboratorium fisika di PT. Semen Bosowa Maros. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *klinker openyard* sebesar 30% memperlihatkan nilai kuat tekan yang optimal dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai kuat tekan yang diperoleh masing-masing 151 kg/cm², 242 kg/cm² dan 330 kg/cm². Nilai ini sesuai dengan baku mutu SNI 2049-1:2020.

Kata kunci: *Klinker, Openyard, Semen, Mortar, Kuat Tekan*

ABSTRACT

PT. Semen Bosowa Maros in the production process must pay attention to the quality of clinker as the main raw material. Clinker quality will improve cement quality so that it can compete in the market. Clinker is processed into cement by adding gypsum and openyard clinker. One of the tests that can be used as a benchmark for good cement quality is compressive strength. Compressive strength is defined as the ability of a material to accept compressive loads. The purpose of this study was to determine the optimization of the use of openyard clinker in substituting fresh clinker in OPC cement production at PT. Semen Bosowa Maros. This research was carried out experimentally by conducting research directly based on testing the compressive strength test equipment at PT. Semen Bosowa Maros with variations of 10% -35% OPC cement. This research was conducted from July 5 – December 28 2022 in the physics laboratory at PT. Semen Bosowa Maros. The results of this study indicate that the use of 30% openyard clinker shows the optimal compressive strength value compared to other treatments. The compressive strength values obtained were 151 kg/cm², 242 kg/cm² and 330 kg/cm² respectively. This value is in accordance with the quality standard of SNI 2049-1:2020.

Keywords: *Clinker, Openyard, Cement, Mortar, Compressive Strength*

PENDAHULUAN

Salah satu bahan yang berperan penting dalam pembangunan infrastruktur yang terus meningkat tiap tahun ialah semen. Semen berfungsi sebagai perekat hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling klinker, dimana klinker sebagai bahan utama dalam pembuatan semen dari campuran batu kapur, tanah liat dan tambahan bahan korektif pasir silika dan pasir besi yang berupa bahan padat yang dihasilkan dari proses pembakaran dalam rotary kiln membentuk butiran-butiran dengan ukuran tidak seragam, diameter sekitar 1-25 mm (Rahmawatie dan Damayanti, 2017).

Kualitas semen sangat perlu ditingkatkan agar dapat bersaing pada pasar. Kualitas yang baik akan menarik minat konsumen sehingga sangat penting bagi produsen untuk mempertahankan serta meningkatkan kualitas dari semen yang diproduksi. Produksi klinker terkadang menghasilkan klinker yang tidak sesuai dengan spesifikasi, Hal tersebut tidak dapat dihindari karena alat-alat produksi kadang tidak berfungsi dengan baik. Untuk mengetahui kualitas dari semen yang diproduksi dilakukan berbagai pengujian. Salah satu pengujian yang dapat menjadi tolak ukur kualitas semen yaitu pengujian Kuat tekan. Kuat tekan dapat diartikan sebagai kemampuan suatu material untuk menahan beban tekan sedangkan mortar terdiri campuran antara pasir besi, air dan semen sebagai perekat dengan waktu perendaman selama 3, 7 dan 28 hari (Pratama dkk., 2018).

Klinker harus di simpan di tempat tertutup yang disebut klinker Silo. Namun, apabila klinker silo telah penuh dan proses produksi masih berlangsung maka linker akan dialihkan ke lapangan terbuka yang

disebut sebagai klinker openyard. Kualitas klinker openyard yang tersimpan di tempat terbuka tentu tidak sebaik klinker yang tersimpan di tempat tertutup atau klinker silo. Jumlah klinker openyard pada PT. Semen Bosowa Maros memiliki stok dalam jumlah yang banyak akibat dari pandemi pada tahun 2019-2020 sehingga sangat perlu dilakukan pengolahan pada klinker openyard agar dapat digunakan menjadi semen yang berkualitas, serta memenuhi spesifikasi sesuai SNI.

Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui optimalisasi penggunaan *klinker openyard* dalam mensubstitusi *klinker fresh* dalam produksi semen OPC di PT. Semen Bosowa Maros berdasarkan SNI 2049-1 (2020).

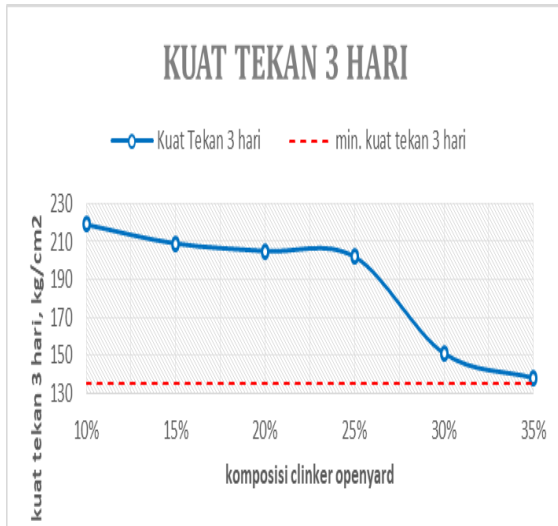
METODOLOGI

- a. Preparasi Bahan Uji
 - 1) Sampel (*klinker openyard*) diambil dari PT. Semen Bosowa untuk dijadikan bahan uji.
 - 2) Sampel diayak dan dihomogenkan dengan menggunakan ayakan mesh 18.
 - 3) Sampel ditimbang sebanyak 4 kg dan dimasukkan kedalam *cement mill*.
 - 4) Putaran *cement mill* diatur selama 20 menit
 - 5) Percobaan diulangi dengan menggunakan sampel yang berbeda (*klinker fresh* dan *gypsum*).
- b. Pembuatan Semen
 - 1) Sampel (*Klinker openyard*) ditimbang sebanyak 200 gram, *klinker fresh* sebanyak 1,730 gram dan *gypsum* 70 gram untuk variasi pertama.
 - 2) Semen dimasukkan ke dalam *ball mill mini* untuk dihomogenkan selama 120.

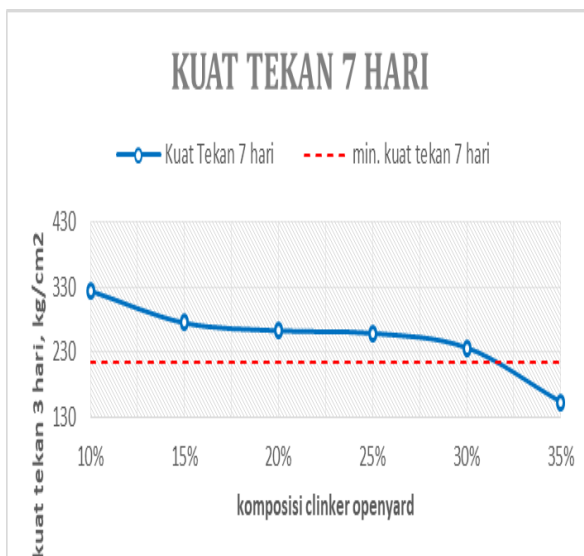
- 3) Semen dikeluarkan dari *ball mill* mini kemudian disimpan ke dalam wadah yang telah disiapkan.
 - 4) Pada tahap a sampai c dilakukan pengulangan untuk variasi kedua sampai keenam, dapat dilihat pada lampiran komposisi pembuatan semen.
- c. Pembuatan Mortar
- 1) Semen ditimbang sebanyak 740 gram, pasir standar sebanyak 2.035 gram dan air sebanyak 359 mL.
 - 2) Semen, pasir standar dan air dimasukkan ke dalam mangkok.
 - 3) Mesin pengaduk mortar dinyalakan selama 30 detik.
 - 4) Mesin pengaduk mortar dimatikan setelah 30 detik untuk membersihkan dinding dalam mangkok mortar yang menempel kemudian dinyalakan kembali mesin pengaduk mortar selama 30 detik.
- d. Pencetakan Benda Uji Mortar
- 1) Mortar dituang kira-kira separuh dari cetakan kubus yang disiapkan untuk tahap pertama.
 - 2) Mortar dalam cetakan ditumbuk sebanyak 32 kali.
 - 3) Mortar diuang kembali ke dalam cetakan dan ditumbuk apabila tumbukan pertama telah selesai
 - 4) Mortar diratakan dengan tekanan dan tumbukan pengisian keseluruhan bagian dari cetakan.
 - 5) Permukaan mortar diratakan dan dibersihkan bagian samping cetakan.
- e. Penyimpanan Benda Uji Mortar
- 1) Cetakan yang berisi mortar diletakkan di ruang lembab (*wet box*) selama 20-24 jam.
- 2) Mortar yang telah mengeras dikeluarkan dari cetakan.
 - 3) Mortar dibersihkan dan diberi kode.
 - 4) Mortar direndam dalam kolam perendaman sampai umur pengujian (3, 7 dan 28 hari).
- f. Pengujian Kuat Tekan
- 1) Mortar diambil dari kolam perendaman untuk uji kuat tekan kemudian masing-masing benda uji diusap dengan kain untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada mortar.
 - 2) Mesin kuat tekan dinyalakan dengan menekan tombol on.
 - 3) Mortar diletakkan tepat ditengah-tengah plat penekan lalu ditekan tombol sampel.
 - 4) Valve *hydraulic pressure* dikunci dan *handle hydraulic pressure* dinaikkan (proses penekanan berlangsung).
 - 5) Valve dibuka dan diturunkan *handle hydraulic pressure* apabila penekanan telah selesai.
 - 6) Hasil kuat tekan pada display dicatat.
 - 7) Pecahan-pecahan benda uji dari sekitar mesin kuat tekan dibersihkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Semen OPC yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen yang berasal dari campuran klinker openyard, klinker fresh dan gypsum. Semen OPC ini dibuat menjadi mortar yang selanjutnya digunakan sebagai benda uji kuat tekan. Fokus pengamatan dalam penelitian ini adalah penggunaan klinker openyard maka variasi konsentrasi substitusi klinker openyard ini diatur sesuai rencana pengamatan.



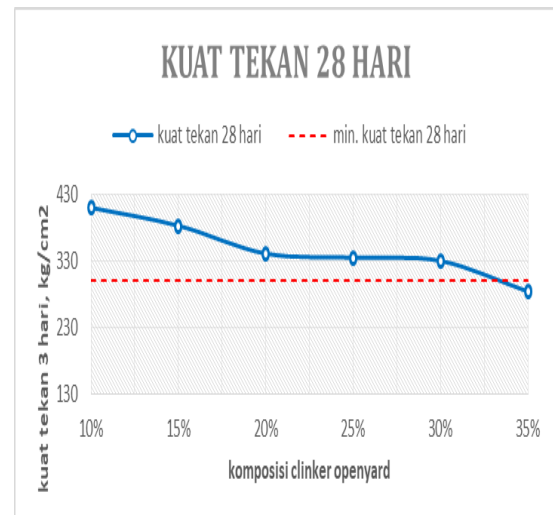
Gambar 1. Grafik Pengaruh Penambahan Klinker Openyard Pada Pembuatan Semen Terhadap Kuat Tekan 3 Hari



Gambar 2. Grafik Pengaruh Penambahan Klinker Openyard Pada Pembuatan Semen Terhadap Kuat Tekan 7 Hari

Data hasil penelitian yang terlihat pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa penggunaan klinker openyard dengan variasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% memberikan hasil yang berbeda terhadap kuat tekan mortar. Grafik yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1, 2 dan 3. Trend data menunjukkan

penggunaan klinker openyard berbanding terbalik dengan kuat tekan.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Penambahan Klinker Openyard Pada Pembuatan Semen Terhadap Kuat Tekan 28 Hari

Peningkatan konsentrasi klinker openyard pada semen maka akan menurunkan kuat tekan. Hal ini dapat terjadi karena klinker pada dasarnya bersifat higroskopis. Semakin lama klinker openyard diletakkan pada lapangan terbuka akan mengakibatkan kandungan air di dalam klinker meningkat hal ini menjadi penyebab nilai kuat tekan semakin menurun (Fitrih dan Akhmad, 2022).

Klinker sebagai bahan baku dalam produksi semen menyumbang biaya yang cukup besar bila dilihat dari sisi biaya pabrik secara keseluruhan. Berkisar antara 30%-40% dari biaya produksi dihabiskan untuk pengadaan klinker. Jika upaya penghematan dalam hal pemakaian klinker dapat dilakukan secara maksimal, maka akan memberikan hasil dan keuntungan bagi suatu pabrik semen (Zen, 2014).

Penggunaan klinker openyard ini bertujuan agar pemakaian klinker fresh pada produksi semen OPC dapat berkurang sebagai bentuk penekanan biaya operasi. Klinker

openyard digunakan secara optimal agar jumlah klinker openyard juga dapat berkurang dan tidak terjadi penumpukan material. Biaya produksi yang dikeluarkan untuk memproduksi klinker openyard pada tahun 2019-2020 dapat tertutupi sehingga kerugian akibat pandemi dapat teratasi dengan cara mengolah klinker openyard bersama klinker fresh.

Perendaman mortar 3, 7 dan 28 hari dilakukan berdasarkan SNI pengujian kuat tekan mortar yaitu SNI 2049-1:2020 memiliki standar minimal 3 hari 135 kg/cm², 7 hari 215 kg/cm² dan 28 hari 300 kg/cm². Berdasarkan nilai uji kuat tekan, yang optimal digunakan dalam produksi semen OPC yaitu pada variasi penggunaan klinker openyard sebanyak 30% karena pada variasi ini klinker openyard digunakan dalam jumlah yang banyak dan masih memenuhi baku mutu semen dengan kuat tekan 3 hari 151 kg/cm², 7 hari 242 kg/cm² dan 28 hari 330 kg/cm².

Kuat tekan yang dihasilkan pada variasi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% sudah sesuai dengan SNI 2049-1:2020 untuk uji kualitas semen namun untuk perlakuan variasi 35% dengan kuat tekan 3 hari 137 kg/cm², 7 hari 154 kg/cm² dan 28 hari 283 kg/cm² tidak sesuai dengan SNI SNI 2049-1:2020 karena nilai kuat tekan sudah tidak mencapai nilai minimal pada baku mutu kuat tekan semen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penambahan klinker openyard dalam pembuatan semen OPC yang optimal adalah

30% dengan kuat tekan 3 hari 151 kg/cm², 7 hari 242 kg/cm² dan 28 hari 330 kg/cm². Nilai ini telah sesuai dengan SNI 2049-1:2020.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ucapkan kepada PT. Semen Bosowa Maros dan top manajemen Politeknik ATI Makassar, yang telah memberika kesempatan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitrih, W. N., & Akhmad, Z. S., 2022. Metode Analisa Kadar Kapur Bebas (Freelime) . Makassar: SMK SMAK Makassar.
- Pratama, S. W., Rauf, N., & Eko, J., 2018. Pembuatan dan Pengujian Kualitas Semen Portland yang Diperkaya Silikat Abu Ampas Tebu. Jurnal Fisika FMIPA Unhas , 4.
- Rahmawatie, B., & Damayanti, R. W., 2017. Pengendalian Kualitas Produk Klinker Pada PT.XYZ dengan Menggunakan Grafik T2 Hotelling. Seminar dan Konferensi Nasional , 366.
- Standar Nasional Indonesia, 2020. SNI 2049-1:2020 Semen Portland Bagian 1 : Spesifikasi. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Zen, M., 2014. Pengaruh Pemakaian Additive Dolomite Terhadap Kualitas Semen . Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.