Jurnal Inovasi Teknologi Terapan

Vol. 01, No. 1, (2023) e-ISSN : xxxx - xxxx

# Pengaruh Salinitas Pasir Terhadap Kuat Tekan Bata

**Deny Prayuda[1*], Zaldy. S. Suzen[1], Ilham Ary. W[1]**
[1] Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,Sungailiat
*E-mail : Denyprayuda06@gmail.com

*Received: 9 Januari 2023; Received in revised form: 24 Januari 2023; Accepted: 31 Januari 2023*

***Abstract***

*The development of technology, especially in the construction field, in manufacturing bricks is increasingly rapid and varied, one of which is lightweight brick. The light brick is a composite building material made of sand, cement, limestone, gypsum, water, and aluminum powder. In general, lightweight bricks have two types, Autoclaved Aerated Concrete (AAC) and Cellular Lightweight Concrete (CLC). Light bricks were created to lighten the structural load of a construction building, speed up construction, and minimize material waste during the wall installation process. Sand is a staple in the construction process. In addition, sand material cannot be separated from its use in the industrial world. The Taguchi method is a methodology in engineering that aims to improve the quality of products and processes and can reduce costs and resources to a minimum. The compressive strength of the concrete load is the magnitude of the load per unit area, which causes the concrete specimen to collapse when loaded with a specific compressive force, which is generated by the press machine; the compressive strength of the concrete will increase with increasing age of the concrete, where the compressive strength of the concrete will increase rapidly (linearly). Salinity is the salt content dissolved in water which is one of the physical parameters that can affect the quality of water, soil and sand.*

***Keywords****: Lightweight brick; Salilnitas; Taguchi; Compressive strength.*

**Abstrak**

Semakin berkembangnya teknologi khususnya pada bidang kontruksi dalam pembuatan bata semakin pesat dan bervariasi salah satunya bata ringan. Pada dasarnya bata ringan adalah suatu bahan bangunan komposit yang terbuat dari pasir, semen, batu kapur, gypsum, air, dan aluminium bubuk. Pada umumnya bata ringan memiliki dua tipe jenis, yaitu *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC). Bata ringan diciptakan dengan tujuan untuk memperingan beban struktur dari sebuah bangunan konstruksi, mempercepat pelaksanaan, serta meminimalisasi sisa material yang terjadi pada saat proses pemasangan dinding. Pasir merupakan bahan pokok dalam proses pembangunan. Selain itu, material pasir juga tidak dapat dipisahkan penggunaanya dalam dunia industri. Metode Taguchi merupakan suatu metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta dapat menekan biaya dan sumber daya seminimal mungkin. Kuat tekan beban beton adalah besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila di bebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan, kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton, dimana kekuatan tekan beton akan naik secara cepat (linier). Salinitas merupakan salah satu parameter fisika yang dapat mempengaruhi kualitas air, tanah, dan pasir. Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam yang terlarut dalam air, dengan salinitas yang sesuai standar dalam industri garam akan berdampak pada kualitas garam yang dihasilkan kecil.

**Kata kunci**: Bata ringan; Salinitas; Taguchi; Kuat tekan.

## 1. PENDAHULUAN

Dari zaman dahulu bata sangat dibutuhkan dalam pembuatan bangunan rumah. Bata merupakan salah satu sarana yang dijadikan tempat tinggal manusia selama jangka waktu tertentu. Hal ini tentunya membutuhkan material bata sebagai bahan utama untuk pembuatannya. Semakin berkembangnya teknologi

khususnya pada bidang kontruksi dalam pembuatan bata semakin pesat dan bervariasi salah satunya bata ringan. Pembuatan bata ringan diharapkan dapat menjadi alternatif untuk pembuatan proyek gedung bertingkat, pembuatan rumahan dan pembuatan proyek lain-lainya dengan penggunaan bahan alam yang mudah di dapat.

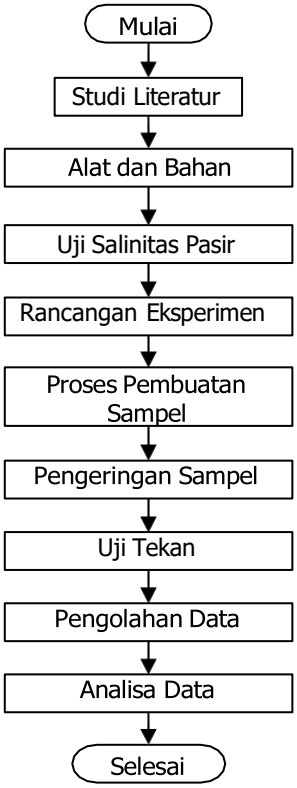
Pemanfaat bata ringan dalam kontruksi adalah memiliki sisi yang lebih presisi dan tingkat kerataan permukaan yang lebih halus.Tentu hal ini menjadi kelebihan dibandingkan bentuk bata tradisional. Hal ini bisa mempercepat proses pengerjaan kontruksi dari sebuah bangunan. Terdapat dua jenis bata ringan yang umum dipakai sebagai bahan baku pembuatan dinding bangunan, yaitu *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) dan *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) [1,7,8,9,10]. Kedua bata ringan ini dibuat dari campuran material yang sama, namun komposisi tiap-tiap materialnya berbeda. Proses pengeringan dua bata ringan juga berbeda. AAC dikeringkan dengan menggunakan autoklaf dengan temperatur dan tekanan yang tinggi. Sedangkan CLC dikeringkan secara alami tanpa menggunakan oven atau tungku [2]. Bata ringan juga memiliki bobot yang lebih ringan dari pada bata merah bukan berarti memiliki kekuatan dasyat justru lebih kuat dari pada bata ringan.

Kekuatan tekanan dari bata ringan ini lebih mampu menahan getaran gempa. Selain itu ketersediaan stok bata ringan yang tidak tergantung pada cuaca maupun iklim tertentu, karena diproduksi secara modern menggunakan mesin muktahir terkomputerisasi. Kuat tekan bata ringan memilki kapasitas yang lebih ringan dari bata normal [3].

Salinitas merupakan salah satu parameter fisika yang dapat mempengaruhi kualitas air, tanah, dan pasir. Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam yang terlarut dalam air, dengan salinitas yang sesuai standar dalam industri garam akan berdampak pada kualitas garam yang dihasilkan. Garam adalah senyawa alami yang berada di pasir dan air. Salinitas dapat disebabkan oleh proses alami seperti pencucian mineral atau penarikan deposit garam dari lautan. Sering kali membedakan air menjadi dua jenis, yakin air tawar dan air asin. Sebenarnya, air tawar juga mengandung kadar garam dalam jumlah tertentu meskipun sangat rendah atau kurang dari 0,05% [4].

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Pada penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan menggunakan manipulasi obyek pada suatu penelitian yang adanya kontrol atau metode penelitian yang digunakan untuk mencari suatu pengaruh kuat tekan dan salinitas terhadap yang lain dalam kondisi terkendali.Menjelaskan kronologis penelitian termasuk rancangan atau desain penelitian, prosedur penelitian (dalam bentuk algoritma, pseudocode atau lainnya), cara pengujian dan pengambilan data. Deskripsi jalannya penelitian seyogyanya didukung referensi sehingga penjelasannya dapat diterima secara ilmiah.




Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

1. Cetakan spesimen
2. *Foam generator*
3. Alat salinitas tester
4. Mesin mixer
5. Timbangan digital
6. Ayakan pasir
7. Mesin uji tekan (Zwick Roell Z020)



Gambar 2. Alat yang digunakan

Bahan yang digunakan:
1. Pasir bangunan, pasir sungai, pasir pantai
2. Semen
3. Air
4. *Foam agent*




Gambar 3. Bahan yang digunakan

2.1. Proses Pembuatan Sampel

Berikut ini ada beberapa proses pembuatan sampel bahan uji bata ringan:

1. Tahap melakukan pengujian kadar garam pasir.
   Langkah awal mempersiapkan cangkir aqua sama mesin *mixer*, kemudian ambilkan pasir untuk di masukan kedalam cangkir aqua dengan berat 25 gram pasir, dan masukan air dengan isi 50 ml, selanjutnya adukkan bahan yang telah dicampurkan sehingga secara merata dengan waktu 2 menit.
2. Tahap pertimbangan bahan
   Menimbang bahan utama seperti pasir, semen, air dan bahan tambahan *foam agent* dengan menggunakan bahan timbangan.
3. Tahap pencetakan sampel bata ringan
   Langkah-langkah pada tahap pengadukan bahan dasar dan bahan campuran:
   Mencampurkan bahan semen, pasir, air kedalam ember, kemudian aduk menggunakan mesin mixer supaya bahan dasar bisa tercampur merata dan harus memasukan bahan tambahan seperti *foam agent*, terus diadukan sehingga tercampur secara merata.
   Setelah melakukan pengadukan bahan dasar dan bahan tambahan, langkah selanjutnya isi bahan yang telah di adukan sebelumya kedalam cetakan yang sudah dipersiapkan.
4. Tahap pengeringan sampel
   Tahap pengering bata ringan, setelah selesai melakukan pencetakan sampel, untuk peroses pengeringannya itu langkah selanjutnya yaitu diamkan selama 10 sampai 15 menit kepantulan sinar matahari, selanjutnya ketika sampel udah terlalu keras, lalu ditutupkan dengan terpal plastik dan triplek. Setelah itu sampel yang telah ditutupkan dengan plastik dan triplek harus di diamkan dulu selama 2 atau 3 hari. Supaya hasil sampel bata ringan benar-benar sangat keras.

2.2. Proses Pengujian Data Sampel Bahan Uji

Berikut ini ada beberapa proses pengujian untuk mengetahui sifat fisik pada sampel bata ringan.

1. Uji Kuat Tekan
   Nilai uji kuat tekan pada bata ringan dapat diperoleh dari proses uji penekanan bata ringan dengan cara memberikan gaya tekan pada sampel bata ringan sehingga sampel bata ringan akan mendapatkan gaya tekanan semaksimal mungkin sampai sampel tersebut retak atau pecah.
2. Uji Salinitas Pasir
   Nilai uji salinitas (kadar garam) pasir dapat diperoleh dari alat salinitas tester, dengan cara mempersiapkan bahan cangkir aqua sama mesin mixer. Selanjutnya siapakan pasir dan air untuk proses pengabungan serta memasukan kedalam cangkir lalu adukan sehingga airnya bisa menjadi kotor (keruh).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

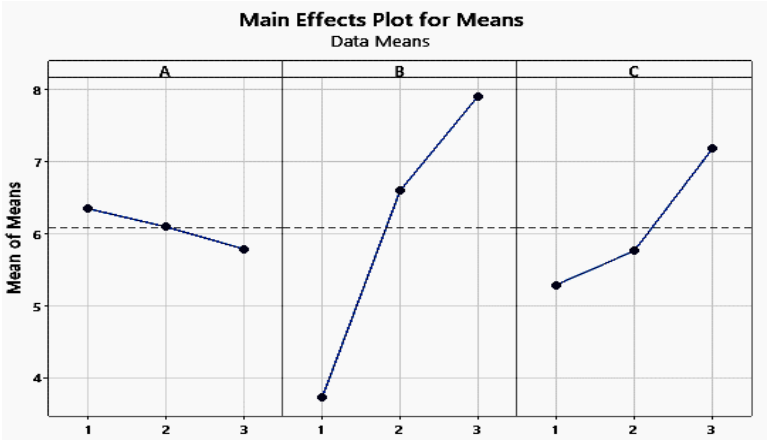
Tabel 1. Matriks Orthogonal $L_{23}$ ($3^{13}$)

| Run | Faktor | | | Kuat Tekan (MPa) | | | Jumlah | Mean |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pasir | Semen | Air | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. | 1 | 1 | 1 | 2,17 | 2,40 | 2,61 | 7,18 | 2,393 |
| 2. | 1 | 1 | 1 | 1,93 | 2,49 | 2,72 | 7,14 | 2,380 |
| 3. | 1 | 1 | 1 | 5,02 | 6,36 | 7,05 | 18,43 | 6,143 |
| 4. | 1 | 2 | 2 | 2,64 | 3,74 | 5,78 | 12,16 | 4,053 |
| 5. | 1 | 2 | 2 | 5,43 | 5,60 | 5,83 | 16,86S | 5,620 |
| 6. | 1 | 2 | 2 | 6,56 | 7,83 | 10,80 | 25,19 | 8,397 |
| 7. | 1 | 3 | 3 | 8,76 | 9,05 | 9,96 | 27,77 | 9,257 |
| 8. | 1 | 3 | 3 | 9,59 | 11,30 | 15,30 | 36,19 | 12,063 |
| 9. | 1 | 3 | 3 | 5,65 | 5,77 | 9,02 | 20,44 | 6,813 |
| 10. | 2 | 1 | 2 | 3,47 | 3,84 | 3,97 | 11,28 | 3,760 |
| 11. | 2 | 1 | 2 | 3,14 | 3,54 | 3,87 | 10,55 | 3,517 |
| 12. | 2 | 1 | 2 | 2,80 | 3,02 | 4,02 | 9,84 | 3,280 |
| 13. | 2 | 2 | 3 | 7,64 | 8,02 | 9,08 | 24,74 | 8,247 |
| 14. | 2 | 2 | 3 | 3,68 | 5,74 | 7,37 | 16,79 | 5,597 |
| 15. | 2 | 2 | 3 | 9,25 | 10,80 | 11,80 | 31,85 | 10,617 |
| 16. | 2 | 3 | 1 | 5,58 | 7,60 | 8,86 | 22,04 | 7,347 |
| 17. | 2 | 3 | 1 | 5,00 | 6,76 | 8,36 | 20,12 | 6,707 |
| 18. | 2 | 3 | 1 | 5,52 | 5,85 | 5,98 | 17,35 | 5,783 |
| 19. | 3 | 1 | 3 | 3,77 | 4,02 | 4,13 | 11,92 | 3,973 |
| 20. | 3 | 1 | 3 | 3,92 | 3,52 | 4,01 | 11,45 | 3,817 |
| 21. | 3 | 1 | 3 | 4,14 | 4,24 | 4,26 | 12,64 | 4,213 |
| 22. | 3 | 2 | 1 | 5,10 | 5,55 | 5,72 | 16,37 | 5,457 |
| 23. | 3 | 2 | 1 | 3,81 | 3,96 | 7,51 | 15,28 | 5,093 |
| 24. | 3 | 2 | 1 | 3,83 | 5,12 | 9,92 | 18,87 | 6,290 |
| 25. | 3 | 3 | 2 | 2,27 | 3,13 | 10,90 | 16,3 | 5,433 |
| 26. | 3 | 3 | 2 | 3,04 | 3,51 | 11,00 | 17,55 | 5,850 |
| 27. | 3 | 3 | 2 | 10,90 | 11,10 | 13,80 | 35,8 | 11,933 |
| | | | | Rata-rata | | | | 6,075 |

Perhitungan dengan cara yang sama dilakukan pula pada masing- masing faktor. Untuk ketiga faktor utama yang diamati yaitu, pasir, semen, dan air yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata respon kuat tekan

| | Pasir | Semen | Air |
|---|---|---|---|
| Level 1 | 6,347 | 3,720 | 5,288 |
| Level 2 | 6,095 | 6,597 | 5,760 |
| Level 3 | 5,784 | 7,910 | 7,177 |
| Selisih | 0,562 | 4,190 | 1,889 |
| Rangking | 3 | 1 | 2 |




Gambar 3. Pengaruh utama pada rata-rata

Hasil dari penelitian ini dilakukan menggunakan analisa yang memiliki faktor pasir, semen, dan air yang telah dirata-ratakan menjadi persentase makin besar makin baik karena matriks ortogonal $L_{27}(3^{13})$ mempunyai 13 derajat kebebasan, maka diambil dari setengah derajat kebebasan sebagai pengaruh penting. Namun dalam penelitian ini yang digunakan hanya 3 faktor, maka yang diambil sebagai pengaruh nilai dari bata ringan tersebut.

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis varian terhadap rata-rata kuat tekan bata ringan.

Tabel 3. Analisis Varian kuat tekan bata ringan

| Sumber Variasi | Dof | SS | MS |
|---|---|---|---|
| Pasir | 2 | 1,428 | 0,714 |
| Semen | 2 | 52,54 | 26,27 |
| Air | 2 | 12,94 | 6,47 |
| Eror | 6 | 113,162 | 18,86 |
| Total | 12 | 180,07 | - |

Pengaruh Level Faktor Terhadap Variansi Kuat Tekan Bata Ringan.

Perhitungan variabilitas nilai rasio S/N kuat tekan bata ringan melalui kombinasi level dari masing-masing faktor, dapat dilihat di bawah ini:

Perhitungan untuk faktor A:

$$\bar{A}_1 = \frac{1}{9}(7{,}604 + \cdots + 16{,}889) = 15{,}039$$
$$\bar{A}_2 = \frac{1}{9}(11{,}518 + \cdots + 15{,}248) = 15{,}167$$
$$\bar{A}_3 = \frac{1}{9}(11{,}989 + \cdots + 21{,}588) = 15{,}222$$

Perhitungan untuk faktor B:

$$\bar{B}_1 = \frac{1}{9}(7{,}604 + \cdots + 12{,}493) = 11{,}122$$
$$\bar{B}_2 = \frac{1}{9}(12{,}582 + \cdots + 16{,}668) = 5{,}139$$
$$\bar{B}_3 = \frac{1}{9}(19{,}342 + \cdots + 21{,}588) = 6{,}448$$

Perhitugan untuk faktor C:

$$\bar{C}_1 = \frac{1}{9}(7{,}604 + \cdots + 16{,}492) = 14{,}455$$
$$\bar{C}_2 = \frac{1}{9}(7{,}615 + \cdots + 16{,}769) = 14{,}484$$
$$\bar{C}_3 = \frac{1}{9}(15{,}849 + \cdots + 21{,}588) = 16{,}489$$

Pengaruh faktor dapat dilihat pada tabel respon dibawah ini.

Tabel 4. Respon Rasio S/N Kuat Tekan

| | Pasir | Semen | Air |
|---|---|---|---|
| Level 1 | 15,039 | 11,122 | 13,426 |
| Level 2 | 15,167 | 5,139 | 13,385 |
| Level 3 | 15,222 | 6,448 | 15,907 |
| Selisih | 0,183 | 5,983 | 2,481 |
| Rangking | 3 | 1 | 2 |

Dari tabel perhitungan kontribusi faktor di atas menunjukkan bahwa semen memberikan kontribusi terbesar terhadap rata-rata kuat tekan bata ringan dengan nilai S/N rasio tersebesar yakni 5,983. Prediksi rata-rata kuat tekan bata ringan adalah faktor pasir pada level 3, semen pada level 3, dan air pada level 3.

## 4. SIMPULAN

Berdasar pada pembahasan terhadap eksperimen yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa semen memberikan kontribusi terbesar terhadap rata-rata kuat tekan bata ringan. Dapat diketahui pula bahwa kuat tekan bata ringan paling optimal atas eksperimen adalah faktor pasir pada level 3, semen pada level 3, dan air pada level 3.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan dukungan dana maupun sarana dalam penelitian ini melalui skema penelitian internal dengan kontrak kontrak penelitian Nomor: 002/SP3-PEN/P3KM/V/2022 tanggal 13 Mei 2022.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Taufik, Hendra, Alex Kurniawandy, and Deri Arita. "Tinjauan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan Bahan Tambah Foaming Agent." *Jurnal Saintis* 17.1 (2017): 52-62.

[2] Hunggurami, Elia, Wilhelmus Bunganaen, and Richardo Yeskial Muskanan. "Studi Eksperimental Kuat Tekan dan Serapan Air Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete dengan Tanah Putih sebagai Agregat." *Jurnal Teknik Sipil* 3.2 (2014): 125-136.

[3] Eban, Kornelis K., Sudiyo Utomo, and Partogi H. Simatupang. "Perbandingan Kuat Tekan Bata Ringan CLC Menggunakan Pasir Gunung Boleng dan Pasir Takari." *Jurnal Teknik Sipil* 7.2 (2018): 163-170.

[4] Oktaviani, Putri, Aidil Abrar, and Wan Fadli. "Studi Eksperimental Pembuatan Batu Bata Ringan Dengan Memakai Additive Foam Agent." *Prosiding 2nd Andalas Civil Engineering National Conference*. 2015.

[5] I.A. Wahyudie, R. Soenoko, W. Suprapto and Y.S. Irawan, "Enhancing hardness and wear resistance of ZrSiO4-SnO2/Cu10Sn composite produced by warm compaction and sintering", *Metalurgija*, vol.59, no. 1, pp. 27-30, 2020.

[6] Ilham Ary Wahyudie et al, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 494. 1. 2019. Doi: 10.1088/1757-899X/494/1/012101.

[7] M. Amran, A. M. Onaizi, R. Fediuk, A. Danish, N. I. Vatin, G. Murali, H. S. Abdelgader, M. A. Mosaberpanah, Daiane Cecchin, A. Azevedo, "An ultra-lightweight cellular concrete for geotechnical applications – A review", *Case Studies in Construction Materials*, Volume 16, 2022.

[8] P. Kumar, D. Pasla, T. J. Saravanan, "Self-compacting lightweight aggregate concrete and its properties: A review", *Construction and Building Materials*, Volume 375, 2023.

[9] M. Sifan, B. Nagaratnam, J. Thamboo, K. Poologanathan, M. Corradi, "Development and prospectives of lightweight high strength concrete using lightweight aggregates", Construction and Building Materials, Volume 362, 2023.

[10] X. Liu, X. Qian, S. Pu, K. Sheng, D. Sun, B. Hong, "Methods for testing the quality of lightweight cellular concrete during pouring", *Construction and Building Materials*, Volume 315, 2022.