



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1 Pengujian Bahan Agregat Halus

Agregat halus untuk campuran bata beton pejal terdiri dari pasir.

Pengujian bahan pasir yang dilakukan antara lain:

1. Kandungan lumpur, memperoleh hasil 48,5% (pasir perlu dicuci)
2. Kadar air, memperoleh hasil 18,9%
3. Berat volume, memperoleh hasil 1,72 kg/liter
4. *Specific Gravity* dan penyerapan agregat halus, memperoleh hasil:
  - a. *Apparent Specific Gravity* = 2,654
  - b. *Bulk Specific Gravity* kondisi kering = 2,55
  - c. *Bulk Specific Gravity* kondisi SSD = 2,59

##### 4.1.2 Perencanaan Campuran Benda Uji

Bata beton pejal terdiri dari campuran semen, pasir dan air. Perencanaan campuran bata beton pejal perlu dilakukan untuk mengetahui perbandingan berat antara semen : pasir : air. Pada penelitian ini komposisi campuran bata beton pejal yang digunakan untuk Pra Percobaan dan Percobaan Utama adalah ketentuan sendiri berdasarkan hasil pengujian bahan, yaitu perbandingan berat untuk semen : pasir : air = 1 : 1 : 0,6 .

##### 4.1.3 Hasil Pengujian Bata Beton Pejal dari Pasaran

Benda uji bata beton pejal yang dibeli dari pasaran sejumlah 9 buah, terdiri dari 3 ukuran berbeda yang didapat dari 3 penjual berbeda. Ukuran bata beton pejal dari pasaran yang dijadikan untuk pengujian adalah :

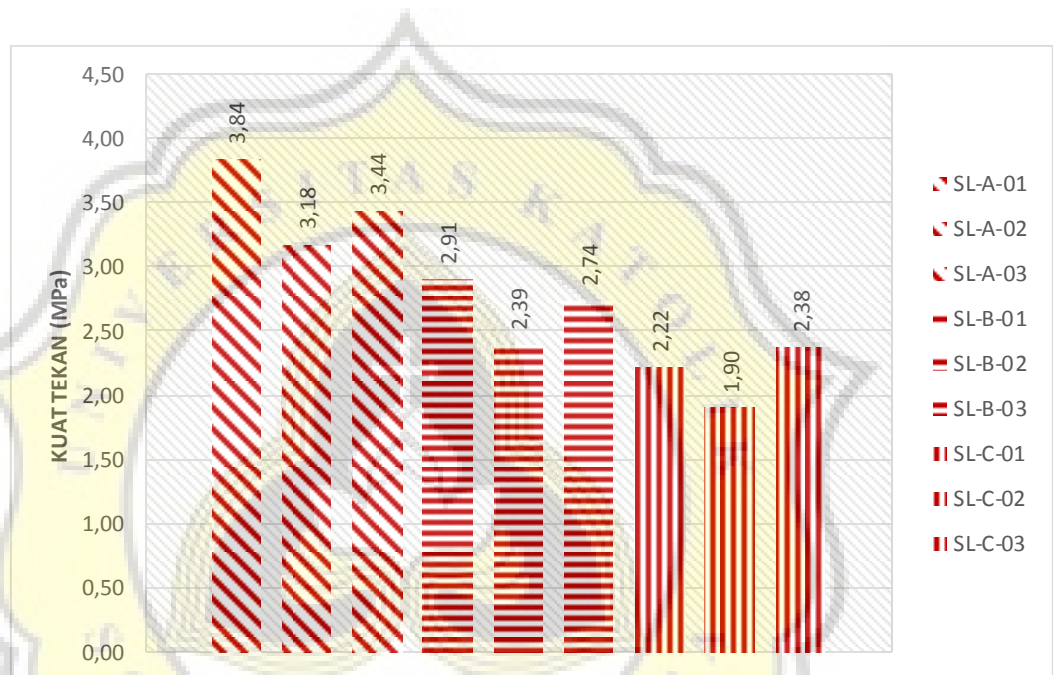
- a. 39 cm × 19 cm × 9 cm
- b. 37cm × 15,5 cm × 9 cm
- c. 37,5 cm × 16,5 cm × 9,5 cm



Benda uji dari pasaran ini kemudian diuji kuat tekannya dengan menggunakan alat *Compression Testing Machine (CTM)*.

Hasil pengujian Benda uji dari pasaran, dilakukan sebelum melakukan Pra Percobaan agar mengetahui nilai kuat dari benda uji tersebut.

Hasil dari pengujian benda uji di pasaran ini akan dipakai sebagai pembandingan data untuk bata beton pejal di penelitian ini.



Gambar 4.1 Kuat Tekan Benda Uji Lapangan Umur 28 Hari

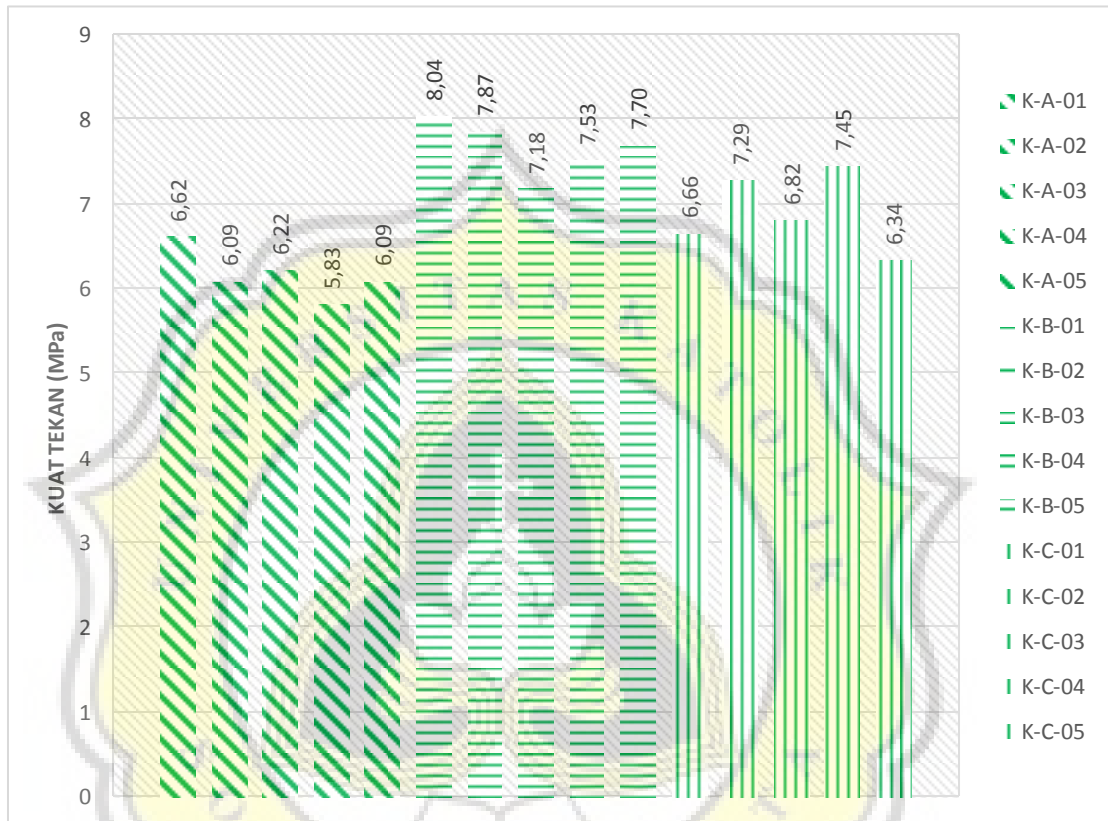
Dari gambar 4.1, menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Benda uji Lapangan tanpa bahan tambah *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera*, serta madu. Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 3,84 Mpa (SL-A-01) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 1,90 MPa (SL-C-02).



#### 4.1.4 Hasil Pengujian Bata Beton Pejal Pra-Percobaan

##### 4.1.4.1 Hasil Pengujian Kontrol Bata Beton Pejal Pra Percobaan

Hasil pengujian kuat tekan kontrol bata beton pejal Pra Percobaan umur 28 hari disajikan berikut ini:



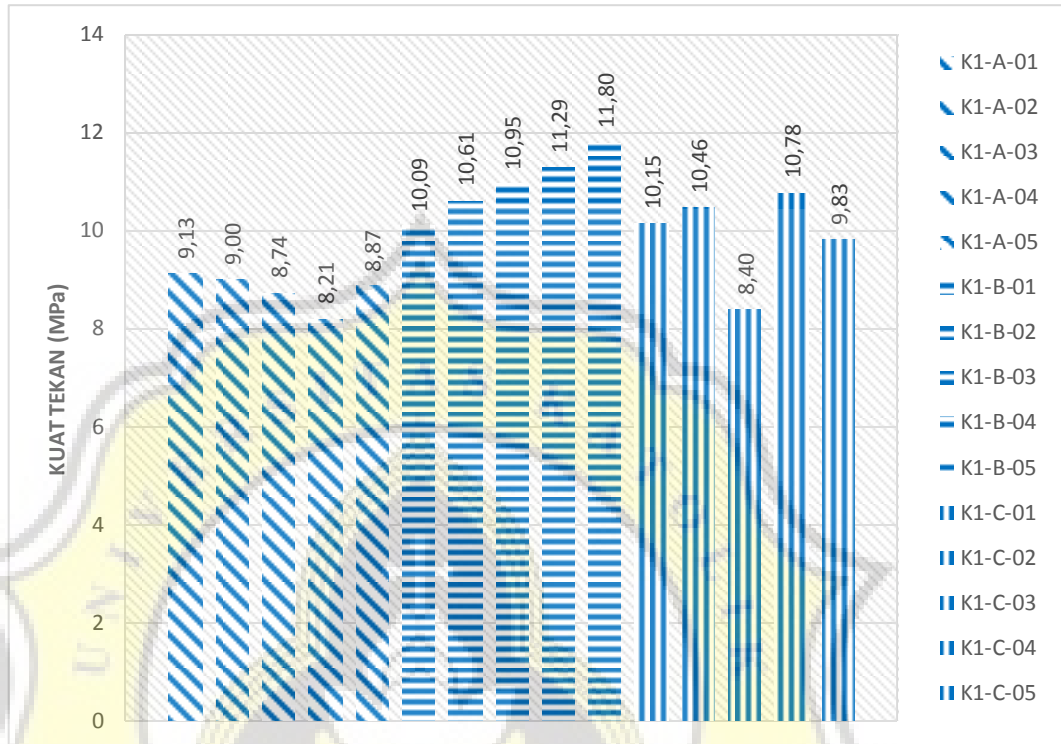
**Gambar 4.2** Kuat Tekan Kontrol Bata Beton Pejal Pra Percobaan Umur 28 Hari

Dari gambar 4.2, menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan tanpa bahan tambah *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera*, maupun madu. Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 8,04 MPa (K-B-01) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 5,83 MPa (K-A-04).



#### 4.1.4.2 Hasil Pengujian Komposisi I Bata Beton Pejal Pra Percobaan

Hasil pengujian kuat tekan Komposisi 1 bata beton pejal Pra Percobaan umur 28 hari disajikan berikut ini:



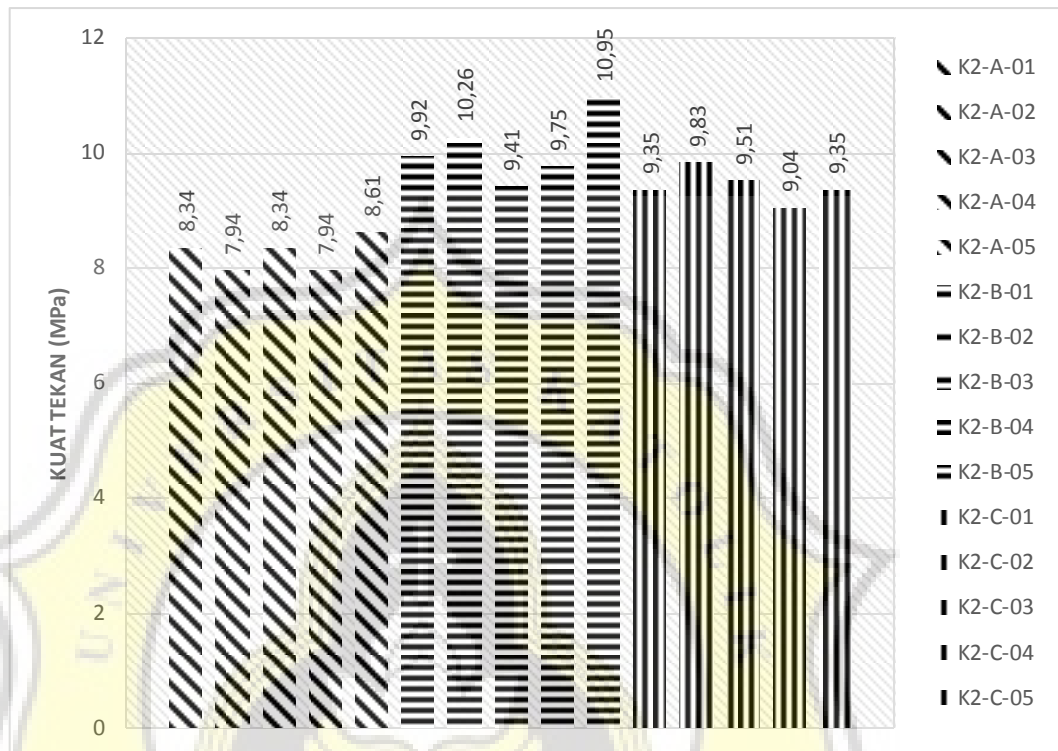
Gambar 4.3 Kuat Tekan Komposisi I Bata Beton Pejal Pra Percobaan Umur 28 Hari

Dari gambar 4.3 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan madu (0,03% dari berat semen). Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 11,80 MPa (K1-B-05) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 8,21 MPa (K1-A-04).



#### 4.1.4.3 Hasil Pengujian Komposisi II Bata Beton Pejal Pra Percobaan

Hasil pengujian kuat tekan Komposisi II bata beton pejal Pra Percobaan umur 28 hari disajikan berikut ini:



**Gambar 4.4** Kuat Tekan Komposisi II Bata Beton Pejal Pra Percobaan Umur 28 Hari

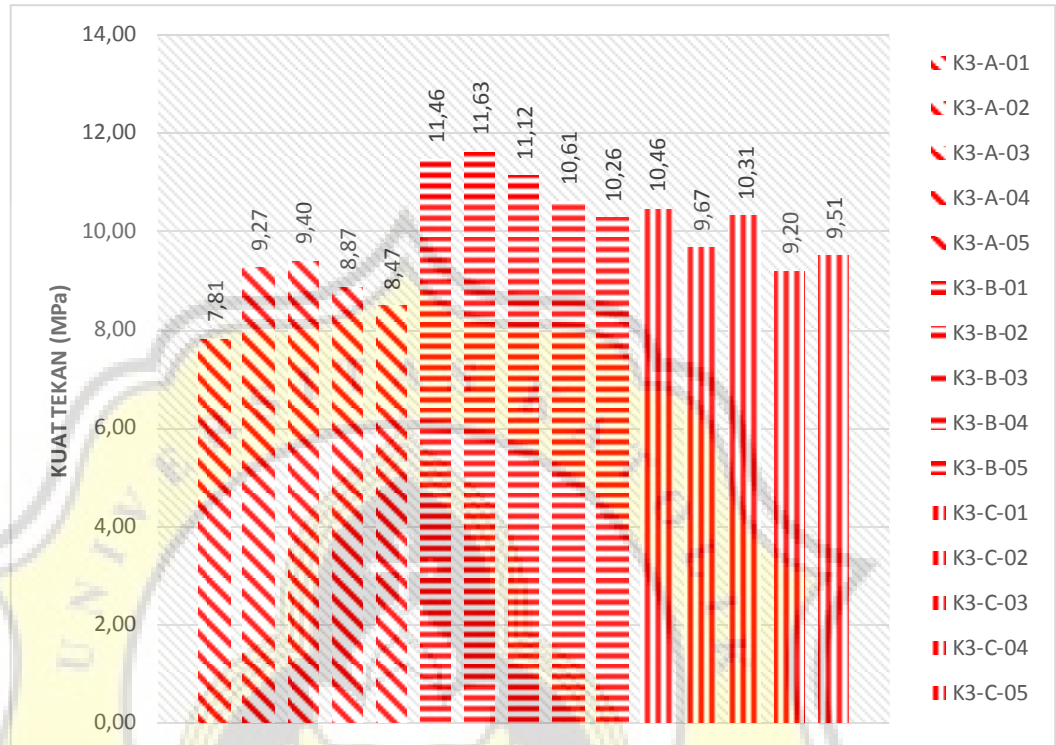
Dari gambar 4.4 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* (0,1% dari berat semen) dan madu (0,03% dari berat semen). Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 10,94 MPa (K2-B-05) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 7,94 MPa (K2-A-02).





#### 4.1.4.4 Hasil Pengujian Komposisi III Bata Beton Pejal Pra Percobaan

Hasil pengujian kuat tekan Komposisi III bata beton pejal Pra Percobaan umur 28 hari disajikan berikut ini:



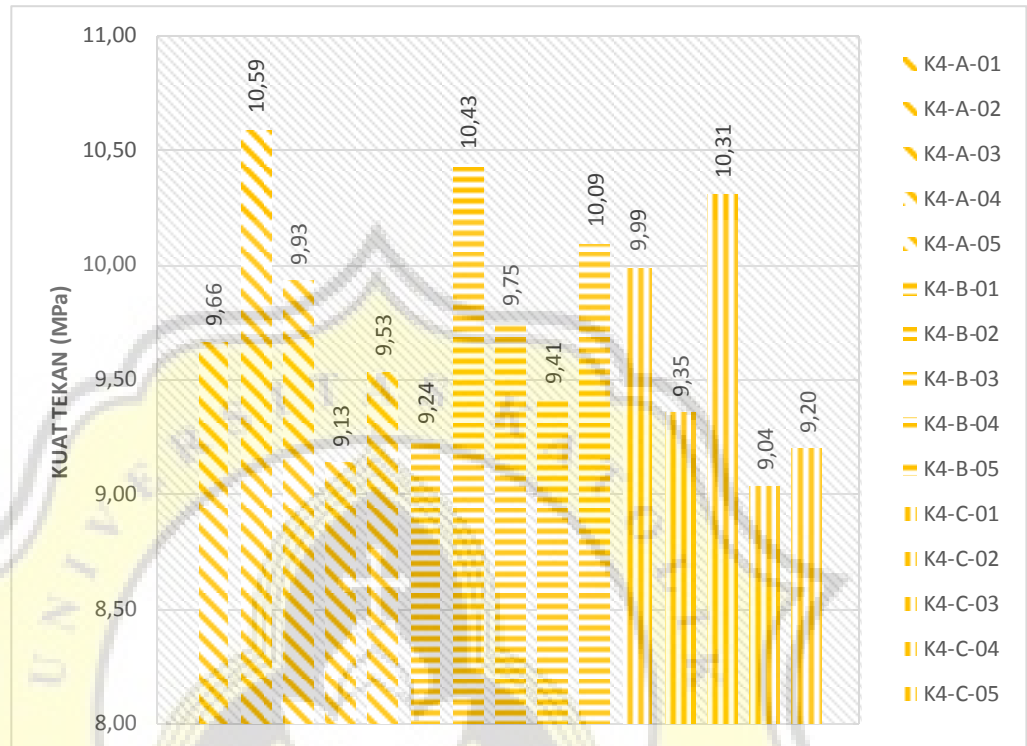
Gambar 4.5 Kuat Tekan Komposisi III Bata Beton Pejal Pra Percobaan Umur 28 Hari

Dari gambar 4.5 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen). Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 11,63 MPa (K3-B-02) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 7,81 MPa (K3-A-01).



#### 4.1.4.5 Hasil Pengujian Komposisi IV Bata Beton Pejal Pra Percobaan

Hasil pengujian kuat tekan Komposisi IV bata beton pejal Pra Percobaan umur 28 hari disajikan berikut ini:



Gambar 4.6 Kuat Tekan Komposisi IV Bata Beton Pejal Pra Percobaan Umur 28 Hari

Dari gambar 4.6 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* ( $0,5 \times 0,2$  % dari berat semen) dan *Moringaoleifera* ( $0,5 \times 0,2$  % dari berat semen).

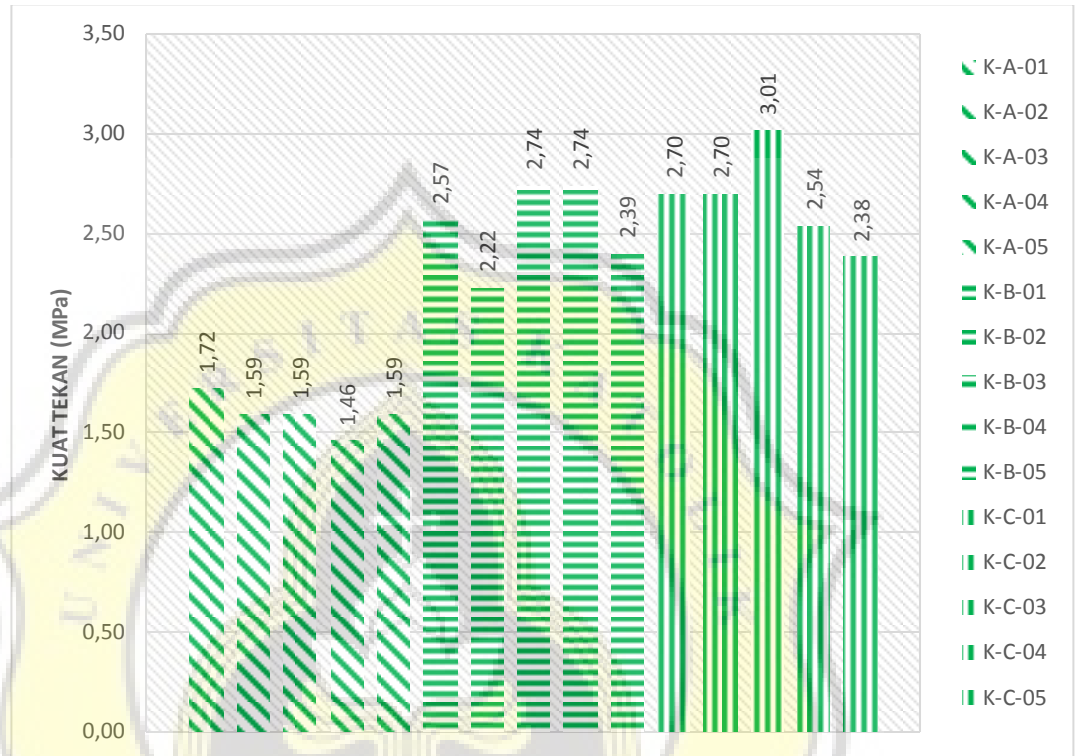
Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 10,59 MPa (K4-A-02) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 9,04 MPa (K4-C-04).



#### 4.1.5 Hasil Pengujian Bata Beton Pejal Percobaan-Utama

##### 4.1.5.1 Hasil Pengujian Kontrol Bata Beton Pejal Percobaan Utama

Hasil pengujian kuat tekan Kontrol bata beton pejal Percobaan Utama umur 7 hari disajikan berikut ini:



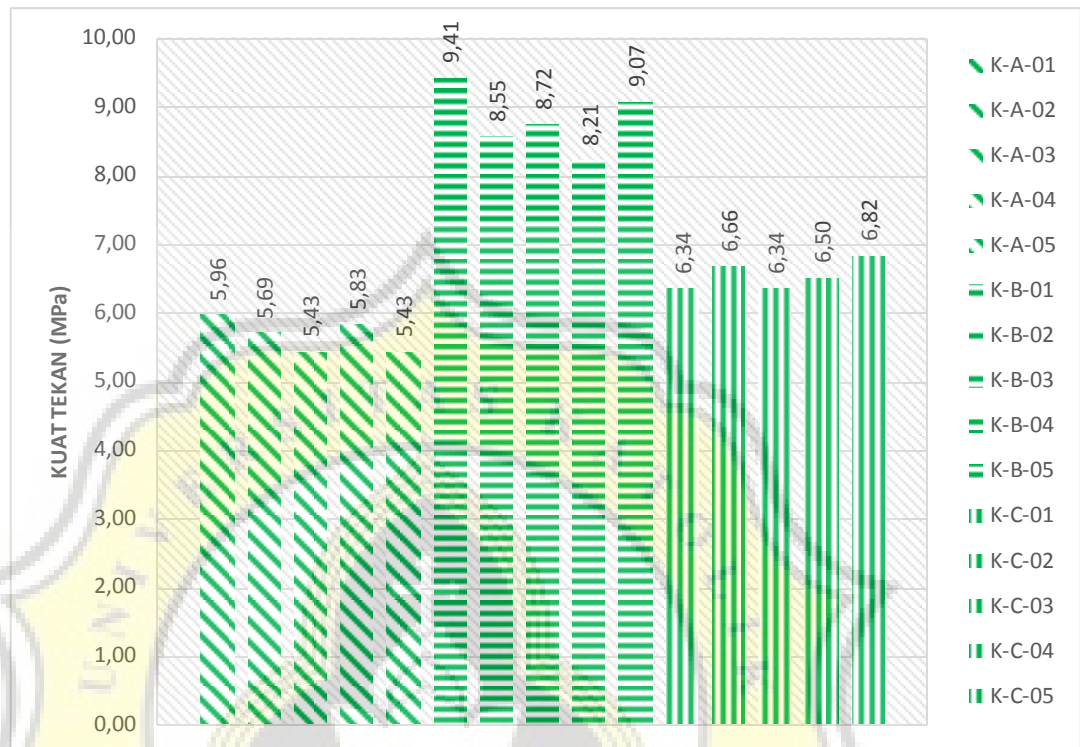
Gambar 4.7 Kuat Tekan Kontrol Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 7 Hari

Dari gambar 4.7 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal kontrol Percobaan Utama tanpa bahan tambah *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera*, serta madu. Pada pengujian 7 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 3,01 MPa (K-C-03) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 1,45 MPa (K-A-04).





Hasil pengujian kuat tekan Kontrol bata beton pejal Percobaan Utama umur 14 hari disajikan berikut ini:

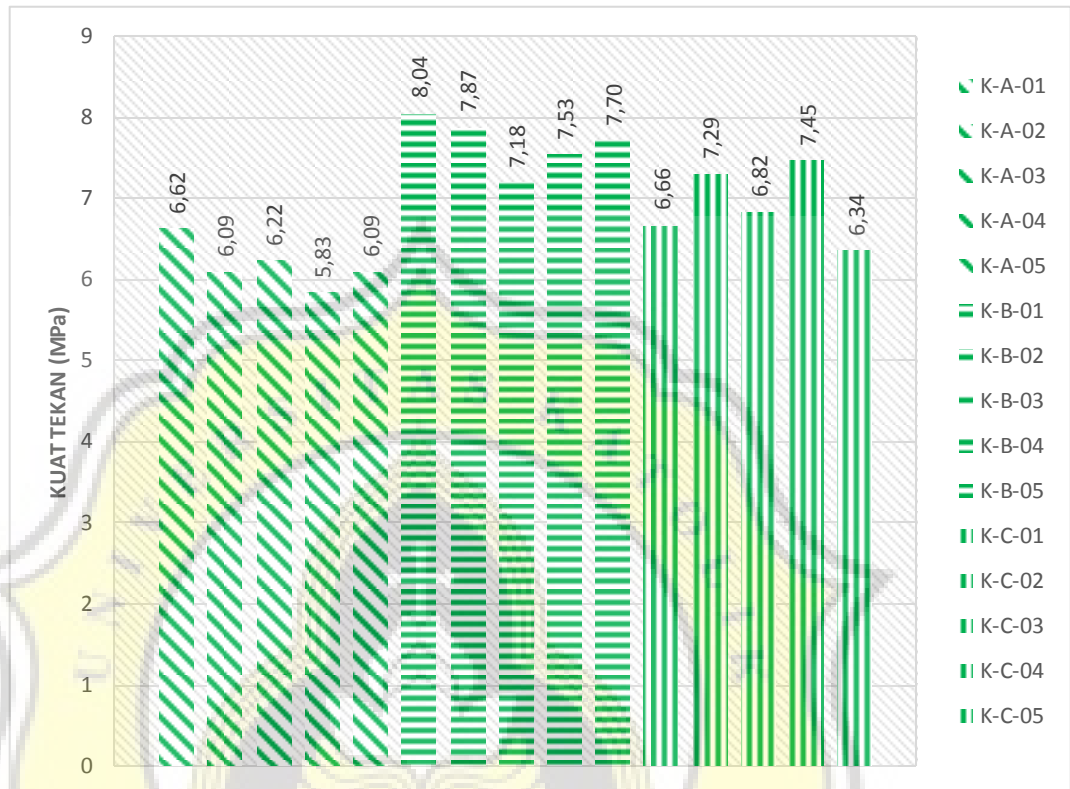


**Gambar 4.8** Kuat Tekan Kontrol Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 14 Hari

Dari gambar 4.8 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Percobaan Utama tanpa bahan tambah *Gracilaria Sp.* dan *Moringaoleifera*, serta madu. Pada pengujian 14 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 9,41 MPa (K-B-01) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 5,43 MPa (K-A-05).



Hasil pengujian kuat tekan Kontrol bata beton pejal Percobaan Utama umur 28 hari disajikan berikut ini:



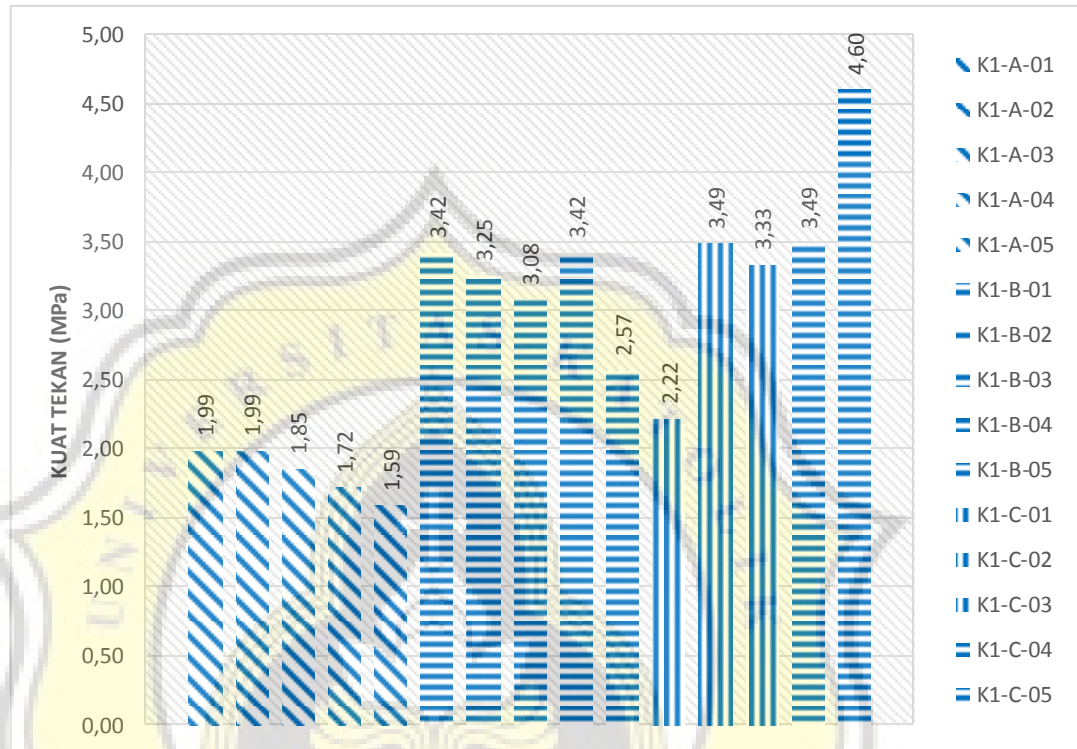
**Gambar 4.9** Kuat Tekan Kontrol Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 28 Hari

Dari gambar 4.9 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Percobaan Utama tanpa bahan tambah *Gracilaria* *Sp.* dan *Moringaoleifera*, serta madu. Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 6,61MPa (K-A-01) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 6,34 MPa (K-C-05).



#### 4.1.5.2 Hasil Pengujian Komposisi I Bata Beton Pejal Percobaan Utama

Hasil pengujian kuat tekan Komposisi I bata beton pejal Percobaan Utama umur 7 hari disajikan berikut ini:

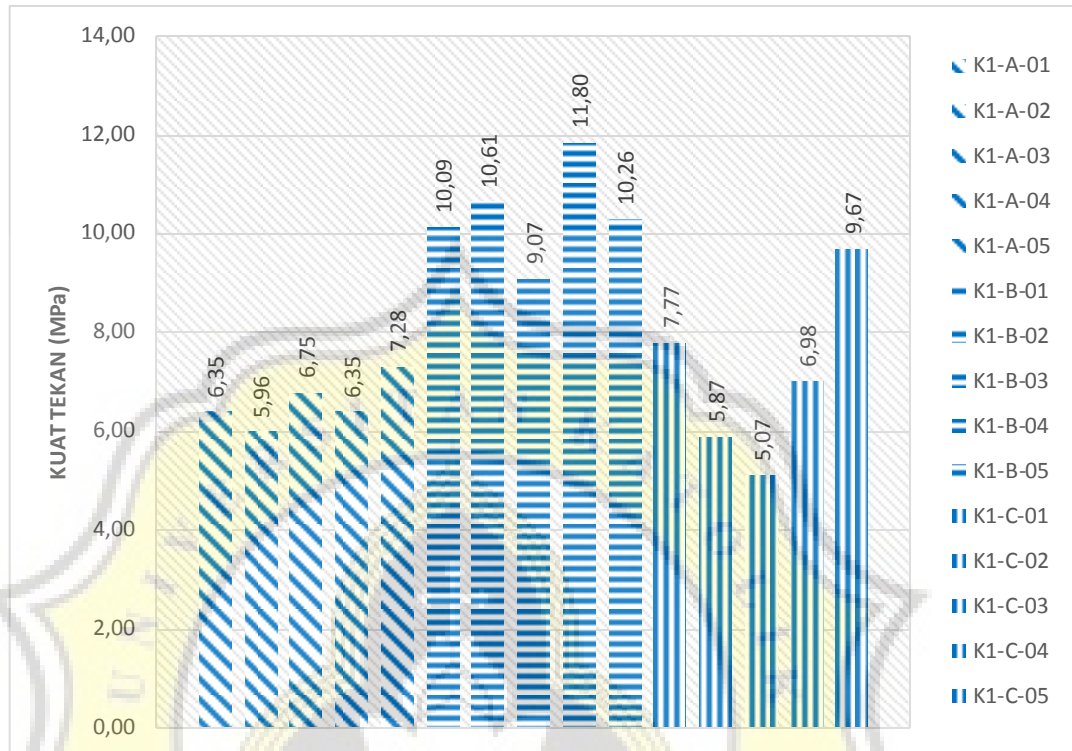


**Gambar 4.10** Kuat Tekan Komposisi I Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 7 Hari

Dari gambar 4.10 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan madu (0,03% dari berat semen). Pada pengujian 7 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 4,6 MPa (K1-C-05) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 1,59 MPa (K1-A-05).



Hasil pengujian kuat tekan Komposisi I bata beton pejal Percobaan Utama umur 14 hari disajikan berikut ini :

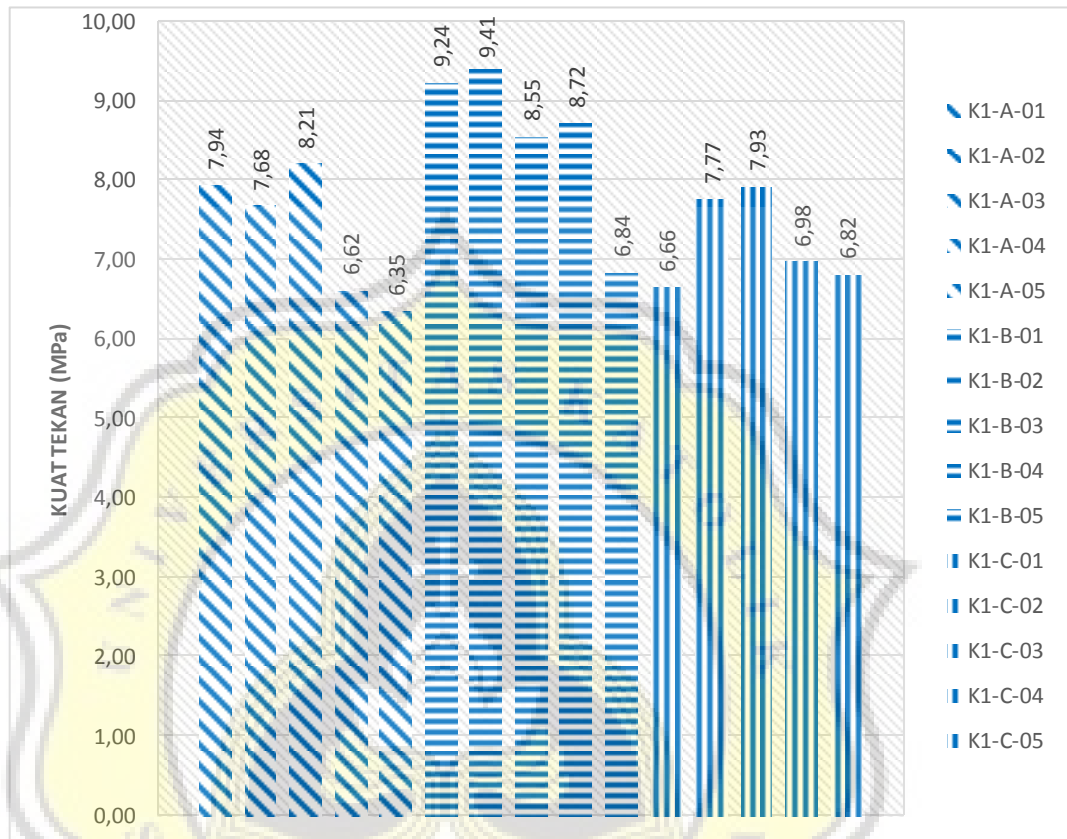


**Gambar 4.11** Kuat Tekan Komposisi I Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 14 Hari

Dari gambar 4.11 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan madu (0,03% dari berat semen). Pada pengujian 14 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 11,80 MPa (K1-B-04) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 5,07 MPa (K1-C-03).



Hasil pengujian kuat tekan Komposisi I bata beton pejal Percobaan Utama umur 28 hari disajikan berikut ini :



**Gambar 4.12** Kuat Tekan Komposisi I Bata Beton pejal Percobaan Utama Umur 28 Hari

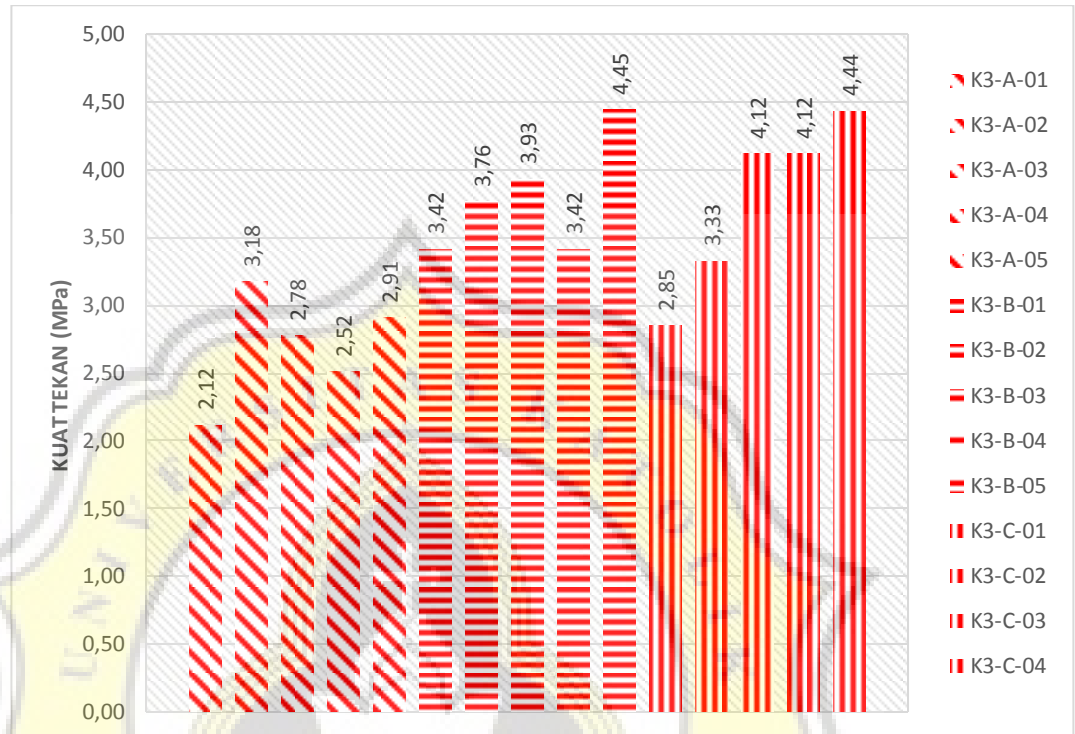
Dari gambar 4.12 menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan madu (0,03% dari berat semen). Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 8,20 MPa (K1-A-03) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 6,84 MPa (K1-B-05).





#### 4.1.5.3 Hasil Pengujian Komposisi III Bata Beton Pejal Percobaan Utama

Hasil pengujian kuat tekan Komposisi III bata beton pejal Percobaan Utama umur 7 hari disajikan berikut ini:

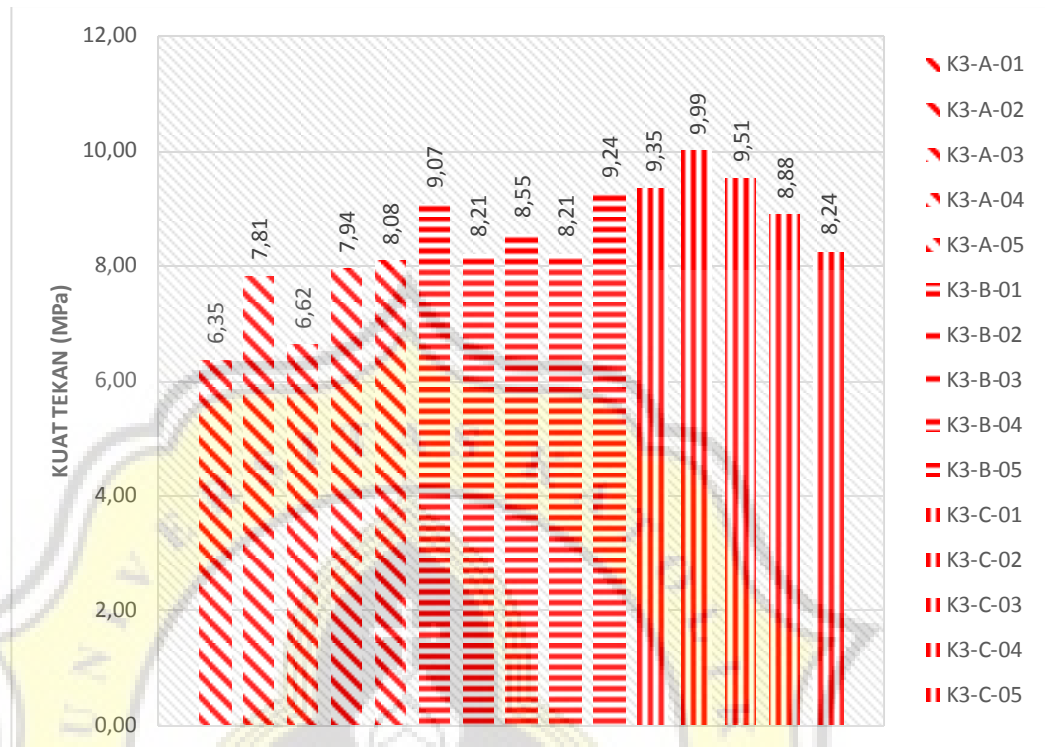


**Gambar 4.13** Kuat Tekan Komposisi III Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 7 Hari

Dari gambar 4.13, menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *GracilariaSp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen). Pada pengujian 7 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 4,44 MPa (K3-B-05) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 2,11 MPa (K3-A-01).



Hasil pengujian kuat tekan Komposisi III bata beton pejal Percobaan Utama umur 14 hari disajikan berikut ini:

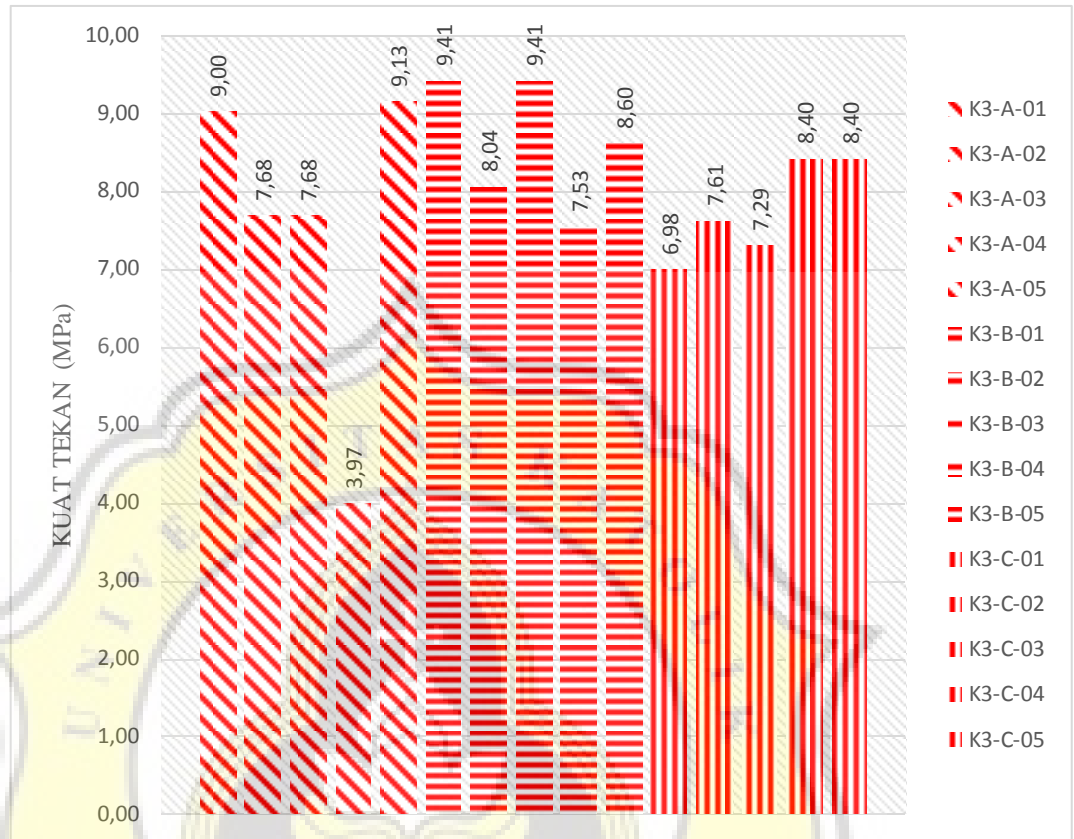


**Gambar 4.14** Kuat Tekan Komposisi III Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 14 Hari

Dari gambar 4.14, menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen). Pada pengujian 14 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 9,99 MPa (K3-C-02) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 6,35 MPa (K3-A-01).



Hasil pengujian kuat tekan Komposisi III bata beton pejal Percobaan Utama umur 28 hari disajikan berikut ini:



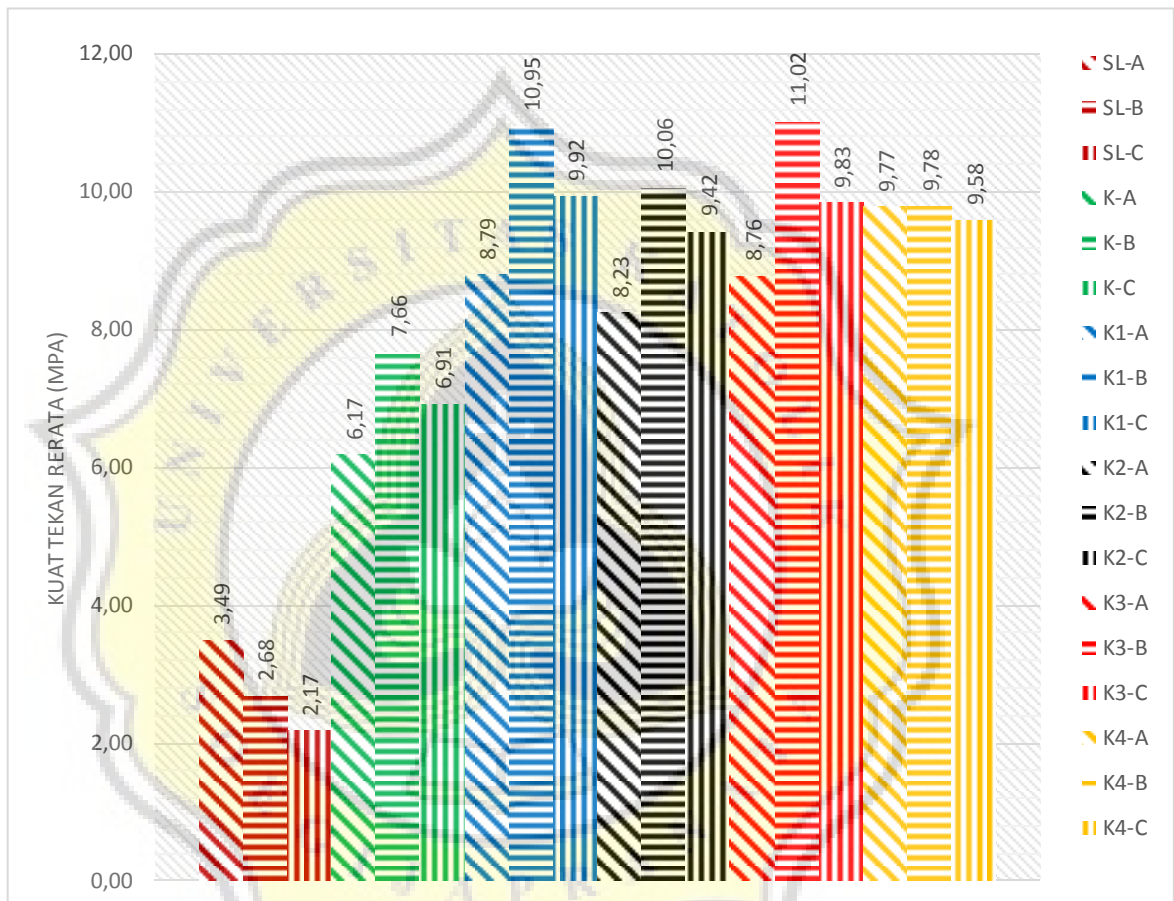
**Gambar 4.15** Kuat Tekan Komposisi III Bata Beton Pejal Percobaan Utama Umur 28 Hari

Dari gambar 4.15, menunjukkan nilai kuat tekan bata beton pejal Pra Percobaan dengan bahan tambah *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringaoleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen). Pada pengujian 28 hari, memiliki nilai kuat tekan tertinggi sebesar 9,13 MPa (K3-A-05) dan memiliki nilai kuat tekan terendah sebesar 3,97 MPa (K3-A-04).



## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Benda Uji Lapangan dan Pra Percobaan Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari



**Gambar 4.16** Perbandingan Kuat Tekan Rerata Benda Uji Lapangan dan Pra Percobaan Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari

Gambar 4.16 diatas, menunjukkan nilai kuat tekan rerata Benda ujilapangan (SL) yang diuji pada umur 28 hari untuk ukuran Benda ujilapangan A (SL-A) sebesar 3,49 MPa, Benda uji Kontrol A (K-A) sebesar 6,17 MPa, untuk Benda uji (K1-A) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 8,79 MPa, Bata Beton Pejal (K2-A) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,1% dari berat semen) dan bahan



tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 8,23 MPa, Benda Uji (K3-A) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75× 0,1 % dari berat semen) sebesar 8,76MPa, Benda uji (K4-A) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,5×0,2 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,5×0,2 % dari berat semen) sebesar 9,77 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa benda uji K4-A memiliki kuat tekan rerata lebih besar dari benda uji dimensi A lainnya.

Benda Uji SL-B yang diuji pada umur 28 hari menunjukkan nilai kuat tekan sebesar 2,68 MPa, untuk kuat tekan Pra Percobaan benda uji Kontrol B memiliki kuat tekan 7,66 MPa, benda uji K1-B memiliki kuat tekan 10,95 MPa, benda uji K2-B memiliki kuat tekan 10,06 MPa, benda uji K3-B memiliki kuat tekan 11,02 MPa, benda uji K4-B memiliki kuat tekan 9,78 MPa. Dari gambar tersebut bisa disimpulkan benda uji K3-B dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,01 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) memiliki kuat tekan rerata lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi B lainnya.

Benda Uji SL-C yang diuji pada umur 28 hari menunjukkan nilai kuat tekan sebesar 2,16 MPa, untuk kuat tekan Pra Percobaan benda uji Kontrol C memiliki kuat tekan 6,91 MPa, benda uji K1-C memiliki kuat tekan 9,92 MPa, benda uji K2-C memiliki kuat tekan 9,41 MPa, benda uji K3-C memiliki kuat tekan 9,82 MPa, benda uji K4-C memiliki kuat tekan 9,57 MPa. Dari gambar tersebut bisa disimpulkan benda uji K1-C dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) memiliki kuat tekan rerata lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi C lainnya.

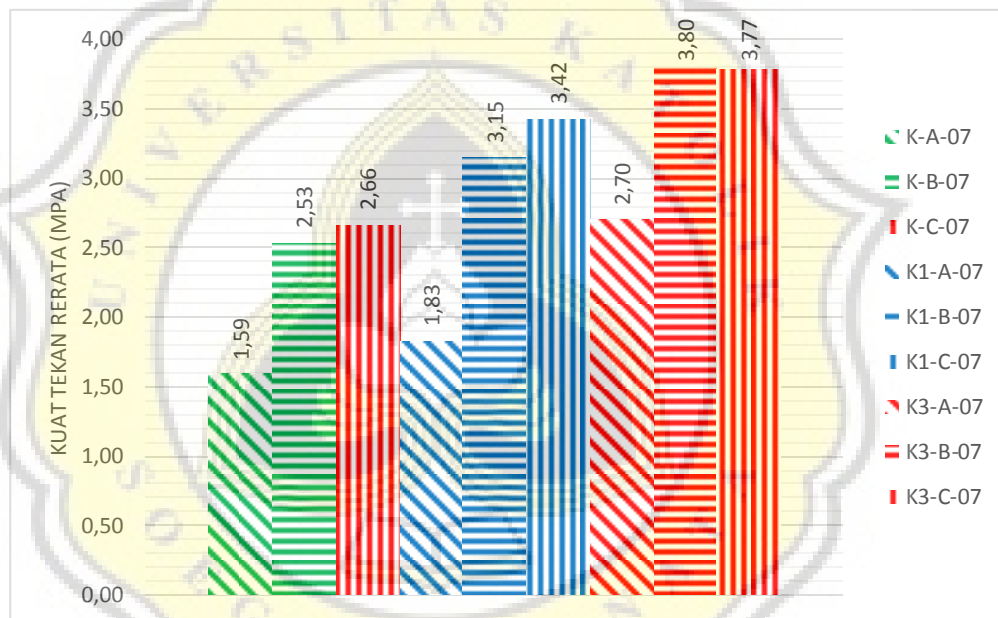
Setelah melakukan analisa pada umur 28 hari diatas didapatkan nilai kuat tekan komposisi I 9,89 MPa, komposisi II sebesar 9,24 MPa, komposisi III 9,87 MPa, komposisi IV 9,71 MPa. Kemudian nilai tersebut dibandingkan antara komposisi I & II serta komposisi III & IV.





Maka didapatkan 2 komposisi optimum pada pra percobaan yaitu komposisi I dengan *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) serta bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) dan komposisi III dengan *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) pada umur 7, 14, 28 hari.

#### 4.2.2 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 7 Hari



**Gambar 4.17** Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 7 Hari

Gambar 4.17 diatas, menunjukkan nilai kuat tekan rerata benda uji Kontrol A (K-A-07) sebesar 1,59 MPa, untuk Benda uji (K1-A-07) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 1,83 MPa, Bata Beton Pejal (K3-A-07) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,01 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) sebesar 2,70 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-A-07 pada



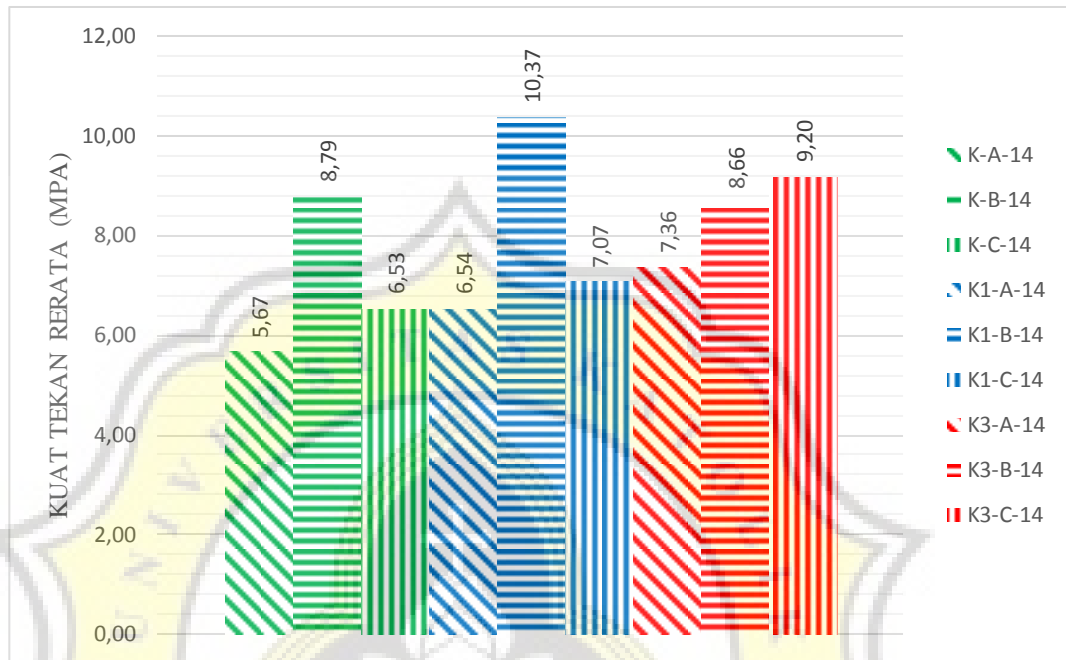
umur 7 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi A lainnya.

Benda Uji Pra Percobaan Kontrol B (K-B-07) memiliki kuat tekan 2,53 MPa, benda uji (K1-B-07) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 3,15 MPa Bata Beton Pejal (K3-B-07) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa Oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) sebesar 3,80 MPa. Dari gambar tersebut bisa disimpulkan benda uji K3-B-07 memiliki kuat tekan rerata lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi B lainnya.

Benda Uji Percobaan Utama Kontrol C (K-C-07) memiliki kuat tekan 2,66 MPa, benda uji (K1-C-07) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 3,42 MPa, Bata Beton Pejal (K3-C-07) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa Oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) sebesar 3,77 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-C-07 pada umur 7 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi C lainnya.



#### 4.2.3 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera*serta Bahan Tambah Madu Umur 14 Hari



**Gambar 4.18**Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 14 Hari

Gambar 4.18 diatas, menunjukkan nilai kuat tekan rerata benda uji Kontrol A (K-A-14) sebesar 5,67 MPa, untuk Benda uji (K1-A-14) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 6,54 MPa, Bata Beton Pejal (K3-A-14) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) sebesar 7,36 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-A-14 pada umur 14 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi A lainnya.

Benda Uji Pra Percobaan Kontrol B (K-B-14) memiliki kuat tekan 8,79 MPa, benda uji (K1-B-14) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 10,37 MPa Bata Beton Pejal (K3-B-14) dengan dosis



Tugas Akhir  
Kuat Tekan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringaoleifera* serta Bahan Tambah Madu

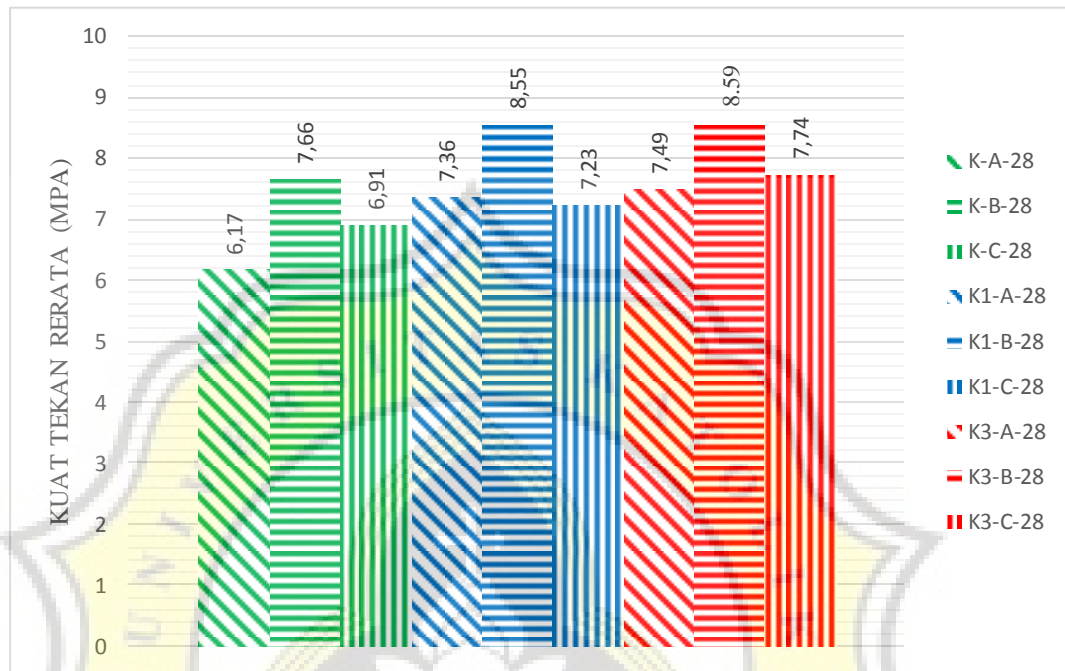
---

Polimer Alami *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen) sebesar 8,66 MPa. Dari gambar tersebut bisa disimpulkan benda uji K1-B-14 memiliki kuat tekan rerata lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi B lainnya.

Benda Uji Percobaan Utama Kontrol C (K-C-14) memiliki kuat tekan 6,53 MPa, benda uji (K1-C-14) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 7,07 MPa, Bata Beton Pejal (K3-C-14) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen) sebesar 9,20 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-C-14 pada umur 14 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dengan dimensi C lainnya.



#### 4.2.4 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa Oleifera*serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari



**Gambar 4.19** Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari

Gambar 4.19 diatas, menunjukkan nilai kuat tekan rerata benda uji Kontrol A (K-A-28) sebesar 6,17 MPa, untuk Benda uji (K1-A-28) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 7,36 MPa, Bata Beton Pejal (K3-A-28) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) sebesar 7,49 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-A-28 pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dimensi A lainnya.

Benda Uji Pra Percobaan Kontrol B (K-B-28) memiliki kuat tekan 7,66 MPa, benda uji (K1-B-28) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 8,55 MPa Bata Beton Pejal (K3-B-28) dengan dosis





Tugas Akhir  
Kuat Tekan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria*  
*Sp.* dan *Moringaoleifera* serta Bahan Tambah Madu

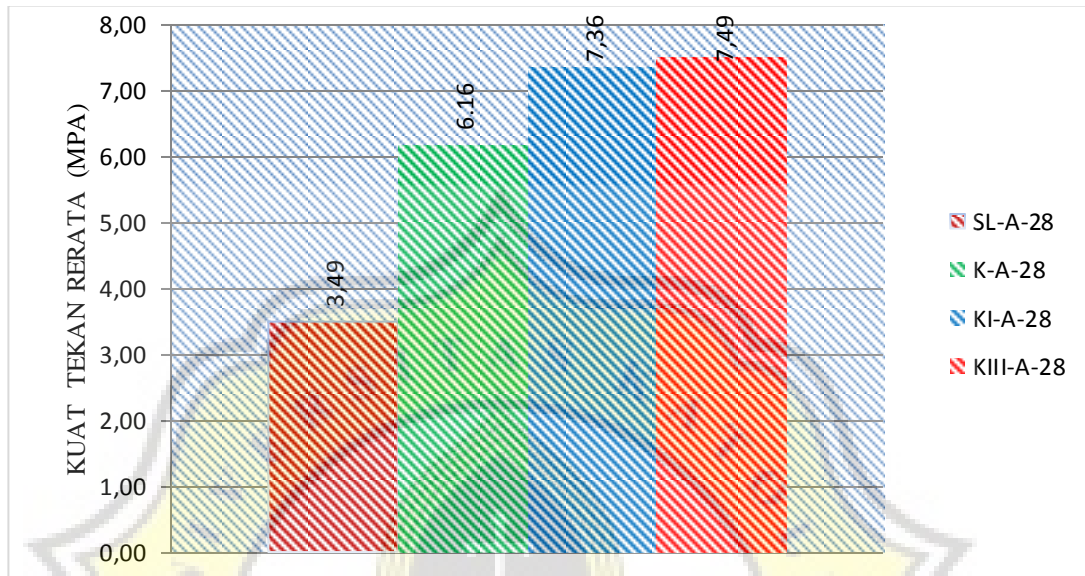
---

Polimer Alami *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,1$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen) sebesar 8,59 MPa. Dari gambar tersebut bisa disimpulkan benda uji K3-B-28 memiliki kuat tekan rerata lebih besar dibandingkan dengan benda uji dimensi B lainnya.

Benda Uji Percobaan Utama Kontrol C (K-C-28) memiliki kuat tekan 6,91 MPa, benda uji (K1-C-28) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 7,22 MPa, Bata Beton Pejal (K3-C-28) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* ( $0,25 \times 0,01$  % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* ( $0,75 \times 0,1$  % dari berat semen) sebesar 7,73 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-C-28 pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dimensi C lainnya.



#### 4.2.5 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Dimensi A, Benda Uji Lapangan, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleiferaserta* Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari



**Gambar 4.20** Perbandingan Kuat Tekan Rerata Dimensi A Benda Uji Lapangan, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari

Gambar 4.20 menunjukkan nilai kuat tekan rerata benda uji lapangan dimensi A memiliki kuat tekan 3,49 MPa, benda uji Kontrol A (K-A) umur 28 hari sebesar 6,16 MPa, untuk Benda uji (K1-A) umur 28 hari dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 7,36 MPa, sedangkan Bata Beton Pejal (K3-A) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) umur 28 hari sebesar 7,49 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-A pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dimensi A lainnya.

Dari gambar juga menunjukkan untuk kenaikan nilai kuat tekan bata beton pejal percobaan utama komposisi-1 (K1) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu



(0,03% dari berat semen) terhadap benda uji lapangan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K1 = \frac{(\Delta K1) - (\Delta SL)}{\Delta SL} \times 100 \%$$
$$\Delta K1 = \frac{(7,36) - (3,49)}{3,49} \times 100 \%$$
$$= 110 \%$$

Sedangkan untuk kenaikan nilai kuat tekan terhadap kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

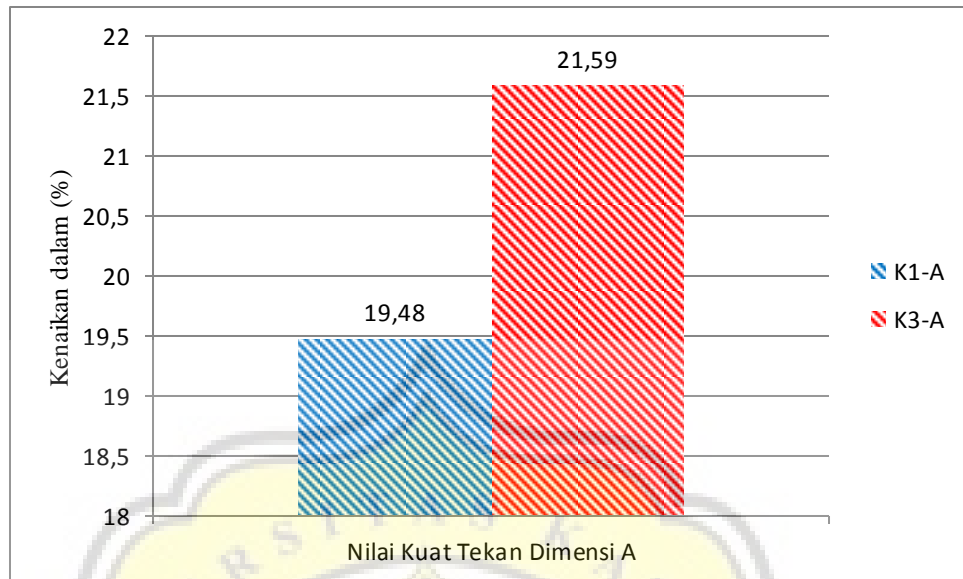
$$\Delta K1 = \frac{(\Delta K1) - (\Delta K)}{\Delta K} \times 100 \%$$
$$\Delta K1 = \frac{(7,36) - (6,16)}{6,16} \times 100 \%$$
$$= 19,48 \%$$

Untuk kenaikan bata beton sampel lapangan dan bata beton pejal komposisi III percobaan utama dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K3 = \frac{(\Delta K3) - (\Delta SL)}{\Delta SL} \times 100 \%$$
$$\Delta K3 = \frac{(7,49) - (3,49)}{3,49} \times 100 \%$$
$$= 114 \%$$

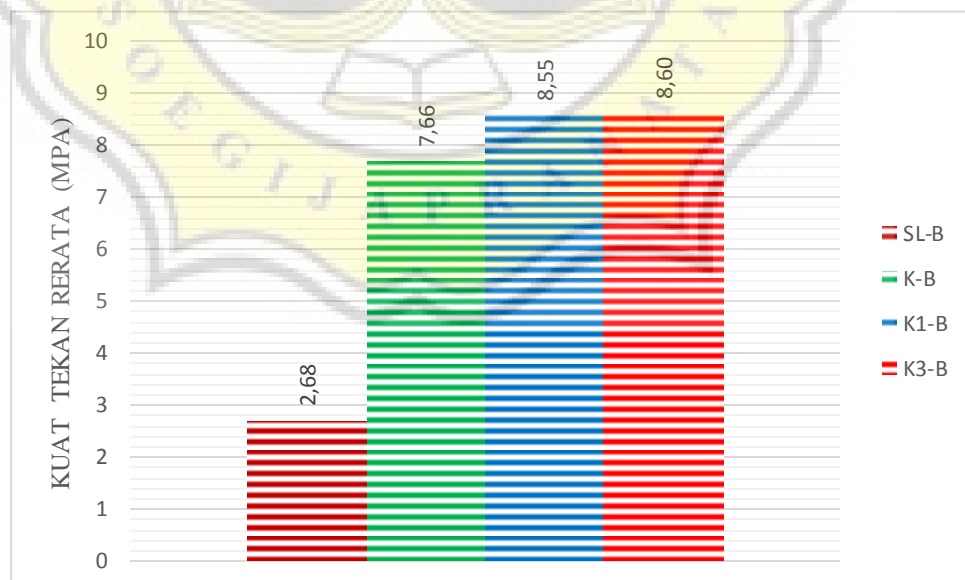
Sedangkan untuk kenaikan nilai kuat tekan terhadap kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K3 = \frac{(\Delta K3) - (\Delta K)}{\Delta K} \times 100 \%$$
$$\Delta K3 = \frac{(7,49) - (6,16)}{6,16} \times 100 \%$$
$$= 21,59 \%$$



**Gambar 4.21** Persentase kenaikan Nilai Kuat Tekan Dimensi A, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol terhadap Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu.

#### 4.2.6 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Dimensi B, Benda Uji Lapangan, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari



**Gambar 4.22** Perbandingan Kuat Tekan Rerata Dimensi B, Benda Uji Lapangan, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari.



Gambar 4.22 menunjukkan nilai kuat tekan rerata benda uji lapangan dimensi B memiliki kuat tekan 2,68 MPa, benda uji Kontrol B (K-B) umur 28 hari sebesar 7,66 MPa, untuk Benda uji (K1-B) umur 28 hari dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 8,55 MPa, sedangkan Bata Beton Pejal (K3-B) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) umur 28 hari sebesar 8,60 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-B pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dimensi B lainya.

Dari gambar juga menunjukkan untuk kenaikan nilai kuat tekan bata beton pejal percobaan utama komposisi-1 (K1) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) terhadap sampel lapangan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta K1 &= \frac{(\Delta K1) - (\Delta SL)}{\Delta SL} \times 100 \% \\ \Delta K1 &= \frac{(8,55) - (2,68)}{2,68} \times 100 \% \\ &= 219 \%\end{aligned}$$

Sedangkan untuk kenaikan nilai kuat tekan terhadap kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta K1 &= \frac{(\Delta K1) - (\Delta K)}{\Delta K} \times 100 \% \\ \Delta K1 &= \frac{(8,55) - (7,66)}{7,66} \times 100 \% \\ &= 11,61 \%\end{aligned}$$

Untuk kenaikan bata beton sampel lapangan dan bata beton pejal komposisi III percobaan utama dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.*



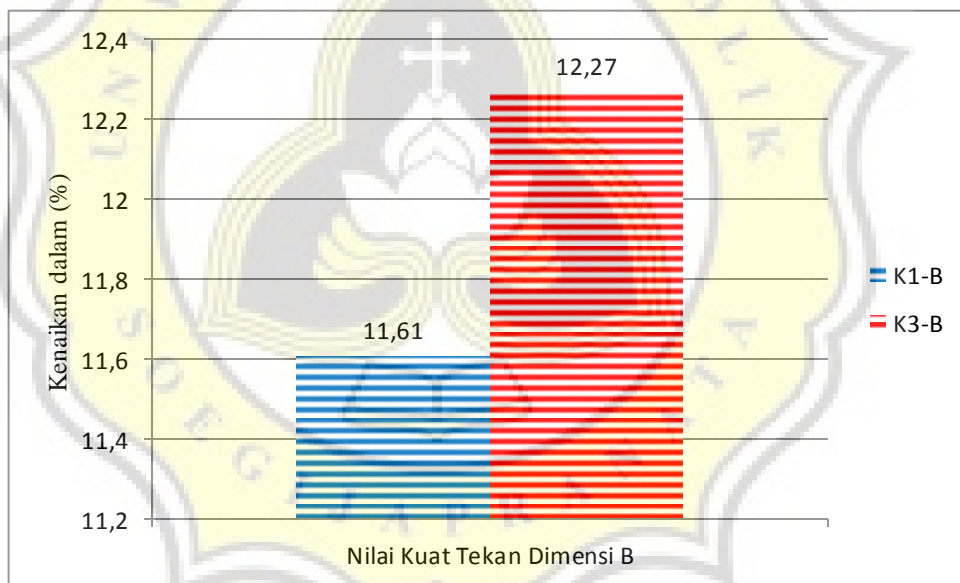


(0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K3 = \frac{(\Delta K3) - (\Delta SL)}{\Delta SL} \times 100 \%$$
$$\Delta K3 = \frac{(8,60) - (2,68)}{2,68} \times 100 \%$$
$$= 220 \%$$

Sedangkan untuk kenaikan nilai kuat tekan terhadap kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

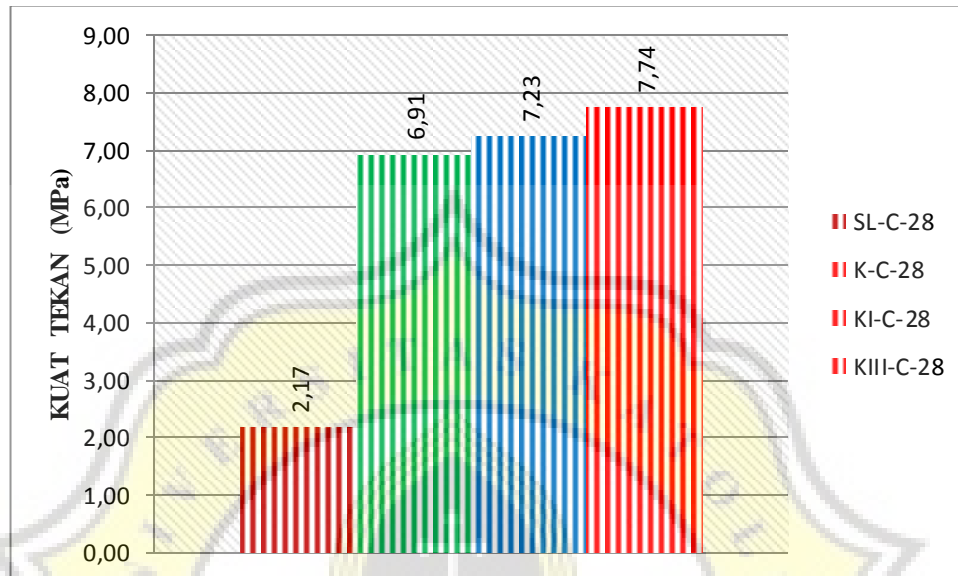
$$\Delta K3 = \frac{(\Delta K3) - (\Delta K)}{\Delta K} \times 100 \%$$
$$\Delta K3 = \frac{(\Delta 8,60) - (7,66)}{7,66} \times 100 \%$$
$$= 12,27 \%$$



**Gambar 4.23** Persentase kenaikan Nilai Kuat Tekan Dimensi B, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol terhadap Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu.



#### 4.2.7 Perbandingan Kuat Tekan Rerata Dimensi C, Benda Uji Lapangan, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari



**Gambar 4.24** Perbandingan Kuat Tekan Rerata Dimensi C Benda Uji Lapangan, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol dan Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari

Gambar 4.24 menunjukkan nilai kuat tekan rerata benda uji lapangan dimensi C memiliki kuat tekan 2,17 MPa, benda uji Kontrol C (K-C) umur 28 hari sebesar 6,91 MPa, untuk Benda uji (K1-C) umur 28 hari dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu (0,03% dari berat semen) sebesar 7,23 MPa, sedangkan Bata Beton Pejal (K3-C) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) umur 28 hari sebesar 7,74 MPa. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan K3-C pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan benda uji dimensi C lainnya.

Dari gambar juga menunjukkan untuk kenaikan nilai kuat tekan bata beton pejal percobaan utama komposisi-1 (K1) dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,05% dari berat semen) dan bahan tambah madu



(0,03% dari berat semen) terhadap sampel lapangan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K1 = \frac{(\Delta K1) - (\Delta SL)}{\Delta SL} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \Delta K1 &= \frac{(7,23) - (2,17)}{2,17} \times 100 \% \\ &= 233 \% \end{aligned}$$

Sedangkan untuk kenaikan nilai kuat tekan terhadap kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K1 = \frac{(\Delta K1) - (\Delta K)}{\Delta K} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \Delta K1 &= \frac{(7,23) - (6,91)}{6,91} \times 100 \% \\ &= 4,63 \% \end{aligned}$$

Untuk kenaikan bata beton sampel lapangan dan bata beton pejal komposisi III percobaan utama dengan dosis Polimer Alami *Gracilaria Sp.* (0,25×0,1 % dari berat semen) dan *Moringa oleifera* (0,75×0,1 % dari berat semen) diperoleh hasil sebagai berikut:

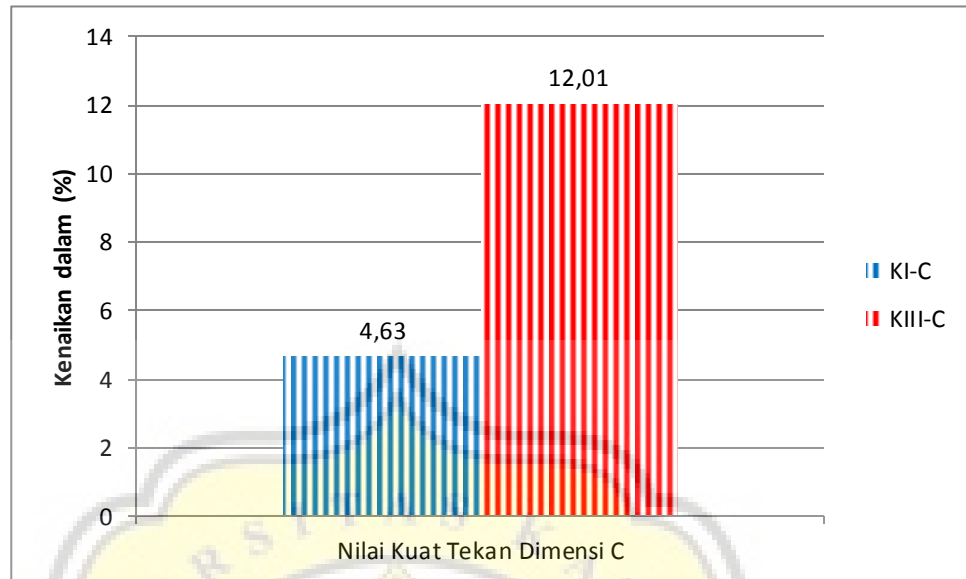
$$\Delta K3 = \frac{(\Delta K3) - (\Delta SL)}{\Delta SL} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \Delta K3 &= \frac{(7,74) - (2,17)}{2,17} \times 100 \% \\ &= 256 \% \end{aligned}$$

Sedangkan untuk kenaikan nilai kuat tekan terhadap kontrol diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\Delta K3 = \frac{(\Delta K3) - (\Delta K)}{\Delta K} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \Delta K3 &= \frac{(7,74) - (6,91)}{6,91} \times 100 \% \\ &= 12,01 \% \end{aligned}$$



**Gambar 4.25** Persentase kenaikan Nilai Kuat Tekan Dimensi C, Percobaan Utama Bata Beton Pejal Kontrol terhadap Bata Beton Pejal dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan *Moringa oleifera* serta Bahan Tambah Madu.