



## Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Homepage: [sinta.eng.unila.ac.id](http://sinta.eng.unila.ac.id)



### Pengaruh Penambahan *Admixture* Naptha E121 Terhadap Perkembangan Kekuatan Beton *Rigid Pavement*

S Gistyantoro, V A Noorhidana, T Junaedi dan S Sebyang.

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

#### INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:  
Diterima 05/09/2022  
Direvisi 08/10/2022

**Kata kunci:**  
Naptha E121  
Awal Tinggi  
*Admixture*  
Kuat Tekan  
Kuat Lentur

#### ABSTRAK

Beton adalah campuran antara semen *portland*, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*). Pada beberapa kondisi pekerjaan konstruksi jalan dengan perkerasan kaku atau *rigid pavement* diinginkan agar beton yang dihasilkan memiliki kekuatan awal tinggi sehingga waktu pengerjaan konstruksi dapat dipersingkat. Kekuatan beton pada umur awal dapat ditingkatkan dengan bahan tambah (*admixture*). *Admixture* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naptha E121 yang tergolong dalam *admixture* tipe E. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi campuran beton dengan *admixture* Naptha E121 terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton, serta mengetahui variasi/kadar optimum untuk kuat tekan dan kuat lentur beton *rigid pavement*. Penelitian ini membuat campuran beton dengan 3 variasi persentase campuran yaitu 0%, 1% dan 1,25% dengan total benda uji 36 sampel silinder dan 36 sampel balok. Dimensi benda uji sampel silinder adalah diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sedangkan dimensi benda uji balok yang digunakan adalah 15x15x60 cm. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian *workability*, kuat tekan dan kuat lentur dari beton pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan penambahan *admixture* Naptha E121 mempengaruhi *workability*. Hal ini ditunjukkan yaitu dengan semakin besar persentase *admixture* yang digunakan maka akan semakin besar juga penurunan nilai *slump*. Penambahan *admixture* Naptha E121 menunjukkan beton menghasilkan kuat tekan dan kuat lentur yang lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal. Pada beton dengan umur 28 hari didapatkan hasil kuat tekan terbesar sebesar 36,746 MPa pada persentase 1,25% dan lebih besar 6,884 MPa dibanding beton normal, sedangkan untuk kuat lentur tertinggi diperoleh pada persentase 1% sebesar 5,141 MPa dan lebih tinggi 0,495 MPa dibandingkan dengan beton normal. Kadar optimum yang diperoleh untuk kuat tekan dan lentur didapatkan pada persentase 1%.

#### 1. Pendahuluan

Beton (*concrete*) adalah campuran semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (*admixture*). Material campuran tambahan (*admixture*) adalah material selain air, agregat, atau semen hidrolis, yang digunakan sebagai bahan penyusun beton dan ditambahkan pada beton sebelum

atau selama pencampurannya untuk memodifikasi propertis (SNI 2847, 2019).

Penggunaan *admixture* ditujukan untuk mengubah ataupun memperbaiki sifat beton agar cocok dengan kebutuhan dan pekerjaan tertentu seperti mempercepat dan memperlambat pengikatan, mempermudah *workability*, meningkatkan kuat tekan (Rahmat dkk, 2016).

Ada beberapa jenis bahan *admixture* sesuai dengan ASTM C 494-81, diantaranya adalah *superplasticizer*.

Kegunaan *superplasticizer (High Range Water Reducer)* pada beton dapat mengurangi penggunaan air, tanpa harus kehilangan kekecakkannya (Razak, 2018).

Narasimha dan Naqash (2015), melakukan penelitian tentang mengembangkan waktu pengikatan awal yang tinggi pada beton yang disebut *Rapid Strength Concrete (RSC)*. Dalam penelitian ini menggunakan *superplasticizer polycarboxylate* dengan membandingkan empat sampel berbeda, sampel A (fas:0,25 ; SP:0,8%), sampel B(fas:0,2 ; SP:0,8%), sampel C (fas:0,25 ; SP:0,6%) dan sampel D (fas:0,2 ; SP:0,6%). Didapatkan hasil dengan kuat tekan paling optimum yaitu sampel B dengan kuat tekan 25,06 MPa dalam waktu 8 jam, dan 65,11 MPa dalam waktu 24 jam.

Saat ini konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) banyak digunakan di jalan-jalan ibukota maupun di daerah-daerah yang mempunyai tingkat kepadatan tinggi. Perkerasan kaku mempunyai beberapa keunggulan antara lain, cocok untuk lalu lintas berat, lebih tahan terhadap cuaca panas, tidak terjadi deformasi dan tahan terhadap pengaruh air, pelaksanaan relatif sederhana kecuali pada sambungan-sambungan dan umur rencana dapat mencapai 15-40 tahun. Kelemahan pada perkerasan kaku antara lain pada masa pelaksanaan, karena setelah pengecoran diperlukan waktu sekitar 30 hari untuk mencapai kekuatan rencana (PUPR, 2017).

Sering dijumpai kondisi lalu lintas di Indonesia menimbulkan kemacetan pada saat pelaksanaan pembangunan infrastruktur jalan menggunakan perkerasan kaku/*rigid pavement*, sehingga diperlukan sebuah metode *high early strength concrete* dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan tersebut. Maka dalam penelitian ini akan digunakan suatu bahan tambah *accelerating admixture* yang akan diterapkan dalam pembuatan beton *rigid pavement*. Bahan tambah kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naptha E121 dan bahan tambah ini tergolong dalam tipe E. Bahan tambah tipe E adalah sebagai *water reducing and accelerating admixtures* yang memiliki fungsi ganda yaitu mengurangi jumlah air untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu dan mempercepat pengikatan awal. Banyak penelitian yang telah dibuat tentang penambahan *admixture* dengan berbagai tipe sebagai bahan campuran untuk beton, namun belum ada yang membuat penelitian menggunakan *admixture* Naptha E121 sebagai bahan tambah beton *rigid pavement*. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perkembangan kekuatan beton *rigid pavement* dengan variasi umur beton dan mengetahui pengaruh dari penambahan Naptha E121 sebagai *admixture* terhadap *workability* dalam campuran beton.

## 2. Metodologi

### 2.1. Alat dan bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian terdapat pada uraian berikut ini.

1. Semen *Portland Pozzolan Cement (PCC)* dengan merk Baturaja kemasan 50 kg.
2. Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Gunung Sugih
3. Agregat kasar dengan ukuran maksimum 20 mm
4. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Bahan dan Konstruksi Universitas Lampung
5. *Admixture* Naptha E121

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dari pemeriksaan bahan hingga pengujian benda uji, dengan uraian berikut ini.

1. Cetakan benda uji untuk mencetak beton dengan bentuk silinder dan balok
2. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram.
3. Oven dengan suhu maksimum 110°C
4. Satu Set Saringan untuk mengukur gradasi agregat
5. Piknometer untuk mengetahui berat jenis
6. Mesin pengaduk beton untuk mengaduk beton
7. *Slump test apparatus* untuk uji *slump*
8. Alat CTM untuk uji tekan beton
9. *Hydraulic Concrete Testing Beam Machine* untuk uji tarik lentur.

### 2.2. Prosedur percobaan

Penelitian yang dilaksanakan secara eksperimental di laboratorium dengan menggunakan benda uji silinder diameter 15 cm dan diameter 30 cm dengan 3 variasi persentase *admixture* Naptha E121, selain itu juga menggunakan benda uji balok dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm. Adapun komponen yang di variasikan dalam penelitian ini adalah bahan tambah *admixture* dan variasi umur beton yang dapat dilihat pada Tabel 1. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan pengumpulan data, pengadaan material, pemeriksaan material, pembuatan *mix design* kemudian pembuatan benda uji yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Universitas Lampung.

**Tabel 1.** Komponen variasi *admixture* Naptha E121

| Nama <i>Admixture</i> | Persentase <i>Admixture</i> (%) | Jumlah Sampel Silinder | Jumlah Sampel Balok |
|-----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------|
| Naptha E121           | 0%                              | 12                     | 12                  |
|                       | 1%                              | 12                     | 12                  |
|                       | 1,25%                           | 12                     | 12                  |

Pengujian agregat halus dan kasar dilakukan terlebih dahulu sebelum pelaksanaan *mix design*. Hasil dari pengujian agregat dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengujian material beton

| Jenis Pengujian       | Material  | Hasil Uji                | Standar ASTM |
|-----------------------|-----------|--------------------------|--------------|
| Kadar Air             | Ag. Halus | 0,7962%                  | 0 - 1%       |
|                       | Ag. Kasar | 1,93%                    | 0 - 3%       |
| Berat Jenis           | Ag. Halus | 2,6041                   | 2,0 - 2,9    |
|                       | Ag. Kasar | 2,5604                   | 2,5 - 2,9    |
| Modulus Kehalusan     | Ag. Halus | 2,7394                   | 2,3 - 3,1    |
| Penyerapan            | Ag. Halus | 2,522%                   | 1 - 3%       |
|                       | Ag. Kasar | 2,6142%                  | 1 - 3%       |
| Berat Volume          | Ag. Halus | 1638,4 kg/m <sup>3</sup> |              |
|                       | Ag. Kasar | 1512,8 kg/m <sup>3</sup> |              |
| Kadar lumpur          | Ag. Halus | 2,9071%                  | < 5%         |
| Kandungan Zat Organik | Ag. Halus | 2                        | < No 3       |

American Concrete Institute (ACI) mensyaratkan suatu campuran perancangan beton dengan mempertimbangkan sisi ekonomisnya dengan memperhatikan ketersediaan bahan-bahan di lapangan, kemudahan pekerjaan, serta keawetan dan kekuatan beton.

Perhitungan *mix design* berdasarkan pada ACI 211. I 1-91. Kekuatan yang direncanakan adalah kuat tarik lentur  $f_s = 4,5$  MPa dan kuat tekan  $f'_c = 27$  MPa untuk kebutuhan campuran *mix design* dapat dilihat pada tabel 3. dan tabel 4.

**3. Hasil dan pembahasan**

Pemeriksaan *slump* dilakukan untuk menentukan tingkat kemudahan pengerjaannya, setiap variasi memiliki nilai *slump* yang berbeda beda. Untuk nilai *slump* rencana beton normal untuk *rigid* adalah 3,8 – 7,5 cm. Faktor air semen untuk beton normal yang digunakan adalah 0,42 dan untuk beton dengan *admixture* sebesar 0,29. Nilai *slump* terkecil didapatkan sebesar 5 cm diperoleh pada benda uji dengan persentase *admixture* 0% atau beton normal. Menggunakan persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1% memperoleh nilai *slump* 18 cm. Nilai *slump* tertinggi pada benda uji dengan persentase *admixture* 1,25% sebesar 21,5 cm, hal ini disebabkan penggunaan kadar *admixture* Naptha E121 yang cukup tinggi. Berikut hasil uji *slump test* disajikan dalam Tabel 5 dan Gambar 1.

**Tabel 3.** Kebutuhan per m<sup>3</sup> beton normal dan *admixture*

| Jenis Material         | Berat Beton Normal (kg) | Berat Beton <i>admixture</i> (kg) |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Semen                  | 481                     | 481                               |
| Air                    | 200                     | 140                               |
| Agregat Halus          | 922,9                   | 922,9                             |
| Agregat Kasar          | 735,1                   | 735,1                             |
| <i>Admixture</i> 0%    | -                       | 0                                 |
| <i>Admixture</i> 1%    | -                       | 4,81                              |
| <i>Admixture</i> 1,25% | -                       | 6,0125                            |

**2.3. Analisis perhitungan**

Analisis perhitungan yang dilakukan adalah dengan cara mengolah data beban maksimum yang terbaca pada alat uji tekan dan lentur beton dan selanjutnya dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

**1. Perhitungan kuat tekan**

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

keterangan :  $f'_c$  = Kuat tekan beton (MPa)  
 $P$  = Beban maksimum (N)  
 $A$  = Luas permukaan (mm<sup>2</sup>)

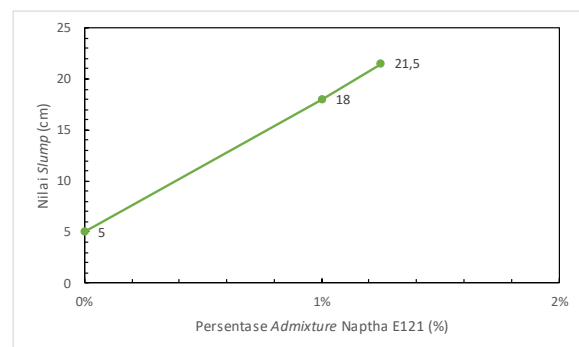
**2. Perhitungan kuat lentur**

$$f_s = \frac{P L}{b h^2}$$

keterangan :  $f_s$  = kuat lentur (MPa)  
 $P$  = Beban Maksimum (N)  
 $L$  = Panjang bentang (mm)  
 $b$  = Lebar benda uji (mm)  
 $h$  = Tinggi benda uji (mm)

**Tabel 4.** Hasil uji *slump test*

| Persentase <i>Admixture</i> (%) | Nilai Rata-Rata <i>Slump</i> (cm) |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 0%                              | 5                                 |
| 1%                              | 18                                |
| 1,25%                           | 21,5                              |



**Gambar 1.** Grafik hubungan antara variasi kadar *admixture* Naptha E121 terhadap nilai *slump*

Pada Tabel 5. dan Gambar 1, Campuran beton untuk nilai *slump* beton dengan persentase 0% didapatkan hasil rata-rata nilai *slump* berturut-turut sebesar 5 cm dari hasil yang didapatkan untuk nilai *slump* yang didapat sudah sesuai dengan *slump* yang direncanakan untuk beton *rigid pavement*. Untuk hasil dari nilai *slump* campuran beton dengan persentase *admixture* 1% dan 1,25% didapatkan hasil rata-rata nilai *slump* berturut-turut sebesar 18 cm dan 21,5 cm, sehingga jika digunakan dalam pelaksanaan pengecoran *rigid pavement* masih kurang baik namun jika digunakan dalam pelaksanaan pengecoran konstruksi lain seperti kolom dan balok masih dapat digunakan. Dalam penelitian ini pengaruh penambahan *admixture* Naptha E121 yaitu semakin besar persentase *admixture* yang digunakan maka akan semakin besar juga peningkatan nilai *slump*.

Penggunaan *superplasticizer* untuk meningkatkan nilai *slump* juga dilakukan oleh Noorhidana, dkk (2021) yang melakukan penelitian penambahan serat *polypropilene* ke dalam adukan beton *self compacting concrete* (SCC). Dengan adanya serat *polypropilene* menyebabkan penurunan nilai *slump-flow* dari adukan SCC. Oleh karena itu digunakan *admixture* tipe F untuk meningkatkan *workability* adukan beton SCC.

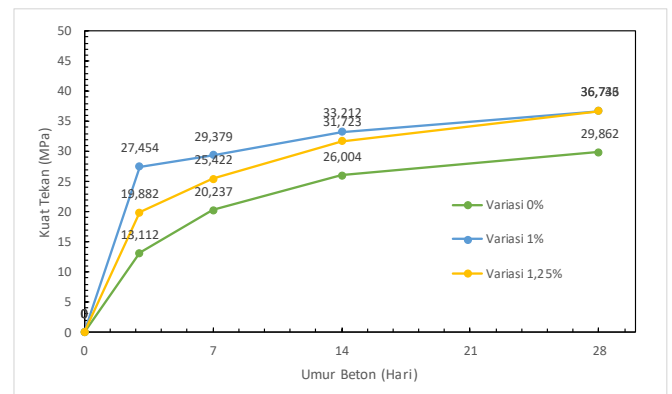
Menurut Prayuda dan Saleh, (2019) dalam penelitiannya tentang kuat tekan beton awal tinggi dengan variasi penambahan *superplasticizer* dan silica fume diperoleh nilai *slump* terkecil sebesar 2,35 cm diperoleh benda uji dengan kode SS-A dimana benda uji ini merupakan beton normal tanpa bahan tambah Sikament NN dan SikaFume. Menggunakan bahan tambah Sikament NN sebesar 0,5% memperoleh nilai *slump* 4,75 cm, kemudian variasi SS-D dengan kadar Sikament NN 1% dan Sikafume 10% memperoleh nilai *slump* 5,78 cm. Nilai *slump* tertinggi pada benda uji SS-F sebesar 23,26 cm, hal ini disebabkan penggunaan kadar Sikament NN yang cukup tinggi yaitu sebesar 1,5%, sama seperti halnya pada penambahan *admixture* Naptha E121 dalam penelitian ini yaitu semakin besar persentase *admixture* yang digunakan maka akan semakin besar juga penurunan nilai *slump*.

### Hasil Pemeriksaan Kuat Tekan

Pemeriksaan kuat tekan beton awal dilakukan pada saat umur 3 hari, setelah itu dilakukan pengujian pada saat beton berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dengan persentase *admixture* 0%, 1% dan 1,25% terhadap berat semen. Dapat dilihat dalam Tabel 6. Hasil pengolahan data kuat tekan rata-rata dan Gambar 2. Grafik hubungan hasil kuat tekan rata-rata beton dengan umur beton.

**Tabel 5.** Hasil pengolahan data kuat tekan rata-rata

| Umur Beton (Hari) | Persentase <i>Admixture</i> (%) | Kuat Tekan Rata-Rata (MPa) |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 3                 | 0%                              | 13,112                     |
|                   | 1%                              | 27,454                     |
|                   | 1,25%                           | 19,882                     |
| 7                 | 0%                              | 20,237                     |
|                   | 1%                              | 29,379                     |
|                   | 1,25%                           | 25,422                     |
| 14                | 0%                              | 26,004                     |
|                   | 1%                              | 33,212                     |
|                   | 1,25%                           | 31,723                     |
| 28                | 0%                              | 29,862                     |
|                   | 1%                              | 36,733                     |
|                   | 1,25%                           | 36,746                     |



**Gambar 2.** Grafik hubungan hasil kuat tekan rata-rata beton dengan umur beton

Dari hasil pengujian kuat tekan yang didapat untuk kuat tekan beton terbesar untuk beton umur 3 hari didapatkan sebesar 27,454 MPa pada persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1% dan jauh lebih besar dibandingkan dengan persentase 1,25% yaitu 19,88 MPa sedangkan untuk hasil terkecil diperoleh beton normal atau dengan persentase *admixture* 0% didapatkan hasil 13,112 MPa

Pada pengujian kuat tekan yang didapat untuk kuat tekan beton terbesar untuk beton umur 7 hari didapatkan sebesar 29,379 MPa pada persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1% dan jauh lebih besar dibandingkan dengan persentase 1,25% yaitu 25,422 MPa sedangkan untuk hasil terkecil diperoleh beton normal atau dengan persentase *admixture* 0% didapatkan hasil 20,237 MPa.

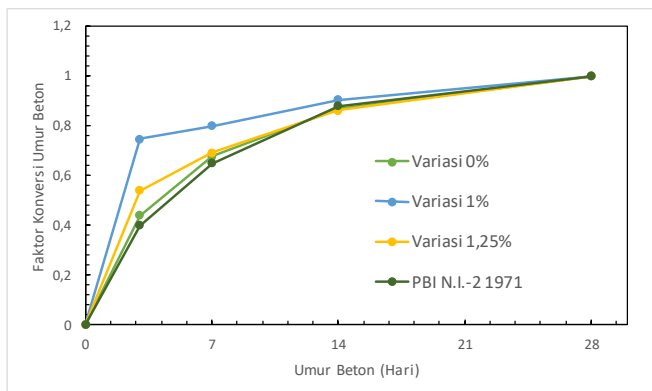
Pada pengujian kuat tekan beton umur 14 hari didapatkan hasil kuat tekan tertinggi pada persentase 1% yaitu sebesar 29,379 MPa untuk beton dengan persentase *admixture* 1,25% memperoleh hasil kuat tekan yang sedikit lebih kecil yaitu sebesar 31,723 MPa dan masih jauh lebih besar dibanding dengan beton normal yaitu sebesar 26,004 MPa.

Sedangkan pada pengujian kuat tekan beton umur 28 hari didapatkan hasil yang sedikit berbeda juga yaitu untuk beton dengan persentase *admixture* 1,25% memperoleh hasil kuat tekan yang sama dengan persentase 1% yaitu sebesar 36,7 MPa dan untuk beton normal diperoleh kuat tekan sebesar 29,862 MPa.

Dari hasil uji kuat tekan yang didapatkan, persentase yang menghasilkan kuat tekan awal beton yang baik digunakan adalah pada persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1%. Selain dilihat dari hasil kuat tekan yang didapatkan untuk mengetahui lebih detail persentase variasi yang paling optimum dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 7 dan Gambar 3 yaitu mengenai hubungan umur beton dengan faktor konversi umur beton yang mengacu pada peraturan PBI N.1-2 1971

**Tabel 6.** Faktor konversi umur beton PBI N.I.-2 1971

| Umur Beton (Hari) | Faktor Konversi Umur Beton |
|-------------------|----------------------------|
| 3                 | 0,4                        |
| 7                 | 0,65                       |
| 14                | 0,88                       |
| 21                | 0,95                       |
| 28                | 1                          |



**Gambar 3.** Grafik perbandingan hubungan umur beton dengan faktor konversi umur beton

Perhitungan faktor umur penelitian ini didapatkan dengan membandingkan kuat tekan beton umur 3, 7, 14 dan 28 hari dengan kuat tekan beton umur 28 hari pada setiap variasi. Dari Gambar 3. dapat dilihat bahwa untuk hasil faktor umur beton dengan variasi *admixture* 0% didapatkan hasil yang sedikit lebih besar dari faktor konversi yang terdapat dalam Peraturan Beton Indonesia (PBI 1971) sehingga campuran yang digunakan sudah cukup baik. Pada variasi 1,25% didapatkan faktor konversi yang cukup besar pada beton umur 3 hari dikarenakan adanya penambahan *admixture* Naptha E121 dan pada variasi 1% didapatkan hasil faktor

konversi yang cukup signifikan dibanding dengan dua variasi sebelumnya dan dapat disimpulkan bahwa untuk variasi 1% merupakan variasi yang optimum dalam penelitian ini karena pada variasi tersebut didapatkan kekuatan tekan awal yang cukup tinggi.

Noorhidana, Irianti dan Junaedi (2021), dalam penelitiannya menggunakan variasi serat polipropilen 0%-0,15% menunjukkan bahwa Kuat tekan rata-rata tertinggi dihasilkan oleh benda uji 0.38-N-0,05 yaitu sebesar 45,4 MPa. Pengaruh serat polypropylene disini dapat memberikan kuat tekan pada beton yang lebih tinggi dan fraksi volume serat polipropilen optimal yang dapat digunakan kedalam SCC adalah 0,05%.

Seperti halnya penambahan *admixture* Naptha E121 Untuk variasi yang baik digunakan/optimal untuk kuat tekan yang baik adalah pada variasi 1%.

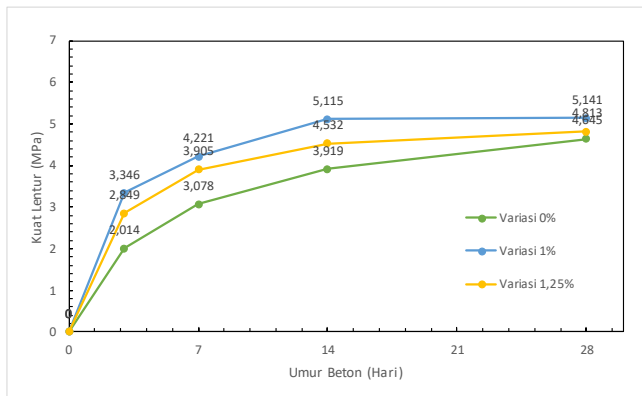
### Hasil Pemeriksaan Kuat Lentur

Pemeriksaan kuat lentur beton awal dilakukan pada saat umur 3 hari, setelah itu dilakukan pengujian pada saat beton berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dengan persentase *admixture* Naptha E121 0%, 1% dan 1,25% terhadap berat semen. Hasil pengolahan data kuat lentur rata-rata dapat dilihat dalam Tabel 7, sedangkan Gambar 4 menampilkan grafik hubungan hasil kuat lentur rata-rata beton dengan umur beton.

**Tabel 7.** Hasil pengolahan data kuat lentur rata-rata

| Variasi Umur Beton | Persentase (%) | Kuat Lentur Rata-Rata (MPa) |
|--------------------|----------------|-----------------------------|
| 3                  | 0%             | 2,014                       |
|                    | 1%             | 3,346                       |
|                    | 1,25%          | 2,849                       |
| 7                  | 0%             | 3,078                       |
|                    | 1%             | 4,221                       |
|                    | 1,25%          | 3,905                       |
| 14                 | 0%             | 3,919                       |
|                    | 1%             | 5,115                       |
|                    | 1,25%          | 4,532                       |
| 28                 | 0%             | 4,645                       |
|                    | 1%             | 5,141                       |
|                    | 1,25%          | 4,813                       |





**Gambar 4.** Grafik hubungan hasil kuat lentur rata-rata beton dengan umur beton

Dari hasil pengujian kuat lentur yang didapat untuk kuat lentur beton terbesar untuk beton umur 3 hari didapatkan sebesar 3,346 MPa pada persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1% dan jauh lebih besar dibandingkan dengan persentase 1,25% yaitu 2,849 MPa sedangkan untuk hasil terkecil diperoleh beton normal atau dengan persentase *admixture* 0% didapatkan hasil 2,014 MPa

Pada pengujian kuat lentur yang didapat untuk kuat lentur beton terbesar untuk beton umur 7 hari didapatkan sebesar 4,221 MPa pada persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1% dan jauh lebih besar dibandingkan dengan persentase 1,25% yaitu 3,905 MPa sedangkan untuk hasil terkecil diperoleh beton normal atau dengan persentase *admixture* 0% didapatkan hasil 3,078 MPa.

Pada pengujian kuat tekan beton umur 14 hari didapatkan hasil yaitu untuk beton dengan persentase *admixture* 1% memperoleh hasil kuat lentur yang lebih tinggi dibandingkan dengan persentase 1,25% dan beton normal yaitu sebesar 5,115 MPa.

Sedangkan pada pengujian kuat tekan beton umur 28 hari didapatkan hasil yaitu untuk beton dengan persentase *admixture* 1% memperoleh hasil kuat tekan yang paling tinggi dibandingkan dengan persentase 1,25% dan persentase 0% yaitu sebesar 5,141 MPa.

Dari hasil uji kuat lentur yang didapatkan, persentase optimum yang menghasilkan kuat lentur awal beton yang baik digunakan adalah pada persentase *admixture* Naptha E121 sebesar 1%.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai kuat tekan dan lentur beton dengan tiga variasi penambahan *admixture* Naptha E121 yang telah dilakukan, didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Semakin besar persentase *admixture* Naptha E121 yang digunakan maka akan semakin besar juga dengan peningkatan nilai *slump* yang didapat.

2. Persentase optimum *admixture* Naptha E121 untuk memperoleh kekuatan tekan awal yang tinggi adalah pada persentase *admixture* Naptha E121 1%.

#### Daftar Pustaka

- Arifien N., Utomo, S., dan Utama, D.A. (2018). Pengaruh Penambahan Bahan Admixture Consol SG Terhadap Kuat Tekan Beton. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Vol. 3 No. 1.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). Penjelasan dan Pembahasan mengenai Peraturan Beton Indonesia. Perpustakaan Proside.
- Kementerian PUPR. (2017). Modul 1 Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku. Diklat Perkerasan Kaku. Bandung
- Narasimha P., and Naqash, J.A. (2019). Strength prediction of high early strength concrete by artificial intelligence. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. Volume 8.
- Noorhidana, V.A., Irianti L., and Junaedi T. (2021). Mechanical Properties Improvement of Self Compacting Concrete (SCC) using Polypropylene Fiber. *Journal of Engineering and Scientific Research*. Volume 3.
- Prayuda H., dan Saleh F. (2019). Kuat Tekan Beton Awal Tinggi Dengan Variasi Penambahan Superplasticizer Dan Silica Fume. *Media Teknik Sipil*. Volume 17. No. 1.
- Rahmat, Hendriyani I., dan Anwar M. S. (2016). Analisis Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Reduced Water dan Accelerated Admixture. *Info Teknik*. Volume 17. No. 2.
- SNI 2847:2019. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

