



Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Homepage: sinta.eng.unila.ac.id



Perbandingan Pengaruh Penambahan Naptha E121 dan Nexco Polinex He 500 Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton *Rigid Pavement*

E Purwanto, V A Noorhidana dan T Junaedi dan S Sebayang.

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

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima 06/09/2022

Direvisi 05/10/2022

Kata kunci:

Beton

Rigid Pavement

Naptha E121

Nexco P:500

Kuat Tekan

Kuat Lentur

Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, air dan semen sebagai pengikat, sering kali ditambahkan *admixture*. Penggunaan beton merupakan pilihan alternatif sebagai pengganti aspal untuk dijadikan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*). *Admixture* beton semakin berkembang dan banyak digunakan pada berbagai konstruksi seperti jalan raya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan pengaruh variasi campuran beton dengan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 terhadap pengaruh kuat tekan dan kuat lentur beton, juga mengetahui campuran *admixture* yang paling efektif sebagai bahan tambahan pada beton *rigid pavement*. Metode ACI 211.1-91 digunakan sebagai dasar perencanaan campuran beton. Persentase *admixture* yang digunakan 0%, 0,6%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5% dari berat semen. Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk silinder ukuran 15x30 cm sebanyak 36 buah dan balok ukuran 15x15x60 cm sebanyak 36 buah. Hasil penelitian kuat tekan menunjukkan kuat tekan beton campuran *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 berbanding lurus seiring besarnya persentase penambahan *admixture*. Nilai kuat tekan tertinggi *admixture* Naptha E121 pada penambahan 1,5% sebesar 39,326 MPa, sedangkan pada *admixture* Nexco Polynex He 500 1,5% sebesar 38,052 MPa. Sedangkan hasil uji kuat lentur menunjukkan, kuat lentur tertinggi diperoleh pada persentase 0,75 % Naptha E121 yaitu sebesar 5,305 MPa, juga pada persentase 0,75% Nexco P:500 sebesar 5,165 MPa. Dari nilai *slump*, kuat tekan, kuat lentur, serta *workability*. Persentase paling efektif penggunaan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 yaitu pada persentase 0,75%.

1. Pendahuluan

Beton adalah bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan halus, sering kali ditambahkan *admixture* atau *additive* bila diperlukan. Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras, dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$) pada usia 28 hari. Kecepatan bertambahnya kekuatan beton ini sangat dipengaruhi oleh faktor air semen dan suhu selama perawatan. Sebagai materi komposit, keberhasilan

penggunaan beton tergantung pada perencanaan yang baik, pemilihan dan pengadaan masing masing material yang baik, proses penanganan dan proses produksinya (Antoni & Nugraha, 2007).

Salah satu penggunaan beton adalah sebagai perkerasan jalan raya (*rigid pavement*) atau perkerasan kaku. *Rigid pavement* dibuat berdasarkan kondisi kepadatan arus lalu lintas dan juga beban yang melewatinya, seperti jalan tol dan jalan khusus yang memiliki faktor-faktor tertentu, seperti alam, fungsi dan lain sebagainya (KEMENPUPR, 2017)

Seiring perkembangan zaman, banyak inovasi yang telah dikeluarkan oleh beberapa pihak untuk dapat menekan biaya produksi ataupun dapat mempercepat masa pekerjaan, salah satunya dengan cara menambahkan bahan *admixture* ke dalam adukan beton. Dewasa ini, *admixture* beton semakin berkembang dan hadir dengan berbagai varian dengan tujuannya masing-masing.

Sukmaningtyas dkk. (2020), dalam penelitiannya melakukan uji coba dengan menambahkan *admixture* tipe F ke dalam beton dengan persentase 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, dari berat semen dan diuji setelah 7 hari. Dari penelitian diperoleh bahwa kuat tekan beton yang tertinggi terdapat pada campuran beton dengan persentase *admixture* 0,3% yaitu sebesar 29,09 MPa dan kuat tekan beton yang terendah terdapat pada campuran 0% yaitu sebesar 20,13 MPa. Hal ini membuktikan bahwa penambahan *admixture* mempunyai pengaruh terhadap kuat tekan beton.

Prabowo dan Krisna (2019), melakukan penelitian dengan cara menambahkan limbah padat *styrofoam* sebagai pengganti agregat kasar sebesar 10% terhadap volume agregat kasar dan *admixture* Naptha 7055 (*superplasticizer* tipe F) dengan penambahan 1,4% terhadap berat total semen. Didapatkan hasil yaitu beton dengan penambahan 10% *styrofoam* dapat membuat beton menjadi ringan, namun kuat tekan beton lebih kecil dari beton normal yaitu 13,83 MPa (28 hari). Sedangkan beton dengan 10% *styrofoam* dan 1,4% Naptha 7055 dapat meningkatkan kuat tekan beton, yaitu 16,64 MPa (28 hari).

Faqihuddin (2021), melakukan penelitian beton normal terhadap penggunaan *superplasticizer* tipe F sebagai bahan pengganti air dengan variasi persentase 0%; 0,3%; 0,5%; dan 0,7% berdasarkan berat semen dan pengurangan air sebanyak 25-30%. Didapatkan hasil dengan nilai *slump* tertinggi pada variasi 0,5% dengan mutu beton 41,444 MPa pada umur 28 hari. Namun persentase 0,7% menghasilkan kuat tekan paling tinggi yaitu sebesar 43,444 MPa, yang tercapai pada umur 28 hari.

Berbagai penelitian telah dibuat dengan cara menambahkan variasi campuran *admixture* ke dalam campuran beton, namun belum ada penelitian lebih lanjut terkait penggunaan Naptha E121 dan membandingkan secara langsung dengan *admixture* Nexco Polynex He 500, kedua *admixture* tersebut tergolong ke dalam *superplasticizer* tipe E (*water reducer and accelerator*). Belum ada penelitian secara khusus yang membandingkan antara kedua *admixture* tersebut, oleh sebab itu dalam studi ini meneliti lebih dalam terkait pengaruh variasi campuran kedua bahan tersebut terhadap pengaruh kuat tekan dan kuat lentur beton, juga mengetahui campuran *admixture* yang paling efektif sebagai bahan tambahan pada beton *rigid pavement*.

2. Metodologi

2.1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram
2. Kontainer sebagai wadah agregat
3. Gelas ukur
4. Tabung piknometer
5. Kerucut pasir untuk memastikan kondisi SSD agregat halus
6. Oven dengan suhu maksimum 110 °C
7. *Concrete Mixer*
8. *Compressing Testing Machine* (CTM) untuk uji kuat tekan beton
9. *Hydraulic Concrete Beam Testing Machine* untuk uji kuat lentur beton

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Air
2. Semen *Portland*
3. Agregat kasar
4. Agregat halus
5. *Admixture* dengan merek Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500, yang merupakan *superplasticizer* tipe E (*water reducer and accelerator*).

2.2. Prosedur percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental dan melalui beberapa tahapan, diantaranya:

1. Tahap persiapan
Lokasi penelitian berada di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung. Agregat halus didapatkan dari *quarry* Gunung Sugih dan agregat kasar dari Tanjung Bintang.
2. Tahap uji material
Pada tahap ini material yang akan digunakan sebagai campuran beton diuji terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk campuran beton sesuai standar ASTM.
3. Tahap perencanaan perhitungan *mix design*
Tahap ini dilakukan dengan metode ACI 211.1-91 untuk memperhitungkan campuran komposisi beton seperti agregat kasar, agregat halus, air dan kadar *admixture*
4. Tahap pembuatan benda uji
Tahap ini melaksanakan pencetakan benda uji yaitu berbentuk silinder ukuran 15 cm x 30 cm dan balok ukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm
5. Tahap pengujian
Tahap pengujian meliputi tiga tahapan yaitu uji *slump test*, uji kuat tekan dan uji kuat lentur

berdasarkan benda uji yang telah dibuat sebelumnya

6. Tahap analisis data

Analisis data bertujuan untuk memperoleh hasil kesimpulan dari data tersebut dan juga untuk mendapatkan hasil yang ada dalam penelitian.

7. Tahap pengambilan keputusan

Pada tahap ini yaitu tahap dimana data yang sudah dianalisa kemudian dibuat suatu kesimpulan untuk mengetahui hubungan dari penelitian yang sudah dilakukan

Setelah persiapan alat dan bahan, material harus diuji terlebih dahulu agar memenuhi syarat sebagai campuran beton dan sesuai standar ASTM. Berikut adalah hasil uji material untuk campuran beton pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Material

| Jenis pengujian | Material | Hasil Pengujian | Standar ASTM |
|-----------------------|---------------|--------------------------|-----------------|
| Kadar Air | Ag Halus | 0,7962 % | 0 – 1 % |
| | Ag Kasar | 1,9311 % | 0 – 3 % |
| Berat Jenis | Ag Halus | 2,6041 % | 2,0 – 2,7 |
| | Ag Kasar | 2,5604 % | 2,5 – 2,7 |
| Penyerapan | Ag Halus | 2,6142 % | 1 – 3 % |
| | Ag Kasar | 2,3242 % | 1 – 3 % |
| Modulus Kehalusan | Ag Halus | 2,7394 | 2,3 – 3,1 |
| Berat Volume | Ag Halus | 1638,4 kg/m ³ | - |
| | Ag Kasar | 1512,8 kg/m ³ | - |
| Kadar Lumpur | Agregat Halus | 2,9071 % | < 5 % |
| Kandungan Zat Organik | Agregat Halus | Nomor warna 2 | < Nomor warna 3 |

Setelah material lolos uji dan memenuhi standar ASTM maka dilakukan perhitungan komposisi campuran beton dengan menggunakan metode ACI 211.1-91 sesuai dengan karakteristik bahan material. Dengan mutu rencana F'c 27 MPa dan faktor air semen (fas) sebesar 0,42 untuk beton normal dan dilakukan pengurangan air sebesar 30% untuk beton dengan *admixture*. Didapat komposisi seperti data di bawah ini:

Tabel 2. Kebutuhan Material Beton per 1 m³

| Material | Beton tanpa <i>admixture</i> | Beton dengan <i>admixture</i> |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|
| Semen | 481 kg | 481 kg |
| Agregat Halus | 735,1 kg | 735,1 kg |
| Agregat Kasar | 922,9 kg | 922,9 kg |
| Air | 200 kg | 140 kg |

Tabel 3. Kebutuhan *Admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 per 1 m³ beton

| Variasi | Berat <i>Admixtures</i> (kg) |
|---------|------------------------------|
| 0% | 0 |
| 0,6% | 2,886 |
| 0,75% | 3,607 |
| 1% | 4,810 |
| 1,25% | 6,012 |
| 1,5% | 7,214 |

Setelah dilakukan perhitungan campuran beton, berikutnya dilaksanakan *trial mix* untuk menguji ketelitian dan kevalidan perhitungan campuran. Kemudian pembuatan benda uji dilakukan setelah *trial mix* dirasa cukup akurat dan telah sesuai dengan perhitungan campuran yang sebelumnya telah dilakukan. Jumlah benda uji untuk masing-masing *admixture* dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5 di bawah ini:

Tabel 4. Jumlah Benda Uji *admixture* Naptha E121

| Variasi Campuran Naptha E121 | Sampel Uji Kuat Tekan (Silinder) | Sampel Uji Kuat Tarik Lentur (Balok) | Jumlah Benda Uji (Silinder dan Balok) |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 0% | 3 | 3 | 6 |
| 0,6% | 3 | 3 | 6 |
| 0,75% | 3 | 3 | 6 |
| 1% | 3 | 3 | 6 |
| 1,25% | 3 | 3 | 6 |
| 1,5% | 3 | 3 | 6 |

Tabel 5. Jumlah Benda Uji *admixture* Nexco Polynex He 500

| Variasi Campuran Nexco Polynex | Sampel Uji Kuat Tekan (Silinder) | Sampel Uji Kuat Tarik Lentur (Balok) | Jumlah Benda Uji (Silinder dan Balok) |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 0% | 3 | 3 | 6 |
| 0,6% | 3 | 3 | 6 |
| 0,75% | 3 | 3 | 6 |
| 1% | 3 | 3 | 6 |
| 1,25% | 3 | 3 | 6 |
| 1,5% | 3 | 3 | 6 |

Seiring dengan pembuatan benda uji, terdapat uji *slump test* yang perlu dilaksanakan, hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui *workability* dari campuran beton. *Workability* merupakan tingkat kemudahan suatu campuran beton untuk dikerjakan pada saat dilapangan, Oleh karena itu, nilai dari *slump test* perlu

diperhatikan. Pada penelitian ini ditetapkan nilai *slump* sebesar 3,8-7,5 cm untuk beton normal dan 18±2 cm untuk beton dengan *admixture*.

Pengujian kuat tekan beton, pengujian dilakukan dengan menguji sampel silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm dengan alat *Compression Testing Machine* (CTM) setelah beton mencapai umur 28 hari. Dari hasil pengujian tekan akan mendapatkan beban maksimum yang mampu diterima benda uji, kemudian diolah menjadi data kuat tekan beton dengan rumus persamaan berikut ini:

$$f_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

keterangan:

f_c = Kuat tekan beton/beton serat (MPa)

P = Beban tekan maksimum (N)

A = Luas penampang silinder = $\frac{1}{4} \pi D^2$ (mm²)

Pengujian kuat lentur beton, pengujian kuat lentur dilakukan dengan cara menguji sampel berbentuk balok berukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm dengan alat *Hydraulic Beam Testing Machine*. Data kuat lentur diperoleh dari pengolahan data beban maksimum setelah pengujian lentur dilakukan. Data kuat lentur diperoleh dengan persamaan berikut ini:

$$\sigma_t = \frac{P.L}{b.h^2} \quad (2)$$

Keterangan:

σ_t = Kuat lentur benda uji (MPa)

P = Beban tertinggi yang terbaca pada mesin uji (N)

L = Jarak antara 2 (dua) garis perletakan (mm)

Dari hasil pengujian berikutnya akan dianalisis dengan cara membandingkan pengaruh *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He:500 dilihat dari *workability*, kuat tekan dan kuat lentur beton sesuai dengan persentase penambahan kadar *admixture* untuk mendapatkan kesimpulan penelitian ini.

3. Hasil dan pembahasan

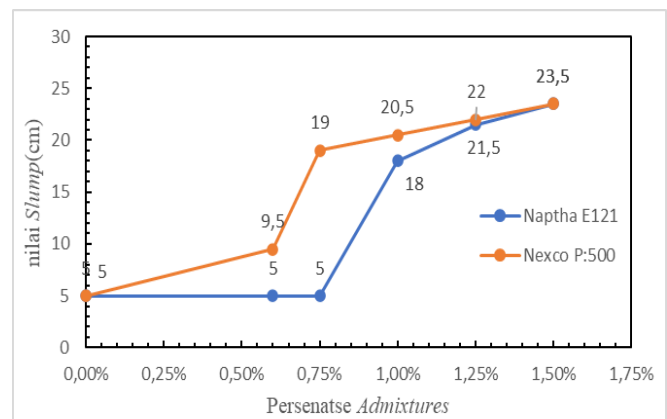
3.1. Hasil uji *slump* test

Kelecekan adukan beton (*workability*) dapat dilihat dari nilai *slump*. Kelecekan beton (*workability*) merupakan sifat adukan beton yang menentukan kemudahan dalam pencampuran, pengangkutan, pencetakan, pemadatan, dan *finishing*. Dalam penelitian ini, nilai *slump* rencana untuk beton normal berkisar 3,5-7,5 cm, dan 18±2 untuk beton dengan tambahan variasi *admixture*s dengan pengurangan air sebanyak 30% dari

keadaan normal. Untuk variasi nilai *slump* dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 1 di bawah ini:

Tabel 6. Nilai *Slump* Beton dengan Variasi *Admixture*

| Naptha e121 | <i>Slump</i> (cm) | Nexco P:500 | <i>Slump</i> (cm) |
|-------------|-------------------|-------------|-------------------|
| 0% | 5 | 0% | 5 |
| 0,60% | 5 | 0,60% | 9,5 |
| 0,75% | 5 | 0,75% | 19 |
| 1% | 18 | 1% | 20,5 |
| 1,25% | 21,5 | 1,25% | 22 |
| 1,50% | 23,5 | 1,50% | 23,5 |



Gambar 1. Grafik perbandingan nilai *slump*.

Dari Tabel 6 dan Gambar 1 diatas diketahui bahwa, nilai *slump* meningkat seiring penambahan *admixture*. Hal ini dikarenakan sifat dari *admixture* yang mampu mempertahankan nilai *slump* yang tinggi walaupun sudah mengurangi penggunaan air sampai 30%. Untuk beton normal telah memenuhi syarat dimana nilai *slump* nya sebesar 5 cm, sedangkan untuk nilai *slump* beton dengan *admixture* pada persentase 1,25% dan 1,5% melampaui batas yang diisyaratkan yaitu sebesar 18±2. Hal ini mengakibatkan beton menjadi terlalu cair dan cenderung *bleeding* atau mengalami pemisahan agregat.

Meninjau syarat yang ditetapkan pada standar Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Jalan Raya tahun 2018 (Bina Marga) menetapkan bahwa nilai *slump* terletak pada rentang 3,8 cm – 7,5 cm. Sehingga campuran Naptha E121 dengan persentase 0,75% dikatakan telah sesuai dengan syarat spesifikasi tersebut. Sedangkan untuk campuran diatas 0,75% memiliki nilai *slump* yang cukup tinggi, hal ini cenderung akan terjadinya *bleeding* apabila diaplikasikan pada konstuksi jalan raya, namun masih cocok apabila digunakan untuk konstruksi lain seperti bangunan gedung.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa setiap penambahan persentase *admixture* pada campuran beton sangat mempengaruhi nilai *slump* yang terjadi. Semakin tinggi penambahan persentase *admixture*, maka semakin tinggi pula peningkatan yang terjadi pada nilai *slump*, hal ini berlaku pada kedua *admixture* yaitu Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500. Namun, dapat dilihat pada Gambar 1, bahwasanya *admixture* Nexco Polynex He 500 memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap peningkatan nilai *slump* pada persentase yang sama.

Noorhidana, et al (2021), dalam penelitiannya juga menggunakan *superplasticizer* tipe HRWR dengan merek Sika-Viskocrete 3115n. Mereka mengungkapkan bahwasanya penggunaan *superplasticizer* pada adukan beton dapat mempertahankan nilai *slump-flow* pada adukan beton *self compacting concrete* (SCC) dengan penambahan serat *polypropilene*. Begitu pula pada penelitian ini, bahwasanya penurunan nilai *slump* semakin meningkat seiring dengan penambahan *admixture* dengan pengurangan air sebanyak 30%.

Secara visual dapat diamati bahwa untuk persentase *admixture* 1,25% dan 1,5% adukan terlihat terlalu cair sehingga cenderung terjadinya pemisahan air dengan agregat (*bleeding*) apabila terlalu lama meratakan adukan menggunakan *vibrator*. Pada persentase 0,6%, 0,75% dan 1%, sifat fisik dari campuran beton masih dianggap normal karena tidak terjadi *bleeding* dan adukan beton terlihat homogen, walaupun pada persentase 1% penurunan nilai *slump* nya cukup tinggi. Persentase 1,25% dan 1,5% membuat adukan menjadi berbusa, sehingga mengakibatkan benda uji menjadi berlubang dan berongga pada saat sudah mengeras seperti pada Gambar 2, 3 dan 4 berikut ini.



Gambar 2. Visual adukan beton persentase 1,25% dan 1,5%.



Gambar 3. Visual adukan beton persentase 1,25% dan 1,5% setelah mengeras.



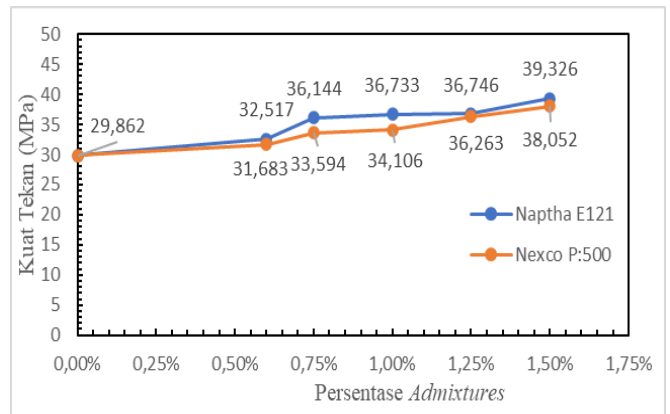
Gambar 4. Visual adukan beton normal atau tanpa *admixture*.

3.2. Hasil uji kuat tekan

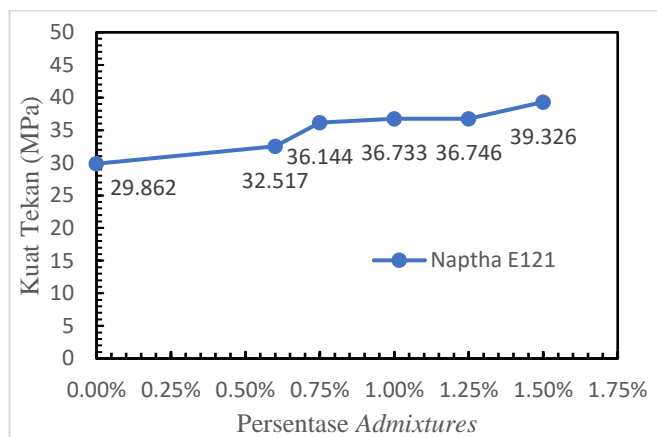
Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat benda uji silinder berumur 28 hari setelah pengecoran. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton dengan adanya perbedaan variasi *admixture* pada campuran beton. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan beban pada benda uji silinder dan mencatat beban ultimit (P) pada saat benda uji runtuh. Data kuat tekan dihitung dengan Persamaan 1. Data kuat tekan beton dengan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 5, 6 dan 7.

Tabel 7. Kuat Tekan Beton Rata-Rata dengan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500

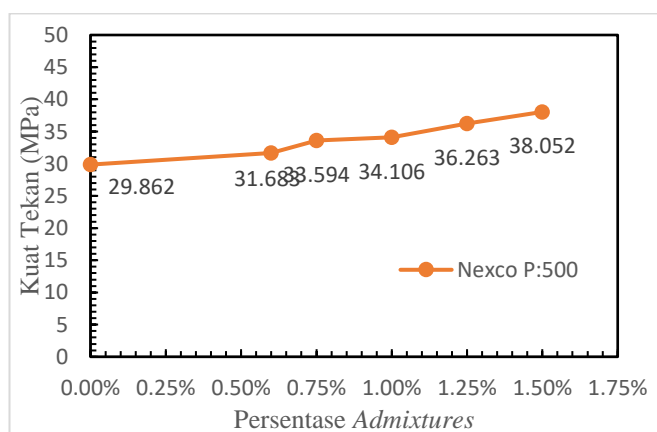
| Persentase Penambahan <i>admixture</i> (%) | Kuat Tekan Rata-Rata (MPa) | | Peningkatan Kuat Tekan (%) | |
|--|----------------------------|--------|----------------------------|-------|
| | Naptha | Nexco | Naptha | Nexco |
| | E121 | P500 | E121 | P500 |
| 0% | 29,862 | 29,862 | 0% | 0% |
| 0,6% | 32,517 | 31,683 | 8,2% | 5,7% |
| 0,75% | 36,144 | 33,594 | 17,4% | 11,1% |
| 1% | 36,733 | 34,106 | 18,7% | 12,4% |
| 1,25% | 36,746 | 36,263 | 18,7% | 17,7% |
| 1,50% | 39,326 | 38,052 | 24,1% | 21,5% |



Gambar 7. Grafik perbandingan kuat tekan beton dengan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500.



Gambar 5. Hasil uji kuat tekan beton dengan *admixture* Naptha E121.



Gambar 6. Hasil uji kuat tekan beton dengan *admixture* Nexco Polynex He 500.

Dari hasil pengujian tekan dapat dilihat bahwasanya seiring dengan penambahan *admixture* Naptha E121 dan Nexco P:500 kuat tekan semakin meningkat, begitu pula dengan nilai *slump* nya. Namun apabila ditinjau dari sisi *workability*-nya, persentase 0,75% dan 1% Naptha E121 dan persentase 0,75% Nexco Polynex He 500 dikatakan efektif karena nilai *slump*nya tidak melampaui batas yaitu 3,8 – 7,5 cm. Pada campuran *admixture* Naptha E121 kuat tekan tertinggi pada persentase penambahan 1,5% sebesar 39,326 MPa. Pada campuran *admixture* Nexco Polynex He 500 kuat tekan tertinggi pada persentase 1,5% sebesar 38,052 MPa.

Salmani (2014), dalam penelitiannya yang juga menggunakan *admixture* Naptha 7055 yang termasuk kedalam tipe *high range water reducer* atau HRWR, dengan persentase 0%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan 1,8%. dari penelitiannya, beliau mengungkapkan bahwa kuat tekan dipengaruhi oleh nilai faktor air semen dan korelasi nilai *slump*. nilai kuat tekan tertinggi didapat pada persentase 1,4% sebesar 68,72 MPa. Sedangkan pada persentase 1,2% didapatkan mutu yang lebih rendah dibawah mutu rencana, nilai *slump* yang rendah dan persentase 1,6% dan 1,8% dianggap terlalu banyak sehingga mempengaruhi nilai *slump* dan kuat tekan beton. Pada penelitian ini belum ditemukan persentase optimum untuk kuat tekan yang maksimal seperti yang dilakukan oleh Salmani (2014), karena nilai kuat tekan meningkat dan berbanding lurus seiring dengan jumlah penambahan *admixture*.

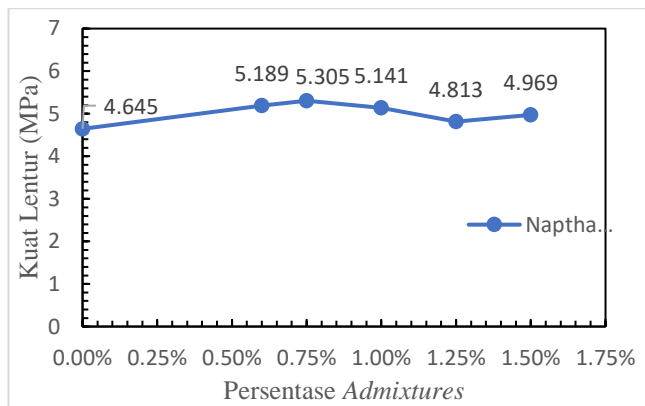
3.3. Hasil uji kuat lentur

Pengujian kuat lentur beton dilaksanakan setelah umur beton mencapai 28 hari dengan menggunakan alat uji kuat lentur (*hydraulic concrete beam testing machine*) dengan metode dua titik pembebanan. Kemudian beban maksimum pada alat uji diolah menjadi kuat lentur (fs) berdasarkan persamaan kuat

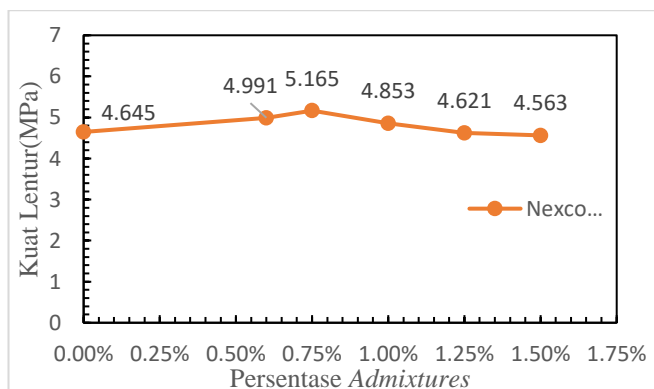
lentur yaitu pada Persamaan 2. Adapun hasil uji lentur dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 8, 9 dan 10.

Tabel 8. Kuat Lentur Beton Rata-Rata dengan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500

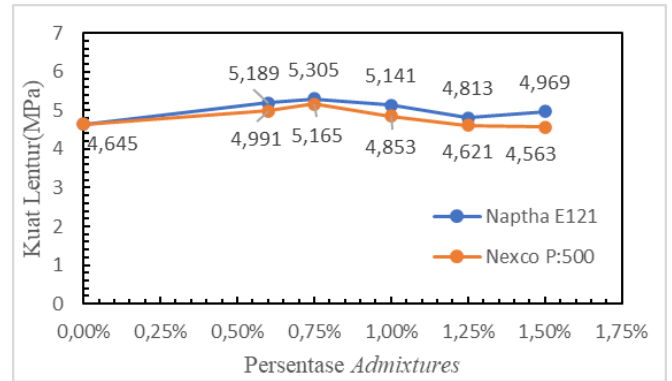
| Persentase Penambahan <i>admixture</i> (%) | Kuat Lentur Rata-Rata (MPa) | | Peningkatan Kuat Lentur (%) | |
|--|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | Naptha | Nexco | Naptha | Nexco |
| | E121 | P500 | E121 | P:500 |
| 0% | 4,645 | 4,645 | 0 | 0 |
| 0,60% | 5,189 | 4,991 | 11,7 | 7,5 |
| 0,75% | 5,305 | 5,165 | 14,2 | 11,2 |
| 1,00% | 5,141 | 4,853 | 10,7 | 4,5 |
| 1,25% | 4,813 | 4,621 | 3,6 | -0,5 |
| 1,50% | 4,969 | 4,563 | 7,0 | -1,8 |



Gambar 8. Grafik hasil uji kuat lentur beton dengan *admixture* Naptha E121.



Gambar 9. Grafik hasil uji kuat lentur beton dengan *admixture* Nexco Polynex He 500.



Gambar 10. Grafik perbandingan kuat lentur beton *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500

Dari hasil pengujian kuat lentur (F_s) dapat dilihat bahwa kuat lentur tertinggi yaitu pada persentase 0,75% Naptha E121 sebesar 5,305 MPa dan persentase 0,75% *admixture* Nexco P:500 sebesar 5,165 MPa. Nilai *slump* untuk persentase 0,75% Naptha E121 dan Nexco P:500 berturut yaitu 5 cm dan 19 cm, artinya Nexco memiliki sifat menaikkan nilai *slump* lebih cepat dibanding Naptha E121, namun dengan kuat mutu lentur yang maksimum diantara persentase lainnya.

Yamali (2011), melakukan percobaan dengan mencampurkan *admixture* beton dengan merk sikamen NN untuk ntuk melihat pengaruh terhadap kuat lentur beton. Variasi penambahan *admixture* sikament NN yang ia lakukan yaitu sebesar 0,5%, 1% dan 1,5% untuk kemudian dibandingkan dengan beton normal. Hasil pengujian lentur untuk beton normal didapat 3,778 MPa, untuk penambahan 0,5% didapat 5,33 MPa, 1% didapat 6 MPa dan 1,5% didapatkan mutu kuat lentur sebesar 5,333 MPa. Data hasil pengujian lentur membuktikan bahwa, maksimum penggunaan *admixture* sikamen NN sebesar 1% dari berat semen yang menghasilkan mutu paling besar diantara persentase lainnya. Yamali mengungkapkan bahwa, penggunaan *admixture* harus digunakan dalam dosis tertentu, agar hasil mutu kuat lentur beton dapat optimum.

Demikian juga pada penelitian ini, bahwasanya untuk kuat lentur optimum didapatkan pada persentase penambahan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 yaitu sebesar 0,75% yang menghasilkan mutu kuat lentur tertinggi.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian *slump*, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai *slump* yang cukup drastis seiring dengan pertambahan *admixture*. Hal ini mengakibatkan adukan beton cenderung terjadinya *bleeding*. Campuran diatas 0,75% memiliki nilai *slump* yang cukup tinggi, hal ini cenderung akan terjadinya *bleeding* apabila diaplikasikan pada konstruksi jalan

raya, namun masih cocok apabila digunakan untuk konstruksi lain seperti bangunan gedung.

Penambahan persentase *admixtures* pada campuran beton sangat mempengaruhi nilai *slump* yang terjadi. Semakin tinggi penambahan persentase *admixtures*, maka semakin tinggi pula peningkatan yang terjadi pada nilai *slump*, hal ini berlaku pada kedua *admixtures* yaitu Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500. Namun, dapat dilihat pada Gambar 1, bahwasanya *admixture* Nexco Polynex He 500 memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap peningkatan nilai *slump* pada persentase yang sama.

Pengujian kuat tekan menunjukkan hasil yang signifikan seiring penambahan *admixture* Naptha dan Nexco Polynex He 500. Namun untuk hasil uji kuat lentur tertinggi yaitu pada persentase 0,75% *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500.

Meninjau dari nilai *slump*, kuat tekan dan kuat lentur dari masing-masing persentase penambahan *admixture* dapat disimpulkan bahwa persentase paling efektif pada penggunaan *admixture* Naptha E121 dan Nexco Polynex He 500 yaitu pada persentase 0,75%, karena nilai *slump* yang memenuhi standar, *workability* yang dikatakan tepat sehingga memudahkan pekerjaan, persentase peningkatan kuat tekan yang lebih tinggi dibanding beton normal dan kuat lentur lebih tinggi dibanding variasi persentase penambahan *admixture* lainnya.

Daftar Pustaka

- Anggraeni S.S. (2014). "Pengaruh Kadar Zat *Additive* Terhadap Kuat Tekan Pada Beton Mutu Tinggi" Universitas Lampung. Lampung.
- Antoni dan Paul Nugraha., (2007). *Teknologi Beton*. Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Faqihuddin, A., Hermansyah, Kurniati. E. (2021) 'Tinjauan Campuran Beton Normal Dengan Penggunaan Padat . "*Journal of Civil Engineering and Planning*'), 2(1), pp. 34–45.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku (2017) 'Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku', Modul 1 Konsep Dasar Konstruksi Perkerasan Kaku, p. 51. Bandung.
- Noorhidana, V.A., Irianti, L., & Junaedi, T. (2021). Mechanical Properties Improvement of Self Compacting Concrete (SCC) using Polypropylene Fiber. *Journal of Engineering and Scientific Research. Volume 3*.
- Prabowo, A.B., & Krisna S.M. (2019). " Pengaruh Limbah Padat *Styrofoam* Dan Zat *Additive* Naptha 7055 Terhadap Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Normal" Jurnal Teknik Sipil Unjani, Cimahi.
- Sukmaningtyas, D.H. Azizi, A. Salim. M.A. (2020). "Compression Strength Analysis Of Concrete Fast Track With Master Glenium Ace 8111 Additives" Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan vol.1 no.2. Universitas Muhammadiyah Purwakarta, Purwakarta.
- Yamali F. R., (2011). "Pengaruh Bahan Tambah Kimia Terhadap Mutu Kuat Lentur Beton" Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol. 11 No.3.