

MECHANICAL PERFORMANCE OF NYLON FIBER-BASED FIBER CONCRETE WITH ARTIFICIAL COARSE AGGREGATE FROM TANGKILING CLAY

PERFORMA MEKANIK BETON SERAT BERBASIS SERAT NILON DENGAN AGREGAT KASAR BUATAN DARI TANAH LIAT TANGKILING

Liliana¹, Abertun Sagit Sahay², Supiyan³, Syahrozi⁴, Theo Fransisco⁵, Giris Ngingi⁶

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾ Dosen Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

Email: liliana@jts.upr.ac.id, abertun@gmail.com, supiyan@eng.upr.ac.id, ozisyah@arch.ac.id, theofransisco@arch.upr.ac.id, girisngini@arch.upr.ac.id

ABSTRACT

This study investigates the physical properties of artificial coarse aggregate produced from Tangkiling clay and examines the influence of nylon fiber addition on the bulk density, compressive strength, and flexural strength of fiber-reinforced concrete. The aggregate was manufactured by firing clay at 1000°C for 15 minutes. Results indicate that the produced aggregate does not qualify as lightweight aggregate under SNI 03-2461-2002, with a maximum bulk density of 984 kg/m³, exceeding the 880 kg/m³ limit. The fiber-reinforced concrete exhibited bulk densities between 1,830 and 1,855 kg/m³. Incorporating 0.4% nylon fiber increased the bulk density above 1,850 kg/m³, classifying the mix as normal-weight concrete. Mixes containing 0.20–0.40% nylon fiber met the structural lightweight concrete requirement with compressive strengths exceeding 17.24 MPa, while 0.36% fiber content achieved the highest compressive strength of 20.03 MPa. Flexural strength ranged from 2.40 to 2.80 MPa, surpassing the 2.3 MPa minimum set by SNI 2461-2014, with the optimal value of 2.79 MPa recorded at 0.23% fiber content.

Keywords: *Artificial Coarse Aggregate, Nylon Fiber, Bulk Density, Compressive And Flexural Strength, Structural Concrete.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisik agregat kasar buatan berbahan tanah liat Tangkiling, serta pengaruh penambahan serat nilon terhadap berat volume, kuat tekan, dan kuat lentur beton serat. Agregat kasar dibuat dengan membakar tanah liat pada suhu 1000°C selama 15 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa agregat kasar tidak memenuhi kriteria sebagai agregat ringan berdasarkan SNI 03-2461-2002, dengan berat volume maksimum sebesar 984 kg/m³, melebihi batas 880 kg/m³. Beton serat yang dihasilkan memiliki berat volume antara 1.830–1.855 kg/m³. Penambahan serat nilon 0,4% menghasilkan berat volume di atas 1.850 kg/m³, sehingga beton dikategorikan sebagai beton normal. Beton dengan serat nilon 0,20–0,40% memenuhi kriteria beton ringan struktural dengan kuat tekan di atas 17,24 MPa. Penambahan serat nilon 0,36% memberikan kuat tekan optimal sebesar 20,03 MPa. Pada pengujian kuat lentur, nilai yang dihasilkan berkisar 2,40–2,80 MPa, memenuhi syarat minimal 2,3 MPa berdasarkan SNI 2461-2014. Penambahan serat nilon 0,23% menghasilkan kuat lentur optimal sebesar 2,79 MPa.

Kata Kunci: *Agregat Kasar Buatan, Serat Nilon, Berat Volume, Kuat Tekan Dan Kuat Lentur, Beton Struktural.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi beton dewasa ini mendorong lahirnya berbagai inovasi untuk mengatasi keterbatasan sifat mekanik beton konvensional. Salah satu pendekatan yang terus dikembangkan adalah penambahan bahan tambah, baik berupa *chemical admixture* maupun *mineral additive*, dengan tujuan meningkatkan kekuatan, daya tahan, serta mengurangi potensi kerusakan dini pada beton. Di antara berbagai inovasi tersebut, penguatan beton dengan serat (*fiber reinforced concrete*) menjadi topik yang semakin menarik perhatian peneliti, mengingat kemampuannya dalam meningkatkan ketangguhan (*toughness*) dan mengontrol retak.

Serat dalam beton berfungsi bukan hanya sebagai penahan retak akibat panas hidrasi atau pembebanan, tetapi juga berperan sebagai pengisi mikro-ruang dalam matriks mortar, sehingga distribusi beban dapat lebih merata. Beragam jenis serat telah diaplikasikan, mulai dari serat alami hingga sintesis. Salah satu kandidat yang memiliki potensi besar adalah serat nilon—bahan sintesis berbasis plastik yang dikenal ulet, fleksibel, tahan gesekan, serta resisten terhadap zat kimia. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat nilon dapat meningkatkan kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, daktilitas, serta ketahanan terhadap beban berulang, abrasi, dan dampak. Meski demikian, nilon juga memiliki keterbatasan seperti kerentanan terhadap sinar

ultraviolet dan potensi terbakar (Adianto & Basuki, 2004; Gunawan, Prayitno, & Romdhoni, 2014).

Studi terdahulu memberikan hasil yang bervariasi. Penelitian Saputra, Liliana, dan Frieda (2021) menunjukkan bahwa penambahan serat pelepah kelapa sawit sebesar 1% tidak memberikan peningkatan signifikan terhadap kuat tekan beton (14,33 MPa). Ahmed dan Lim (2022) mengembangkan teknik hibridisasi serat *disposable medical face masks* (DMFM) dengan serat basalt, serta memanfaatkan *fly ash* dan *ground granulated blast furnace slag* (GGBFS), menghasilkan peningkatan kuat tekan hingga 12%, kuat lentur 60%, dan kuat tarik belah 26% pada beton agregat daur ulang. Magbool (2025) melaporkan bahwa serat plastik daur ulang dengan variasi tertentu mampu meningkatkan kuat tekan, kuat lentur, dan kuat tarik, sekaligus memungkinkan pengurangan tebal pelat beton hingga 8–16%. Sementara itu, Liliana, Sahay, dan Supiyan (2025) menunjukkan bahwa penambahan kawat bendrat pada beton dengan agregat kasar buatan dari tanah liat Tangkiling mampu mencapai kuat tekan 20,399 MPa pada

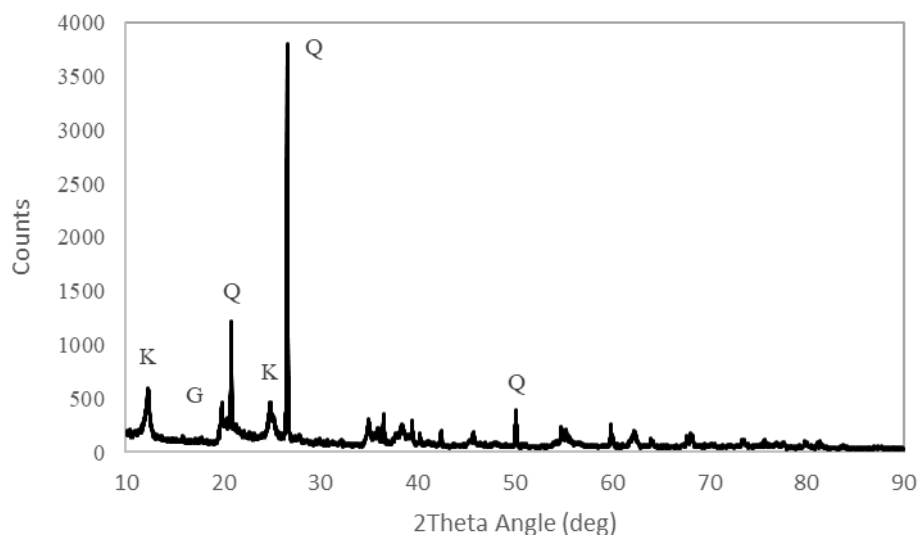
konsentrasi 1,93%, meskipun secara statistik pengaruhnya tidak signifikan.

Dari hasil-hasil tersebut terlihat bahwa performa beton serat sangat dipengaruhi oleh jenis serat, persentase penambahan, serta karakteristik agregat yang digunakan. Belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji penggunaan serat nilon pada beton dengan agregat kasar buatan berbahan baku tanah liat Tangkiling, padahal material ini memiliki potensi lokal yang melimpah dan bernilai ekonomis. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengaruh variasi volume serat nilon terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton dengan agregat kasar buatan dari tanah liat Tangkiling, guna mengidentifikasi komposisi optimal yang dapat menghasilkan kinerja mekanik terbaik.

METODE PENELITIAN

Material Penelitian

Gambar 1 menggambarkan hasil difraksi dari tanah liat Tangkiling. Kandungan mineralnya berupa mineral kuarsa sebanyak 66%, kaolinit sebanyak 24% dan mineral Gibbsite sebanyak 10%.



Gambar 1. Hasil Pengujian XRD terhadap Tanah Liat Tangkiling

Keterangan:

Q = Quartz-SiO₂ - Silicon Oxide = 66%

K = Kaolinite 1A - Al₂Si₂O₅(OH)₄ - Aluminum Silicate Hydroxide = 24%

G = Gibbsite - Al(OH)₃-Aluminum Hydroxide = 10 %

Titik puncak di kisaran sebesar $2\theta = 26,651^\circ$, memiliki karakteristik utama adanya mineral lempung menunjukkan adanya kuarsa (quartz- α -SiO₂) dalam komposisinya. Semen PCC (*Portland Composite Cement*) merek dagang Gresik dengan berat jenis sebesar 3,08. Agregat Halus berasal dari daerah Tangkiling Kota Palangka Raya. Abu terbang dari limbah pembakaran PLTU Asam-Asam Kalimantan Selatan. Superplasticizer dari PT. Sika Nusa Pratama yaitu Sikament NN. Air yang

digunakan adalah air sumur bor Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Serat yang digunakan adalah nilon dipotong dengan panjang ± 60 mm dan dibagian ujungnya dibakar sehingga panjangnya ± 40 mm.

Pembuatan Agregat Kasar Buatan

Agregat kasar ringan dibuat dari tanah liat yang berasal dari Tangkiling Kota Palangka Raya. Kondisi tanah

liat Tangkiling pada saat pembuatan agregat masih dalam kondisi basah sehingga memudahkan dalam pembuatan agregat. Agregat yang masih dalam kondisi basah dibentuk butiran-butiran mirip agregat. Setelah agregat dibentuk kemudian agregat dikeringkan dengan cara mengangin-anginkan ataupun dikeringkan dengan oven

pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ sampai agregat tersebut kering. Setelah kering kemudian agregat dibakar ke dalam tanur tegak dengan suhu $\pm 1000^{\circ}\text{C}$ selama ± 15 menit untuk memperoleh agregat kasar yang padat dan kuat (gambar 2).



Gambar 2. Agregat Kasar Buatan dalam Tanur Tegak

Persiapan Serat Nilon

Pada penelitian ini digunakan serat nilon berupa senar pancing berwarna bening (transparan). Sebelum mencampurkan serat nilon ke dalam adukan beton, nilon terlebih dahulu dipotong-potong dengan ukuran ± 60 mm. Kemudian kedua ujungnya dibakar dengan lilin sampai panjangnya menjadi ± 40 mm. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan ikatan antara serat nilon yang mempunyai

permukaan licin dengan mortar beton. Persentase penambahan serat nilon ini dilakukan terhadap berat volume campuran beton.

Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran pada penelitian ini menggunakan metode ACI 211.2-91 untuk perencanaan beton ringan dengan kuat beton rencana 30 MPa.

Tabel 1. Komposisi campuran untuk kondisi lapangan per m^3

Material	Berat (kg)
Semen	519,59
Air	280,58
Agregat kasar buatan	643,03
Pasir	440,28

Perhitungan Penambahan Serat per m^3 .

$$\begin{aligned} \text{Volume total adukan untuk } 1 \text{ m}^3 &= \text{Semen} + \text{Agregat halus} + \text{agregat kasar} + \text{Air} \\ &= 519,59 + 440,28 + 643,03 + 280,58 \\ &= 1487,47 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berat serat untuk masing-masing persentase penambahan per m^3 beton.

$$\begin{aligned} - 0,1 \% &= 0,001 \times 1487,47 &= 1,487 \text{ kg} \\ - 0,2 \% &= 0,002 \times 1487,47 &= 2,975 \text{ kg} \\ - 0,3 \% &= 0,003 \times 1487,47 &= 4,462 \text{ kg} \\ - 0,4 \% &= 0,004 \times 1487,47 &= 5,950 \text{ kg} \end{aligned}$$

Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat dalam bentuk silinder dengan ukuran $100 \times 200 \text{ mm}^2$ untuk kuat tekan dan balok ukuran $150 \times 15 \times 600 \text{ mm}^3$ untuk kuat lentur. Benda uji dibuat sebanyak 2 buah untuk kuat tekan dan 1 buah untuk kuat

lentur untuk setiap perlakuan dan sebelumnya dilakukan *Slump Test* untuk mengetahui kelayakan campuran apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan.

Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji dilakukan dengan cara merendam benda uji pada bak air sesuai umur beton

rencana yaitu 28 hari dengan tujuan untuk menjaga permukaan benda uji agar selalu lembab.

Pengujian Benda Uji

Gambar 3. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Pengujian dilakukan dengan memberikan pembebanan pada benda uji silinder pada mesin uji tekan (gambar 3). Beban akan didistribusikan secara merata sepanjang sumbu longitudinal. Nilai kuat tekan dihitung dengan rumus:

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

Keterangan:

f_{c_i} = Kuat tekan beton (MPa)

P = Beban tekan maksimum (N)

A = Luas penampang (mm^2)



Gambar 4. Pengujian Kuat Lentur Benda Uji

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian kuat lentur dengan metode pembebanan satu titik (gambar 4). Kuat tarik maksimum yang terjadi atau modulus runtuh dapat dihitung dengan persamaan:

$$f_{c_r} = \frac{3PL}{2bd^2}$$

Keterangan:

 f_{cr} = Modulus runtuh (MPa)

P = Beban maksimum (N)

L = Panjang silinder (mm)

b = Lebar benda uji (mm)

d = Tinggi benda uji (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN**Sifat Fisik Agregat Kasar Buatan**

Tabel 2. Sifat Fisik Agregat Kasar Buatan Berbahan Baku Tanah Liat Tangkiling

No	Sifat Fisik	Hasil Pengujian	Persyaratan SNI 03-2461-2002
1	Berat Jenis		
	a) Kering	1,33	1,00 - 1,80
	b) Kering Permukaan Jenuh	1,50	
	c) Semu	1,61	
2	Penyerapan Air (%)	13,16	≤ 20
3	Berat volume maksimum gembur kering (kg/m ³)	984	≤ 880

Sesuai SNI-03-2462-2002, agregat kasar ringan untuk beton ringan struktural harus memiliki berat jenis 1,00–1,80. Hasil pengujian menunjukkan berat jenis kondisi kering permukaan jenuh sebesar 1,50 dan kondisi kering 1,33, sehingga memenuhi kriteria tersebut. Penelitian sebelumnya oleh Riyawan dan Olivia (2013) melaporkan agregat buatan dari tanah lempung Kulim Pekanbaru dengan berat jenis masing-masing 1,985 (kering permukaan jenuh) dan 1,669 (kering). Sementara itu, penelitian Liliana, Triwulan, dan Ekaputri (2023) menggunakan tanah liat Hampangen sebagai bahan baku agregat kasar buatan menggunakan metode Geopolimerisasi memperoleh nilai 1,37 dan 1,21 untuk kondisi yang sama. Liliana, Sahay, dan Supiyan (2025) menggunakan tanah liat Tangkiling sebagai bahan baku agregat kasar buatan memperoleh nilai 1,385 (kering permukaan jenuh) dan 1,260 (kering).

Menurut Tjokrodimulyo (1996:16), agregat kasar ringan umumnya memiliki nilai penyerapan air di atas 14%. Hasil penelitian ini menunjukkan agregat kasar buatan memiliki penyerapan air sebesar 13,16%. Berdasarkan SNI-03-2462-2002, agregat kasar yang dapat digunakan untuk campuran beton ringan struktural harus memiliki penyerapan air kurang dari 20%. Pada penelitian Riyawan dan Olivia (2013), agregat kasar buatan dari tanah lempung Kulim, Pekanbaru memiliki penyerapan air sebesar 18,930%. Penelitian lain, Liliana, Triwulan, dan Ekaputri (2023), agregat kasar buatan berbahan tanah liat Hampangen menghasilkan nilai penyerapan air sebesar 14%.

Liliana, Sahay, Supiyan (2025), agregat kasar buatan dengan berbahan tanah liat Tangkiling menghasilkan nilai penyerapan air sebesar 13,69%.

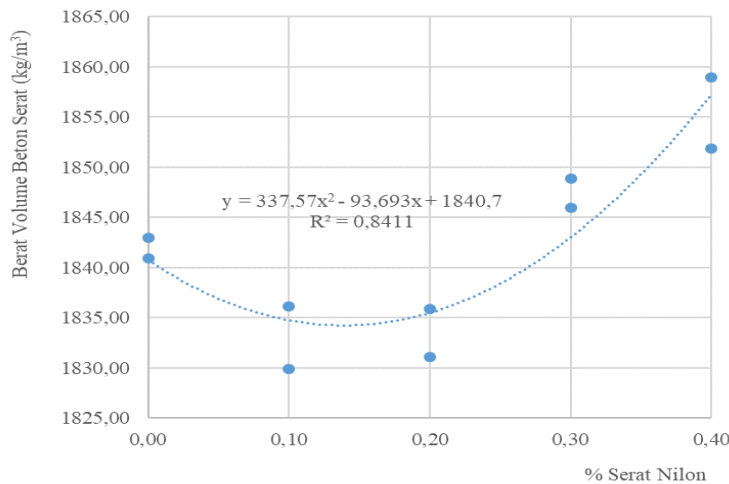
Berat volume merupakan rasio antara massa agregat dalam keadaan kering dengan volume yang ditempatinya. Agregat sendiri berfungsi sebagai material pengisi dalam pembuatan beton. Menurut ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2462-2002), untuk digunakan dalam beton ringan struktural, berat volume pada kondisi ini tidak boleh melebihi 880 kg/m³. Berdasarkan hasil tersebut, agregat yang diuji tidak memenuhi persyaratan sebagai bahan pembentuk beton ringan untuk tujuan struktural. Hasilnya, berat volume agregat dalam kondisi padat mencapai 984 kg/m³.

Sebagai perbandingan, penelitian yang dilakukan oleh Riyawan dan Olivia (2013) menggunakan tanah lempung asal Kulim, Pekanbaru sebagai bahan agregat kasar buatan, menghasilkan berat volume sebesar 891 kg/m³ untuk kondisi lepas. Dan penelitian yang dilakukan oleh Liliana, Triwulan, dan Januarti (2023) menghasilkan berat volume kondisi lepas sebesar 748,33 kg/m³.

Metode yang digunakan metode Geopolimerisasi untuk menghasilkan agregat kasar buatan berbahan baku tanah liat Hampangen yang mengandung kandungan kaolinit. Penelitian yang dilakukan Liliana, Sahay, dan Supiyan (2025) yang menggunakan tanah liat Tangkiling yang sama mengatakan bahwa berat volume agregat kasar buatan dalam kondisi lepas adalah sebesar 889 kg/m³.

Berat Volume Beton Serat Nilon

Besaran dari berat volume beton serat yang dihasilkan dari serat nilon dan agregat kasar buatan berkisaran antara 1.830-1.855 kg/m³.

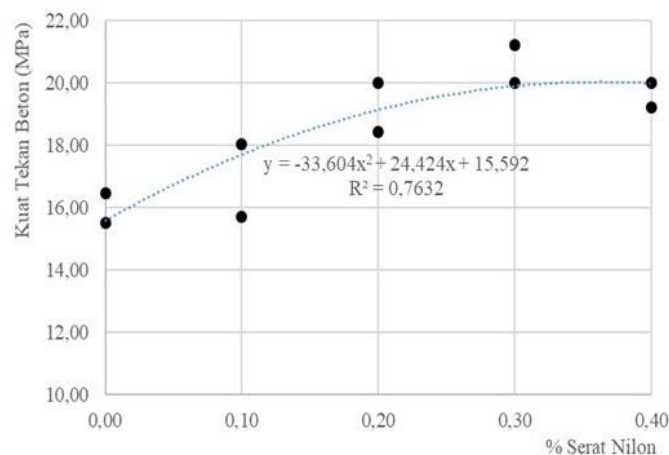


Gambar 5. Hubungan Persentase Serat Nilon terhadap Berat Volume Berat Serat

Beton ringan untuk tujuan struktural harus memenuhi ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum 1.850 kg/m³ dan kuat tekan dan kuat tarik belah beton memenuhi persyaratan sebagai beton untuk tujuan struktural (SNI 03-3349-2002). Pada penambahan serat nilon sebesar 0,4% menghasilkan berat volume beton serat yang dihasilkan melebihi dari 1.850 kg/m³. Dan dikategorikan sebagai beton normal (berat volume beton sebesar 1.850 kg/m³ – 2.500 kg/m³). Dari gambar 5 memperlihatkan bahwa penambahan serat nilon sebesar 0,4% menyebabkan berat volume betonnya menjadi lebih berat dan mulai berperilaku sebagai beton normal. Berdasarkan analisis statistik menyatakan bahwa nilai korelasi sebesar 0,917 menyatakan bahwa adanya

hubungan positif yang sangat kuat antara penambahan serat nilon terhadap peningkatan berat volume beton seratnya. Berdasarkan nilai koefisien determinasi, R² (R-Square) sebesar 0,8411 atau 84,11% mengatakan bahwa kontribusi penambahan serat kawat bendrat sebesar 84,11% terhadap peningkatan kuat tekan beton serat yang dihasilkan Dan sisanya sebesar 15,89% dipengaruhi oleh faktor lainnya. Bila dilihat dari analisis varians, nilai p-value (*Significance F*) didapat sebesar 0,0016 lebih kecil dibandingkan dengan α sebesar 0,05. Atau dilihat dari F_{hitung} sebesar 18,53 lebih besar dari F_{tabel} sebesar 4,74 artinya ada pengaruh yang nyata antara penambahan serat nilon terhadap berat volume beton seratnya.

Kuat Tekan Beton Serat Nilon



Gambar 6. Hubungan Persentase Serat Nilon terhadap Kuat Tekan Berat Serat

Ditinjau dari kuat tekan beton yang dihasilkan berkisar 15,50 – 21,20 MPa (Gambar 6). Menurut SNI 03-3449 2003, beton ringan untuk tujuan structural bila kuat tekan beton minimal sebesar 17,24 MPa dan berat volume beton maksimum 1850 kg/m³. Bila mengacu pada ketentuan untuk batasan kuat tekan beton minimal sebesar 17,24 MPa, maka penambahan serat nilon

berkisar 0,20 – 0,40% menghasilkan kuat tekan di atas 17,24 MPa. Dan dapat dikategorikan sebagai beton ringan untuk tujuan structural. Bila mengacu pada ketentuan tersebut, maka beton serat yang dihasilkan dikategorikan sebagai bukan sebagai beton ringan untuk tujuan structural. Persamaan regresi dari hubungan antara penambahan serat nilon terhadap kuat tekan beton serat

nilon dengan agregat kasar buatan adalah $Y = 15,592 + 24,424 X - 33,604 X^2$ (Y = Nilai Kuat Tekan Beton Serat dan X = Persentase Serat Nilon). Berdasarkan nilai korelasi sebesar 0,874 menyatakan bahwa adanya hubungan positif yang sangat kuat antara penambahan serat nilon terhadap peningkatan kuat tekan beton serat yang dihasilkan. Berdasarkan nilai koefisien determinasi, R^2 (R-Square) sebesar 0,7632 atau 76,32% mengatakan bahwa kontribusi penambahan serat nilon sebesar 76,32% terhadap peningkatan kuat tekan beton serat yang dihasilkannya. Dan sisanya sebesar 23,68% dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Penambahan serat nilon yang terbaik sebesar 0,36% yang menghasilkan kuat tekan optimum sebesar 20,03 MPa. Sedangkan penelitian lain mengatakan volume serat antara 0,5% sampai dengan 1% merupakan volume efektif pada nilai kuat tarik dan lebar retak beton normal pada penggunaan serat baja (Carnovale, 2013 dalam Sirait, Wijatmiko, dan Firdausy, 2017) Bila dilihat dari analisis varians, nilai p-value (*Significance F*) didapat sebesar 0,0065 lebih kecil dibandingkan dengan α sebesar 0,05. Atau dilihat dari F_{hitung} sebesar 11,279 lebih besar dari F_{tabel} sebesar 4,74 artinya ada pengaruh yang nyata antara penambahan serat nilon terhadap kuat tekan beton serat yang dihasilkan. Penelitian yang sejenis namun serat yang digunakan menggunakan serat dari pelepah kelapa sawit mengatakan bahwa penambahan serat tersebut tidak berpengaruh nyata dalam peningkatan kuat tekan beton serat pelepah kelapa sawit. Beton serat yang dihasilkan sebesar 14,33 MPa dengan

penambahan serat sebesar 1%. (Saputra, Liliana, dan Frieda, 2021).

Kuat Lentur Beton Serat

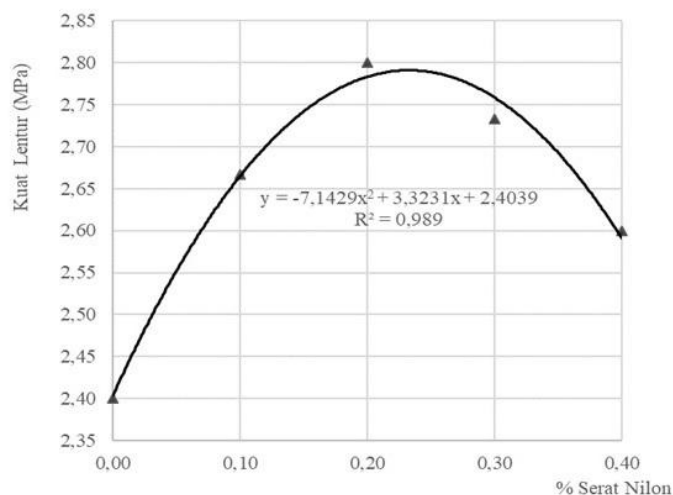
Bila mengacu pada ketentuan untuk batasan kuat tekan beton minimal sebesar 2,3 MPa (SNI 2461-2014), maka penambahan serat nilon memberikan kuat lentur di atas ketentuan yang berlaku Berarti beton yang dihasilkan dikategorikan sebagai beton ringan untuk tujuan structural. (Lihat tabel 3 dan gambar 7).

Persamaan regresi dari hubungan antara penambahan serat nilon terhadap kuat tekan beton serat nilon dengan agregat kasar buatan adalah $Y = 2,4029 + 3,3231 X - 7,1429 X^2$ (Y = Nilai Kuat Tekan Beton Serat dan X = Persentase Serat Nilon). Berdasarkan nilai korelasi sebesar 0,995 menyatakan bahwa adanya hubungan positif yang sangat kuat antara penambahan serat nilon terhadap peningkatan kuat tekan beton serat yang dihasilkan. Berdasarkan nilai koefisien determinasi, R^2 (R-Square) sebesar 0,989 atau 98,90 % mengatakan bahwa kontribusi penambahan serat nilon sebesar 98,90% terhadap peningkatan kuat lentur beton serat yang dihasilkannya.

Sisanya sebesar 1,10% dipengaruhi oleh faktor lainnya. Penambahan serat nilon yang terbaik sebesar 0,23% yang menghasilkan kuat lentur optimum sebesar 2,79 MPa. Bila dilihat dari analisis varians, nilai p-value (*Significance F*) didapat sebesar 0,011 lebih kecil dibandingkan dengan α sebesar 0,05.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton

No	Persentase Serat Nilon	Berat (Kg)	Beban P (Ton)	Modulus Runtuh (MPa)
1	0,00	24,46	1,80	2,40
2	0,10	21,40	2,00	2,67
3	0,20	21,50	2,10	2,80
4	0,30	21,57	2,05	2,73
5	0,40	20,88	1,95	2,60



Gambar 7. Hubungan Persentase Serat Nilon terhadap Kuat Lentur Berat Serat

Penelitian yang senada dengan melakukan penambahan serat dari tandan kelapa sawit pada campuran beton normal membuat kuat tarik mengalami peningkatan. Kuat tarik belah dari sebesar 2,04 MPa akibat penambahan serat tersebut menjadi sebesar 2,10 MPa pada umur 7 hari (Saputra, Liliana, dan Frieda, 2021). Penambahan serat sabut kelapa mengalami peningkatan kuat tarik lentur dari 2% mengalami kuat tarik lentur sebesar 2,17 MPa (Purwanto, Rahmawati, dan Sutarno, 2021). Yanti, Zainuri, dan Megasari (2019), melakukan penelitian dengan menggunakan serat daun nenas. Hasilnya mengatakan bahwa penambahan serat daun nenas sebesar 5% memberikan kuat tarik lentur sebesar 4,16 MPa

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian untuk objek penelitian penambahan serat nilon pada campuran beton serat yang menggunakan agregat kasar buatan berbahan baku tanah liat Tangkiling adalah:

- Sifat fisik agregat kasar buatan yang dihasilkan tidak dapat dikategorikan sebagai agregat kasar yang bersifat ringan.
- Penambahan serat nilon sebesar 0,4%, berat volume beton serat yang dihasilkan mulai berperilaku sebagai beton normal.
- Penambahan serat nilon berpengaruh secara signifikan terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan. Konsentrasi serat nilon terbaik sebesar 0,36% yang menghasilkan kuat tekan optimum sebesar 20,03 MPa.
- Penambahan serat nilon berpengaruh secara signifikan terhadap kuat lentur beton yang dihasilkan. Penambahan serat nilon yang terbaik sebesar 0,23% yang menghasilkan kuat tekan optimum sebesar 2,79 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI. 211. 2-91. 1993. **Standard Practice for Selecting Proportion for Structural Lightweight Concrete**. ACI Jurnal.
- Gusneli Yanti, Zainuri, Shanti Wahyuni Megasari. 2019. "Peningkatan Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Dengan Variasi Penambahan Serat Daun Nanas". **Jurnal Teknik**. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning,
- Liliana, Triwulan, dan Januarti Jaya Ekaputri. 2023. "Performance of Artificial Coarse Aggregates from a Mixture of Hampangen Clay and Palm Shell Charcoal by Geopolymerization Method". **Civil Engineering and Architecture, Vol. 11, No. 5A**, pp. 3142 - 3153, 2023. DOI: 10.13189/cea.2023.110824.
- Liliana, Abertun Sagit Sahay, dan Supiyan. 2025. Penambahan Kawat Bendrat Terhadap Campuran

Beton Serat Dengan Agregat Kasar Buatan Berbahan Baku Tanah Liat Tangkiling Kota Palangka Raya. **Balanga : Jurnal Teknologi dan Kejuruan**. Volume 13 No. 1 Jan-Juni 2025:30-36. DOI: 10.37304/balanga.v13i1.18852

Purwanto, Diah Rahmawati, Sutarno. 2021. "Pengaruh Penggunaan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton". **Jurnal Ilmiah Teknik Universitas Semarang, Indonesia**

Riyawan, Eko., dan Monita Olivia. 2013. "Pengaruh Gradasi Agregat Kasar Lempung Bakar pada Beton Ringan". **Jurnal Teknobiologi, IV(2)**. ISSN: 2087 – 5428: 109 – 112

Safi, Fahrudin., dan Rofikatul Kharimah. 2014. "Alternatif Pemakaian Agregat Lempung Bakar Pada Beton Ringan Non Pasir". **Media Teknik Sipil** Volume 12, Nomor 2: 119-129.

Saputra, Haryadi., Liliana Sahay, dan Frieda. 2021. Pengaruh Variasi Kadar Serat Dan Rasio Panjang Terhadap Diameter (L/D) Serat Pelepah Sawit Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Serat. **Jurnal Kacapuri Jurnal Keilmuan Teknik Sipil** Volume 4 Nomor 2 Edisi Desember 2021.

Sebayang, S., Ratna Widyawati dan Muhammad Habibie B. 2012. 'Pengaruh Abu Terbang Terhadap Sifat-Sifat Mekanik Beton Alir Ringan ALWA." **Jurnal Teknik Sipil UBL**, Volume 3 Nomor 1

Sirait, Christin Natalia., Indradi Wijatmiko, dan Ananda Insan Firdausy. 2017. Pengaruh Variasi Panjang Serat Kawat Locket Lapis PVC Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah Dan Modulus Elastisitas Beton Serat (Fiber Concrete). **Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya**.

Sulistyowati, N.A., dan Johnny Rakhman. 2015. "Karakteristik Aplikasi Bering (Beton Ringan) ALWA Pada Komponen Panel Risha (Rumah Instan Sederhana Sehat)." **Jurnal Permukiman** Vol. 10 No. 1: 11-18

The American Society for Testing and Materials. **ASTM Standard: C 39-86 Standard Testing Method for Comprehensive Strength of Cylindrical Concrete Specimens**. Annual Book of ASTM Standard. Vol 04.02

Tjokrodinuljo, K. 1996. **Teknologi Beton**. Nafiri. Yogyakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2002. **Spesifikasi Agregat Ringan untuk Beton Ringan Struktural**. SNI 03-2461-2002.

Trisnoyuwono, Diarto. 2015. "Pengaruh Penambahan Fly Ash Terhadap Sifat Workability Dan Sifat Fisik - Mekanik Beton Non Pasir Dengan Agregat ALWA Asal Cilacap." **Jurnal Rekayasa Sipil**. Volume 9, No.1. ISSN 1978 - 5658

Widyawati, R. 2011. "Studi Kuat Tekan Beton Ringan Dengan Metoda Rancang-Campur Dreux-Corrise." **Jurnal Rekayasa** Vol. 15 No. 1:39-50.