SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL MORTAR RINGAN BERBASIS SERAT PRESS KELAPA SAWIT (SPKS)

Disusun Oleh:

DELA FEBRIKA

NPM. 220204003

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI

TELUK KUANTAN TAHUN

2026

PENGESAHAN SKRIPSI

Diperiksa dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi

Fakultas Teknik

Universitas islam Kuantan Singingi

Pada :

Hari : Senin

Tanggal : 7

Bulan : September

Tahun : 2026

Tim Penguji

KETUA	SEKRETARIS
AGUS CANDRA, S.T.,M.Si	**IWAYAN DERMANA, S.T.,M.Sc**
NIDN.10 200887 01	**NIDN.10 021183 01**

1. **SURYA ADINATA, S.T.,M.T (Pebimbing I** ( )
2. **CHITRA HERMAWAN, S.T.,M.T (Penguji I)** ( )
3. **ADE IRAWAN S.T.,M.ST (Penguji II)** ( )

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Islam Kuantan Singingi

AGUS CANDRA, ST.MSi
1020088701

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL	**:STUDI EKSPERIMENTAL MORTAR RINGAN BERBASIS SERAT PRESS KELAPA SAWIT (SPKS)**
NAMA	**: DELA FEBRIKA**
NPM	**: 220204003**
PROGRAM STUDI	**: TEKNIK SIPIL**
FAKULTAS	**: TEKNIK**
UNIVERSITAS	**: ISLAM KUANTAN SINGINGI**

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh Dosen Pebimbing

PEBIMBING I	**PEBIMBING II**
SURYA ADINATA S.T.,M.T	**IWAYAN DERMANA, S.T.,M.Sc**
NIDN.10 05097703	**NIDN.10 021183011**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Islam Kuantan Singingi

IWAYAN DERMANA, S.T.,M.Sc

NIDN. 10 021183 01

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan Serat Press Kelapa Sawit (SPKS) terhadap kuat tekan dan density mortar ringan serta menentukan kadar SPKS optimum yang menghasilkan karakteristik mortar terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan pembuatan mortar ringan menggunakan metode Cellular Lightweight Concrete (CLC). Benda uji berbentuk kubus berukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm dengan variasi penambahan SPKS sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2% terhadap berat semen. Pengujian dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari untuk mengetahui perkembangan kuat tekan dan density mortar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan SPKS memberikan pengaruh terhadap nilai kuat tekan mortar pada setiap umur pengujian. Pada umur 7 hari, kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 0% sebesar 2,89 MPa, sedangkan pada umur 14 hari sebesar 2,67 MPa. Pada umur 28 hari, kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi SPKS 0,5% sebesar 3,56 MPa, sedangkan variasi 2% menghasilkan nilai terendah sebesar 1,33 MPa.

Hasil pengujian density menunjukkan bahwa peningkatan persentase SPKS cenderung menurunkan density mortar. Pada umur 28 hari, density mortar berkisar antara 859–1.156 kg/m³ dan seluruh variasi memenuhi density rencana kurang dari 1.400 kg/m³. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan density, variasi SPKS 0,5% ditetapkan sebagai kadar optimum karena menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 3,56 MPa dengan density sebesar 1.007 kg/m³ pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan SPKS dalam kadar yang tepat dapat menghasilkan mortar ringan dengan karakteristik mekanik dan tingkat keringanan yang baik, sekaligus memberikan alternatif pemanfaatan limbah padat kelapa sawit sebagai material konstruksi yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci: mortar ringan, Serat Press Kelapa Sawit (SPKS), Cellular Lightweight Concrete (CLC), kuat tekan, density.

ABSTRAK

This study aims to analyze the effect of adding Palm Oil Press Fiber (SPKS) on the compressive strength and density of lightweight mortar and to determine the optimum SPKS content that produces the best mortar characteristics. An experimental method was employed by producing lightweight mortar using the Cellular Lightweight Concrete (CLC) method. The specimens were cube-shaped with dimensions of 15 cm × 15 cm × 15 cm, with SPKS additions of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2% by cement weight. The tests were conducted at 7, 14, and 28 days to evaluate the development of compressive strength and density. The results showed that the addition of SPKS affected the compressive strength of the mortar at each testing age. At 7 days, the highest compressive strength was obtained by the 0% SPKS mixture at 2.89 MPa, while at 14 days it was 2.67 MPa. At 28 days, the highest compressive strength was obtained by the 0.5% SPKS mixture, reaching 3.56 MPa, whereas the 2% SPKS mixture produced the lowest value of 1.33 MPa.

The density test results indicated that increasing the SPKS content tended to reduce the density of the mortar. At 28 days, the mortar density ranged from 859 to 1,156 kg/m³, and all mixtures met the design density requirement of less than 1,400 kg/m³. Based on the compressive strength and density results, the 0.5% SPKS mixture was determined to be the optimum content, as it produced the highest compressive strength of 3.56 MPa and a density of 1,007 kg/m³ at 28 days. The results indicate that the use of SPKS at an appropriate content can produce lightweight mortar with favorable mechanical and lightweight characteristics while providing an alternative approach for utilizing solid palm oil waste as a more sustainable construction material.

Keywords: *lightweight mortar, Palm Oil Press Fiber (SPKS), Cellular Lightweight Concrete (CLC), compressive strength, density.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam sistem akademik, khususnya pada Jurusan Teknik Sipil, untuk memenuhi kewajiban dalam meraih gelar Sarjana Strata 1 serta untuk mengembangkan sumber daya manusia dalam bentuk tulisan ilmiah.

Skripsi ini berjudul **"STUDI EKSPERIMENTAL MORTAR RINGAN BERBASIS SERAT PRESS KELAPA SAWIT (SPKS)."**

Dengan telah selesainya skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta peran serta berbagai pihak yang telah membantu. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ikrima Mailani, S.Pd.I., M.Pd.I selaku Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Agus Candra, S.T., M,Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Iwayan Dermana, S.T., M,Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus Pembimbing II.
4. Bapak Surya Adinata, S.T., M.T selaku dosen Program Studi Teknik Sipil sekaligus Pembimbing I.
5. Ade Irawan, S.T., M.T selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
6. Bapak Chitra Hermawan, S.T., M.Si selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
7. Ibu Melia Nurafni, S.T., M.Si selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
8. Bapak Elpi Riska, S.T.,M.T Selaku dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.

9. Teristimewa kepada Ibu tercinta, atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti selama penulis menempuh pendidikan.
10. Kepada Almarhum Ayah tercinta, yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi bagi penulis. Meskipun telah tiada, kasih sayang dan nasihat Ayah akan selalu menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Semoga Ayah mendapat tempat terbaik di sisi Allah SWT.
11. Kepada abang dan adik tercinta, khususnya abang yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan terimakasih telah menjadi tempat berbagi cerita.
12. Kepada seluruh keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis selama menjalani pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman satu angkatan Program Studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan dengan senang hati.

Teluk Kuantan, 12 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
ABSTRAK ..... **ii**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR **1**
DAFTAR ISI **3**
BAB I
PENDAHULUAN **5**
1.2 Latar Belakang 5
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 7
1.5 Batasan masalah 8
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA **10**
2.1 Umum 10
2.2 Penelitian Terdahulu 10
2.3 Mortar 12
2.4 *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) 13
2.5 Serat Press Kelapa Sawit 14
2.6 Kuat Tekan 14
2.7 *Density* mortar ringan 15
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN **17**
3.1 Lokasi Penelitian 17
3.2 Alat Dan Bahan 17
3.3 Rancangan Campuran *Mix Design* 20
3.4 Prosedur Penelitian 23
3.9 Jadwal Penelitian 26
BAB IV
KESIMPULAN DAN SARAN 24
4.1 Kesimpulan 25

4.2 Saran 26
DAFTAR PUSTAKA 27

BAB I
PENDAHULUAN

1.2 Latar Belakang

Provinsi Riau merupakan salah satu daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Tingginya aktivitas industri perkebunan kelapa sawit memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian daerah, namun di sisi lain juga menghasilkan limbah dalam jumlah yang cukup besar. Produksi kelapa sawit yang terus meningkat setiap tahunnya menyebabkan ketersediaan limbah kelapa sawit juga semakin besar. Menurut Zainuri dkk. (2018), rata-rata produksi kelapa sawit di Provinsi Riau mencapai jutaan ton per tahun, sehingga limbah hasil perkebunan dan pengolahannya menjadi permasalahan yang perlu mendapat perhatian serius. Apabila tidak dimanfaatkan dengan baik, limbah tersebut dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu keberlanjutan ekosistem.

Limbah kelapa sawit diketahui mengandung unsur silika yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan tambahan maupun substitusi sebagian semen dalam campuran konstruksi. Kandungan silika tersebut mampu bereaksi secara pozzolanik dan membantu proses pengikatan dalam material semen. Menurut Liu dkk. (2016), limbah kelapa sawit dapat menjadi alternatif pengganti semen karena memiliki sifat halus dan kandungan kimia yang mendukung pembentukan ikatan semen. Seratkelapa sawit memiliki daya serap air yang cukup tinggi, sekitar 8-9 kali beratnya mampu menyerap air di sekitarnya. Selain itu, serat kelapa sawit mengandung kadar garam yang rendah, sehingga bebas dari bakteri dan jamur (Arifin, 2018). Pemanfaatan limbah ini menjadi salah satu inovasi penting dalam bidang teknik sipil, khususnya dalam pengembangan material konstruksi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

Salah satu material konstruksi yang dapat dikembangkan melalui pemanfaatan limbah kelapa sawit adalah mortar ringan. Mortar ringan merupakan material dengan berat jenis lebih rendah dibandingkan mortar konvensional, namun tetap memiliki kekuatan yang memadai untuk digunakan pada pekerjaan konstruksi tertentu. Material ini sangat sesuai diterapkan pada wilayah dengan kondisi tanah

lunak dan gambut, seperti yang banyak dijumpai di Provinsi Riau. Kondisi tanah tersebut sering menimbulkan berbagai permasalahan pada konstruksi jalan maupun bangunan karena daya dukung tanah yang rendah serta potensi penurunan tanah yang cukup besar.

Menurut Hamidi dkk. (2022), mortar ringan memiliki persyaratan spesifikasi yang sangat baik untuk diterapkan pada wilayah tanah lunak dan gambut karena mampu mengurangi beban timbunan dan meningkatkan efisiensi konstruksi. Selain itu, mortar ringan dapat menjadi alternatif pengganti timbunan konvensional karena proses pembuatannya relatif mudah dan biaya pelaksanaannya lebih ekonomis. Penggunaan mortar ringan juga berpotensi menekan biaya pemeliharaan jangka panjang pada konstruksi di atas tanah lunak.

Di sisi lain, industri perkebunan kelapa sawit sebagai sektor ekonomi utama di Provinsi Riau masih menghasilkan limbah dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah tersebut sering kali dibuang begitu saja sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Padahal, jika dimanfaatkan sebagai bahan campuran mortar ringan, limbah ini dapat memberikan nilai tambah serta mendukung konsep pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya pada aspek pengelolaan limbah dan penggunaan material ramah lingkungan.

Namun demikian, penentuan komposisi campuran yang tepat menjadi faktor penting untuk menghasilkan mortar ringan dengan kualitas yang optimal. Penambahan limbah kelapa sawit dalam jumlah yang terlalu sedikit maupun terlalu banyak dapat memengaruhi kuat tekan dan sifat mekanik mortar. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengetahui kadar substitusi yang paling efektif sehingga mortar ringan tetap memenuhi standar kekuatan yang dibutuhkan.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan limbah kelapa sawit sebagai substitusi sebagian semen terhadap kuat tekan mortar ringan serta menentukan komposisi optimum yang menghasilkan kualitas terbaik. Variasi kadar Adiktif yang digunakan yaitu 0 %; 0,5 %; 1 %; 1,5 %; dan 2 % dengan

pengujian kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan eksperimental yang dilakukan secara bertahap untuk mengetahui nilai kuat tekan paling optimum dari setiap variasi campuran.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh inovasi material konstruksi yang tidak hanya memiliki nilai teknis yang baik, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi serta mendukung pembangunan berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah industri kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa hal yang ingin dijawab dalam penelitian ini :

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat kelapa sawit dalam campuran mortar ringan terhadap nilai kuat tekan mortar ringan?
2. Berapa persentase penambahan serat press kelapa sawit yang paling optimum untuk menghasilkan mortar ringan dengan kualitas terbaik serta berapa nilai density mortar ringan yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis pengaruh penambahan serat kelapa sawit dalam campuran mortar ringan terhadap nilai kuat tekan mortar ringan
2. Untuk menentukan persentase penambahan serat kelapa sawit yang paling optimum dalam menghasilkan mortar ringan dengan kualitas terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta menjadi referensi ilmiah dalam bidang teknik sipil, khususnya mengenai pemanfaatan serat

kelapa sawit sebagai bahan substitusi sebagian semen pada mortar ringan. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan inovasi material konstruksi ramah lingkungan.

2. Manfaat Praktis
    a. Bagi penulis, penelitian ini menjadi sarana untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan serta sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil.
    b. Bagi akademisi, hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang teknologi bahan konstruksi dan pemanfaatan limbah industri perkebunan.
    c. Bagi masyarakat dan pelaku konstruksi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif penggunaan serat kelapa sawit sebagai bahan campuran mortar ringan yang lebih ekonomis, efisien, dan ramah lingkungan.
    d. Bagi lingkungan, penelitian ini diharapkan dapat membantu mengurangi pencemaran akibat limbah serat kelapa sawit serta mendukung pembangunan berkelanjutan melalui pengelolaan limbah yang lebih optimal.

1.5 Batasan masalah

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan batasan-batasan agar penelitian ini dapat dilakukan dengan fokus dan mendalam, seperti yang dijelaskan di bawah ini :

1. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan serat kelapa sawit sebagai bahan adiktif pada campuran mortar ringan.
2. Pembuatan mortar dengan metode CLC.
3. Variasi kadar adiktif serat kelapa sawit yang digunakan yaitu 0% ; 0,5% ; 1% ; 1,5%, dan 2% dari berat semen.

4. Pengujian yang dilakukan hanya terbatas pada kuat tekan mortar ringan.
5. Umur pengujian benda uji dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari.
6. Material utama yang digunakan dalam penelitian meliputi semen, pasir, air, dan serat kelapa sawit sesuai dengan standar laboratorium.
7. Tidak meneliti kandungan pada serat kelapa sawit.
8. Sampel benda uji mortar dibuat dan dicetak berbentuk kubus dengan masing-masing sisi 15 cm.
9. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dan tidak membahas analisis biaya secara rinci maupun penerapan langsung di lapangan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Mortar ringan merupakan salah satu material konstruksi yang dikembangkan untuk mengurangi beban mati bangunan tanpa mengurangi fungsi utamanya sebagai bahan perekat. Mortar ringan dapat dibuat dengan berbagai metode, di antaranya *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) yang menghasilkan material dengan berat jenis lebih rendah dibandingkan mortar konvensional.

Pada penelitian ini digunakan serat press kelapa sawit sebagai bahan tambah pada mortar ringan metode CLC dengan variasi 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2% dari berat semen. Penambahan serat tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas mortar, khususnya kuat tekan, serta memberikan nilai tambah terhadap pemanfaatan limbah industri kelapa sawit.

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil penelitian-penelitian sebelumnya dengan dengan topik yang sama guna memperoleh informasi tentang penelitian-penelitian sejenis atau yang ada kaitannya dengan penelitian yang sama.

Marfranklin dan Risdianto melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan serat sabut kelapa pada pembuatan beton ringan Cellular Lightweight Concrete (CLC). Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan lima variasi penambahan serat, yaitu 0%, 0,1%, 0,3%, 0,5%, dan 0,7%. Pengujian dilakukan terhadap sifat fisik dan mekanik beton ringan, meliputi berat volume, kuat tekan, kuat lentur, dan penyerapan air pada beberapa umur pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat sebesar 0,3% merupakan variasi optimum, dengan kuat tekan sebesar 5,06 MPa dan kuat lentur sebesar 0,92 MPa pada umur 28 hari. Penambahan serat yang melebihi 0,3% menyebabkan penurunan kuat lentur dan kuat tekan karena terjadinya segregasi serta ketidakseimbangan komposisi material. Selain itu, semakin tinggi kadar serat, penyerapan air cenderung meningkat karena sifat serat yang mampu menyerap air.

Fransiskus Muliadi, Safrin Zuraidah, dan Budi Hastono. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan serat serabut kelapa terhadap sifat mekanik mortar semen, khususnya kuat tekan dan kuat tarik belah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif eksperimental dengan menambahkan variasi persentase serat serabut kelapa ke dalam campuran mortar semen konvensional. Pengujian dilakukan terhadap benda uji mortar untuk mengetahui perubahan kekuatan mortar setelah penambahan serat alami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat serabut kelapa mampu meningkatkan kekuatan mekanis mortar karena serat berfungsi sebagai pengisi celah mikro (micro-filler) dan membantu memperkuat ikatan pasta semen. Serat juga membantu mengurangi retak-retak kecil pada mortar sehingga mortar menjadi lebih kuat dan tidak mudah rusak. Akan tetapi, penggunaan serat dalam jumlah yang terlalu banyak menyebabkan workability mortar menurun dan campuran menjadi lebih sulit diaduk secara merata. Kondisi tersebut dapat memicu terbentuknya rongga udara dalam mortar yang akhirnya menyebabkan penurunan kekuatan mortar. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan serat alami pada mortar harus memperhatikan kadar optimum agar diperoleh kualitas mortar yang maksimal.

Edowinsyah dan Adji Febrien Padilah (2024) . Penelitian ini dilakukan karena masih banyaknya limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat TKKS terhadap sifat mekanik mortar geopolimer berbahan dasar tanah liat. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan menggunakan mortar geopolimer tanah liat sebagai bahan pengikat utama, agregat halus sebagai bahan pengisi, serta aktivator alkali berupa NaOH dan Na_2SiO_3 dengan perbandingan 1:1 dan konsentrasi NaOH sebesar 12 M. Variasi penambahan serat TKKS yang digunakan yaitu sebesar 0,5%, 0,8%, dan 1%. Sebelum digunakan, serat TKKS terlebih dahulu mengalami proses perlakuan berupa pencucian, pemotongan sepanjang 1–2 cm, perebusan selama 2 jam, pengeringan, serta perendaman menggunakan larutan NaOH 5% selama 24 jam untuk mengurangi kandungan minyak dan meningkatkan kualitas serat. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur

3, 7, 14, 21, dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 0,5% dengan nilai sebesar 4,13 MPa pada umur 28 hari. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin bertambah umur perawatan mortar maka nilai kuat tekan dan berat jenis mortar geopolimer semakin meningkat. Namun, penambahan serat TKKS dalam jumlah yang terlalu besar menyebabkan penurunan kuat tekan akibat terbentuknya rongga udara dan meningkatnya porositas mortar sehingga ikatan antar material menjadi kurang padat.

2.3 Mortar

2.3.1 Pengertian Mortar

Mortar adalah campuran bahan pengikat (seperti semen atau kapur), pasir, dan air yang digunakan dalam konstruksi. Menurut SNI 03-6825-2002, mortar adalah campuran semen Portland, agregat halus, dan air yang memiliki sifat plastis saat masih segar dan akan mengeras setelah mengalami proses hidrasi. Kualitas mortar dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis semen, kualitas agregat halus, faktor air semen, metode pencampuran, dan bahan tambahan yang digunakan. Mortar yang baik harus memiliki *workability* yang cukup, tidak mudah retak, serta memiliki kekuatan tekan sesuai kebutuhan konstruksi.

Menurut Adam M. Neville (2011), mortar merupakan material komposit yang sifat dan kinerjanya dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain nilai rasio air terhadap semen, mutu agregat yang digunakan, serta metode perawatan (curing) selama proses pengerasan. Kualitas mortar yang dihasilkan ditentukan oleh kemampuannya untuk memberikan kemudahan dalam pengerjaan (workability) pada kondisi segar dan mampu mencapai kekuatan mekanik yang memadai setelah mengeras. Kedua aspek tersebut menjadi parameter penting dalam menilai performa mortar sebagai bahan konstruksi.

2.3.2 Mortar Ringan

Mortar ringan merupakan mortar yang memiliki berat jenis lebih rendah dibandingkan mortar konvensional. Mortar ringan umumnya digunakan untuk mengurangi beban struktur maupun timbunan konstruksi, terutama pada daerah

dengan kondisi tanah lunak dan gambut. Menurut Hamidi dkk. (2022), mortar ringan sangat sesuai diterapkan pada wilayah bertanah lunak karena mampu mengurangi tekanan terhadap tanah dasar sehingga risiko penurunan tanah dapat diminimalkan.

Mortar ringan biasanya dibuat dengan menambahkan bahan tertentu seperti foam agent, serat alami, maupun limbah industri yang dapat menurunkan berat jenis mortar tanpa mengurangi kemampuan mekaniknya secara signifikan. Selain memiliki berat yang lebih ringan, mortar ringan juga dinilai lebih ekonomis dan efisien dalam pelaksanaan konstruksi. Penggunaan mortar ringan dapat mengurangi beban mati struktur serta membantu meningkatkan stabilitas konstruksi di daerah dengan daya dukung tanah rendah.

Pada penelitian ini, mortar ringan digunakan sebagai material utama yang dicampurkan dengan serat press kelapa sawit untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuat tekan mortar. Penambahan serabut press kelapa sawit diharapkan dapat menghasilkan mortar ringan yang memiliki berat jenis rendah namun tetap memiliki kekuatan tekan yang baik.

2.4 *Cellular Lightweight Concrete* (CLC)

2.4.1 Pengertian Cellular Lightweight Concrete (CLC)

Cellular Lightweight Concrete (CLC) merupakan material ringan yang memiliki struktur berpori akibat adanya gelembung udara yang tersebar di dalam campuran. Dalam pembuatan CLC, foam agent digunakan untuk menghasilkan busa yang kemudian dicampurkan ke dalam mortar. Busa tersebut menghasilkan rongga udara sehingga berat isi material menjadi lebih rendah.

Penelitian mengenai CLC menjelaskan bahwa foam merupakan komponen penting karena menghasilkan ruang udara yang menurunkan density material. Dengan demikian, prinsip utama CLC adalah menghasilkan mortar dengan pori udara yang tersebar di dalam matriks semen dan pasir.

2.4.2 Karakteristik mortar ringan metode CLC antara lain:

1. Menggunakan foam sebagai pembentuk pori udara.
2. Memiliki berat jenis lebih rendah dibanding mortar normal.
3. Memiliki kemampuan isolasi panas yang baik.
4. Mengurangi beban mati bangunan.

2.5 Serat Press Kelapa Sawit

Serat press kelapa sawit merupakan limbah padat hasil samping proses pengolahan buah kelapa sawit setelah dilakukan pengepresan untuk mengambil minyak sawit mentah atau Crude Palm Oil (CPO). Serat ini berwarna coklat kehitaman dan masih mengandung unsur *lignin, selulosa, silika,* serta serat kasar yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada material konstruksi.

Menurut Arifin (2018), serat kelapa sawit memiliki daya serap air yang tinggi yaitu sekitar 8–9 kali beratnya sendiri. Selain itu, serat kelapa sawit juga memiliki kadar garam yang rendah sehingga relatif tahan terhadap bakteri dan jamur. Kandungan silika pada serat kelapa sawit menjadikan material ini memiliki potensi sebagai bahan tambahan pada campuran mortar.

Di Provinsi Riau, limbah kelapa sawit terus meningkat seiring bertambahnya produksi perkebunan kelapa sawit setiap tahun. Apabila tidak dimanfaatkan dengan baik, limbah tersebut dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, Dalam penelitian ini, serat press kelapa sawit digunakan sebagai bahan tambah dengan variasi 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2% dari berat semen untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuat tekan mortar ringan metode CLC.

Pada penelitian Edowinsyah dan Adji Febrien Padilah (2024), Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 0,5% dengan nilai sebesar 4,13 MPa pada umur 28 hari.

2.6 Kuat Tekan

Kuat tekan mortar merupakan kemampuan mortar dalam menahan beban tekan maksimum hingga mengalami kerusakan. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk

mengetahui kualitas dan kemampuan mortar dalam menerima beban tekan. Nilai kuat tekan mortar dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur mortar, faktor air semen, kualitas material penyusun, serta bahan tambahan yang digunakan dalam campuran mortar.

Pengujian kuat tekan mortar dilakukan menggunakan mesin *Compression Testing Machine* (CTM) terhadap benda uji berbentuk kubus. Dalam penelitian ini, pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari untuk mengetahui perkembangan kekuatan mortar ringan dengan penambahan serat press kelapa sawit.

Nilai kuat tekan mortar dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

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

Keterangan:

- (f_c') = kuat tekan mortar (MPa)
- (P) = beban maksimum yang diterima benda uji (N)
- (A) = luas penampang benda uji (mm^2)

Semakin besar nilai kuat tekan mortar yang dihasilkan, maka semakin baik kualitas mortar tersebut dalam menahan beban tekan. Umumnya, kuat tekan mortar akan meningkat seiring bertambahnya umur mortar akibat proses hidrasi semen yang berlangsung secara bertahap.

2.7 *Density* mortar ringan

Densitas atau massa jenis merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan tingkat keringanan mortar. Densitas menunjukkan perbandingan antara massa mortar dengan volume yang ditempatinya dan dinyatakan dalam satuan kg/m^3. Mortar ringan memiliki densitas yang lebih rendah dibandingkan mortar normal karena adanya rongga udara di dalam campuran. Pada metode Cellular Lightweight Concrete (CLC), pembentukan rongga udara diperoleh melalui penggunaan foam sehingga dapat menghasilkan mortar dengan berat yang

lebih ringan. Menurut Sumbawaty, dkk., (2018), beton disebut ringan apabila beratnya <1.800 kg/m^3. Secara umum, densitas material ringan dapat berada pada kisaran 500–1.800 kg/m³, tergantung pada komposisi bahan, jumlah foam, dan metode pembuatannya. Dalam penelitian ini, densitas rencana ditetapkan sebesar <1.400 kg/m³ sebagai target berat isi mortar ringan yang akan dihasilkan.

Persamaan *density* :

$$\rho = \frac{W}{V}$$

Keterangan:
ρ = *density* (kg/m^3)
W = berat benda uji (kg)
V = volume benda uji (m^3)

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi, yang digunakan sebagai tempat pemeriksaan material, pembuatan benda uji, proses *curing*, serta pengujian kuat tekan mortar ringan. Pemilihan laboratorium dilakukan karena memiliki fasilitas dan peralatan yang mendukung pelaksanaan penelitian, seperti alat pencampur mortar, cetakan benda uji, timbangan, dan *Compression Testing Machine* (CTM). Selain itu, laboratorium juga menyediakan kondisi pengujian yang lebih terkontrol sehingga hasil penelitian yang diperoleh diharapkan lebih akurat dan sesuai dengan standar pengujian material konstruksi.



Gambar 3.1 Laboratorium Teknik Sipil
Sumber : Dokumentasi Lapangan

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Cetakan kubus 15 cm × 15 cm × 15 cm
   digunakan untuk mencetak benda uji mortar ringan.



Gambar 3.2 Cetakan kubus
Sumber : Dokumentasi lapangan

2. Timbangan digital
   digunakan untuk menimbang semen, pasir, air, foam agent, dan Serabut Press Kelapa Sawit (SPKS) sesuai dengan komposisi campuran.
3. Mesin pengaduk (molen)
   digunakan untuk mencampurkan bahan-bahan mortar hingga diperoleh campuran yang homogen.
4. Foam generator
   digunakan untuk menghasilkan busa dari foam agent yang digunakan dalam pembuatan mortar ringan CLC.
5. Gelas ukur
   digunakan untuk mengukur volume air dan foam agent.
6. Ember atau wadah pencampuran
   digunakan sebagai tempat penampungan dan pencampuran bahan.
7. Ayakan pasir
   digunakan untuk menyaring pasir dan memisahkan material yang tidak sesuai.
8. Sekop atau sendok semen
9. digunakan untuk mengambil dan memasukkan bahan ke dalam wadah pencampuran.
10. Compression Testing Machine (CTM)
    digunakan untuk melakukan pengujian kuat tekan benda uji mortar.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Semen Portland

digunakan sebagai bahan pengikat utama dalam campuran mortar.



Gambar 3.3 Semen portland
Sumber : Dokumentasi lapangan

2. Agregat halus

   digunakan sebaagai bahan pengisi dalam campuran mortar.



Gambar 3.4 Agregat halus
Sumber : Dokumentasi lapangan

3. Air

   digunakan sebagai bahan pencampur dan membantu proses hidrasi semen.

4. Foam agent

   digunakan untuk menghasilkan busa yang membentuk rongga-rongga udara di dalam mortar sehingga diperoleh mortar dengan berat yang lebih ringan.

5. Serabut Press Kelapa Sawit (SPKS), digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran mortar dengan variasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% terhadap berat semen.



Gambar 3.5 Serat press kelapa sawit
Sumber : Dokumentasi lapangan

3.3 Rancangan Campuran *Mix Design*

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Serabut Press Kelapa Sawit (SPKS) terhadap kuat tekan mortar ringan menggunakan metode *Cellular Lightweight Concrete* (CLC).

Perancangan campuran merupakan tahapan untuk menentukan jumlah masing-masing bahan yang diperlukan dalam pembuatan mortar ringan CLC. Perhitungan dilakukan secara bertahap, dimulai dari kebutuhan material untuk 1 m^3, kemudian dikonversikan menjadi kebutuhan untuk satu benda uji.

Pada setiap variasi SPKS dibuat 3 benda uji utama, yang masing-masing digunakan untuk pengujian pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Selain benda uji utama, dibuat 10 benda uji cadangan yang digunakan untuk mengantisipasi apabila terjadi kerusakan pada benda uji, kesalahan dalam proses pencetakan, atau kondisi benda uji yang tidak memenuhi persyaratan sebelum dilakukan pengujian. Dengan demikian, jumlah keseluruhan benda uji yang dibuat adalah 25 benda uji.

3.3.1 Dasar rancangan *mix design* CLC

Rancangan campuran mortar ringan CLC pada penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang menggunakan metode Cellular Lightweight Concrete. Berdasarkan penelitian tersebut, belum terdapat komposisi mix design CLC yang bersifat baku karena density mortar ringan sangat dipengaruhi oleh penggunaan foaming agent dan proses pembentukan pori selama pencampuran. Oleh karena itu,

perancangan campuran dilakukan berdasarkan pendekatan SNI 03-6825-2002 dan penelitian sejenis. Parameter dasar yang digunakan adalah perbandingan semen dan pasir sebesar 1:2, faktor air semen sebesar 0,55, serta perbandingan foam agent dan air sebesar 1:40.

Berdasarkan density rencana sebesar 1.400 kg/m³, diperoleh kebutuhan semen sebesar 466,67 kg/m³ dan pasir sebesar 933,33 kg/m³. Dengan FAS 0,55, kebutuhan air pencampur sebesar 256,67 liter/m³. Komposisi tersebut selanjutnya dikonversikan berdasarkan volume benda uji kubus 15 × 15 × 15 cm sehingga diperoleh kebutuhan semen 1,575 kg, pasir 3,150 kg, dan air pencampur sekitar 0,866 liter untuk satu benda uji.

Tabel 3.1 Parameter Dasar Rancangan *Mix Design*

PARAMETER	NILAI
Metode	CLC
Semen : pasir	1:2
FAS	0,55
Foaming agent : air	1:40
Density rencana	1.400 kg/m^3
Ukuran benda uji	15 cm x 15 cm x 15 cm
Variasi SPKS	0% ; 0,5% ; 1% ; 1,5% ; 2%
Benda uji per variasi	5
Total benda uji	25

3.3.2 Rancangan mix design untuk volume 1 m^3

Density rencana : ρ =1400 kg/m^3

Maka berat material untuk 1 m^3:

$$W = \rho \times V$$

$$W = 1400 \times 1$$

$$W = 1400\ kg$$

Selanjutnya perbandingan:

Semen : Pasir = 1 : 2

Semen :

$$W_S = \frac{1}{3} \times 1400 = 466{,}67 \text{ kg/m}^3$$

Pasir :

$$W_S = \frac{2}{3} \times 1400 = 933{,}33 \text{ kg/m}^3$$

FAS :

$$FAS = \frac{W_{Air}}{W_{Semen}}$$

$$W_{Air} = FAS \times W_{Semen}$$

$$W_{Air} = 0{,}55 \times 466{,}67 = 256{,}67\ kg$$

Pada contoh jurnal, untuk volume pengadukan 0,01855 m³ digunakan19 ml foam agent dan 760 ml air.

Jika angka tersebut diskalakan ke 1 m³:

$$\frac{1}{0{,}01855} \times 19 = 1024{,}26\ ml$$

Jadi :

Foam agent = 1024 liter/m^3

Air Pengencer foam = 40,96 liter/m^3

3.3.3 Kebutuhan material untuk satu kubus

Volume kubus ukuran 15 x 15 x 15 = 3.375 cm^3 = 0,003375 m^3

Semen:

$$466{,}67 \times 0{,}003375 = 1{,}575\ kg$$

Pasir:

$$933{,}33 \times 0{,}003375 = 3{,}150\ kg$$

Air:

$$256{,}67 \times 0{,}003375 = 0{,}866\ liter$$

Foam agent:

$$1{,}024 \times 0{,}003375 = 0{,}00346\ liter \approx 3{,}46\ ml$$

Tabel 3.2 Campuran Mortar Ringan Untuk Satu Kubus

Variasi	Semen (kg)	Pasir (kg)	Air (L)	Foam Agent (mL)	Serat SPKS (gr)
0%	1,575	3,150	0,866	3,46	0
0,5%	1,575	3,150	0,866	3,46	7,88
1%	1,575	3,150	0,866	3,46	15,75
1,5%	1,575	3,150	0,866	3,46	23,63
2%	1,575	3,150	0,866	3,46	31,50

Tabel 3.3 Campuran Mortar Ringan Untuk Lima Kubus

Variasi	Semen (kg)	Pasir (kg)	Air (L)	Foam Agent (mL)	Serat SPKS (gr)
0%	7,875	15,750	4,33	17,3	0
0,5%	7,875	15,750	4,33	17,3	39,38
1%	7,875	15,750	4,33	17,3	78,75
1,5%	7,875	15,750	4,33	17,3	118,13
2%	7,875	15,750	4,33	17,3	157,50

3.4 Prosedur Penelitian

1. Persiapan alat dan bahan

   Seluruh alat dan bahan yang diperlukan dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Alat yang digunakan meliputi cetakan kubus, timbangan, mesin pengaduk (molen), foam generator, gelas ukur, ayakan, Compression Testing Machine (CTM), dan peralatan pendukung lainnya. Bahan yang digunakan terdiri dari semen, pasir, air, foam agent, dan SPKS.
2. Persiapan SPKS

   SPKS dibersihkan dari kotoran dan material yang tidak diperlukan. Selanjutnya SPKS direndam menggunakan air kondensasi AC dan NAOH selama 24 jam, lalu dibilas kembali menggunakan air kondensasi AC

kemudian dikeringkan dan dipersiapkan sesuai ukuran yang telah ditentukan sebelum digunakan sebagai bahan tambahan mortar.

3. Persiapan pasir

   Pasir diayak untuk memperoleh material dengan ukuran yang sesuai dan mengurangi material pengotor. Pasir yang telah dipersiapkan kemudian ditimbang sesuai dengan kebutuhan campuran.

4. Penimbangan bahan

   Semen, pasir, air, foam agent, dan SPKS ditimbang sesuai dengan rancangan campuran. SPKS ditambahkan dengan variasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% terhadap berat semen.

5. Pembuatan foam

   Foam agent dicampurkan dengan air sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan, kemudian diproses menggunakan foam generator hingga menghasilkan busa yang sesuai untuk pembuatan mortar ringan CLC.

6. Pencampuran mortar

   Semen dan pasir dimasukkan ke dalam mesin pengaduk (molen) dan dicampur hingga merata. Air kemudian ditambahkan secara bertahap dan campuran diaduk hingga homogen. SPKS dimasukkan sesuai dengan variasi yang telah ditentukan. Setelah campuran merata, foam ditambahkan secara perlahan dan diaduk hingga diperoleh campuran mortar ringan CLC yang homogen.

7. Pencetakan benda uji

   Campuran mortar dimasukkan ke dalam cetakan kubus berukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm. Campuran diratakan pada permukaan cetakan dan dibiarkan mengalami pengerasan awal.

8. Pelepasan cetakan dan pemberian kode

   Benda uji dilepaskan dari cetakan setelah cukup mengeras. Setiap benda uji diberi kode berdasarkan variasi SPKS dan umur pengujiannya.

9. Perawatan benda uji

   Benda uji dirawat sampai mencapai umur pengujian yang telah ditentukan, yaitu 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

10. Pengujian kuat tekan

    Benda uji yang telah mencapai umur pengujian diuji menggunakan Compression Testing Machine (CTM). Beban diberikan secara bertahap sampai benda uji mengalami keruntuhan. Beban maksimum yang diterima benda uji dicatat sebagai data pengujian.

    Kuat tekan dihitung menggunakan persamaan:

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

    dengan:

    (f_c') = kuat tekan mortar (MPa)
    (P) = beban maksimum yang diterima benda uji (N)
    (A) = luas penampang benda uji (mm^2)

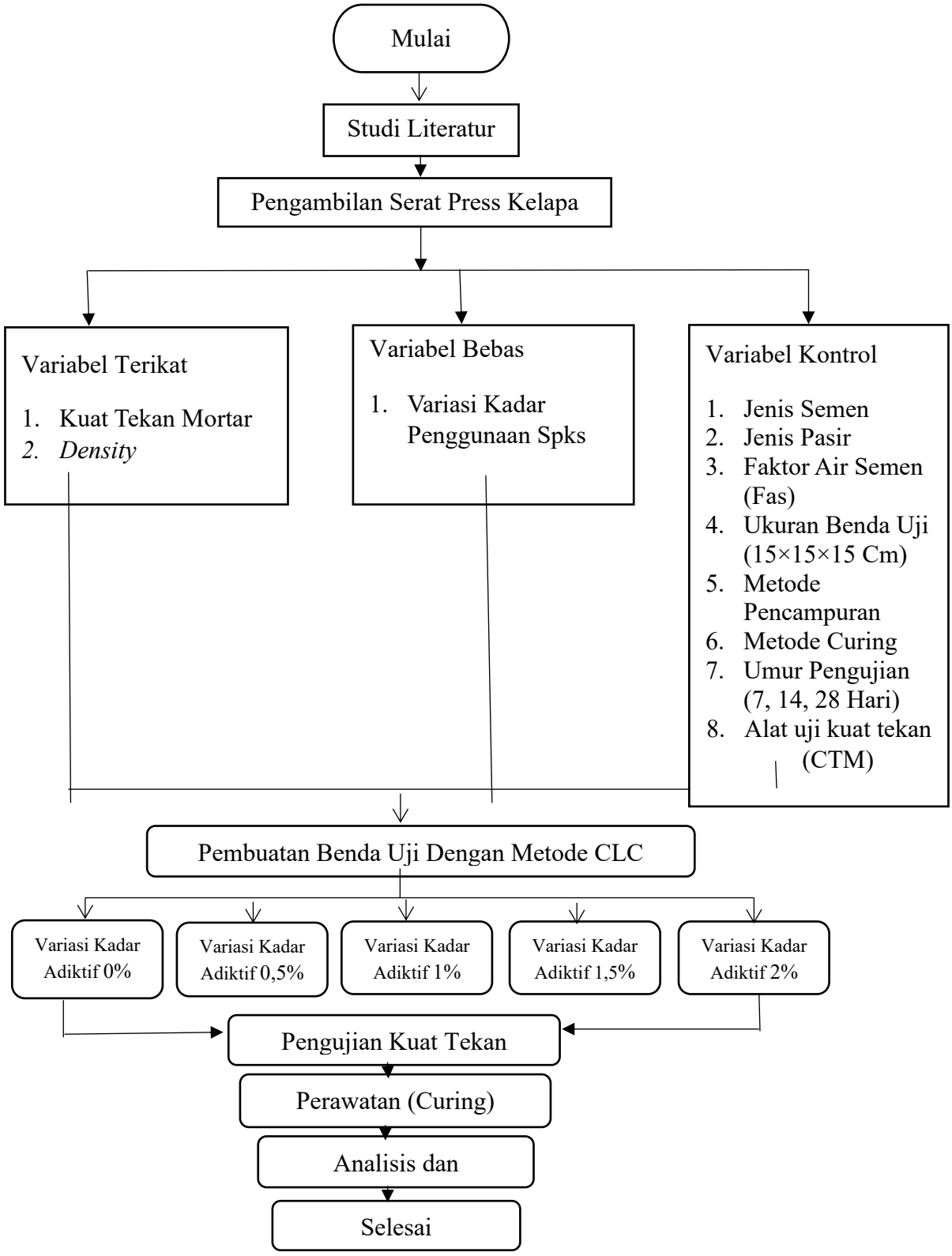
6. Pengolahan dan analisis data

    Data hasil pengujian kuat tekan dicatat dan dianalisis berdasarkan variasi SPKS dan umur pengujian. Hasil pengujian kemudian dibandingkan antara mortar kontrol 0% SPKS dengan mortar yang menggunakan SPKS 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Selanjutnya dibuat grafik hubungan antara persentase SPKS dan kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari untuk mengetahui kecenderungan pengaruh penambahan SPKS terhadap kuat tekan mortar ringan CLC.

3.9 Jadwal Penelitian

No	Tahap dan Kegiatan Penelitian	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Persiapan dan Studi Literatur						
2	Persiapan Material dan Pengujian Bahan						
3	Pembuatan Benda Uji						
4	Perawatan dan Pengujian						
5	Analisis Data dan Penyusunan Laporan						
6	Seminar Hasil / Sidang Skripsi						

3.10 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.9 Bagan Alir Penelitian

BAB IV
KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian eksperimental mortar ringan berbasis Serat Press Kelapa Sawit (SPKS), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan Serat Press Kelapa Sawit (SPKS) memberikan pengaruh terhadap nilai kuat tekan mortar ringan. Berdasarkan hasil pengujian, pengaruh tersebut berbeda pada setiap persentase penambahan SPKS dan umur pengujian. Pada umur 7 hari, kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 0% sebesar 2,89 MPa, sedangkan pada umur 14 hari kuat tekan tertinggi juga diperoleh pada variasi 0% sebesar 2,67 MPa. Pada umur 28 hari, kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi SPKS 0,5% sebesar 3,56 MPa, sedangkan variasi SPKS 2% menghasilkan kuat tekan terendah sebesar 1,33 MPa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan SPKS pada kadar tertentu dapat memberikan pengaruh positif terhadap kuat tekan, tetapi penambahan dalam jumlah yang lebih tinggi cenderung menyebabkan penurunan kuat tekan. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh distribusi serat yang kurang merata, terbentuknya rongga dalam campuran, serta berkurangnya ikatan antara serat dengan pasta semen.
2. Berdasarkan hasil pengujian density, penambahan SPKS menyebabkan nilai density mortar cenderung semakin rendah seiring bertambahnya persentase SPKS. Pada umur 28 hari, density campuran tanpa SPKS sebesar 1.155 kg/m³, sedangkan pada variasi SPKS 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% masing-masing sebesar 1.007 kg/m³, 918 kg/m³, 888 kg/m³, dan 859 kg/m³. Seluruh hasil density berada di bawah batas maksimum density rencana sebesar 1.400 kg/m³ dan masih berada dalam rentang density mortar ringan sebesar 500–1.800 kg/m³. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan SPKS dapat menghasilkan mortar dengan berat volume yang lebih rendah atau lebih ringan.
3. Persentase penambahan Serat Press Kelapa Sawit (SPKS) yang paling optimum dalam penelitian ini adalah 0,5%. Variasi tersebut menghasilkan

kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari, yaitu sebesar 3,56 MPa, dengan density sebesar 1.007 kg/m³. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi SPKS 0,5% memberikan keseimbangan yang paling baik antara kuat tekan dan tingkat keringanan mortar dibandingkan dengan variasi lainnya. Dengan demikian, peningkatan persentase SPKS tidak selalu menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi, sehingga penggunaan SPKS perlu dilakukan pada kadar yang tepat untuk memperoleh kualitas mortar ringan yang lebih baik.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengujian dengan jumlah benda uji yang lebih banyak pada setiap variasi agar hasil yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai pengaruh SPKS terhadap kuat tekan dan density mortar ringan.
2. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan pengujian karakteristik lainnya, seperti daya serap air, porositas, dan kuat tarik belah untuk mengetahui karakteristik mortar ringan secara lebih menyeluruh.
3. Proses pencampuran SPKS perlu diperhatikan agar serat dapat terdistribusi secara merata di dalam mortar dan tidak terjadi penggumpalan yang dapat menyebabkan terbentuknya rongga dengan mempertimbangkan variasi panjang dan ukuran SPKS untuk mengetahui pengaruh karakteristik serat terhadap sifat fisik dan mekanik mortar ringan.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, M. (2018). Pemanfaatan Serabut Kelapa Sawit sebagai Bahan Alternatif pada Material Konstruksi. Jurnal Teknik Sipil, 7(2), 45–52.

Hamidi, A., dkk. (2022). Pemanfaatan Mortar Ringan sebagai Alternatif Material Konstruksi pada Tanah Lunak dan Gambut. Jurnal Teknik Sipil, 18(2), 115–124.

Liu, X., dkk. (2016). Utilization of Palm Oil Waste as Cement Replacement Material in Construction Industry. Construction and Building Materials, 123, 495–503.

Zainuri, M., dkk. (2018). Potensi Limbah Kelapa Sawit sebagai Material Alternatif pada Campuran Konstruksi. Jurnal Rekayasa Sipil, 14(1), 45–53.

Zulkifli. (2013). Pemanfaatan Serabut Kelapa Sawit sebagai Material Ramah Lingkungan dalam Bidang Konstruksi. Jurnal Teknologi dan Lingkungan, 5(1), 21–28.

Edowinsyah, dan Adji Febrien Padilah. 2024. "Analisis Pengaruh Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Sifat Mekanik Mortar Geopolimer Tanah Liat." Jurnal Unitek*, Vol. 17, No. 2, hlm. 239–243.*

Maizir, Harnedi, dan Randhi Saily. 2025. "Peningkatan Sifat Mekanik Mortar Ringan Dengan Menggunakan Limbah Kelapa Sawit." Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 11, No. 1.*

Muliadi, Fransiskus, Safrin Zuraidah, dan Budi Hastono. "Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa untuk Campuran Mortar Ditinjau dari Kuat Tekan dan Tarik Belah." Concrete: Construction and Civil Integration Technology.

SNI 03-6820-2002. Spesifikasi Agregat Halus untuk Pekerjaan Mortar dan Beton. Badan Standardisasi Nasional.

SNI 03-6825-2002. Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland untuk Pekerjaan Sipil. Badan Standardisasi Nasional.

Sunbawaty, dkk, (2018). Uji Porositas dan Kuat Tekan Batako Ringan Berbahan Dasar Limbah Pengolahan Emas (LPE) dengan Filler Pohon Pisang.