

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Selain beton, dalam konstruksi bangunan dikenal dengan istilah mortar. Dimana mortar ini terdiri dari agregat halus (pasir), dan bahan perekat (tanah liat, kapur, semen Portland) dan air. Fungsi dari mortar ini tidak lain sebagai matrik pengikat atau bahan pengisi bagian penyusun suatu konstruksi baik yang bersifat struktural maupun non-struktural. Contoh penggunaan mortar untuk konstruksi bersifat struktural ialah pasangan bata belah untuk pondasi sedangkan non struktural ialah untuk merekatkan pasangan bata untuk dinding.

Proyek pembangunan di Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan setiap tahunnya, Perkembangan tersebut terbukti dari maraknya pembangunan gedung, jembatan, bendungan dan konstruksi lainnya. Dampak perkembangan tersebut memunculkan inovasi-inovasi baru, terutama peningkatan kebutuhan beton sebagai bahan konstruksi yang paling diminati (Nurfitriana et al., 2023).

Membuat mortar sebenarnya tidaklah sederhana hanya sekedar mencampurkan bahan-bahan dasarnya untuk membentuk campuran yang plastis sebagaimana sering terlihat pada pembuatan bangunan sederhana. Tetapi jika ingin membuat campuran mortar yang baik, dalam arti memenuhi persyaratan yang lebih ketat karena tuntutan yang lebih tinggi, maka harus diperhitungkan dengan seksama cara-cara memperoleh adukan mortar segar yang baik sehingga menghasilkan konstruksi yang kuat pula. Campuran mortar segar yang baik ialah campuran segar

yang dapat diaduk, dapat diangkut, dapat dituang, dapat dipadatkan, tidak ada kecenderungan untuk terjadi pemisahan pasir dari adukan maupun pemisahan air dan semen dari adukan. Sebuah campuran mortar dapat dikatakan baik bila campuran tersebut membentuk Beton atau konstruksi keras yang kuat, tahan lama, kedap air, tahan aus, dan kembang susutnya kecil (Wenda et al., 2019).

Mortar merupakan bahan bangunan komposit yang mempunyai peranan penting dalam sebuah pekerjaan konstruksi dari waktu ke waktu. Ilmu bahan bangunan memiliki beberapa jenis bahan yang dikategorikan sebagai bahan ikat dalam adukan, di antaranya adalah semen, kapur, pozolan, dan beberapa bahan ikat lainnya. Bahan ikat tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing ditinjau dari sisi biaya dan kualitas. Penggunaan bahan ikat di Indonesia pada konstruksi bangunan secara umum masih menggunakan semen portland, akan tetapi ditinjau dari sisi biaya penggunaan semen portland tersebut memerlukan biaya yang lebih besar (Wenda et al., 2019).

*Rain Resistant System* adalah bubuk abu abu muda, alami, tidak beracun, tidak berbau dengan bahan aktif yang dikembangkan dan di produksi di Eropa. RRS termasuk telah mengandung serat *polypropilen* (PP) untuk mencegah retakan garis rambut pada plester. RRS termasuk *plasticizer* yang berfungsi meningkatkan kemampuan *workbility* plester membuat aplikasi plester sangat mudah dan mengurangi limbah selama aplikasi seminimal mungkin. Penambahan bubuk Rain Resistant System (RRS) ke dalam mortar dapat meningkatkan kuat tekan mortar, namun pengaruhnya tergantung pada beberapa faktor, seperti: Berbagai jenis RRS memiliki komposisi bahan kimia yang berbeda, yang dapat mempengaruhi

pengaruhnya terhadap kuat tekan mortar. Semakin tinggi kadar RRS yang ditambahkan, umumnya semakin tinggi pula peningkatan kuat tekan mortar (Suhaidi et al., 2022).

Jenis semen yang digunakan dapat mempengaruhi kuat tekan mortar. Semen dengan kekuatan tinggi umumnya menghasilkan mortar dengan kuat tekan yang lebih tinggi. Jenis pasir yang digunakan juga dapat mempengaruhi kuat tekan mortar. Pasir dengan gradasi yang baik dan bebas dari lumpur akan menghasilkan mortar dengan kuat tekan yang lebih tinggi. Jumlah air yang digunakan harus tepat. Air yang terlalu sedikit akan menyebabkan mortar sulit dikerjakan dan kuat tekannya rendah. Air yang terlalu banyak akan menyebabkan mortar menjadi lembek dan kuat tekannya rendah. Pencampuran mortar yang homogen dan merata akan menghasilkan mortar dengan kuat tekan yang lebih tinggi (Suhaidi, Hijah and Dewi, 2022).

Kualitas dan sifat agregat sangat menentukan kualitas perkerasan jalan dalam memikul beban lalu lintas. Kualitas dan sifat agregat sangat penting dalam memikul beban lalu lintas, dimana apabila kualitas dan sifat-sifatnya baik, maka sangat dibutuhkan untuk lapis permukaan yang akan langsung memikul beban lalu lintas dan mendistribusikannya ke lapis pondasi bawah (coarse base). Oleh karena itu, agregat yang akan digunakan harus memiliki kualitas yang baik (Hakzah et al., 2024).

Dengan melihat dampak dari pemahaman penggunaan mortar yang kurang, penulis bermaksud melakukan penelitian tentang “Efek Penambahan Bubuk Aditif

Rain Resistant System (RRS) Terhadap Kuat Tekan Mortar” yang nantinya dapat digunakan para pekerja bangunan serta masyarakat umum.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana efek penambahan bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS) terhadap kuat tekan Mortar.
2. Berapa besar daya serap air (absorpsi) mortar dengan penambahan bubuk aditif *Rain Resistant System*.

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui efek penambahan bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS) terhadap kuat tekan mortar.
2. Untuk mengetahui daya serap air (absorpsi) dengan penambahan bubuk aditif *Rain Resistant System*.

### **D. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Universitas Muhammadiyah Parepare.
2. Bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS) yang digunakan diambil di salah satu *online shop*.
3. Variasi bubuk Aditif *Rain Resistant System* (RRS) yang digunakan pada Mortar yaitu, 7%, 12%, 17% dibuat dalam campuran Mortar.
4. Agregat halus yang digunakan memenuhi spesifikasi (SNI 03-2834-2000)
5. Mix design yang digunakan sesuai dengan (SNI 03-6825-2022)

6. Spesifikasi pengujian yang digunakan menurut (EN 998-1:2017)

### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Dapat mengetahui efek penambahan bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS) terhadap kuat tekan mortar.
2. Dapat mengetahui daya serap mortar menggunakan bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS).

### **F. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan diatur dalam pedoman penulisan skripsi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdapat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan teori-teori pendukung, teknik-teknik statistika.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang langkah-langkah dalam pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian serta menulis mengenai jenis data yang dibutuhkan dan bagaimana mendapatkannya.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil yang telah dicapai dari hasil pengujian lab.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran keseluruhan penulis berdasarkan dari hasil analisa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Mortar**

Mortar merupakan istilah lain dari adukan atau yang dikenal juga dengan spesi yang terdiri dari bahan pengikat, air, dan bahan pengisi. Seiring meningkatnya pembangunan infrastruktur yang semakin berkembang, material untuk pembuatan mortar semen yang berbahan dasar agregat halus semakin meningkat. Peningkatan jumlah ini diperkirakan akan terus mengalami kenaikan di tahun-tahun berikutnya, sehingga upaya peningkatan kualitas perlu dilakukan dengan cara mencari alternatif yang bisa dimanfaatkan.

Fungsi dari mortar ini adalah sebagai matrik pengikat agregat pada campuran beton. Hal yang mendasari dilakukan penelitian pada mortar adalah mortar memiliki rasio air yang lebih tinggi dari beton (hanya terkandung air dalam agregat halus), rasio air pada mortar akan berpengaruh pada kuat tekan yang akan dihasilkan. Peningkatan kekuatan mortar menjadi salah satu faktor utama terhadap kualitas mortar. Masalah yang sangat berpengaruh pada kuat tekan mortar adalah turunnya nilai faktor air semen (fas) atau pengurangan kadar air. Pengurangan kadar air pada campuran akan berakibat pada menurunnya kelecakan mortar serta dapat mengakibatkan mortar berongga/ berpori karena campuran tidak dapat mengalir bebas mengisi celah-celah antara tulangan dan agregat.

Adapun beberapa jenis mortar antara lain :

1. Mortar tanah liat (mortar lumpur): dibuat dari campuran lumpur atau tanah lempung, pasir dan air, mortar jenis ini dipakai sebagai bahan tembok pada zaman dulu. Menurut sejarah, kemampuan membangun dengan beton dan mortar muncul pertama kali di Yunani.
2. Mortar semen: dibuat dari campuran pasir, semen dan air dalam perbandingan yang telah ditentukan terlebih dahulu dan dianggap baik. Kekuatan dari mortar semen ini sangat bagus sehingga dipakai sebagai bahan pembuatan tembok, pilar kolom, pondasi bangunan dll. Karena sifat dari campuran ini kedap air sehingga cocok untuk lapisan yang berhubungan dengan air.
3. Mortar polimer: adalah bahan yang dibuat dengan menggantikan semen hidrat pengikat semen mortar konvensional dengan polimer. Pencampuran polimer termasuk bubuk redispersible polimer, lateks atau emulsi, polimer yang larut dalam air, resin cair dan monomer, mortar polimer memiliki permeabilitas rendah, dan mengurangi kejadian susut retak pengeringan sehingga baik digunakan untuk memperbaiki struktur beton.
4. Mortar kapur: dibuat dari campuran pasir, kapur dan air. Proses pembuatan mortar kapur sangat sederhana, kapur dibakar dalam sebuah tungku untuk membentuk kapur tohor, kapur tersebut kemudian dicampur dengan air untuk membentuk kapur mati, hal ini kemudian dicampur dengan pasir dan air untuk membentuk mortar.

5. Mortar pozzolan: adalah mortar yang dibuat dengan batu kapur dengan penambahan abu vulkanik yang memungkinkan untuk mengeras didalam air, sehingga dikenal sebagai semen hidrolik.
6. Mortar khusus: dibuat pada mortar kapur dan mortar semen dengan tujuan tertentu. Mortar ringan diperoleh dengan menambahkan asbestos fibers, jute fibers (serat rami), butir-butir kayu, serbuk gergajian kayu dan sebagainya. Mortar digunakan sebagai bahan isolasi panas atau peredam suara. Mortar tahan api diperoleh dengan menambahkan bubuk bata api dengan aluminos cement, mortar ini biasanya dipakai untuk tungku api dan sebagainya (Sam, 2021).

## 2. Daya serap

Pengujian daya serap merupakan persentase dari perbandingan antara selisih massa basah dan massa kering dengan massa kering. Daya serap pada suatu material dinyatakan dalam bentuk persen (%) rongga fraksi volume dari suatu rongga yang ada dalam material tersebut. Sehingga, semakin banyak porositas yang terdapat pada benda uji maka semakin rendah kekuatannya, begitu pula sebaliknya. Setelah menimbang mortar tersebut, yang masih dalam keadaan basah kemudian di oven selama 24 jam untuk mendapatkan berat kering.

Besaran penyerapan air pada mortar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A-B}{B} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

A= Berat basah Mortar (Kg)

B= Berat kering Mortar setelah dikeringkan (Kg)

### 3. Kuat tekan

Kuat tekan (Compressive strength) adalah suatu bahan yang merupakan perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan dengan luas penampang bahan yang mengalami gaya tersebut. Kuat tekan bata beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur dinilai berdasarkan uji kuat tekan. Pengujian kuat tekan yang dilakukan sama dengan pengujian kuat tekan beton pada umumnya

$$F_c = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

$f_c$  = Kuat tekan (MPa)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas penampang bahan (mm<sup>2</sup>)

### 4. Rain Resistant System (RRS)

Rain Resistant System (RRS) adalah bubuk abu-abu muda, alami, tidak beracun, tidak berbau dengan bahan aktif yang dikembangkan dan diproduksi di Eropa. RRS telah mengandung serat polypropilen (PP) untuk mencegah retakan garis rambut pada plester. RRS termasuk plasticizer yang berfungsi meningkatkan kemampuan workbility plester membuat aplikasi plester sangat mudah dan mengurangi limbah selama aplikasi seminimal mungkin.

Bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS) adalah campuran bubuk yang ditambahkan ke dalam campuran semen dan pasir saat proses plesteran atau screed untuk menghasilkan lapisan yang tahan air dan kedap hujan. Bubuk ini

biasanya berwarna abu-abu muda dan tidak berbau. Bubuk Aditif *Rain Resistant System* (RRS) bekerja dengan cara mengisi pori-pori kecil pada semen dan pasir, sehingga air tidak dapat masuk dan meresap ke dalam dinding. Hal ini membuat dinding menjadi tahan air dan kedap hujan, serta mencegah kebocoran dan rembesan (Suhaidi et al., 2022).

Berikut adalah beberapa keunggulan penggunaan bubuk aditif RRS. RRS dapat membuat dinding tahan air dan kedap hujan, sehingga mencegah kebocoran dan rembesan. RRS juga dapat membuat dinding kedap udara, sehingga membantu menjaga suhu ruangan dan menghemat energi. RRS tahan lama dan tidak mudah rusak, sehingga dapat memberikan perlindungan jangka panjang untuk dinding Anda. RRS mudah digunakan dan dapat diaplikasikan oleh tukang bangunan biasa. RRS ramah lingkungan dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya.

Bubuk aditif RRS dapat digunakan pada berbagai jenis dinding, seperti: RRS dapat digunakan pada dinding bata baru maupun lama. RRS dapat digunakan pada dinding beton baru maupun lama. RRS dapat digunakan pada dinding gypsum baru maupun lama. RRS dapat digunakan pada dinding panel baru maupun lama.

Berikut adalah beberapa tips untuk menggunakan bubuk aditif RRS: Baca dan ikuti petunjuk penggunaan dengan seksama. Pastikan campuran semen dan pasir tercampur dengan baik sebelum menambahkan bubuk RRS. Aduk campuran secara merata sampai bubuk RRS tercampur sempurna. Aplikasikan campuran RRS pada dinding dengan ketebalan yang sesuai. Biarkan campuran RRS mengering sempurna sebelum melanjutkan proses finishing. Dengan menggunakan bubuk

aditif RRS, Anda dapat membuat dinding rumah Anda tahan air dan kedap hujan, sehingga terhindar dari kebocoran dan rembesan.

#### **5. Spesifikasi Kuat Tekan Mortar menurut (EN 998-1-2017).**

EN 998-1:2017 adalah standar Eropa yang mengatur tentang spesifikasi mortar untuk plesteran dan pelapis dinding (untuk aplikasi interior dan eksterior). Bagian pertama dari standar ini (EN 998-1:2017) mengatur mortar untuk plesteran dinding yang digunakan untuk pekerjaan interior dan eksterior. Salah satu aspek utama yang diatur dalam standar ini adalah kuat tekan mortar, yang sangat penting untuk memastikan ketahanan dan kualitas plaster atau pelapis dinding yang digunakan dalam konstruksi.

Nilai Spesifikasi Kuat Tekan Mortar dalam EN 998-1:2017 menetapkan beberapa kelas kekuatan tekan untuk mortar berdasarkan penggunaannya. Kuat tekan mortar ditentukan pada umur 28 hari dan biasanya diuji dengan menggunakan standar pengujian kekuatan tekan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Berikut adalah beberapa nilai dan spesifikasi terkait kuat tekan mortar yang tercantum dalam EN 998-1:2017:

##### **Kelas Kekuatan Tekan Mortar dalam EN 998-1:2017**

##### **a) Kelas M2,5:**

- 1) Kuat tekan mortar minimal 2,5 MPa (Megapascal).
- 2) Mortar dengan kelas ini digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan kekuatan tekan relatif rendah, seperti plesteran pada dinding internal yang tidak terlalu terpapar beban struktural tinggi.

##### **b) Kelas M5:**

- 1) Kuat tekan mortar minimal 5 MPa.
- 2) Digunakan untuk pekerjaan plesteran atau pelapis dinding dengan tingkat kekuatan yang lebih tinggi. Biasanya digunakan pada struktur luar atau dinding yang membutuhkan ketahanan lebih terhadap beban ringan.

c) Kelas M10:

- 1) Kuat tekan mortar minimal 10 MPa.
- 2) Kelas ini digunakan untuk aplikasi yang lebih menuntut ketahanan, seperti dinding yang terpapar cuaca atau yang memiliki beban struktural lebih tinggi.

d) Kelas M15 dan lebih tinggi:

- 1) Kuat tekan mortar minimal 15 MPa atau lebih, tergantung pada kebutuhan aplikasi tertentu.
- 2) Mortar dengan kelas ini biasanya digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan kekuatan tinggi, baik di luar ruangan maupun untuk pekerjaan struktural yang lebih berat.

EN 998-1:2017 mengatur kelas kekuatan tekan mortar mulai dari M2,5 (2,5 MPa) hingga M15 (15 MPa) dan lebih tinggi, tergantung pada penggunaan dan aplikasi spesifik dari mortar tersebut. Pemilihan kelas kekuatan tekan yang tepat sangat penting agar mortar memiliki ketahanan yang sesuai dengan tujuan aplikasi, baik untuk dinding interior, plesteran eksterior, atau aplikasi lainnya.

## **6. Spesifikasi Daya Serap Air Mortar menurut (SNI 03-6825-2002).**

Dalam SNI 03-6825-2002 mengenai beton untuk pekerjaan sipil, terdapat juga pembahasan mengenai mortar, yang merupakan campuran dari bahan pengikat (semen), agregat halus (pasir), dan air. Daya serap air mortar adalah salah satu parameter yang harus diperhatikan dalam penentuan kualitas mortar, karena dapat mempengaruhi daya tahan dan ketahanannya terhadap elemen-elemen eksternal seperti kelembapan dan bahan kimia. Nilai spesifikasi daya serap air mortar dalam SNI 03-6825-2002.

Dalam SNI ini, daya serap air mortar harus memenuhi spesifikasi tertentu, terutama untuk mortar yang digunakan dalam pekerjaan struktural atau aplikasi lain yang membutuhkan ketahanan terhadap air. Daya serap air mortar merujuk pada kemampuan mortar untuk menyerap air setelah perendaman tertentu.

Menurut SNI 03-6825-2002, nilai daya serap air untuk mortar yang umum adalah sebagai berikut:

a) Daya Serap Air Mortar Normal:

- 1) Daya serap air mortar tidak boleh lebih dari 20% setelah pengujian berdasarkan massa kering mortar yang diuji.
- 2) Mortar dengan daya serap air yang lebih rendah akan lebih tahan terhadap kelembapan dan lebih tahan lama.

b) Jenis Mortar dengan Daya Serap Air Rendah:

- 1) Untuk mortar yang digunakan pada aplikasi yang membutuhkan ketahanan lebih terhadap kelembapan (seperti dinding luar bangunan atau aplikasi struktural di daerah dengan kelembapan tinggi), daya serap air bisa lebih rendah dari 20%. Misalnya, beberapa jenis mortar

untuk finishing atau pemasangan ubin dapat memiliki daya serap air lebih rendah untuk meningkatkan ketahanan terhadap air.

#### Pengaruh Daya Serap Air pada Kualitas Mortar

- a) Daya serap air rendah pada mortar akan membuat mortar lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan, seperti kelembapan, hujan, atau paparan air. Ini sangat penting untuk aplikasi luar ruangan atau struktur yang terpapar kondisi lembap.
- b) Daya serap air tinggi pada mortar dapat menyebabkan kerusakan lebih cepat, terutama jika mortar terpapar air secara terus-menerus. Dalam kondisi seperti ini, mortar akan lebih rentan terhadap pembekuan dan kerusakan akibat siklus beku-cair, serta pengaruh bahan kimia yang mungkin terkandung dalam air.

Berdasarkan SNI 03-6825-2002, nilai daya serap air mortar untuk penggunaan umum sebaiknya tidak melebihi 20%. Mortar dengan daya serap air yang lebih rendah biasanya diperlukan untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan ekstra terhadap kelembapan atau elemen air lainnya.

### **B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu**

Adapun hasil penelitian terdahulu yaitu sebagai berikut:

1. Menurut (Ali & Walujodjati, 2022), Pengujian kuat tekan mortar dengan menggunakan pasir ladot: Berdasarkan pada penelitian yang telah dilaksanakan sesuai dengan batasan-batasan dan ruang lingkup sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya, diperoleh data hasil penelitian dan perhitungan seperti berikut. Hasil perbandingan pada mortar campuran pasir ladot memiliki nilai kuat tekan yang cenderung menurun dibanding dengan campuran pasir kuyamut. Mortar

untuk campuran pasir ladot memiliki nilai maksimum sebesar 18,67 MPa dan mortar untuk campuran pasir kuyamut memiliki nilai kuat tekan maksimum sebesar 22,00 MPa. Hasil perbandingan pada mortar campuran pasir ladot menunjukkan kekuatan tekan yang cenderung menurun seiring bertambahnya jumlah kadar pasir dibanding semen, campuran 1 ( $s/p = 1:2$ ) memiliki nilai kuat tekan rata-rata 18,67 MPa, campuran 2 ( $s/p = 1:4$ ) memiliki nilai kuat tekan rata-rata 16,67 MPa, campuran 3 ( $s/p = 1:6$ ) memiliki nilai kuat tekan rata-rata 14,67 MPa. Hasil perbandingan pada mortar campuran pasir kuyamut menunjukkan kekuatan tekan yang cenderung menurun seiring bertambahnya jumlah kadar pasir dibanding semen, campuran 1 ( $s/p = 1:2$ ) memiliki nilai kuat tekan rata-rata 22,00 MPa, campuran 2 ( $s/p = 1:4$ ) memiliki nilai kuat tekan rata-rata 20,67 MPa, campuran 3 ( $s/p = 1:6$ ) memiliki nilai kuat tekan rata-rata 17,33 MPa. 4. Hasil perbandingan umur perawatan mortar 3 dan 28 hari Persentase peningkatan nilai kuat tekan mortar campuran pasir ladot lebih signifikan dibanding dengan campuran pasir kuyamut. campuran pasir ladot dengan perbandingan kadar semen dan pasir 1:2 kenaikan nilai kuat tekannya yaitu sebesar 100%. 1:4 kenaikan nilai kuat tekan sebesar 150%. 1:6, kenaikan nilai kuat tekan sebesar 214%. Kemudian untuk pengujian kuat tekan campuran pasir kuyamut dengan perbandingan kadar semen dan pasir 1:2 kenaikan nilai kuat tekannya yaitu sebesar 94%. 1:4 kenaikan nilai kuat tekan pada variabel tersebut sebesar 138%. 1:6, kenaikan nilai kuat tekan pada variabel tersebut sebesar 160%.

2. Menurut (Purwadana & Saputra, 2022), Pengaruh bahan tambah anti retak terhadap kuat tekan dan terjadinya retak pada mortar: Berdasarkan dari hasil penelitian dari uji pengaruh bahan tambah anti susut terhadap kuat tekan dan terjadinya retak pada mortar dapat disimpulkan sebagai berikut: Kuat tekan optimal mortar dicapai pada komposisi No. 4, No. 6, dan No.8 yaitu sebesar 0,7 MPa. Komposisi No.4 merupakan mortar dengan penggunaan pasir ukuran No. 4, kadar lumpur 10%, dan kadar Monplas 10%. Komposisi No. 6 merupakan mortar dengan penggunaan pasir ukuran No. 30, kadar lumpur 0%, dan kadar Monplas 10%. Komposisi No. 8 merupakan mortar dengan penggunaan pasir ukuran 30, kadar lumpur 10%, dan kadar Monplas 10%. Terjadinya retak yang paling minim dan permukaan yang paling halus pada plat mortar dicapai pada komposisi No. 6 (plat 11 dan 12) dan No. 8 (plat 15 dan 16). Komposisi No. 6 merupakan mortar dengan penggunaan pasir ukuran No. 30, kadar lumpur 0%, dan kadar Monplas 10%. Komposisi No. 8 merupakan mortar dengan penggunaan pasir ukuran 30, kadar lumpur 10%, dan kadar Monplas 10%. Bahan tambah yang diberikan pada benda uji sangat berpengaruh terhadap pengaruh buruk lumpur dalam mortar dan juga memberikan dampak yang positif yaitu mengurangi penggunaan air dan juga meningkatkan kualitas mutu beton pada cuaca yang panas, baik dalam sisi uji kuat tekan dan juga dalam sisi terjadinya retak. Ukuran pasir juga berpengaruh terhadap kualitas mutu beton, pasir yang lebih halus memiliki mutu yang lebih baik daripada benda uji yang menggunakan pasir yang lebih kasar.

3. Menurut (Suhaidi et al., 2022), Analisa penambahan bubuk aditif rain resistant system (rrs) terhadap paving block: Hasil pengujian menunjukkan terjadi penurunan nilai penyerapan (absorpsi) rata-rata untuk paving block normal nilai penyerapan sebesar 2,30%, untuk variasi penambahan RRS sebesar 5%, 10%, 15% dan 25% berturut-turut sebesar 1,46%, 1,21%, 1,07% dan 0,76%, kuat tekan rata-rata untuk paving block normal diperoleh nilai  $f'_c = 14,50$  Mpa, sedangkan untuk paving block dengan bahan tambah Rain Resistant System (RRS) sebesar 5%, 10%, 15%, dan 25% berturut-turut dengan kuat tekan ( $f'_c$ ) sebesar 15,00 MPa, 15,25 MPa, 13,58 MPa dan 9,83 MPa. Dari hasil pengujian dan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain: Penggunaan bahan tambah Rain Resistant System (RRS) dengan hasil uji kuat tekan beton pada umur 7 hari didapat nilai kuat tekan untuk paving block normal sebesar 14,50 Mpa, peningkatan kuat tekan tertinggi pada variasi penambahan RRS sebesar 10% dengan kuat tekan 15,25 MPa termasuk dalam kategori paving block diatas mutu C. Hasil uji penyerapan air paving block pada umur 7 hari didapat nilai penyerapan paving block normal sebesar 2,30%, penyerapan air terendah untuk terjadi pada variasi penambahan RRS sebesar 15% dengan persentase penyerapan sebesar 0,76%.
4. Menurut (Felix Wijaya et al., 2019) Kuat tekan mortar geopolimer abu terbang hybrid menggunakan semen portland: Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap penelitian mortar geopolimer abu terbang hybrid maka didapat kesimpulan sebagai berikut. Abu terbang dari PLTU Ombilin Padang bersifat rendah kalsium dan tinggi silika. Abu terbang PLTU Ombilin tergolong

kelas F karena  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 > 70\%$ . Oleh karena itu, berpotensi digunakan untuk material geopolimer. Agregat halus berasal dari Sungai Teratak Buluh, Kabupaten Kampar berkarakteristik baik dan memenuhi standar yang telah ditetapkan. Hasil pengujian kuat tekan mortar geopolimer abu terbang hybrid menggunakan Portland Composite Cement (PCC) memiliki kekuatan yang lebih rendah dibandingkan menggunakan Ordinary Portland Cement (OPC). Mortar geopolimer hybrid dengan penggantian 15% semen lebih tinggi dibandingkan dengan penggantian 10% semen. Hasil optimum pada mortar geopolimer hybrid OPC dengan penggantian 15% umur 7 hari dan 28 hari, yaitu 6,13 MPa dan 11,47 MPa. Sedangkan, mortar geopolimer hybrid PCC dengan penggantian 15% umur 7 hari dan 28 hari, yaitu 5,07 MPa dan 10,93 MPa. Hasil pengujian kuat tekan mortar geopolimer abu terbang hybrid menggunakan NaOH 12M memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan NaOH 10M. Namun, hasil optimum tetap pada mortar geopolimer hybrid OPC dengan penggantian 15% semen umur 7 hari dan 28 hari, yaitu 6,53 MPa dan 12,27 MPa. Sedangkan, pada mortar geopolimer hybrid PCC dengan penggantian 15% semen umur 7 hari dan 28 hari, yaitu 5,07 MPa dan 11,07 MPa. Hasil pengujian kuat tekan mortar geopolimer abu terbang hybrid menggunakan rasio modulus Ms 2,5 memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan rasio modulus Ms 1,5. Namun, hasil optimum tetap pada mortar geopolimer hybrid OPC dengan penggantian 15% semen umur 7 hari dan 28 hari, yaitu 8,27 MPa dan 13,33 MPa. Sedangkan, pada mortar geopolimer hybrid PCC dengan penggantian 15% semen umur 7 hari dan 28 hari, yaitu 6,27 MPa

dan 11,47 MPa. Dapat disimpulkan dari seluruh hasil pengujian, kuat tekan optimum mortar geopolimer abu terbang hybrid adalah variasi NaOH 10M, Ms 2,5 dan penggantian sebagian abu terbang dengan semen sebesar 15%.

5. Menurut (Utomo & Nurjannah, 2021), Karakteristik mortar polimer epoxy resin dengan fiberglass: Hasil penelitian adalah uji massa jenis menunjukkan bahwa benda uji yang menggunakan fiberglass menyebabkan nilai kerapatan menjadi lebih rendah. Komposisi optimum campuran mortar polimer terdapat pada campuran MP-25%. Pada benda uji yang menggunakan fiberglass dan tanpa fiberglass, semakin tinggi umur benda uji, maka semakin rendah nilai kerapatannya. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa variasi mortar epoxy resin dengan agregat halus menghasilkan kepadatan yang menyebabkan peningkatan kuat tekan mortar dibanding hasil kuat tekan pada variasi semen (Juanda, dkk., 2019). Mortar yang menggunakan bahan fiberglass akan menyebabkan nilai kuat tekan menjadi lebih rendah. Sebaliknya, penggunaan fiberglass di dalam campuran epoxy resin pada spesimen yang diuji kuat tekan, hasil tersebut berbanding lurus sama hasil penelitian (Durga, 2016) bisa dilihat hasil uji kuat tekan variasi fiber lebih rendah dari hasil variasi non fiber pada benda uji dengan kadar fiber glass sebesar 3% dengan hasil kuat tekan sebesar 26,11 MPa. Uji kuat lentur dan uji SEM pada variasi fiberglass menghasilkan kinerja yang lebih optimum dibandingkan campuran normal yang menggunakan campuran semen karena fiberglass dapat menahan terjadinya suatu crack atau lebih meluas.

6. Menurut (Wenda et al., 2019), Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan: Semakin tinggi nilai presentase resapan pada air, semakin rendah kuatkan dari mortar. Hal ini terjadi pada mortar yang menggunakan semen Gresik maupun mortar yang menggunakan material Semen Holcim. Kuat tekan yang di hasilkan mortar dengan menggunakan Semen Gresik dan mortar dengan menggunakan Semen Holcim memiliki kuat tekan yang berbeda pada setiap variasinya. Kuat tekan Semen Holcim memiliki kuat tekan tinggi dai pada mortar dengang menggunakan Semen gresik pada variasi campuran 1:4 sebesar 13,38 Mpa dan 1:5 sebesar 12,95 Mpa. Sedangkan Semen Gresik memiliki kuat tekan yang lebih tinggi pada perbandingan variasi campuran mortar 1:6 dan 1:7 dengan kuat tekan 7,86 MPa dan 5, 31 MPa.
7. Menurut (Adi, 2019), Kuat Tekan Mortar Dengan Berbagai Campuran Penyusun Dan Umur: Dari hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan dalam penelitian kuat tekan mortar ini maka dapat di simpulkan beberapa hal sebagai berikut: Pada semua proporsi campuran ( 1 : 2 – 1 : 7) sampai pada umur 90 hari, mortar masih mengalami kenaikan kuat tekannya. Semakin besar proporsi perban- dingan campuran semen dan pasir, pada umur yang sama mortar akan mengalami penurunan kuat tekan- nya. Nilai kuat tekan mortar akan mengalami penurunan sikhnikan dari proporsi campuran 1 : 5 ke 1 : 6, hal itu disebabkan pada proporsi cam- puran 1 : 6 dengan FAS 0,4 air yang digunakan terlalu sedikit untuk mencampur pasir dan semen se- hingga campuran tidak homogen serta susah untuk dipadatkan (Tri Muldjono, 2004). Penelitian ini menguatkan penelitian yang dilakukan oleh Wood dimana mortar masih mengalami kenaikan

kuat tekan sampai pada umur 90 hari. Pada umur yang sama, mortar dengan proporsi campuran yang berbeda mempunyai nilai korelasi kuat tekan yang relatif sama. Sampai pada umur 90 hari, Mortar mengalami kenaikan kuat tekannya. Namun jika dibandingkan dengan tingkat kenaikan kuat tekan pada umur 28 hari sampai dengan 90 hari, tingkat kenaikan kuat tekan mortar lebih rendah daripada beton.

8. Menurut (Hariawan, 2020) Pengaruh Perbedaan Karakteristik Type Semen Ordinary Portland Cement (Opc) Dan Portland Composite Cement (Pcc) Terhadap Kuat Tekan Mortar: Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan Zat Aditif seperti yang terjadi pada type semen PCC (Portland Composite Cement) yang menggunakan Zat Aditif Fly Ash dan Trass dapat meningkatkan kuat tekan pada semen. Nilai kuat tekan dari perbandingan Zat Aditif Fly Ash dan Trass (1 : 1) lebih besar nilainya dibandingkan Zat Aditif Fly Ash dan Trass ( 0:1 ) dan Penambahan Zat Aditif Fly Ash dan Trass pada semen PCC (Portland Composite Cement) bisa menggantikan peranannya sebagai klinker dan penambahan klinker pada semen menjadi lebih sedikit / irit bahan baku. Pada type semen PCC (Portland Composite Cement) untuk memperlambat terjadinya proses pembekuan semen maka kedalam semen ditambahkan gypsum sebagai bahan yang akan memperlambat proses pembekuan awal semen (Initial Set) yang terjadi pada umur 3 hari. Kuat tekan semen juga dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain kehalusan (Blaine), kadar  $SO_3$ , hilang pijar (LOI), residu 45 m dan lain-lain. Penambahan Zat Aditif Limestone dapat berfungsi meningkatkan kuat tekan , hal ini terjadi karena

Limestone mempunyai bentuk fisik yang mudah halus, sehingga dengan nilai kehalusan tersebut Limestone dapat menutup rongga-rongga yang terdapat didalam semen adapun Semen dengan mutu bagus memiliki residu yang kecil, artinya partikel tersebut kecil dan nantinya akan berpengaruh terhadap setting. Jika dalam semen mengandung residu yang tinggi maka ekspansi (pemuaiian semen) dan keretakan akan mudah terjadi.

9. Menurut (Sulianti et al., 2022), perbandingan penambahan serat pada mortar normal dan mortar geopolimer: Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan analisis perbandingan penambahan serat pada mortar normal dan mortar geopolimer yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Pengujian kuat tekan mortar yang dilakukan pada mortar normal tanpa menggunakan serat fiber didapatkan nilai kuat tekan rata – rata sebesar 22,85 MPa, dan kuat tekan mortar normal menggunakan serat fiber didapatkan nilai kuat tekan rata – rata sebesar 22,98 MPa. Maka terjadi peningkatan sebesar 1 % pada mortar normal menggunakan serat fiber berbanding pada mortar normal. Pengujian kuat tekan mortar yang dilakukan pada mortar geopolimer tanpa menggunakan serat fiber didapatkan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 0 MPa, dan kuat tekan mortar geopolimer menggunakan serat fiber didapatkan nilai kuat tekan rata – rata sebesar 6,86 MPa. Sehingga molaritas 5 mol penggunaan alkali tidak dianjurkan pada campuran mortar. Penambahan serat fiber pada mortar normal dan mortar geopolimer akan menyebabkan terjadinya pengaruh meningkatnya nilai kuat tekan mortar. Nilai kuat tekan mortar normal menggunakan serat fiber meningkat yaitu 22,98 MPa. Berdasarkan SNI

6882:2014 maka mortar tersebut termasuk mortar type M. Mortar tipe M adalah adukan dengan kuat tekan yang tinggi dengan kuat tekan minimum  $175 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai kuat tekan mortar geopolimer menggunakan serat fiber meningkat yaitu  $6,86 \text{ MPa}$  Berdasarkan SNI 6882:2014 maka mortar tersebut termasuk mortar type N. Mortar tipe N adalah adukan kuat tekan sedang dengan kuat tekan minimum  $124 \text{ kg/cm}^2$ .

10. Menurut (Calvindo et al., 2019), Penggunaan zat aditif polimer produk x sebagai campuran ikatan mortar: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan zat aditif polimer Produk X sebagai campuran ikatan mortar dengan menguji kelekatan mortar terhadap material keramik, marmer dan beton dan kaca. Teknik pengujian dilakukan dengan uji kuat tekan dengan menggunakan Universal Testing Machine dan uji Pull-off dengan menggunakan Pull-off Tester Hasil penelitian dengan uji Pull-off menunjukkan kekuatan tarik bertambah hingga 5,26% pada plesteran umur ke-7 hari. Letak failure berada di permukaan substrat beton yang artinya mortar dapat mengikat material dengan kuat dalam variabel waktu 7 hari. Selain itu, Produk X menambah kelekatan dengan mengurangi penggunaan air hingga 20%. Mortar dengan campuran Produk X memiliki nilai penurunan tingkat porositas mortar hingga 16% dibandingkan dengan mortar biasa pada umur 28 hari.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium, penelitian ini menggunakan bubuk aditif *Rain Resistant System* (RRS) pada campuran mortar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang bertujuan untuk menyelidiki kuat tekan mortar yang menggunakan bubuk *Rain Resistant System*. Variasi RRS yang di gunakan sebanyak 7 %, 12 %, 17%. Jumlah sampel yang dibuat sebanyak 3 sampel setiap variasinya. Variasi sampel berjumlah 12 sehingga jumlah sampel keseluruhan sebanyak 48 buah. Ukuran sampel mortar yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm (SNI 03-6825-2002) yang di uji tekan setelah perawatan 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Pelaksanaan penelitian Pemeriksaan bahan campuran mortar dilakukan supaya bahan campuran sesuai dengan persyaratan dan peraturan yang berlaku. Tahap pemeriksaan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

**Tabel 3. 1** Variasi benda Uji

| No | Variasi                              | Benda uji | Umur benda uji | jumlah |
|----|--------------------------------------|-----------|----------------|--------|
| 1  | Pasir : Semen<br>: Air<br>(Normal)   | 3         | 7 hari         | 12     |
|    |                                      | 3         | 14 hari        |        |
|    |                                      | 3         | 21 hari        |        |
|    |                                      | 3         | 28 hari        |        |
| 2  | Pasir : Semen<br>: Air : RRS<br>(7%) | 3         | 7 hari         | 12     |
|    |                                      | 3         | 14 hari        |        |
|    |                                      | 3         | 21 hari        |        |

| No                 | Variasi                               | Benda uji | Umur benda uji | jumlah |
|--------------------|---------------------------------------|-----------|----------------|--------|
|                    |                                       | 3         | 28 hari        |        |
| 3                  | Pasir : Semen<br>: Air : RRS<br>(12%) | 3         | 7 hari         | 12     |
|                    |                                       | 3         | 14 hari        |        |
|                    |                                       | 3         | 21 hari        |        |
|                    |                                       | 3         | 28 hari        |        |
| 4                  | Pasir : Semen<br>: Air : RRS<br>(17%) | 3         | 7 hari         | 12     |
|                    |                                       | 3         | 14 hari        |        |
|                    |                                       | 3         | 21 hari        |        |
|                    |                                       | 3         | 28 hari        |        |
| Jumlah keseluruhan |                                       |           |                | 48     |

## B. Lokasi dan Waktu

### 1. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Jalan Jend. Ahmad Yani Km. 6, Lantai dasar Gedung F

### 2. Waktu penelitian

Durasi penelitian ini sampai dengan penyusunan tugas akhir di selenggarakan selama 3 (tiga) bulan, proses penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Juni-Agustus 2024. Adapun alokasi waktu untuk setiap tahapan penelitian diuraikan dalam *time skedjule* sebagai berikut:

**Tabel 3. 2** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

| NO | Jenis Penelitian        | Alokasi Waktu |               |               |
|----|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                         | Agustus 2024  | November 2024 | Desember 2024 |
| 1  | Persiapan laboratorium  |               |               |               |
| 2  | Pengujian bahan dasar   |               |               |               |
| 3  | Pembuatan benda uji     |               |               |               |
| 4  | Perawatan benda uji     |               |               |               |
| 5  | Pengujian benda uji     |               |               |               |
| 6  | Analisa hasil pengujian |               |               |               |

### **C. Tahapan Penelitian**

Tahapan pemeriksaan bahan meliputi pemeriksaan seluruh material, antara lain:

#### **1. Pemeriksaan agregat halus**

Pemeriksaan agregat halus bertujuan agar agregat yang akan digunakan memenuhi persyaratan dan sesuai dengan peraturan yang ada. Pemeriksaan agregat halus dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari agregat halus yang digunakan. Pemeriksaan agregat halus dilakukan untuk mengetahui bahwa agregat yang digunakan tidak memiliki kadar lu

#### **2. Pemeriksaan air**

Pemeriksaan air yang digunakan pada pembuatan benda uji dilakukan secara visual saja yaitu air harus jernih (tidak kotor), tidak berbau, tidak berminyak dan tidak mengandung lumpur.

Pembuatan benda uji Pencampuran bahan mortar dilakukan dengan menggunakan alat mixer mortar dengan jumlah 3 variasi dan tiap variasi berjumlah 8 sampel. Sifat-sifat mortar yang disiapkan di laboratorium dengan kelecakan ( $110 \pm 5\%$ ) sebagaimana disyaratkan dalam spesifikasi ini dimaksudkan untuk memperkirakan besarnya kelecakan dan sifat-sifat dari mortar yang disiapkan untuk pekerjaan di lapangan setelah digunakan agar penyerapan air dari komponen konstruksi pasangan terpenuhi (SNI 03- 6825-2002). Benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm yang berjumlah 32 benda uji. Selanjutnya benda uji direndam selama 7, 14, 28 hari dan diangin-anginkan selama 24 jam yang selanjutnya dilaksanakan pengujian kuat tekan mortar.

## **D. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Adapun alat-alat yang digunakan di dalam penelitian ini antara lain:

- a. Satu set saringan untuk agregat halus.
- b. Timbangan digital.
- c. Gelas Ukur (Picno meter)
- d. Sekop Besar
- e. Ember
- f. Sendok Semen
- g. Loyang
- h. Alat pengaduk beton (mixer)
- i. Cetakan mortar 5 cm x 5 cm x 5cm.
- j. Oven
- k. *Compresion Testing Machine* (CTM)

### **2. Bahan**

Bahan-bahan dan alat yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya:

- a. Semen Tipe I PPC (*Portland Pozzolan Cement*) merk Bosowa
- b. Agregat Halus (Pasir Alami), Pasir yang digunakan tidak boleh mengandung lumpur lebih dari >5%. Pasir yang digunakan diperoleh di penjual material kota Parepare.
- c. Air bersih, air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang ada pada jaringan air di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare.

- d. Bahan Tambah Bubuk aditif Rain Resistant System (RRS), bubuk aditif ini diperoleh di [shopee.co.id/rrs.indonesia](https://shopee.co.id/rrs.indonesia) dengan kemasan kantong 3 kg.

### **E. Analisis Data**

#### **1. Pemeriksaan karakteristik agregat halus:**

Untuk mendapatkan mutu agregat halus yang memenuhi persyaratan fisis.

#### **2. Pengujian kuat tekan mortar:**

Kemampuan beton menerima daya tekan satuan luas.

### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Berikut ini adalah cara-cara yang digunakan untuk memperoleh pengumpulan data-data:

#### **1. Data primer**

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan di laboratorium seperti:

- a. Analisa saringan agregat.
- b. Berat jenis dan penyerapan.
- c. Kadar lumpur agregat.
- d. Pemeriksaan berat isi agregat.
- e. Pemeriksaan kadar air agregat.
- f. Uji penyerapan kadar air, kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

#### **2. Data sekunder**

Tahap awal dari pekerjaan ini ialah mengumpulkan data sekunder berupa standar mutu, serta mencari literatur-literatur terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Data tersebut dipergunakan untuk menentukan mutu beton yang akan diteliti, serta menentukan langkah kerja lebih lanjut dalam tahap penelitian yang

akan dilakukan. Pegolahan data pada peneltian ini menggunakan 2 variabel yaitu:

a. Variabel bebas (Independen)

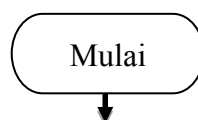
Variabel bebas merupakan variabel yang menyebabkan munculnya variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi komposisi material penyusun beton dan ukuran butir agregat, adalah:

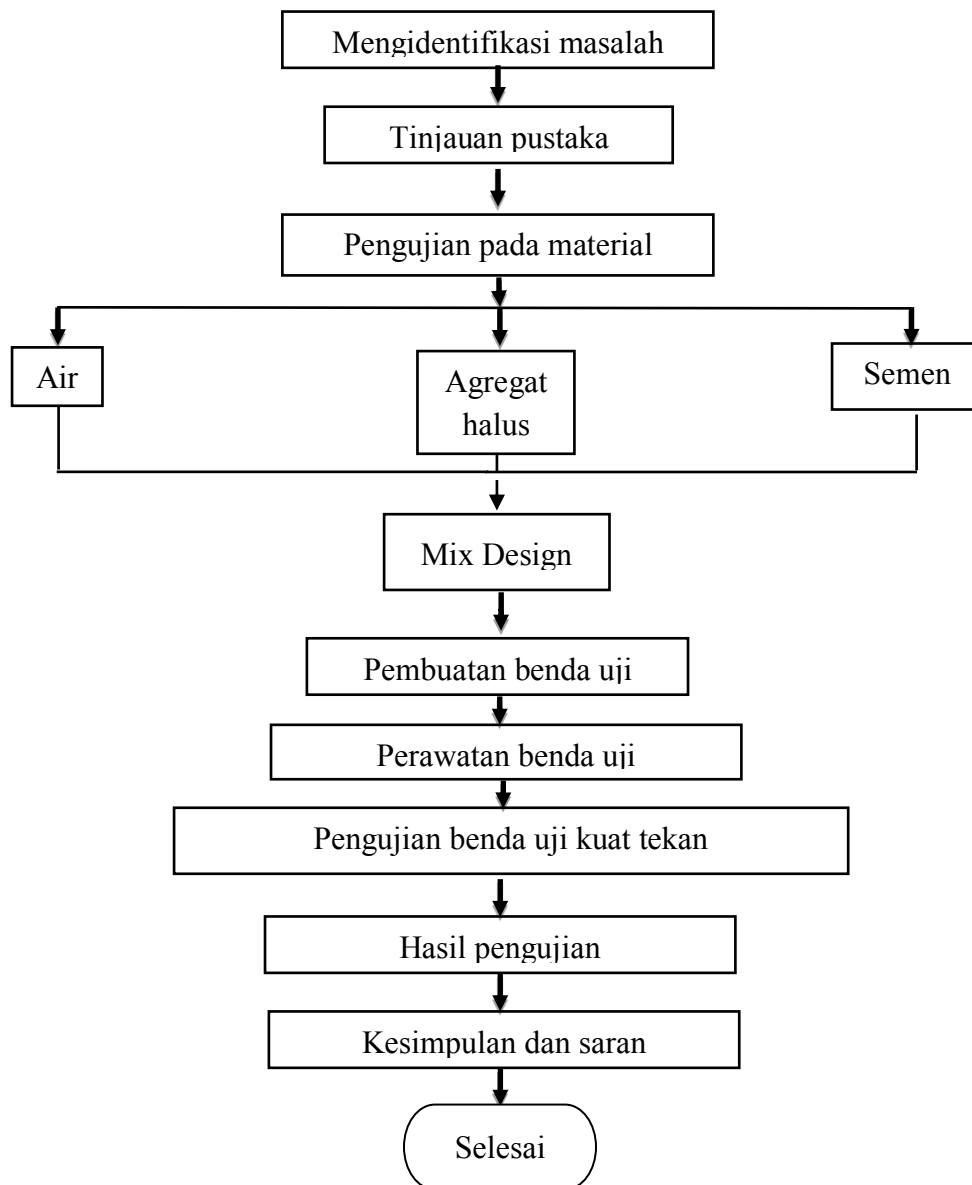
- 1) Komposisi material mortar dengan bahan tambah bubuk aditif RRS
- 2) Ukuran agregat maksimum
- 3) Tipe semen
- 4) Curing benda uji
- 5) Umur benda uji.

b. Variabel terikat (Dependen) Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat atau muncul akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- 1) Penyerapan Air (Absorpsi).
- 2) Kuat Tekan.

## G. Diagram Alir Penelitian





**Gambar 3. 1** Diagram Alir

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Material

Sebelum memasuki tahap perancangan campuran (mix design) terlebih dahulu dilakukan pengujian atau pemeriksaan material yang akan digunakan sebagai bahan baku bata ringan. Data yang didapat dari hasil pengujian dan pemeriksaan material dilaboratorium struktur dan bahan terdapat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 1** Hasil Pengujian dan Pemeriksaan Pada material Agregat Halus  
(Sumber: Hasil Olah Data 2024)

| N<br>O | KARAKTERISTI<br>K AGREGAT  | INTERVA<br>L          | HASIL<br>PENGAMAT<br>AN |           | NILA<br>I<br>RAT<br>A-<br>RAT<br>A | KETERANG<br>AN |
|--------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|------------------------------------|----------------|
|        |                            |                       | I                       | II        |                                    |                |
| 1      | Kadar lumpur               | Maks 5%               | 3,8%                    | 3,8%      | 3,80<br>%                          | Memenuhi       |
| 2      | Kadar organik              | < No. 3               | No. 1                   | No. 1     | 1                                  | Memenuhi       |
| 3      | Kadar air                  | 2% - 5%               | 3,31<br>%               | 3,09<br>% | 3,20<br>%                          | Memenuhi       |
| 4      | Berat volume               |                       |                         |           |                                    |                |
|        | a. Kondisi lepas           | 1,4 - 1,9<br>kg/liter | 1,44                    | 1,39      | 1,41                               | Memenuhi       |
|        | b. Kondisi padat           | 1,4 - 1,9<br>kg/liter | 1,66                    | 1,66      | 1,66                               | Memenuhi       |
| 5      | Absorpsi                   | 0,2% - 2%             | 1%                      | 1,21<br>% | 1,21<br>%                          | Memenuhi       |
| 6      | Berat jenis<br>spesifik    |                       |                         |           |                                    |                |
|        | a. Bj. nyata               | 1,6 - 3,3             | 2,56                    | 2,56      | 2,56                               | Memenuhi       |
|        | b. Bj. dasar<br>kering     | 1,6 - 3,3             | 2,48                    | 2,48      | 2,48                               | Memenuhi       |
|        | c. Bj. kering<br>permukaan | 1,6 - 3,3             | 2,51                    | 2,51      | 2,51                               | Memenuhi       |
| 7      | Modulus<br>kehalusan       | 1,50 - 3,80           | 2,78                    | 2,82      | 2,80                               | Memenuhi       |

Dari hasil pengujian agregat halus untuk pembuatan mortar didapatkan kadar lumpur sebesar 3,80%, kadar air sebesar 3,20%, berat volume lepas sebesar 1,41 kg/liter, berat volume padat 1,66 kg/liter, absorpsi sebesar 1,21%, berat jenis nyata sebesar 2,56 berat jenis dasar kering sebesar 2,48 ,berat jenis permukaan sebesar 2,51 modulus kehalusan sebesar 2,80, dan kadar organik berada pada nomor 1. Jadi dari hasil pengujian agregat halus yang didapat bahwa agregat yang akan digunakan sebagai bahan campuran mortar, dapat dipakai karena memenuhi standar yang telah ditentukan pada SNI 03-2834-2000.

### **B. Perencanaan Campuran**

Dari hasil yang diperoleh dari *SNI 03-6825-2002*, didapatkan komposisi untuk percobaan pembuatan mortar kubus dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm, pada penelitian ini untuk cetakan benda uji mortar kubus dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm. Oleh karena itu komposisinya akan berbeda dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut.

Perhitungan :

Kebutuhan mortar normal berbentuk kubus berdasarkan ketentuan dari brosur

RRS Kebutuhan untuk 50 Kg plesteran.

Semen portland = 12500 gram (W1)

Pasir = 37500 gram (W2)

Air = 7500 ml (W3)

Faktor semen = Air semen

$$= \frac{7500}{12500}$$

$$= 0,60 \text{ ml}$$

Berat jenis plesteran berkisar antara 1800 - 2200 kg/m<sup>3</sup>, diambil nilai maka

volume kebutuhan plesteran adalah

$$volume = \frac{B. \text{Plesteran}}{Bj. \text{Plesteran}}$$

$$volume = \frac{50}{2000}$$

$$volume = 0,03 \text{ m}^3$$

$$volume = 25,00 \text{ l}$$

Kebutuhan mortar normal berbentuk kubus (5x5x5cm) ukuran benda uji 5cm x

5cm x 5cm (1 benda uji) volume kubus = sisi x sisi x sisi 5 x 5 x 5 = 125 cm<sup>3</sup> =

0,125 l

Nilai perbandingan = Volume Kubus Volume Plesteran

$$= \frac{0,125}{25}$$

$$= 0,0050 \text{ cm}^3 \text{ (W4)}$$

Kebutuhan semen = W4 x W1

$$= 0,0050 \times 12500$$

$$= 63 \text{ (W5)}$$

Kebutuhan pasir = W4 x W2

$$= 0,0050 \times 37500$$

$$= 188 \text{ (W6)}$$

Kebutuhan air = W4 x W3

$$= 0,0050 \times 7500$$

$$= 38 \text{ (W7)}$$

Faktor air semen = Air Semen

$$= \frac{38}{62,5}$$

$$= 0,6 \text{ ml}$$

$$\text{Volume semen} = w5/(w5+w6+w7) \times \text{Vol. benda uji}$$

$$= \frac{63}{288} \times 125$$

$$= 27,2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume pasir} = w6/(w5+w6+w7) \times \text{Vol. benda uji}$$

$$= \frac{188}{288} \times 125$$

$$= 81,5 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume air} = w7/(w5+w6+w7) \times \text{Vol. benda uji}$$

$$= \frac{37,5}{288} \times 125$$

$$= 16,3 \text{ l}$$

Volume agregat (6 benda uji kubus)

Diketahui :

$$\text{Semen} = \text{Kebutuhan semen} / (w5+w6+w7) \times \text{Volume kubus}$$

$$= \frac{63}{288} \times 1500$$

$$= 326,087 \text{ cm}^3 \text{ (W8)}$$

$$\text{Pasir} = \text{Kebutuhan pasir} / (w5+w6+w7) \times \text{Volume kubus}$$

$$= \frac{188}{288} \times 1500$$

$$= 978,26 \text{ cm}^3 \text{ (W9)}$$

$$\text{Air} = \text{Kebutuhan air} / (w5+w6+w7) \times \text{Volume kubus}$$

$$= \frac{38}{288} \times 1500$$

$$= 195,652 \text{ cm}^3 \text{ (W10)}$$

0% bubuk RRS sebanyak 12 benda uji

Semen = 750 gram

Pasir = 2250 gram

Air = 450 ml

7% bubuk RRS sebanyak 12 benda uji

$$\text{B bubuk RRS} = 7/100 \times W9$$

$$= 7/100 \times 750$$

$$= 52,50 \text{ gram}$$

12% bubuk RRS sebanyak 12 benda uji

$$\text{B bubuk RRS} = 12/100 \times W9$$

$$= 12/100 \times 750$$

$$= 90 \text{ gram}$$

17% bubuk RRS sebanyak 12 benda uji

$$\text{B bubuk RRS} = 17/100 \times W9$$

$$= 17/100 \times 750$$

$$= 127,500 \text{ gram}$$

**Tabel 4. 2** Komposisi material mortar (*Sumber: Olah Data 2024*)

| Variasi | Semen<br>(gram) | Pasir<br>(gram) | Air (ml) | Bubuk RRS<br>(gram) | Benda uji |
|---------|-----------------|-----------------|----------|---------------------|-----------|
| 0%      | 750             | 2250            | 450      | 0                   | 12        |
| 7%      | 750             | 2250            | 450      | 52,5                | 12        |
| 12%     | 750             | 2250            | 450      | 90,0                | 12        |
| 17%     | 750             | 2250            | 450      | 127,5               | 12        |

Tabel diatas menjelaskan bahwa komposisi variasi 0% terdiri dari 750 gram semen, 2250 gram pasir, 450 ml air. Komposisi variasi 7% terdiri dari 750 gram semen, 2250 gram pasir, 450 ml air, dan 52,5 gram bubuk RRS. komposisi variasi 12% terdiri dari 750 gram semen, 2250 gram pasir, 450 ml air, dan 90 gram bubuk RRS. Komposisi variasi 17% terdiri dari 750 gram semen, 2250 gram pasir, 450 ml air, dan 127,5 gram bubuk RRS. Dengan jumlah benda uji 12 buah tiap variasi.

### C. Daya Serap Air Mortar

Sebelum melakukan pengujian kuat tekan pada sampel benda uji, terlebih dahulu dilakukan pengujian daya serap air dengan menimbang berat basah benda uji lalu membiarkan benda uji dalam kondisi kering di ruangan.

Berdasarkan pengamatan untuk menganalisis daya serap air dapat dirumuskan sebagai berikut (Evi Ardayanti 2022 : 52)

$$100\% - ( \text{Berat kering benda uji} / \text{Berat basah benda uji} \times 100\% )$$

$$100\% - ( 234267 \times 100\% ) = 12,4\%$$

Berdasarkan hasil pengamatan untuk menganalisis nilai rata-rata daya serap air setiap variasi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai rata-rata} &= \text{jumlah semua nilai daya serap air setiap variasi} / \text{jumlah semua sampel setiap variasi} \\ &= 12,4\% + 6,9\% + 12,5 \\ &= 10,6\% \end{aligned}$$

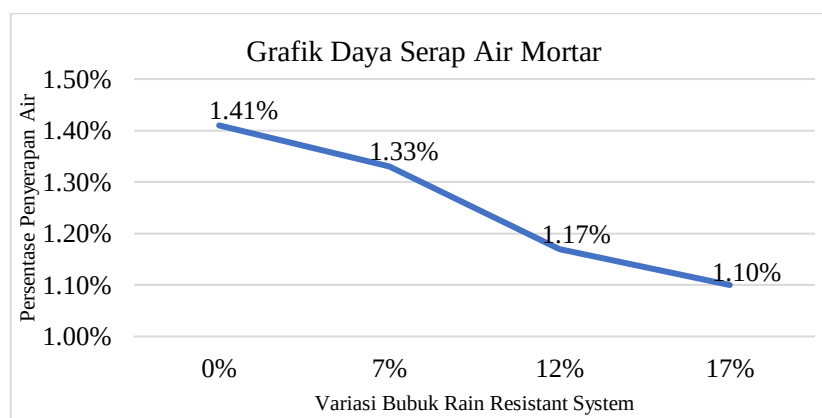
Berdasarkan dari hasil analisis dan pengolahan data daya serap air dan analisis rata-rata dapat dilihat hasilnya pada **tabel 4.3** sebagai berikut.

**Tabel 4. 3** Daya Serap Air Mortar Dengan Bahan Tambah Bubuk RRS (*Sumber: Olah Data 2024*)

| Variasi | Benda Uji | Berat Basah (gr) | Berat Kering (gr) | Daya Serap Air (%) | Rata-rata |
|---------|-----------|------------------|-------------------|--------------------|-----------|
| 0%      | MN 7H     | 233              | 229               | 1,72%              | 1,41%     |
|         | MN 14H    | 219              | 216               | 1,37%              |           |
|         | MN 21H    | 225              | 222               | 1,33%              |           |
|         | MN 28H    | 242              | 239               | 1,24%              |           |
| 7%      | MBRRS 7H  | 239              | 237               | 0,84%              | 1,33%     |
|         | MBRRS 14H | 241              | 237               | 1,66%              |           |
|         | MBRRS 21H | 244              | 240               | 1,64%              |           |
|         | MBRRS 28H | 252              | 249               | 1,19%              |           |
| 12%     | MBRRS 7H  | 242              | 239               | 1,24%              | 1,17%     |
|         | MBRRS 14H | 245              | 241               | 1,36%              |           |
|         | MBRRS 21H | 248              | 246               | 1,07%              |           |
|         | MBRRS 28H | 262              | 259               | 1,02%              |           |
| 17%     | MBRRS 7H  | 267              | 265               | 0,75%              | 1,10%     |
|         | MBRRS 14H | 258              | 254               | 1,55%              |           |
|         | MBRRS 21H | 264              | 260               | 1,39%              |           |
|         | MBRRS 28H | 275              | 273               | 0,73%              |           |

Berdasarkan hasil analisis daya serap air yang dilakukan pada benda uji dengan umur 7,14,21, dan 28 hari, didapatkan daya serap air untuk variasi bubuk RRS 0% bubuk RRS atau mortar normal yaitu MN 7H memiliki daya serap air sebesar 1,72%, MN 14H memiliki daya serap air 1,37%, MN 21H memiliki daya serap air 1,33%, MN 28H memiliki daya serap air 1,24%. Dari benda uji tersebut didapatkan daya serap air rata-rata 1,41%. variasi bubuk RRS 7% yaitu MBRRS 7H memiliki daya serap air sebesar 0,84%, MBRRS 14H memiliki daya serap air

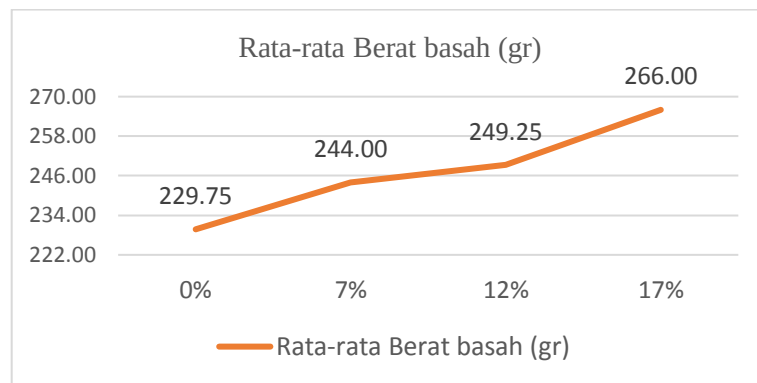
1,66%, MBRRS 21H memiliki daya serap air 1,64%, MBRRS 28H memiliki daya serap 1,19%. Dari benda uji tersebut didapatkan daya serap air rata-rata 1,33%.. Untuk variasi bubuk RRS 12% yaitu MBRRS 7H memiliki daya serap air sebesar 1,24%, MBRRS 14H memiliki daya serap air 1,36%, MBRRS 21H memiliki daya serap air 1,07%, MBRRS 28H memiliki daya serap air sebesar 1,02%. Dari benda uji tersebut didapatkan daya serap air rata-rata 1,17%. Dan untuk variasi bubuk RRS 17% yaitu MBRRS 7H memiliki daya serap air sebesar 0,75%, MBRRS 14H memiliki daya serap air 1,55%, MBRRS 21H memiliki daya serap air 1,39%, MBRRS 28H memiliki daya serap air 0,73%. Dari benda uji tersebut didapatkan daya serap air rata-rata 1,10%. Diantara sampel tersebut dapat di tarik bahwa daya serap air mortar mengalami penurunan mulai dari nilai 1,41% sampai dengan 1,10%



**Gambar 4. 1** Grafik Daya Serap Air Mortar (*Sumber: Olah Data 2024*)

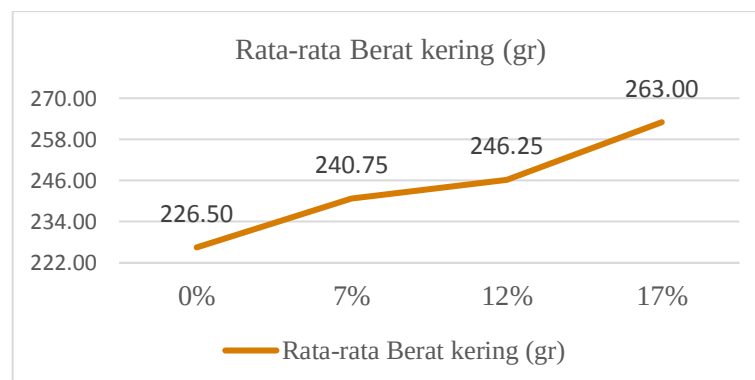
Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka disimpulkan bahwa serapan air rata-rata pada umur mortar dengan bahan campuran bubuk *Rain Resistant system* dengan variasi 0% adalah 1,41%, variasi 7% adalah 1,33%, variasi 12% adalah 1,17% dan variasi 17% adalah 1,10%. Mengamati data tersebut yang menjadi sebab terjadinya peningkatan serapan air pada mortar dipengaruhi dengan banyak

sedikitnya penambahan bubuk *Rain Resistant System*. Serta struktur dari bubuk *Rain Resistant System* yang dapat menyerap air, sehingga semakin banyak ditambahkan bubuk *Rain Resistant System* pada proses pembuatan mortar maka semakin rendah daya serap air yang dihasilkan. Adapun grafik rata-rata berat basah dan grafik rata-rata berat kering diantaranya sebagai berikut:



**Gambar 4. 2** Grafik Rata Rata Berat Basah (*Sumber: Olah Data 2024*)

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa penambahan bubuk RRS dalam campuran mortar berpengaruh terhadap berat basah mortar pada 0% penambahan, beratnya adalah 229,75 gr, dan beratnya meningkat seiring dengan peningkatan persentase bubuk RRS hingga mencapai berat tertinggi 266,00 gr pada 17%.



**Gambar 4. 3** Grafik Rata Rata Berat Kering (*Sumber: Olah Data 2024*)

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa berat kering bata ringan menurun seiring dengan peningkatan persentase bubuk RRS dalam campuran. pada 0%

penambahan bubuk RRS, berat keringnya adalah 226,50 gram, pada 7%, berat keringnya adalah 240,75 gram, pada 12%, berat keringnya adalah 246,25 gram, pada 17%, berat keringnya adalah 263,00 gram. Dari data tersebut berat keringnya mengalami peningkatan mulai dari 226,50 gram pada 0% sampai dengan 263,00 gram pada 17%.

#### D. Kuat Tekan Mortar

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kuat tekan pada bata ringan sehingga benda uji yang telah selesai diberikan perawatan selama 28 hari kemudian dilakukan pengujian kuat tekan pada benda uji dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 4** Hasil Pengujian Mortar Campuran Bubuk RRS (*Sumber: Olah Data 2024*)

| Variasi | Benda Uji | Rata-rata Beban Maksimum (KN) | Rata-rata (MPa) |
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|
| 0%      | MBRRS 7H  | 13,33                         | 5,333           |
|         | MBRRS 14H | 15,00                         | 6,000           |
|         | MBRRS 21H | 18,33                         | 7,333           |
|         | MBRRS 28H | 20,00                         | 8,000           |
| 7%      | MBRRS 7H  | 8,33                          | 3,333           |
|         | MBRRS 14H | 10,00                         | 4,000           |
|         | MBRRS 21H | 11,66                         | 4,667           |
|         | MBRRS 28H | 15,00                         | 6,000           |
| 12%     | MBRRS 7H  | 10,00                         | 4,000           |
|         | MBRRS 14H | 11,66                         | 4,667           |
|         | MBRRS 21H | 13,33                         | 5,333           |
|         | MBRRS 28H | 15,00                         | 6,667           |
| 17%     | MBRRS 7H  | 8,33                          | 3,333           |
|         | MBRRS 14H | 10,00                         | 4,000           |
|         | MBRRS 21H | 13,33                         | 5,333           |
|         | MBRRS 28H | 16,67                         | 6,000           |

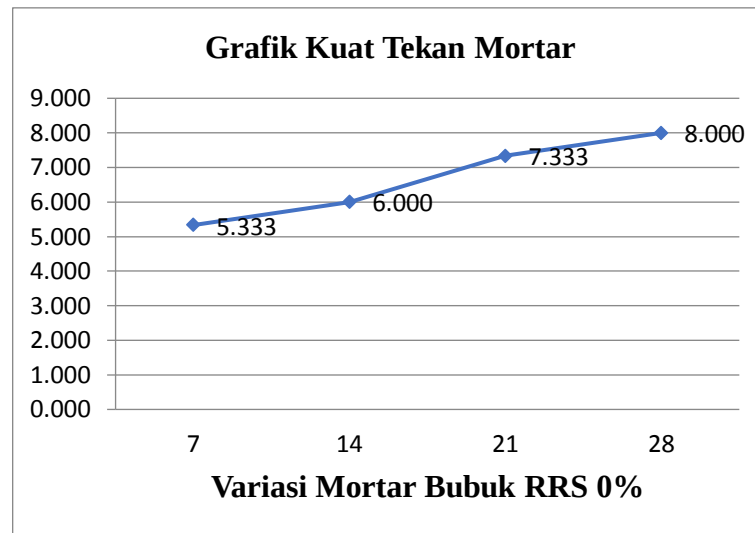
Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan pada benda uji dengan umur 7, 14, 21, dan 28 hari, didapatkan kuat tekan untuk variasi Bubuk RRS 0% atau mortar normal yaitu MBRRS 7H memiliki kuat tekan sebesar 5,333 MPa, MBRRS 14H memiliki kuat tekan 6,000 MPa, MBRRS 21H memiliki kuat tekan sebesar 7,333 MPa, dan untuk MBRRS 28H memiliki kuat tekan sebesar 8,000 MPa. Untuk variasi Bubuk RRS 7% yaitu MBRRS 7H memiliki kuat tekan sebesar 3,333 MPa, MBRRS 14H memiliki kuat tekan 4,000 MPa, MBRRS 21H memiliki kuat tekan 4,667 MPa dan untuk MBRRS 28H memiliki kuat tekan 6,000 MPa. Untuk variasi bubuk RRS 12% yaitu MBRRS 7H memiliki kuat tekan 4,000 MPa, MBRRS 14H memiliki kuat tekan 4,667 MPa, MBRRS 21H memiliki kuat tekan 5,333 MPa dan untuk MBRRS 28H memiliki kuat tekan 6,667 MPa. Dan untuk variasi bubuk RRS 17% yaitu MBRRS 7H memiliki kuat tekan 3,333 MPa, MBRRS 14H memiliki kuat tekan 4,000 MPa MBRRS 21H memiliki kuat tekan 5,333 MPa, dan untuk MBRRS 28H memiliki kuat tekan 6,000 MPa. Dari data kuat tekan tersebut pada variasi 0% mendapatkan 8,000 MPa dan mengalami penurunan pada variasi 7% 6,000 MPa dan mengalami peningkatan pada variasi 12% 6,667 MPa dan mengalami penurunan pada variasi 17% 6,000 MPa.

#### 1. Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 0%

**Tabel 4. 5** Tabel Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 0% (*Sumber: Hasil Olah Data 2024*)

| Variasi | Benda uji | Rata-Rata Beban Maksimum (KN) | Rata-rata (MPa) |
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|
| 0%      | MBRRS 7H  | 13,33                         | 5,333           |
|         | MBRRS 14H | 15,00                         | 6,000           |

|  |           |       |       |
|--|-----------|-------|-------|
|  | MBRRS 21H | 18,33 | 7,333 |
|  | MBRRS 28H | 20,00 | 8,000 |



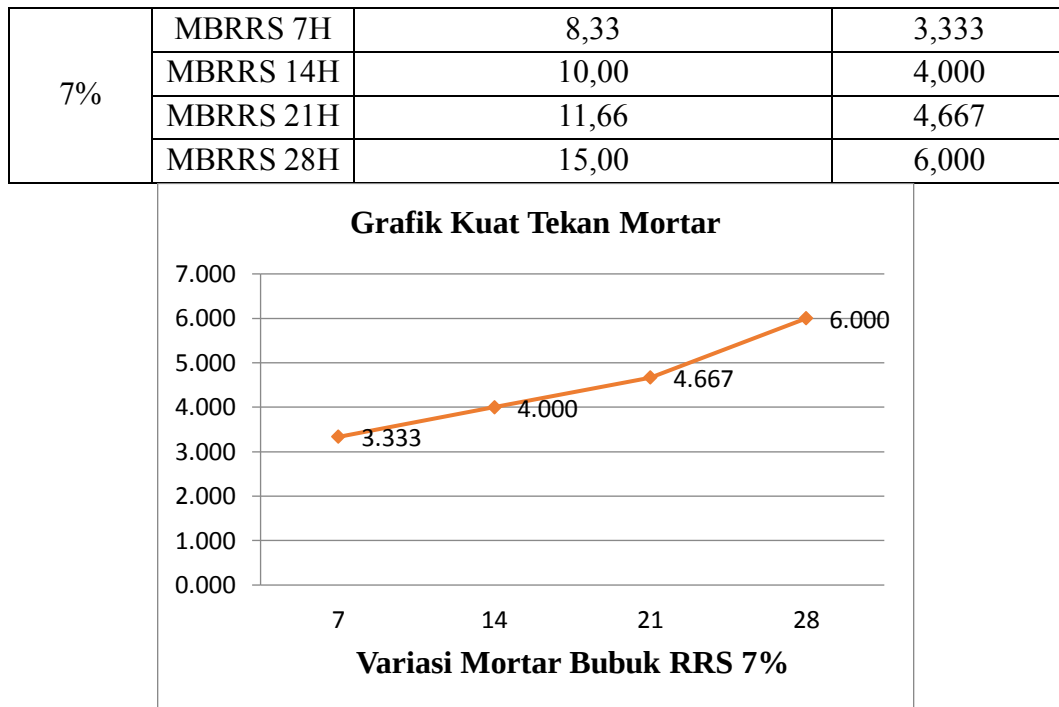
**Gambar 4. 4** Grafik Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 0% (*Sumber: Olah Data 2024*)

Pada tabel dan grafik variasi bubuk RRS 0% di atas menjelaskan bahwa kuat tekan mortar dengan campuran bubuk RRS pada umur 7, 14, 21, 28 hari dengan variasi 0% 7 hari sebesar 5,333 MPa, variasi 0% 14 hari sebesar 6,000 MPa, variasi 0% 21 hari sebesar 7,333 MPa dan pada variasi 0% 28 hari sebesar 8,000 MPa. Melihat dari data tersebut mengalami peningkatan dari faktor umur perendaman mortar yaitu umur 7 hari mendapatkan 5,333 MPa meningkat sampai dengan umur 28 hari mendapatkan 8,000 MPa.

## 2. Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 7%

**Tabel 4. 1** Tabel Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 7% (*Sumber: Hasil Olah Data 2024*)

| Variasi | Benda uji | Rata-Rata Beban Maksimum (KN) | Rata-rata (MPa) |
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|



**Gambar 4. 5** Grafik Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 7% (Sumber: Olah Data 2024)

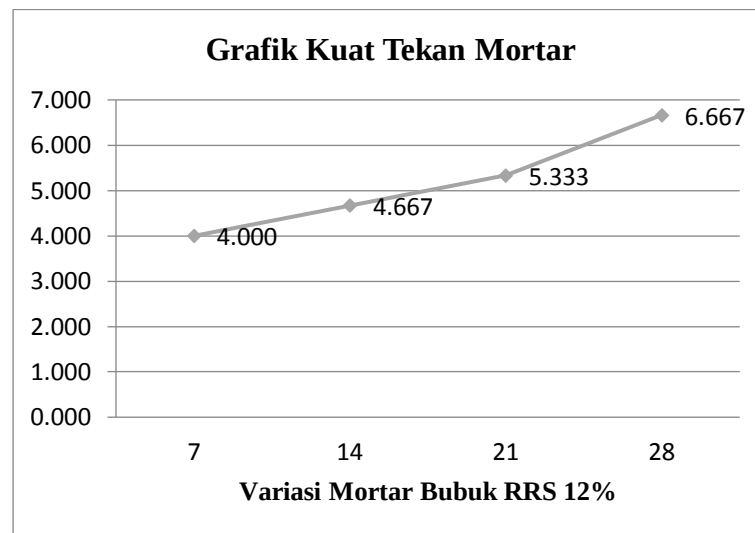
Pada tabel dan grafik variasi bubuk RRS 7% di atas menjelaskan bahwa kuat tekan mortar dengan campuran bubuk RRS pada umur 7, 14, 21, 28 hari dengan variasi 7% 7 hari sebesar 3,333 MPa, variasi 7% 14 hari sebesar 4,000 MPa, variasi 7% 21 hari sebesar 4,667 MPa dan pada variasi 7% 28 hari sebesar 6,000 MPa. Melihat dari data tersebut mengalami peningkatan dari faktor umur perendaman mortar campuran bubuk RRS 7% yaitu umur 7 hari mendapatkan 3,333 MPa meningkat sampai dengan umur 28 hari mendapatkan 6,000 MPa.

### 3. Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 12%

**Tabel 4. 6** Tabel Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 12% (Sumber: Hasil Olah Data 2024)

| Variasi | Benda uji | Rata-Rata Beban Maksimum (KN) | Rata-rata (MPa) |
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|

|     |           |       |       |
|-----|-----------|-------|-------|
| 12% | MBRRS 7H  | 10,00 | 4,000 |
|     | MBRRS 14H | 11,66 | 4,667 |
|     | MBRRS 21H | 13,33 | 5,333 |
|     | MBRRS 28H | 15,00 | 6,667 |



**Gambar 4. 6** Grafik Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 12% (Sumber: Olah Data 2024)

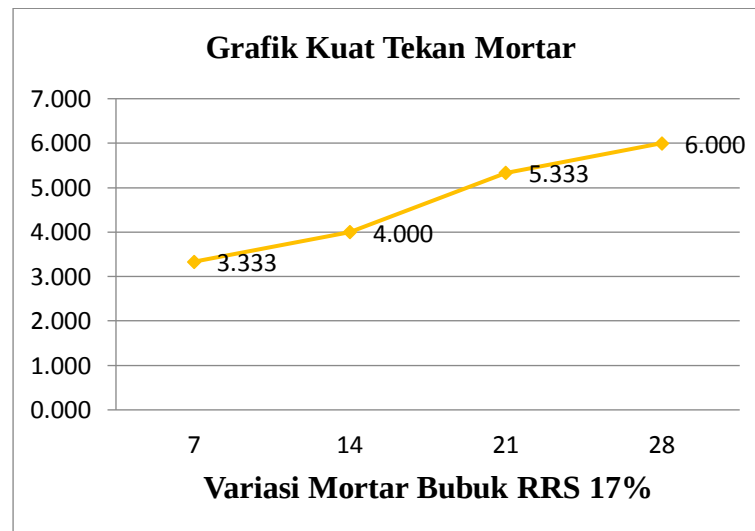
Pada tabel dan grafik variasi bubuk RRS 12% di atas menjelaskan bahwa kuat tekan mortar dengan campuran bubuk RRS pada umur 7, 14, 21, 28 hari dengan variasi 12% 7 hari sebesar 4,000 MPa, variasi 12% 14 hari sebesar 4,667 MPa, variasi 12% 21 hari sebesar 5,333 MPa dan pada variasi 12% 28 hari sebesar 6,667 MPa. Melihat dari data tersebut mengalami peningkatan dari faktor umur perendaman mortar campuran bubuk RRS 12% yaitu umur 7 hari mendapatkan 4,000 MPa meningkat sampai dengan umur 28 hari mendapatkan 6,667 MPa.

#### 4. Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 17%

**Tabel 4. 7** Tabel Kuat Tekan Mortar Variasi RRS 17% (Sumber: Hasil Olah Data 2024)

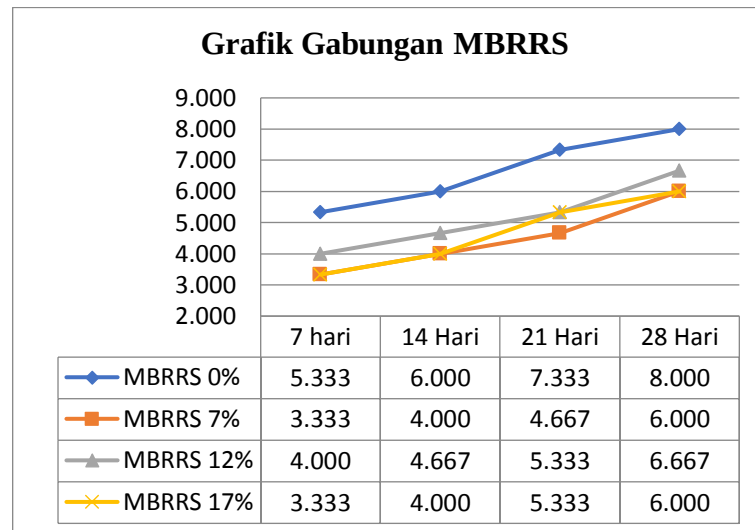
| Variasi | Benda uji | Rata-Rata Beban Maksimum (KN) | Rata-rata (MPa) |
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------|

|     |           |       |       |
|-----|-----------|-------|-------|
| 17% | MBRRS 7H  | 8,33  | 3,333 |
|     | MBRRS 14H | 10,00 | 4,000 |
|     | MBRRS 21H | 13,33 | 5,333 |
|     | MBRRS 28H | 16,67 | 6,000 |



**Gambar 4. 7** Grafik Kuat Tekan Mortar Variasi Bubuk RRS 17% (*Sumber: Olah Data 2024*)

Pada tabel dan grafik variasi bubuk RRS 17% di atas menjelaskan bahwa kuat tekan mortar dengan campuran bubuk RRS pada umur 7, 14, 21, 28 hari dengan variasi 17% 7 hari sebesar 3,333 MPa, variasi 17% 14 hari sebesar 4,000 MPa, variasi 17% 21 hari sebesar 5,333 MPa dan pada variasi 17% 28 hari sebesar 6,000 MPa. Melihat dari data tersebut mengalami peningkatan dari faktor umur perendaman mortar campuran bubuk RRS 17% yaitu umur 7 hari mendapatkan 3,333 MPa meningkat sampai dengan umur 28 hari mendapatkan 6,000 MPa.



**Gambar 4. 8** Grafik Gabungan Kuat Tekan Mortar Campuran Bubuk RRS  
(Sumber: Olah Data 2024)

Pada grafik gabungan diatas dapat dijelaskan bahwa mortar umur 7 hari mendapatkan nilai kuat tekan sebesar 5,333 MPa pada mortar normal, sebesar 3,333 MPa pada mortar variasi 7% mortar bubuk RRS, 4,000 MPa pada mortar variasi 12% bubuk RRS dan 3,333 MPa pada mortar variasi 17% bubuk RRS pada mortar 14 hari mendapatkan nilai kuat tekan sebesar 6,000 MPa pada mortar normal, sebesar 4,000 MPa pada mortar variasi 7% bubuk RRS, 4,667 MPa pada mortar variasi 12% bubuk RRS, 4,000 MPa pada mortar variasi 17% bubuk RRS pada mortar 21 hari mendapatkan nilai kuat tekan sebesar 7,333 MPa pada mortar normal, sebesar 4,667 MPa pada mortar variasi 7% bubuk RRS, 5,333 MPa pada mortar variasi 12% bubuk RRS, 5,333 MPa pada mortar variasi 17% bubuk RRS pada mortar 28 hari mendapatkan nilai kuat tekan sebesar 8,000 MPa pada mortar normal, sebesar 6,000 MPa pada mortar variasi 7% bubuk RRS, 6,667 MPa pada mortar variasi 12% bubuk RRS, 6,000 MPa pada mortar variasi 17% bubuk RRS. Dari data grafik gabungan kuat tekan tersebut pada variasi 0% mendapatkan 8,000 MPa dan mengalami penurunan pada variasi 7% 6,000 MPa dan mengalami

peningkatan pada variasi 12% 6,667 MPa dan mengalami penurunan pada variasi 17% 6,000 MPa.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil perhitungan, kesimpulan yang diperoleh dari efek penambahan bubuk *Rain Resistant System* pada mortar terhadap kuat tekan mortar dan daya serap air adalah sebagai berikut :

1. Penambahan bubuk Rain Resistant System (RRS) pada mortar berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan. Mortar normal (0% RRS) mencapai kuat tekan tertinggi, yaitu 8,000 MPa pada umur 28 hari. Variasi 7% RRS mengalami penurunan kuat tekan, dengan nilai maksimum 6,000 MPa. Variasi 12% RRS memberikan hasil terbaik dengan kuat tekan 6,667 MPa, sedangkan variasi 17% menunjukkan penurunan. Nilai terbaik 6,667 MPa pada variasi 12% memenuhi spesifikasi mortar kelas M5 (minimal 5 MPa) menurut EN 998-1-2017.
2. Hasil pengujian daya serap air mortar dengan penambahan bubuk RRS menunjukkan penurunan nilai serapan air seiring bertambahnya kadar RRS. Pada variasi 0%, nilai serapan air rata-rata adalah 1,41%, variasi 7% sebesar 1,33%, variasi 12% sebesar 1,17%, dan variasi 17% sebesar 1,10%. Penurunan ini disebabkan oleh fungsi RRS yang mengurangi daya serap air pada mortar. Nilai daya serap air tertinggi tercatat pada variasi 7% RRS, yaitu 1,33%, yang masih memenuhi spesifikasi (SNI 03-6825-2002), yaitu daya serap mortar maksimal 20%.

## **B. Saran**

Beberapa saran yang penulis rasakan perlu dikemukakan selama melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi kadar RRS yang lebih luas, termasuk kadar yang lebih tinggi dari 17% atau lebih rendah dari 7%, untuk menentukan batas optimal penambahan RRS yang dapat meningkatkan kuat tekan tanpa mengorbankan daya serap air.
2. Melakukan kajian pemanfaatan RRS pada berbagai jenis mortar, seperti mortar polimer atau mortar geopolimer, untuk mengevaluasi efektivitas RRS dalam meningkatkan performa mortar di berbagai aplikasi konstruksi.
3. Perlu di lakukan penelitian dengan variasi atau beton yang berbeda agar dapat di ketahui apakah bubuk Rain Resistant System (RRS) efektif di gunakan di seluruh bahan campuran beton di dunia konstruksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, R. Y. (2019). *Kuat Tekan Mortar Dengan Berbagai Campuran Penyusun Dan Umur*. 67–84.
- Ali, M. S., & Walujodjati, E. (2022). Pengujian Kuat Tekan Mortar dengan Campuran Pasir Ladot. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 313–324. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.988>
- Calvindo, M., Muklim, M. E., & Sugiharto, H. (2019). *Penggunaan Zat Aditif Polimer Produk X Mortar dengan Campuran Produk X Memiliki Nilai Penurunan Tingkat Porositas Mortar Hingga 16 % Dibandingkan dengan Mortar Biasa pada Umur 28 Hari*. 8(2), 223–230.
- EN 998-1-2017 *Spesifikasi Mortar Untuk Plesteran Dan Pelapis Dinding*.
- Felix Wijaya, M., Olivia\*, M., & Saputra, E. (2019). Kuat Tekan Mortar Geopolimer Abu Terbang Hybrid menggunakan Semen Portland. *Jurnal Teknik*, 13(1), 60–68. <https://doi.org/10.31849/teknik.v13i1.2914>
- Hakzah, H., Andriansyah, A., Mustakim, M., & Jasman, J. (2024). *Gradasi Agregat dalam Rekonstruksi Jalan*. 930–940.
- Hariawan, J. B. (2020). *Pengaruh Perbedaan Karakteristik Type Semen Ordinary Portland Cement ( OPC ) dan Portland Composite Cement ( PCC ) Terhadap Kuat Tekan Mortar*.
- Nurfitriana, Hakzah, & Hamsyah. (2023). *Studi Kelayakan Agregat Kasar Dari Gunung Buccumpare Dan Agregat Halus Dari Sungai Lasape*. *Jurnal Karajata Engineering*, 3(1), 52–58. <http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata>
- Purwadana, A. A., & Saputra, R. W. (2022). *Pengaruh Bahan Tambah Anti Retak Terhadap Kuat Tekan Dan Terjadinya Retak Pada Mortar ( The Effect Of Anti-Cracking Additional Materials on Strengthpress And Crack On The Mortar )*. 6, 35–40.
- Sam, A. H. (2021). *Perbandingan Kuat Tekan Mortar Semen Berbahan Agregat Pasir Sungai Dan Pasir Pantai*.
- SNI 03-6825-2002. *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar*.
- Suhaidi, E., Hijah, S. N., & Dewi, E. S. (2022). *Analisa Penambahan Bubuk Aditif Rain Resistant System ( RRS ) Terhadap Paving Block*. 1–7.

Sulianti, I., Indrayani, ;, Subrianto, ; Agus, Amiruddin, ;, ;, Ferdinan, A., & Rudini, ; Juradil. (2022). *Perbandingan Penambahan Serat Pada Mortar Normal Dan Mortar Geopolimer*.

Utomo, B., & Nurjannah, S. A. (2021). *Karakteristik Mortar Polimer Epoxy Resin Dengan Fiberglass*. 4247, 73–78.

Wenda, K., Zuridah, S., Hastono, B., Sipil, T., Teknik, F., Sipil, T., Teknik, F., Sipil, T., & Teknik, F. (2019). *Pengaruh variasi komposisi campuran mortar terhadap kuat tekan*. 1, 8–13.