

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT BUATAN
TERHADAP KUAT TARIK BELAH, KUAT LENTUR DAN
PERMEABILITAS BETON *POROUS*.**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**



Oleh:

KRISNA ARYA DINATA PAMUNGKAS

NPM. 2202210002

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Krisna Asrya Dinata Pamungkas
NPM : 2202210002
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Penggunaan Agregat Buatan Terhadap Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur dan Permeabilitas Beton *Porous*.

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN : 0020117701

Pembimbing II

Bazar Asmawi, S.T., M.T.
NIDN : 0216126702

Mengetahui

Dean Fakultas Teknik

Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN : 0020117701

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN : 0003067801

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama Mahasiswa : Krisna Arya Dinata Pamungkas
Npm : 2202210002
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Penggunaan Agregat Buatan Terhadap Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur dan Permeabilitas Beton *Porous*.

Dengan Ini Menyatakan Dengan Sebenar-Benarnya Bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut merupakan hasil karya asli penulis yang disusun secara mandiri dan bukan merupakan hasil plagiarisme. Seluruh kutipan, pendapat, data, maupun informasi yang berasal dari sumber lain telah dicantumkan secara jelas dalam naskah serta dicantumkan dalam daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
2. Apabila Apabila di kemudian hari terbukti bahwa penulis melakukan plagiarisme atau menggunakan karya ilmiah pihak lain tanpa mencantumkan sumber yang semestinya, maka penulis bersedia mempertanggungjawabkan perbuatan tersebut serta menerima sanksi sesuai Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Berdasarkan Pasal 70, pelaku dapat dikenakan pidana penjara paling lama 2 (dua) tahun dan/atau denda paling banyak Rp200.000.000,00 (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun.



Palembang, 17 Juli 2026



Krisna Arya Dinata Pamungkas
NPM. 2202210002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN



"Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang."

Motto :

"Tidak setiap perjuangan mendapatkan tepuk tangan, tetapi setiap perjuangan selalu memberikan pelajaran. Saya memilih untuk terus melangkah, karena setiap langkah yang diiringi doa, keikhlasan, dan kerja keras akan menemukan waktunya sendiri untuk menjadi keberhasilan."

(Krisna Arya Dinata Pamungkas)

"Tidak peduli seberapa kecil kemungkinannya, selama belum mencapai nol, masih ada kesempatan untuk berhasil."

(Senku Ishigami, *Dr. Stone*)

Persembahan :

"Tiada lembar paling indah dalam penulisan skripsi ini selain lembar persembahan. Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT, karya sederhana ini saya persembahkan kepada Ayah dan Ibu tercinta atas doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tiada henti. Kepada keluarga yang selalu memberikan semangat dan motivasi. Kepada dosen pembimbing serta seluruh dosen Universitas Tridianti Palembang atas ilmu dan bimbingannya.

Kepada sahabat dan teman-teman seperjuangan atas kebersamaan dan dukungannya. Dan untuk diri saya sendiri, terima kasih telah berjuang dan tidak menyerah hingga skripsi ini dapat diselesaikan."

ABSTRAK

Beton *porous* merupakan salah satu jenis beton yang memiliki rongga saling terhubung sehingga mampu meloloskan air ke dalam tanah dan mengurangi limpasan permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) terhadap kuat tarik belah, kuat lentur, dan permeabilitas beton *porous*. Agregat buatan dibuat menggunakan campuran *Fly Ash* dan limbah PET dengan komposisi optimum 50% *Fly Ash* dan 50% PET berdasarkan hasil pengujian kuat tekan agregat buatan. Variasi penggunaan agregat buatan dalam campuran beton *porous* terdiri atas BP 0%, BP 50%, dan BP 100%. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari menggunakan benda uji silinder berukuran $\varnothing 100 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ untuk pengujian kuat tarik belah dan permeabilitas, serta benda uji balok berukuran $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ untuk pengujian kuat lentur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tarik belah tertinggi diperoleh pada variasi BP 50% sebesar 0,510 MPa. Nilai kuat lentur tertinggi diperoleh pada BP 0% sebesar 1,689 MPa, sedangkan nilai permeabilitas tertinggi diperoleh pada BP 0% sebesar 1,891 cm/detik. Penggunaan agregat buatan 100% menyebabkan penurunan kuat tarik belah, kuat lentur, dan permeabilitas beton *porous*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan agregat buatan sebesar 50% memberikan keseimbangan terbaik antara sifat mekanik dan kemampuan drainase beton *porous*.

Kata Kunci : Beton *Porous*, Agregat Buatan, *Fly Ash* dan, *Polyethylene Terephthalate*.

ABSTRACT

Pervious concrete is a type of concrete characterized by interconnected voids that allow water to infiltrate into the ground and reduce surface runoff. This study aims to analyze the effect of artificial aggregates made from Fly Ash and Polyethylene Terephthalate (PET) plastic waste on the splitting tensile strength, flexural strength, and permeability of pervious concrete. The artificial aggregate was produced using an optimum composition of 50% Fly Ash and 50% PET based on the compressive strength test results of the artificial aggregate. The variations of artificial aggregate replacement in the pervious concrete mixture consisted of BP 0%, BP 50%, and BP 100%. The tests were conducted at 28 days using cylindrical specimens with dimensions of 100 mm × 200 mm for splitting tensile strength and permeability tests, and beam specimens with dimensions of 150 mm × 150 mm × 600 mm for flexural strength tests. The results showed that the highest splitting tensile strength was achieved by the BP 50% mixture with a value of 0.510 MPa. The highest flexural strength was obtained by the BP 0% mixture with a value of 1.689 MPa, while the highest permeability was also recorded in the BP 0% mixture at 1.891 cm/s. The use of 100% artificial aggregate resulted in a decrease in splitting tensile strength, flexural strength, and permeability of pervious concrete. Based on the findings, it can be concluded that the use of 50% artificial aggregate provides the best balance between mechanical properties and drainage performance of pervious concrete.

Keyword : Porous Concrete, Artificial Aggregate, Fly Ash, Polyethylene Terephthalate.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang atas segala berkah dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul ***“Analisis Pengaruh Penggunaan Agregat Buatan Terhadap Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur Dan Permeabilitas Beton Porous.”***. Adapun tujuan memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T., selaku pembimbing I dan Bapak Bazar Asmawi, S.T., M.T., selaku pembimbing II yang telah membimbing dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada pelaksanaan Skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., M.S., selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Bazar Asnawi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan saran serta pengarahan kepada penulis.
4. Ibu Reni Andayani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

5. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pelayanan akademik selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi yang tiada henti.
7. Seluruh sahabat yang senantiasa memberikan semangat, doa, dan motivasi yang tiada henti.
8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang yang telah memberikan semangat dan kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Tim Bos mudah Civil yang telah menemani dan mendukung penulis selama masa perkuliahan, baik dalam proses belajar maupun penyelesaian berbagai tugas akademik. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, serta pengalaman yang telah diberikan selama menempuh pendidikan di Teknik Sipil.
10. Kepada seseorang yang tidak dapat saya sebutkan namanya, terima kasih atas segala dukungan, doa, perhatian, dan semangat yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu menjadi penyemangat di saat lelah dan memberikan motivasi untuk terus melangkah ketika menghadapi berbagai tantangan. Meskipun nama tidak dapat disebutkan, kebaikan dan dukungan yang telah diberikan akan selalu menjadi bagian yang berharga dalam perjalanan ini.
11. Kepada diri saya sendiri yang telah berusaha, bertahan, dan terus berjuang dalam menyelesaikan setiap tahapan perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Terima

kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan dan tetap berkomitmen untuk menyelesaikan pendidikan dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, baik dari segi substansi maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian ini di tahap selanjutnya.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil dan material konstruksi berkelanjutan.

Palembang, 17 Juli 2026

Penulis

Krisna Arya Dinata Pamungkas
NPM. 2202210002

DAFTAR ISI

LEMBAR.PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA.PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	3
1.3.Tujuan	4
1.4.Batasan Masalah	5
1.5.Manfaat Penelitian	6
1.6.Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1.Beton.....	9
2.2.Beton <i>Porous</i>	11
2.3.Material Penyusun Beton <i>Porous</i>	14

2.3.1. Semen Portland.....	14
2.3.2. Agregat Kasar.....	16
2.3.3. SikaCim Concrete Additive.....	17
2.3.4. Air.....	18
2.3.5. Limbah Plastik Tipe <i>Polyethylene Terephthalate</i>	20
2.3.6. <i>Fly Ash</i>	23
2.4 Pengujian Slump Beton <i>Porous</i>	24
2.5 . Pengujian Kuat Tekan Agregat Buatan	25
2.6 Kuat Tekan Beton	26
2.7 . Kuat Tarik Belah Beton	27
2.8 . Kuat Lentur Beton	28
2.9 Permeabilitas Beton <i>Porous</i>	30
2.10 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	41
3.2. Metode Penelitian	41
3.3. Diagram Alir Penelitian	42
3.4. Tinjauan Pustaka.....	46
3.5. Pengumpulan Data.....	46
3.6. Pengolahan Data	46
3.7. Analisa Data	47
3.8. Pembuatan Agregat Kasar Buatan	47

3.9.	Pengujian Bahan.....	49
3.10.	Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Formula</i>)	50
3.11.	Pembuatan Benda Uji.....	51
3.12.	Pengujian Slump Beton <i>Porous</i>	52
3.13.	Pengujian Kuat Tekan Agregat Buatan.....	53
3.14.	Pengujian Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur dan Permeabilitas Beton	54
3.14.1.	Pengujian Kuat Tarik Belah.....	55
3.14.2.	Pengujian Kuat Lentur.....	55
3.14.3.	Pengujian Permeabilitas.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar Alami	58
4.1.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Alami.....	58
4.1.2	Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar Alami	60
4.1.3	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	61
4.1.4	Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Alami	61
4.2.	Hasil Pengujian Agregat Kasar Buatan.....	62
4.2.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Agregat Buatan	63
4.2.2	Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Buatan.....	64
4.2.3	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Buatan	65
4.2.4	Hasil Pengujian Keausan Agregat Buatan	66
4.3.	Hasil Perencanaan Campuran Beton.....	67
4.3.1	Design Mix Formula (DMF) Beton <i>Porous</i>	68

4.4. Hasil Slump	72
4.5. Hasil Pengujian.....	73
4.5.1 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	73
4.5.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur	76
4.5.3 Hasil Pengujian Permeabilitas	78
4.6. Analisa Data Hasil Pengujian	81
4.6.1 Analisa Data Hasil Pengujian Agregat Kasar Alami dan Agregat Kasar Buatan.....	81
4.6.2 Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Agregat Buatan.....	82
4.6.3 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah.....	83
4.6.4 Analisa Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	85
4.6.5 Analisa Hasil Pengujian <i>Permeabilitas</i>	87
4.6.6 Perbandingan Variasi Komposisi Agregat Buatan Berbasis <i>Fly Ash</i> dan Limbah Plastik <i>PET</i> terhadap Sifat Mekanik dan Permeabilitas Beton <i>Porous</i>	88
BAB V PENUTUP.....	91
5.1. Kesimpulan.....	91
5.2. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Job Mix Formula (JMF) Berdasarkan ACI 522R	14
Tabel 2. 2 Jenis-jenis Semen Portland	16
Tabel 2. 3 Tabel karakteristik beberapa senyawa dalam kemasan plastik.....	22
Tabel 3. 1 Pemeriksaan Agregat Kasar Alami dan Pemeriksaan Agregat Kasar Buatan...	50
Tabel 3. 2 Jumlah Sampel Benda Uji	52
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Alami.....	59
Tabel 4. 2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar alami.....	60
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Alami	61
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Alami.....	62
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Agregat Buatan	63
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Buatan.	65
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Buatan.....	66
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Keausan Agregat Buatan.....	66
Tabel 4. 9. Perbandingan Komposisi Material Penyusun Beton <i>Porous</i> dalam kg/m ³	68
Tabel 4. 10. Job Mix Campuran Beton <i>Porous</i>	70
Tabel 4. 11. Hasil Uji Slump BP-AB 0%, BP-AB 50%, & BP-AB 100%.....	72
Tabel 4. 12. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton <i>Porous</i>	74
Tabel 4. 13. Hasil Rata-Rata Pengujian Kuat Tarik Belah	75
Tabel 4. 14. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton <i>Porous</i>	77
Tabel 4. 15. Hasil Rata-Rata Pengujian Kuat Lentur	78
Tabel 4. 16. Rekapitulasi Hasil Pengujian Permeabilitas Beton <i>Porous</i>	79
Tabel 4. 17. Hasil Rata-rata Pengujian Permeabilitas	80
Tabel 4. 18. Hasil Pengujian Agregat Kasar Alam Dan Angregat Kasar Buatan.	81
Tabel 4. 19. Hasil Kuat Tarik Belah Beton <i>Porous</i>	84
Tabel 4. 20. Hasil Kuat lentur beton <i>porous</i> pengujian 28 hari.....	85
Tabel 4. 21. Analisa Permeabilitas	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Perancangan JMF	13
Gambar 2. 2 Metode Kuat Tekan Beton Benda Uji Silinder.....	26
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Universitas Tridinanti.....	41
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	42
Gambar 3. 3 Bagan Alur Penelitian Tahap I di Laboratorium Penentuan Komposisi Optimal Bahan Pencampur Agregat Ringan Buatan.....	43
Gambar 3. 4 Bagan Alur Penelitian Tahap II di Laboratorium Penentuan Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Polimer Agregat Ringan Buatan.....	44
Gambar 3. 5 Diagram Alur Penelitian di Laboratorium Pengaruh Penggunaan Agregat Ringan Buatan pada Beton <i>Porous</i>	45
Gambar 4. 1. Slump test BP-0%, BP-50%, & BP-100%	72
Gambar 4. 2. Grafik Rata-rata Uji Kuat Tekan Agregat Buatan	82
Gambar 4. 3. Grafik Rata-rata Kuat Tarik Belah	84
Gambar 4. 4. Grafik Kuat Lentur Rata-rata	86
Gambar 4. 5. Grafik Rata-rata Permeabilitas	88
Gambar 4. 6. Grafik Analisa Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur Dan Permeabilitas Beton <i>Porous</i>	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkerasan jalan merupakan struktur konstruksi yang berfungsi menyalurkan beban lalu lintas ke tanah dasar serta memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Dalam perencanaannya, kekuatan struktural pada aspek lingkungan seperti genangan air menyebabkan buruknya sistem drainase. Sebagai bentuk upaya mengatasi kondisi tersebut, penggunaan beton porous sebagai material perkerasan menjadi salah satu alternatif yang ramah lingkungan karena mampu mendukung sistem *drainase* secara lebih efektif (Puja et al., 2021).

Beton *porous* memiliki karakteristik seperti rongga terbuka yang menunjukkan air menjadi meresap, sehingga efektif dalam mendukung sistem drainase berkelanjutan. Namun, tingginya porositas pada beton berpori (*Pervious Concrete*) meningkatkan kemampuan infiltrasi air yang menyebabkan penurunan sifat mekanik, terutama kuat tarik dan kuat lentur, sehingga nilainya lebih rendah dibandingkan beton konvensional (Feric et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan inovasi material untuk meningkatkan kinerja beton *porous* tanpa mengurangi kemampuan permeabilitasnya.

Di sisi lain, Penggunaan agregat alam batu pecah dan pasir sekitar 60–75% terus meningkat seiring pertumbuhan sektor konstruksi. Konsumsi agregat global diperkirakan telah mencapai sekitar 50 miliar ton per tahun, sehingga menimbulkan berbagai dampak lingkungan (Bampanis dan Vasilatos, 2023).

Agregat buatan bisa diproduksi melalui limbah industri seperti *Fly Ash* dan limbah plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*). Dan limbah industri *Fly Ash* memiliki sifat pozzolanik yang meningkatkan kekuatan dan memperbaiki struktur mikro beton. Sementara PET memiliki sifat ringan, kuat, dan tahan terhadap kelembapan serta limbah plastik dan permasalahan utama dari limbah plastik, khususnya PET, adalah sifatnya yang sangat sulit terurai secara alami sehingga keberadaannya terus menumpuk dan mencemari lingkungan. Seiring meningkatnya produksi plastik dunia yang telah melampaui 400 juta ton setiap tahunnya, jumlah limbah yang dihasilkan juga semakin besar dan menjadi tantangan dalam pengelolaan lingkungan (Nat, 2023). Oleh karena itu, pemanfaatan limbah PET sebagai bahan agregat buatan merupakan salah satu alternatif yang tidak hanya membantu mengurangi pencemaran akibat limbah plastik, tetapi juga memberikan nilai tambah melalui penggunaannya sebagai material konstruksi yang lebih berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa agregat berbasis *Fly Ash* mampu meningkatkan kekuatan beton *porous* tanpa menurunkan permeabilitas secara signifikan (Firda et al., 2025). Di sisi lain, penambahan serat *polymeric* pada campuran beton diketahui mampu meningkatkan performa beton, terutama dalam memperbaiki ketahanan terhadap beban lentur (Saepudin dan Hartati, 2022). Hal ini menunjukkan perubahan komposisi campuran tidak hanya memengaruhi sifat mekanis beton, tetapi juga memengaruhi kemampuan hidrolisnya dalam mengalirkan atau menginfiltrasikan air sebagai bagian dari fungsi utama beton *porous* (Priastiwi, et al., 2024)

Dalam penelitian ini, parameter yang dikaji meliputi kuat lentur, kuat tarik, dan permeabilitas. Ketiga parameter tersebut merupakan indikator utama dalam menilai kinerja beton *porous*. Kuat lentur penting untuk mengevaluasi kemampuan beton dalam menahan beban pada perkerasan jalan (American Concrete Institute 522R). Sementara itu, kuat tarik merupakan salah satu parameter penting dalam mengevaluasi kemampuan beton untuk menahan gaya tarik yang dapat memicu terbentuknya retakan. Retak pada beton umumnya terjadi akibat pengaruh beban tarik, perubahan temperatur, maupun pembebanan berulang yang dialami selama masa layan struktur (Kurniati, 2024).

Permeabilitas merupakan parameter utama yang menentukan kemampuan beton *porous* dalam meresapkan air dan mengurangi limpasan permukaan (American Concrete Institute 522R). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai penggunaan agregat buatan berbahan *Fly Ash* dan limbah plastik PET terhadap kuat tarik, kuat lentur, dan permeabilitas beton *porous* masih terbatas. Oleh karena itu, diusulkan penelitian dengan judul “***Analisis Pengaruh Penggunaan Agregat Buatan Terhadap Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur Dan Permeabilitas Beton Porous.***”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas dan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa komposisi agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik *PET* (Polyethylene Terephthalate) yang menghasilkan nilai kuat tekan agregat buatan tertinggi?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastic *PET* (Polyethylene Terephthalate) terhadap kuat tarik belah dan lentur beton *porous*?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik *PET* (Polyethylene Terephthalate) terhadap permeabilitas beton *porous*?

1.3. Tujuan

Dalam penelitian ini, tujuannya sebagai berikut:

1. Menentukan komposisi agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik PET (Polyethylene Terephthalate) yang menghasilkan nilai kuat tekan agregat buatan tertinggi.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik *PET* (Polyethylene Terephthalate) terhadap kuat tarik belah dan kuat lentur beton *porous*.
3. Menganalisis pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik *PET* (Polyethylene Terephthalate) terhadap nilai permeabilitas beton *porous*.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Beton *porous* direncanakan memiliki kuat tekan rencana sebesar $\pm 17,5$ MPa, kuat tarik rencana sebesar f'_c 3 Mpa, kuat lentur f'_c 6 Mpa, dan permeabilitas 1,0 cm/detik sebagai acuan mutu beton non-struktural.
2. Agregat kasar yang digunakan memiliki gradasi seragam dengan ukuran maksimum 12,5 mm (lolos saringan $\frac{1}{2}$ inci).
3. Limbah plastik yang digunakan adalah jenis *PET (Polyethylene Terephthalate)* yang telah diolah menjadi agregat buatan.
4. *Fly Ash* yang digunakan berasal dari PT. Pupuk Sriwidjaja dan dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan agregat buatan.
5. Agregat buatan dibuat dengan perbandingan campuran 50:50, yang terdiri dari 50% *Fly Ash* dan 50% limbah plastik *PET (Polyethylene Terephthalate)*.
6. Variasi campuran agregat pada beton *porous* menggunakan perbandingan agregat alam dan agregat buatan sebesar: 0%: 100%, 50%: 50%, 100%: 0%
7. Pengujian yang dilakukan meliputi Pengujian kuat tarik lentur beton *porous* dan Pengujian permeabilitas beton *porous*.
8. Benda uji yang digunakan untuk pengujian Kuat tarik belah dan kuat lentur berbentuk balok ukuran $15 \times 15 \times 60$ cm dan Permeabilitas menggunakan benda uji silinder ukuran $\varnothing 15 \times 30$ cm
9. Pengujian beton dilakukan pada umur 28 hari.

10. Standar pengujian material dan beton mengacu pada ASTM (*American Society for Testing and Materials*) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang relevan.
11. Perencanaan campuran beton (*Job Mix Formula/JMF*) mengacu pada metode dari *American Concrete Institute (ACI)* untuk beton *porous*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan dan perencanaan beton *porous* non-struktural yang memanfaatkan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik *PET (Polyethylene Terephthalate)*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang teknologi beton berkelanjutan, khususnya terkait pengaruh agregat buatan terhadap kuat tarik belah, kuat lentur dan permeabilitas beton *porous*.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif dalam pemanfaatan *Fly Ash* dan limbah plastik *PET (Polyethylene Terephthalate)* guna mendukung konstruksi ramah lingkungan serta mengurangi penggunaan agregat alam.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini terdiri dari lima bab yang disusun secara sistematis untuk memudahkan pembahasan dan pemahaman penelitian. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan gambaran umum penelitian yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian. Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat landasan teori dan berbagai kajian yang relevan dengan penelitian. Sumber yang digunakan berasal dari jurnal ilmiah, buku, standar, makalah, maupun referensi lain yang berkaitan dengan topik penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode penelitian yang digunakan, mulai dari persiapan penelitian, pengumpulan data, pembuatan benda uji, pelaksanaan pengujian, hingga metode analisis data yang digunakan dalam penelitian.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil pengujian yang telah dilakukan serta pembahasannya. Hasil yang dibahas meliputi pengujian karakteristik agregat kasar alami dan agregat buatan, pengujian slump, kuat tarik belah, kuat lentur, serta permeabilitas beton porous. Selain itu, pada bab ini juga dilakukan analisis mengenai pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik PET terhadap sifat mekanik dan permeabilitas beton porous.

Bab V Penutup

Bab ini menyajikan hasil pengujian yang telah dilakukan serta pembahasannya. Hasil yang dibahas meliputi pengujian karakteristik agregat kasar alami dan agregat buatan, pengujian slump, kuat tarik belah, kuat lentur, serta permeabilitas beton porous. Selain itu, pada bab ini juga dilakukan analisis mengenai pengaruh penggunaan agregat buatan berbasis *Fly Ash* dan limbah plastik PET terhadap sifat mekanik dan permeabilitas beton porous.

Daftar Pustaka

Bagian ini memuat seluruh sumber referensi yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan dan pelaksanaan penelitian.

Lampiran

Bagian ini berisi data pendukung, dokumentasi, hasil perhitungan, serta informasi tambahan lainnya yang berkaitan dengan penelitian dan mendukung isi skripsi.