

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Batako

Batako merupakan salah satu material yang sangat umum dan banyak digunakan sebagai bahan utama dalam suatu proyek konstruksi dan biasanya digunakan sebagai salah satu alternatif lain dari penggunaan batu bata sebagai material bangunan. Batako sendiri masuk ke dalam jenis beton ringan yang dibuat melalui proses pencetakan sehingga batako memiliki banyak variasi ukuran dan bentuk yang penggunaannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Sehingga, beberapa keunggulan yang dimiliki oleh batako diantaranya adalah materialnya yang ringan dan dapat mempersingkat proses pemasangan (Triwahyudi & Renggana, 2019). Namun di samping kelebihan nya sebagai material bangunan, proses pembuatan batako yang memakan waktu relatif cukup lama menjadi salah satu kekurangan batako (David, 2019). Hal ini dikarenakan batako memerlukan waktu hingga 28 hari untuk proses pengeringan dan mencapai kuat tekan yang sempurna, sehingga nantinya batako dapat berfungsi secara maksimal sebagai suatu bahan bangunan. Batako banyak digunakan dalam suatu proyek konstruksi karena kemampuan nya dalam menahan gaya kuat tekan yang tinggi. Kuat tekan batako tentunya dipengaruhi oleh komposisi pada batako yang umumnya terdiri dari beberapa material yang meliputi, pasir sebagai agregat halus, semen, serta air yang berfungsi sebagai perekat semen. Seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan akan bahan bangunan yang ramah lingkungan, batako mengalami banyak inovasi, seperti pemanfaatan bahan limbah sebagai substitusi semen atau agregat, serta penambahan bahan penguat seperti serat *polypropylene* untuk meningkatkan sifat mekanisnya. Inovasi-inovasi ini menjadikan batako tidak hanya sebagai alternatif praktis, tetapi juga sebagai solusi konstruksi yang mendukung prinsip pembangunan berkelanjutan. Perbedaan variasi pada komposisi batako nantinya akan mempengaruhi kualitas dan mutu batako.

2.1.2 Jenis-jenis Batako

1) Batako Pejal



Gambar 2. 1 Batako Pejal

Sumber: (Rahman, 2016)

Batako terdiri dari beberapa jenis, salah satu nya adalah batako yang memiliki penampang berbentuk pejal atau padat tanpa rongga. Batako pejal pada **Gambar 2.1** banyak digunakan sebagai dinding karena memiliki tingkat kepadatan yang tinggi (Antika et al., 2023). Jenis batako ini juga dapat menjadi salah satu alternatif pengganti batu bata sebagai material bangunan karena bahan nya yang ringan dan lebih kuat terhadap kekuatan tekan yang dihasilkan oleh suatu beban.

2) Batako Berlubang



Gambar 2. 2 Batako Berlubang

Sumber: (Alfari, 2017)

Secara garis besar, batako berlubang seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 2.2** tidak jauh berbeda dengan batako pejal, yaitu banyak digunakan sebagai material untuk penggunaan dinding suatu bangunan. Hanya saja jenis batako ini memiliki lubang atau rongga di bagian tengah nya, hal ini bertujuan untuk mengurangi berat dari batako itu sendiri sehingga batako menjadi lebih ringan (Antika et al., 2023).

2.1.3 Syarat Fisis

Tabel 2. 1 Syarat Fisis Batako

Syarat fisis	Satuan	Tingkat Mutu pada Beton Pejal				Tingkat Mutu pada Beton Berlubang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kuat tekan beton bruto rata-rata minimum	kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
Kuat tekan beton bruto masing benda uji minimum	kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
Penyerapan air rata-rata maksimum	%	25	35	-	-	25	25	-	-

Berdasarkan Badan Standar Nasional Indonesia (1989b) mengenai bata beton sebagai pasangan dinding dan ditunjukkan pada **Tabel 2.1**, mutu batako digolongkan menjadi empat tingkat, yaitu tingkat satu hingga empat. Batako mutu tingkat 1 biasa digunakan untuk dinding bangunan luar tanpa atap, batako mutu tingkat 2 sebagai dinding untuk luar bangunan yang terlindungi atap. Batako mutu tingkat 3 digunakan sebagai dinding penyekat atau bagian interior, sedangkan mutu tingkat 4 hampir sama dengan batako tingkat 3 tetapi tidak dapat menahan beban struktur bangunan.

2.1.4 Cangkang Kerang Darah



Gambar 2. 3 Cangkang Kerang Darah

Kerang merupakan jenis hewan yang tergolong dalam *filum mollusca* dan kelas bivalvia, dengan tubuh lunak yang terlindungi oleh cangkang keras yang terbagi menjadi dua bagian simetris dan disatukan oleh ligamen. Kerang dapat ditemukan di berbagai habitat perairan, baik pada air tawar ataupun air laut, dan sering hidup

dengan cara menempel pada substrat keras atau tertanam di dasar perairan. Kerang merupakan salah satu hewan yang mudah untuk dibudidayakan dan memiliki masa panen yang termasuk cepat sekitar 4 hingga 5 bulan. Produksi kerang di Indonesia dengan skala cukup besar tentunya dapat menghasilkan limbah cangkang kerang yang besar pula. Kerang darah adalah salah satu jenis kerang yang menyumbang limbah cangkang dari produksi makanan yang tergolong cukup banyak. Berdasarkan Satu Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (Pamungkas, 2022) limbah cangkang kerang di Indonesia sebanyak 34.426,79 ton dan Jawa Barat sebagai penghasil terbesar limbah cangkang kerang sebesar 11.819,44 ton. Cangkang kerang merupakan struktur keras yang berfungsi sebagai pelindung tubuh lunak kerang dari predator dan kondisi lingkungan eksternal, memberikan bentuk dan struktur tubuh bagi tubuh kerang, berperan sebagai penjaga metabolisme dan keseimbangan ion dalam tubuh kerang. Cangkang kerang tidak hanya berfungsi sebagai pelindung bagi tubuh kerang itu sendiri tetapi juga memiliki potensi yang besar dalam dunia industri. Dengan penelitian lebih lanjut, pemanfaatan cangkang kerang dapat dioptimalkan untuk keperluan masyarakat.

Pada **Gambar 2.3** menunjukkan cangkang kerang darah yang tersusun dari berbagai mineral dan senyawa organik yang memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap tekanan maupun abrasi. Karena itu, cangkang kerang darah dapat dijadikan sebagai bahan substitusi untuk pembuatan batako yang ramah lingkungan. Selain karena dapat menekan biaya produksi batako, berdasarkan Hariyanto et al., (2023) cangkang kerang darah juga mengandung senyawa kimia CaCO_3 atau yang umum dikenal dengan senyawa Kalsium Karbonat yaitu salah satu zat penyusun semen Portland, yang merupakan komponen utama untuk pembuatan batako. Karena zat penyusunnya yang sama, limbah cangkang kerang darah diharapkan mampu untuk meningkatkan kuat tekan batako, sehingga batako mampu menahan beban dalam jumlah yang lebih besar. Sampai saat ini, penggunaan cangkang kerang hanya pada bidang ternak, kosmetik, dan kerajinan tradisional (David, 2019). Oleh karena itu, penggunaan cangkang kerang yang merupakan limbah pada bidang konstruksi merupakan cara yang mampu dimanfaatkan tidak hanya untuk mengurangi limbah di lingkungan, namun juga

mampu meminimalisir biaya produksi dan memaksimalkan kualitas pada pembuatan bahan material konstruksi yaitu batako.

2.1.5 Serat Fiber (*Polypropylene*)



Gambar 2. 4 Serat Fiber

Serat polypropylene (PP) seperti pada **Gambar 2.4** adalah serat sintetis yang terbuat dari polimer polypropylene. Polypropylene merupakan salah satu jenis poliolefin yang memiliki karakteristik ringan, tahan terhadap bahan kimia, serta memiliki sifat hidrofobik (tidak menyerap air) (Oesman et al., 2024). Serat *polypropylene* dikembangkan pada pertengahan abad kedua puluh sebagai alternatif dari serat sintetis seperti nilon dan poliester. Serat fiber (*Polypropylene*) merupakan jenis material atau bahan seperti jaringan-jaringan yang berbentuk memanjang. Serat fiber jenis *polypropylene* ini merupakan jenis serat plastik terbaik yang biasa digunakan untuk menyimpan makanan, terutama untuk botol minuman dan botol susu. Serat fiber umumnya digunakan pada industri tekstil dalam memproduksi barang-barang yang berbahan dasar plastik (Faldo & Hudori, 2021). Serat fiber (*polypropylene*) digunakan sebagai material bahan campuran pembuatan batako karena harganya yang tergolong murah, ramah lingkungan, dan diharapkan mampu meningkatkan kekuatan tekan dan menurunkan daya serap batako.

Karakteristik utama *polypropylene* menjadikan serat ini memiliki keunggulan dibandingkan serat sintetis lainnya (jurnal), karakteristik tersebut antara lain:

Karakteristik utama *polypropylene* menjadikan serat ini memiliki keunggulan dibandingkan serat sintetis lainnya (Arifin, 2021), karakteristik tersebut antara lain:

1. Dibandingkan dengan serat sintetis lainnya seperti poliester dan nilon, *polypropylene* memiliki densitas yang lebih rendah.
2. Memiliki sifat hidrofobik yang dapat mencegah penyerapan air sehingga serat ini cepat kering dan tahan terhadap perubahan karakteristik yang disebabkan oleh kelembaban sekitar.

3. Serat *polypropylene* memiliki ketahanan terhadap mikroorganisme sehingga tidak mudah ditumbuhi jamur atau bakteri, cocok digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan batako.

Laksono (2022) menyatakan bahwa penggunaan serat *polypropylene* sebagai bahan substitusi pada agregat halus batako memiliki kelebihan yang meliputi:

- a. Meningkatkan keawetan batako sebagai komponen struktur
- b. Meningkatkan daya tahan batako dalam menerima beban
- c. Mencegah batako dalam mengalami pelapukan

Bahan dasar serat *polypropylene* yang merupakan tekstil digunakan sebagai bahan substitusi pasir karena berdasarkan bentuk, karakteristik, dan kandungan zat serat *polypropylene* mampu memenuhi persyaratan agregat halus. Adapun berdasarkan (PBI, 1971), syarat-syarat agregat halus yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan batako meliputi :

- a. Butiran agregat halus yang digunakan berbentuk tajam dan kuat, serta memiliki sifat yang tidak mudah hancur.
- b. Agregat halus yang digunakan tidak memiliki kandungan lumpur di atas 5% dan tidak memiliki kandungan zat yang berpotensi merusak batako.
- c. Agregat halus yang digunakan tidak terdapat kandungan bahan organik yang terlalu banyak.
- d. Agregat halus tersusun dari butiran dengan ukuran beragam dengan syarat yang telah ditentukan, yaitu :
 - Sisa agregat di atas ayakan dengan ukuran 4 mm, diharuskan minimum sebanyak 2% dari total berat.
 - Sisa agregat di atas ayakan dengan ukuran 1 mm, diharuskan minimum sebanyak 10% dari total berat.
 - Sisa agregat di atas ayakan dengan ukuran 0,25 mm, diharuskan berada pada kisaran 80% - 90% dari total berat.

2.1.6 Semen Portland

Semen Portland merupakan material yang bersifat merekatkan ketika terjadi reaksi dengan air mampu menghasilkan suatu material yang kokoh dan padat. Semen mengandung sejumlah senyawa diantaranya SiO_2 (silika) dan CaCO_3 (kalsium karbonat) yang berperan sebagai komponen utama penyusun semen. Penambahan

cangkang kerang darah sebagai bahan substitusi dapat dilakukan karena adanya kandungan senyawa kimia yang berperan sebagai penyusun utama semen, yaitu senyawa Kalsium Karbonat atau CaCO_3 . Menurut ketentuan standar (ASTM C348, 1997) berat jenis semen berada dalam interval $3,30 \text{ gr/cm}^3$ hingga $3,25 \text{ gr/cm}^3$. Berdasarkan (Badan Standar Nasional Indonesia, 1989) tentang bahan bangunan bukan logam, semen digolongkan kedalam lima jenis, yakni:

- a. Jenis 1 : Merupakan semen *Portland* yang dimanfaatkan untuk keperluan umum tanpa persyaratan khusus seperti yang ditetapkan pada jenis semen lainnya.
- b. Jenis 2 : Sejenis semen Portland yang memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang dalam penggunaannya.
- c. Jenis 3 : Merupakan semen Portland yang digunakan dalam bidang konstruksi yang memenuhi persyaratan yaitu kuat awal yang tinggi.
- d. Jenis 4 : Semen Portland ini digunakan dalam bidang konstruksi yang menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.
- e. Jenis 5 : Sejenis semen Portland yang sangat tahan terhadap sukat sesuai dengan persyaratan yang ditentukan dalam penggunaannya.

2.1.7 Pasir

Pasir merupakan material penyusun utama dari batako yang tersusun atas kandungan kandungan besi, kalsium, mineral, dan silika. Karakteristik pasir yang berupa butiran kecil dan halus membuat pasir berperan sebagai agregat halus, karena itu pula serat *polypropylene* mampu digunakan sebagai bahan substitusi pada pasir karena bentuknya yang dapat memenuhi karakteristik pasir sebagai agregat halus. Dalam proses pembuatan batako, ukuran yang dapat digunakan adalah butir yang lolos pada saringan dengan ukuran $0,075 \text{ mm}$ sampai $4,80 \text{ mm}$ atau pasir yang lolos saringan dengan ukuran dibawah 5 mm (Julianda, 2022). Pasir dengan butir yang keras, kasar, dan tajam baik digunakan dalam membuat batako atau dengan menggunakan pasir yang memiliki modulus kehalusan pada rentang $2,5 - 3,2$ (David, 2019).

2.1.8 Air

Air merupakan bahan dasar pembuatan batako. Air berfungsi sebagai pelarut atau sebagai bahan pencampur material atau bahan lainnya pada pembuatan batako, juga

dibutuhkan pada saat perawatan atau proses curing batako. Air di perkotaan relatif terbebas dari bahan yang merugikan sebagai bahan pembuat batako. Namun, tidak semua air cocok untuk digunakan dalam pembuatan batako. Oleh karena itu, air yang dipakai untuk membuat batako harus dipastikan tidak mengandung komponen yang berbahaya untuk campuran batako. Menurut (PUBI, 1982) air yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pencampur batako harus memenuhi persyaratan yang meliputi:

1. Air yang digunakan bersih tidak terdapat kandungan apapun seperti lumpur dan minyak, serta benda terapung lain yang tidak lebih dari 2 gram per liter.
2. Tidak terdapat kandungan garam yang mampu merusak batako dan larut dengan kandungan lebih dari 15 gram per liter.
3. Senyawa sulfat yang dikandung tidak lebih dari 1 gram per liter.
4. Tidak terdapat kandungan klorida lebih dari 0,5 gram per liter pada air.

2.1.9 Daya Serap Air

Daya serap air adalah kemampuan suatu material untuk menyerap dan menahan air dalam pori-porinya. Daya penyerapan air pada batako adalah kemampuan batako untuk menyerap partikel-partikel air yang dipengaruhi oleh rongga-rongga pada batako (Vilpa, 2021). Daya serap air diukur dalam persen dengan membandingkan berat saat batako dalam keadaan kering dan ketika batako dalam keadaan basah untuk mengetahui seberapa besar air yang dapat diserap. Batako dengan daya serap air yang tinggi cenderung lebih rentan terhadap pelapukan dan retak akibat siklus pembasahan dan pengeringan. Menurut Umar et al., (2017) daya serap air yang tinggi pada batako memiliki dampak negatif pada kualitas batako, antara lain:

- a. Menurunkan kuat tekan akibat pelapukan material
- b. Meningkatkan risiko pertumbuhan lumut dan jamur pada dinding
- c. Mengurangi ketahanan batako terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem

Untuk meningkatkan ketahanan terhadap air, dapat dilakukan beberapa cara seperti menambahkan bahan waterproofing dalam campuran atau melapisi material dengan bahan pelindung setelah pemasangan. Daya serap air yang rendah dapat menjadi salah satu indikasi bahwa batako memiliki kualitas yang baik. Hal ini dikarenakan rongga yang dimiliki oleh batako sangat minim, sehingga jumlah partikel air yang terserap juga lebih sedikit. Oleh karena itu, umur batako dapat menjadi lebih awet

karena minimnya jumlah air yang membuat batako lembab sehingga batako tidak mengalami pelapukan.

2.1.10 Kuat Tekan

Kuat tekan merupakan kemampuan material dalam menahan beban hingga mengalami keretakan atau kerusakan. Kuat tekan merupakan salah satu parameter dalam menilai atau menentukan kualitas material seperti batako, beton, batu bata dan lainnya. Dalam perhitungan struktur, kuat tekan menjadi hal utama yang sangat diperhatikan dan tentunya harus diperhitungkan dengan teliti. Kuat tekan juga dapat diartikan sebagai kemampuan batako dalam menerima beban tertentu per satuan luas, yang dimana suatu benda uji akan mengalami kehancuran jika menerima beban dalam jumlah tertentu (Puja et al., 2020). Kuat tekan biasanya diukur dalam satuan *Mega Pascal* (MPa) dan diuji dengan menggunakan mesin uji tekan. Output dari kuat tekan berupa data yang didapatkan melalui pengujian di laboratorium menggunakan alat yang sudah sesuai dengan ketentuan yang telah disyaratkan dan mengacu pada SNI 03-0349-1989 (Sultan et al., 2023).

Kuat tekan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sebagai berikut:

- a. Komposisi bahan yang digunakan. Penggunaan perbandingan campuran antara semen, air dan agregat berpengaruh terhadap kuat tekan. Penggunaan bahan tambahan seperti serat alami atau bahan kimia dapat meningkatkan atau menurunkan kuat tekan.
- b. Kepadatan material. Proses pencampuran dan pencetakan yang tepat dapat meningkatkan kepadatan dan mengurangi cacat atau retak pada material sehingga material dapat memiliki kuat tekan yang lebih tinggi.
- c. Proses *curing*. Perawatan atau *curing* yang tidak memadai dapat menyebabkan benda uji retak dan dapat menurunkan kekuatan benda uji.
- d. Umur benda uji. Semakin lama waktu pengerasan maka akan semakin tinggi kuat tekan yang dicapai, pengujian kuat tekan sering dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari untuk mengetahui perkembangan kekuatan material.

2.1.11 Densitas Batako

Densitas pada batako merupakan massa jenis dari batako untuk per satuan volume dengan satuan umum yang biasa dinyatakan dalam kilogram per meter kubik (kg/m^3). Densitas batako bergantung pada jenis bahan yang digunakan pada komposisi

campurannya. Adapun menurut (Badan Standardisasi Nasional, 2002) tentang tata cara perhitungan untuk struktur beton pada bangunan gedung, berdasarkan massa jenisnya beton diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu:

1. Beton Ringan dengan massa jenis $<1900 \text{ kg/m}^3$, biasa digunakan untuk material bangunan.
2. Beton Normal dengan massa jenis 2200 kg/m^3 hingga 2400 kg/m^3 , biasa digunakan sebagai material untuk dinding dan atap bangunan.
3. Beton Berat dengan massa jenis $>2400 \text{ kg/m}^3$, biasa digunakan sebagai material dalam pembuatan struktur bangunan bertingkat tinggi maupun jembatan.

Pemilihan batako berdasarkan jenisnya harus disesuaikan dengan kebutuhan baik dari kekuatannya ataupun efisiensi dalam pemasangannya. Batako yang memiliki densitas tinggi umumnya lebih kuat dan dapat menopang beban lebih besar dan cocok digunakan pada struktur yang memerlukan daya dukung tinggi. Sedangkan batako yang memiliki densitas rendah lebih praktis karena ringan dan mudah dalam pemasangannya.

2.1.12 Biaya Produksi

Biaya produksi adalah keseluruhan atau total biaya yang diperlukan untuk menghasilkan produk berupa batako dihitung dari awal proses produksi hingga produk selesai dibuat, meliputi biaya material, biaya overhead, dan upah yang diberikan kepada pekerja (Amar et al., 2022). Perhitungan biaya pembuatan dilakukan dengan menjadikan harga material yang ada di pasaran sebagai acuan. Adanya substitusi bahan dari limbah pada batako diharapkan mampu menekan biaya pembuatan karena bahan tambah yang digunakan untuk produksi berasal dari limbah yang ada di lingkungan sehingga tidak memerlukan tambahan pengeluaran biaya pembelian bahan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa penggunaan cangkang kerang dalam jumlah tertentu mampu meningkatkan kuat tekan batako. Dalam penelitian (Imani et al., 2019) yang juga tertulis pada **Tabel 2.2**, didapatkan bahwa kekuatan tekan batako juga meningkat dengan adanya penambahan cangkang kerang pada

komposisi campurannya dan mendapatkan hasil kuat tekan optimum pada penambahan 5% cangkang kerang. Hal ini diperkuat pula berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Arbi, 2015), substitusi cangkang kerang pada campuran komposisi batako mampu meningkatkan kekuatan tekan batako secara optimum dengan penggunaan variasi persentase cangkang kerang sebesar 5%. Namun, disebutkan pula bahwa diperlukan adanya bahan substitusi lain untuk mendapatkan batako dengan kualitas yang lebih baik.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Mengenai Cangkang Kerang

No.	<i>Paper</i>	Umur Pengetesan	Persentase Campuran	Hasil
1.	(Vilpa, 2021)	28 Hari	0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%	Hasil kuat tekan optimum dan daya serap didapatkan pada persentase campuran 7,5%.
2.	(David, 2019)	28 Hari	5%, 15%, 25%, 30%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 25% dan penurunan daya serap optimum didapatkan pada campuran 30%.
3.	(Jananda & Sofianto, 2018)	28 Hari	0%, 2%, 4%, 6%, 8%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 4%.
4.	(Andika & Safarizki, 2019)	1, 7, 28 Hari	0%, 5%, 7%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 7,5%.
5.	(Imani et al., 2019)	28 Hari	0%, 2,5%, 5%, 7,5%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 5%.
6.	(Arbi, 2015)	28 Hari	0%, 5%, 10%, 15%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 5%.
7.	(Munthe & Dewangga, 2024)	28 Hari	0%, 5%, 7,5%, 10%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 5%.
8.	(Fajar et al., 2024)	28 Hari	0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 2,5% dengan batas persentase campuran ideal 2,5% sampai 5%.

No.	<i>Paper</i>	Umur Pengetesan	Persentase Campuran	Hasil
9.	(Tayeh et al., 2020)	28 Days	5%, 10%, 15% and 20%	Hasil kuat tekan optimum didapatkan pada persentase campuran 5%.

Pada penelitian ini, penambahan serat *polypropylene* diharapkan mampu menurunkan kemampuan daya penyerapan air pada batako. Hal ini sesuai dengan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh (Wicaksono et al., 2018) seperti yang dilampirkan pada **Tabel 2.3**, dimana diperoleh hasil bahwa campuran serat *polypropylene* mampu menurunkan kemampuan daya penyerapan air seiring dengan kenaikan persentase campuran dari serat *polypropylene*. Wicaksono et al., (2018) juga menambahkan bahwa dalam penelitian kedepannya dapat menggunakan persentase penambahan serat *polypropylene* dalam jumlah yang lebih tinggi. Namun, semakin tinggi penggunaan serat *polypropylene* dapat berpengaruh pada peningkatan daya serap batako, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Deshandy, 2020), penggunaan serat *polypropylene* sebagai bahan substitusi sebanyak 10% membuat benda uji berupa beton mengalami peningkatan daya penyerapan airnya. Oleh karena itu dilakukan penelitian terhadap inovasi substitusi serat *polypropylene* sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan pada batako dengan menurunkan daya penyerapan airnya dan cangkang kerang darah yang juga digunakan sebagai bahan substitusi yang diharapkan mampu melengkapi serat *polypropylene* dengan meningkatkan kekuatan tekan pada batako sehingga pada inovasi yang dilakukan dapat menghasilkan batako berkualitas yang mampu menahan tekanan dengan kekuatan tinggi namun juga minim penyerapan air.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu Mengenai Serat *Polypropylene*

No.	<i>Paper</i>	Umur Pengetesan	Persentase Campuran	Hasil
1.	(Syefringga, 2020)	28 Hari	0%, 10%, 20%, 30%.	Hasil daya serap pada benda uji mengalami peningkatan di setiap persentase campurannya.
2.	(Deshandy, 2020)	28 Hari	0%, 10%, 20%, 30%.	Hasil daya serap pada benda uji mengalami peningkatan di setiap persentase campurannya.
3.	(Fadhli et al., 2025)	24 Jam	10%, 30%, 50%	Hasil daya serap pada benda uji mengalami penurunan di setiap persentase campurannya.
4.	(Wicaksono et al., 2018)	28 Hari	0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%	Hasil daya serap pada benda uji mengalami penurunan di setiap persentase campurannya.
5.	(Thakur et al., 2022)	28 <i>Days</i>	0,1%, 0,2%, 0,3%	Hasil optimum didapatkan pada persentase campuran 0,2%.