

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Genteng

Genteng merupakan komponen utama atap yang berfungsi untuk menutupi permukaan bagian atas, bagian-bagian yang tersusun saling bertindih atau biasa disebut dengan Overlapping. (AR Jalil, 2018). Genteng pada atap rumah berperan penting sebagai pelindung rumah dari cuaca ekstrim seperti hujan dan panas (Satwiko, 2005). Genteng pada atap rumah juga dapat menjadi ciri khas suatu bangunan dikarenakan bentuk atap pada suatu bangunan dapat dikenali dengan mudah. Genteng memiliki bentuk yang bervariasi, namun yang paling umum digunakan adalah bentuk segi empat. Jenis bahan atap tergantung pada kebutuhan dan biaya pembangunan, bahan yang digunakan dapat berupa tanah liat, kayu, serat, batu, aspal, asbes, plastik dan logam.

2.2 Genteng Beton

Genteng merupakan komponen yang penting untuk melindungi bangunan di bawahnya maka genteng harus tahan air dan anti rembesan. Salah satu jenis genteng yang biasa digunakan adalah genteng beton. Berdasarkan persyaratan SNI 0096:2007, genteng beton harus memiliki standar mutu yang baik. Kualitas syarat mutu genteng beton yaitu ukuran, sifat tampak, kuat lentur, kerataan, penyerapan air dan ketahanan terhadap rembesan air. Bahan dasar tersebut berupa agregat halus, semen portland, kapur mill dan air. (Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1982, PUBBI).

Semen adalah bahan yang memiliki sifat hidrolis yang terbuat dari batuan silikat kalsium dan batuan gipsum yang sudah dihaluskan dimana bahan tersebut apabila bereaksi dengan air dapat menghasilkan zat baru untuk digunakan sebagai bahan perekat beton (Jefrianto, Sigit Winarto, Yosef Cahyo SP, 2019). Semen terdiri dari bahan alam berupa tanah liat, pasir silika dan pasir besi serta batu kapur yang mengalami proses pembakaran dengan suhu tinggi (Antoni, M., Rossen, J.,

Martirena, F. dan Scrivener, K., 2012). Terdapat dua penggolongan semen yaitu semen hidrolik dan semen non-hidrolik (Gutteridge, W.A. and Dalziel, J.A., 1990). Semen hidrolik merupakan hasil reaksi kimia yang mengeras, dicampur air lalu mengalami pembekuan untuk mempertahankan stabilitas serta kekuatan (Hidayani, T., 2018). Semen nonhidrolik merupakan material yang harus tetap kering untuk nilai tambah kekuatan dan memiliki komponen cair seperti batu kapur dan gipsum (Lerch, W., 2008). Saat ini penggunaan semen hidrolik lebih banyak digunakan dalam keperluan konstruksi. Salah satunya yaitu semen portland dari mineral batu kapur, tanah liat, gipsum mengalami proses dengan temperatur tinggi menghasilkan CO₂ dan senyawa baru (Sofyanita, S. and Octaria, Z. (2018). Air merupakan bahan dasar yang banyak digunakan sebagai bahan campur seperti genteng beton. Air juga digunakan dalam pembuatan beton sebagai pahan peraksi agar semen, agregat halus, dan agregat kasar menjadi homogen (Agata Iwan Candra, Edy Gardjito, Yosef Cahyo, Ginta Aditiya Prasetyo, 2019). Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan genteng beton adalah agregat halus berupa pasir, sebagai pengisi pada rongga-rongga.

Genteng beton memiliki beberapa sifat yang mempengaruhi karakteristiknya diantaranya adalah bobot, beban lentur, dan rembesan. Ketiga karakteristik tersebut berpengaruh baik dari segi pemasangan sampai kualitas dari genteng beton tersebut, dimana bobot dapat mempengaruhi penyangga pada saat pemasangan. Beban lentur pada genteng beton berpengaruh pada kemampuan dari genteng tersebut untuk menahan beban agar tidak terjadi keretakan hingga pecah, dan genteng beton juga harus memiliki sifat anti air dan rembesan agar tidak terjadi kebocoran pada saat hujan.

2.3 Kualitas Genteng Beton Menurut SNI 0096:2007

Persyaratan kualitas genteng beton harus memenuhi SNI 0096:2007 yaitu:

a. Karakteristik Tampak Genteng Beton

Dari segi kualitas genteng beton memiliki permukaan yang baik, tidak cacat secara fisik dan tidak ada retak lainnya.

b. Dimensi (Ukuran) Genteng Beton

Menurut PUBI-1982 Genteng beton memiliki ukuran yang simetris dan seragam, Hal ini dikarenakan genteng beton akan dipasang pada rangka atap dengan susunan yang rapih untuk tidak terjadi masuknya air dan partikel lainnya yang menyebabkan genteng beton rusak. Panjang yang efektif pada genteng beton diukur dengan jarak reng dari luar. Persyaratan ukuran genteng beton SNI 0096:2007 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Ukuran Genteng Beton

No	Genteng Beton		Persyaratan
1.	Ketebalan	Rata	≥ 8 mm
		Penampang	≥ 6 mm
2.	Kaitan	Panjang	≥ 30 mm
		Lebar	≥ 12 mm
		Tinggi	≥ 9 mm
3.	Penampang	Kedalaman Alur	≥ 3 mm
		Lebar	≥ 25 mm
		Jumlah Alur	≥ 1 buah

(Sumber : Standar Nasional Indonesia 0096:2007)

c. Beban Lentur

Beban lentur minimal genteng beton yang berdasarkan SNI 0096:2007 yang dapat dilihat pada tabel 2.2 yaitu:

Tabel 2. 2 Pengujian Kuat Lentur Genteng

T. Profil Genteng (milimeter)	Interlock						Non Interlock
	Profil Genteng				Rata Genteng		
	tinggi > 20		20 \geq tinggi \geq 5		tinggi \leq 5		
L.Penutup (cm)	Minimal 30	Maksimal 20	Minimal 30	Maksimal 20	Minimal 30	Maksimal 20	-
Kuat Lenturnya (Kg)	± 200	± 140	± 140	± 100	± 120	± 80	± 55

(Sumber : SNI 0096:2007)

d. Kerataan

Untuk memastikan kehalusan permukaan genteng beton yang optimal, dengan toleransi maksimal sebesar 3 mm, pengujian dapat dilakukan dengan meletakkan genteng beton pada sebuah pelat yang memiliki permukaan yang datar

mengacu pada SNI 0096:2007. Kemudian, genteng beton ditekan pada pelat tersebut dan sebuah batang baja dimasukkan ke dalam celah di antara genteng beton. Hasil pengukuran kemudian dicatat. Kerataan genteng beton ini sangat penting agar saat dipasang, tidak terjadi perbedaan yang signifikan.

e. Penyerapan Air (Porositas)

Porositas adalah faktor krusial dalam menilai kapasitas suatu material untuk menampung air dalam ruang kosongnya. Ini juga mencerminkan kemampuan suatu batuan dalam menyimpan air. Mengacu pada SNI 0096:2007 untuk mengungkapkan secara persentase, porositas dihitung dengan membandingkan volume ruang kosong dalam batuan dengan total volume batuan, kemudian hasilnya dikalikan 100. Dalam konteks ini, genteng beton yang berkualitas dianggap memiliki porositas di bawah nilai 10%.

f. Rembesan Air (Impermeabilitas) Genteng Beton

Rembesan air (impermeabilitas) pada genteng beton harus menahan permukaan bawah untuk tidak terjadi tetesan air. Penyerapan air pada genteng beton maksimal 10%.

2.4 Syarat Mutu Genteng Beton Menurut PUBI-1982

Pengujian kualitas genteng beton, kita merujuk pada standar PUBI 1982. Menurut PUBI-1982, genteng beton memiliki bentuk dan dimensi yang telah ditentukan, serta memenuhi syarat mutu seperti permukaan yang halus, kekuatan lentur yang baik, kemampuan penyerapan air, dan tahan terhadap rembesan air.

2.4.1 Berat dan Ukuran

Syarat PUBI-1982 untuk bentuk dan ukuran pada genteng beton antara lain:

- a. Genteng beton harus memiliki penumpang tepi dengan lebar minimal 25 mm dan dilengkapi dengan alur air berukuran minimal 5 mm.
- b. Kaitan terhubung reng dengan lebar minimal 20 mm dan minimal tingginya 12 mm pada genteng dilihat dari bawah permukaannya.
- c. Ketebalan minimal adalah 8 mm, dengan ketebalan minimal bagian penumpangan adalah 6 mm.

- d. Lebar, panjang dan ketebalan sesuai dengan jarak reng yang berfungsi persyaratan kuat lentur tetap terpenuhi.
- e. Panjang, lebar, dan ketebalan genteng beton harus seragam. Pada pemasangan di rangka atap, seluruh bagian genteng beton terpasang rapi.

2.4.2 Syarat Mutu

Menurut PUBI-1982, syarat yang harus terpenuhi pada bentuk dan ukuran genteng beton antara lain:

- a. Karakteristik tampak

Genteng beton harus memiliki permukaan atas yang halus, tanpa retak, cacat, atau kerusakan lainnya yang dapat mempengaruhi fungsi dan bentuknya. Setiap jenis genteng harus seragam, dan tepinya tidak boleh mudah hancur saat ditekan dengan tangan. Setiap genteng beton harus diberi merek pabrik.

- b. Kuat Lentur

Genteng beton harus mampu menahan beban lentur minimal sesuai dengan yang tercantum pada tabel 2.2.

- c. Penyerapan Air

Penyerapan air rata-rata dari 12 benda uji harus kurang dari 10% dari berat genteng beton.

- d. Ketahanan Terhadap Rembesan Air

Genteng beton yang diuji dengan metode standar tidak boleh meneteskan air dari bagian bawah permukaannya. Genteng beton boleh menjadi basah, tetapi tidak boleh ada tetesan air, sehingga dinyatakan tahan terhadap rembesan air.

2.5 Bahan Penyusun Genteng Beton

Secara umum, genteng beton terdiri dari campuran pasir, semen, dan air. Di bawah ini akan dijelaskan lebih detail mengenai komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan genteng beton.

2.5.1 Pasir

Pasir terdiri dari partikel-partikel halus dengan ukuran yang bervariasi yang dapat mempengaruhi kekuatan, retakan, dan ketahanan penyusutan pada genteng beton.

a. Persyaratan Agregat

Berikut merupakan beberapa syarat dari sifat agregat yang harus terpenuhi sesuai dengan PBI :

1. Pasir terdiri butiran yang keras, tajam, dan kasar.
2. Pasir memiliki kekerasan yang khas.
3. Kandungan lumpur maksimal 5%. Apabila melebihi dari 5%, maka dilakukan pencucian pasir sebelum digunakan. Lumpur yang digunakan memiliki butiran yang melewati saringan 0,15 mm.
4. Kandungan bahan organik dalam pasir harus sedikit.
5. Pasir harus tahan terhadap perubahan cuaca.
6. Jenis pasir laut tidak boleh digunakan dalam campuran beton.

b. Cara pengujian pasir

Pasir yang digunakan melewati saringan 4,75 mm dengan dilakukan pemeriksaan gradasi pasir dan kadar lumpur.

1. Kadar Lumpur

Pengujian kadar lumpur pada agregat halus diatur dalam ASTM C117-2012. Tujuan pengujian adalah untuk menentukan seberapa besar kandungan lumpur dalam agregat halus. Menurut SK-SNI-S-04-1989-F, kadar lumpur dalam agregat halus dinyatakan dalam persen dan nilai maksimumnya adalah 5%.

2. Gradasi Pasir

Analisis saringan pasir mencakup variasi ukuran partikel yang terdapat dalam pasir. Jika ukuran partikel pasir seragam, volume pori akan besar; sebaliknya, jika ukuran partikel beragam, volume pori akan kecil. Partikel yang lebih besar akan menampung partikel yang lebih kecil, mengisi pori-pori di antara partikel besar tersebut, sehingga jumlah pori berkurang dan kepadatan meningkat. Variasi pasir diukur

dengan persentase berat partikel yang tertahan setelah disaring menggunakan serangkaian ayakan dengan ukuran lubang yang berbeda. Ukuran ayakan yang umum digunakan adalah 10,0; 4,8; 2,4; 1,2; 0,6; 0,3; dan 0,15 mm. Hasil analisis mengenai gradasi pasir dapat diekspresikan dalam modulus halus butir (MHB) dan klasifikasi kekasaran pasir. MHB mencerminkan ukuran partikel halus atau kasar yang dapat dihitung dari persentase kumulatif partikel yang tertahan dalam saringan dibagi 100. Semakin besar MHB akan menunjukkan butiran agregat yang lebih besar, dan umumnya nilai MHB pasir berkisar antara 1,5 hingga 3,8 (Pambudi, 2005). Terdapat pembagian zona butiran pasir seperti kasar (zona 1), agak kasar (zona 2), agak halus (zona 3), dan halus (zona 4) yang mengacu SNI 03-1972-1990 (Tjokrodimulyo, 2007). Zona gradasi pasir dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Pembagian Zona Ukuran Pasir

Ukuran Saringan (mm)	Persentase Berat yang Lolos Saringan			
	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV
10,0	100	100	100	100
4,80	90-100	90-100	90-100	95-100
2,40	60-95	90-100	86-100	95-100
1,20	30-70	55-90	75-100	90-100
0,60	15-34	35-59	60-79	80-100
0,30	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

(Sumber : SNI 03-1972-1990)

2.5.2 Air

Air memiliki peran pada proses campuran beton. Fungsinya termasuk sebagai katalisator untuk reaksi kimia dalam semen, mengikat agregat dalam campuran, dan memudahkan proses pengolahan. Kandungan senyawa pada air seperti gula, garam, gula, minyak, atau bahan kimia lainnya dapat mengurangi kualitas beton (Mulyono, 2004).

Air yang digunakan harus bersih dan bebas dari kontaminan agar tidak mempengaruhi kualitas genteng beton. Berikut merupakan beberapa

persyaratan air yang digunakan dalam konstruksi bangunan menurut PBI-1971 :

- a. Penggunaan air pada beton tidak mengandung asam, garam, minyak, alkali, bahan organik, atau hal-hal mengurangi kualitas beton.
- b. Jika diperlukan, sampel air dibawa di laboratorium untuk memastikan bahwa air tersebut memenuhi persyaratan.
- c. Jumlah air yang digunakan dalam campuran beton harus diukur dengan tepat menggunakan berat yang sesuai.

2.5.3 Semen

Semen merupakan komponen penting dalam campuran beton yang berperan sebagai pengikat antara agregat (PUBI, 1982). Di Indonesia, terdapat berbagai jenis semen yang digunakan dalam kondisi tertentu sesuai dengan karakteristiknya masing-masing. Semen terdiri dari kalsium silikat yang bersifat hidrolis, dan ketika digiling bersama dengan bahan tambahan seperti kristal senyawa kalsium sulfat atau kalsium klorida, dapat mempercepat proses pengerasan semen (Tjokrodinuljo, 1992).

Unsur-unsur yang terkandung dalam semen meliputi silika, kapur, dan oksida besi. Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan standar industri di Amerika (ASTM) mengklasifikasikan lima jenis semen, termasuk:

a. Tipe I

Jenis semen yang umum digunakan atau dijual di pasaran.

b. Tipe II

Jenis semen yang memiliki ketahanan panas dan sulfat yang tinggi, cocok untuk konstruksi di daerah pesisir pantai.

c. Tipe III

Semen yang mengandung campuran dengan kekuatan awal yang tinggi. Pada umur 3 hari, semen ini memiliki kekuatan yang sama dengan beton yang sudah berumur 28 hari menggunakan semen Tipe I atau Tipe II.

d. Tipe IV

Jenis semen dengan panas hidrasi yang rendah, ideal digunakan dalam pembangunan beton massif seperti bangunan besar atau bendungan.

e. Tipe V

Jenis semen yang tahan terhadap sulfat, digunakan dalam bangunan yang terpapar sulfat tinggi.

2.6 Bahan Campur pada Inovasi Genteng Beton

2.6.1 Limbah Kaca

Penggunaan peralatan berbahan kaca banyak digunakan dalam perniagaan, industri pecah belah dapat berupa botol, gelas, piring, kaca jendela maupun pecahan dari barang rumah tangga lainnya. Permasalahan akan timbul apabila limbah kaca tersebut tidak dilakukan daur ulang dengan baik. Pemanfaatan limbah kaca dapat menjadi produk baru dengan menerapkan konsep reduce, yaitu inovasi pembuatan genteng beton. Hal tersebut didasari dengan komposisi kandungan kaca terdapat Silika (SiO_2) yang memiliki persentase lebih dari 70% dan sebagai material pozzolan yaitu saat proses hidrasi terjadi reaksi pada kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dilepaskan semen, sehingga pada temperatur normal dan adanya air terbentuk senyawa bersifat terikat (Nugraha, Paul, Antoni, 2007). Proses daur ulang kaca dimulai dari pemilahan pecahan kaca, penghalusan dan penyaringan. Pecahan kaca perlu dihaluskan dengan cara ditumbuk sampai terbentuk butiran pasir halus. Setelah itu dilakukan penyaringan bubuk kaca terhadap lolos saringan yang disesuaikan. Kelebihan serbuk kaca ini dapat menjadi pengisi pori yang tidak menyerap air dan bisa menjadi bahan pengganti filler dan pasir. Serbuk kaca dapat memperbaiki proses alami beton untuk kekuatan yang optimum tanpa adanya penggunaan bahan tambahan (superplasticizer) (Indrawan, Hastuty, 2016). Penggunaan serbuk kaca pada inovasi genteng beton dapat meningkatkan kekuatan maupun beban lentur dan mampu menjadi insuli panas yang baik.

2.6.2 Abu Ampas Tebu (Bagasse Ash)

Abu ampas tebu memiliki karakteristik serbuk abu berwarna hitam pekat berasal dari perubahan kimiawi dari proses pembakaran ampas tebu. Produksi tersebut didapatkan di pabrik gula. Menurut Dadang, Erna, Cahya (2022) dalam penelitiannya bahwa hasil pembakaran ampas tebu terjadi pada tempat boiler yang memiliki suhu panas hingga 550°-600° C dengan waktu sekitar 4 sampai dengan 8 jam hingga pengeluaran abu pada boiler. Abu ampas tebu memiliki komposisi senyawa terbesar berupa silika 55%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar silika pada semen hanya 20,9%. Tingginya silika tersebut digunakan sebagai material *pozzolan*, selain itu abu ampas tebu memiliki nilai *Loss On Ignition* (LOI) sebesar 29,2% lebih tinggi dari batas penentuan ASTM C-618 sebagai *pozzolan* kelas N (Aprianti et al. 2015) (Rattanashotinunt et al. 2013).

Tabel 2. 4 Komposisi Kimia Abu Ampas Tebu dan Semen Portland

Komposisi Kimia	Abu Ampas Tebu (%)	Semen Portland (%)
Silika (SiO ₂)	55,0	20,9
<i>Loss On Ignition</i> (LOI)	19,2	0,9
Besi (Fe ₂ O ₃)	4,1	3,4
Alumina (Al ₂ O ₃)	5,1	4,7
Kapur (CaO)	11,0	65,4
Magnesia (MgO)	0,9	1,2
Sulfur (SO ₃)	2,2	2,7
Alkali (K ₂) + Na ₂ O	1,4	0,5

(Sumber: Rattanashotinunt et al. 2013)

Penggunaan abu ampas tebu sebagai material *pozzolan* dapat menjadi pengganti semen dalam pembuatan bahan bangunan seperti pembuatan mortar dan beton. Dampak positif yang didapatkan yaitu pengurangan bahan bangunan berupa semen yang dapat mengurangi pemanasan global dari CO₂ dan CH₄ atau emisi gas rumah kaca. Hal tersebut didasari dengan produksi pada 1 (satu) ton semen dapat menghasilkan 1 (satu) ton gas CO₂ (Maldonado-Bandala et al.2011). Pemanfaatan abu ampas tebu dapat digunakan sebagai substitusi parsial semen dalam pembuatan genteng beton, karena abu ampas tebu menjadi pengisi (*filler*) untuk menambah daya ikat

antar partikel. Kandungan silika tersebut dapat dimanfaatkan untuk bahan pengganti sebagian semen dengan kondisi variasi tertentu.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penggunaan limbah serbuk kaca dan abu ampas tebu dalam industri konstruksi, terutama dalam beton, telah dilakukan secara luas sebelumnya. Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan limbah serbuk kaca dan abu ampas tebu dalam industri konstruksi telah menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

Tabel 2. 5 Penelitian terdahulu

No.	Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Sandy Putra	2022	Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Kaca terhadap Kuat Tekan dan Rembesan Air pada Genteng Beton	Mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca terhadap kuat tekan dan nilai rembesan genteng beton.	Eksperimen	Berdasarkan campuran serbuk kaca terhadap pembuatan genteng beton dengan persentase 0% ; 3,75% ; 5% ; 7% dan 8% serta pengurangan agregat halus berupa pasir, mendapatkan hasil 25,33 MPa dengan mutu beton K 300. Hasil tersebut menunjukkan terdapat perbedaan kuat tekan beton normal yang lebih rendah yaitu 16,60 Mpa (K 200) dibandingkan dengan penambahan serbuk kaca. Serta genteng beton tersebut tidak ada rembesan air.
2.	Abdul Rahman Jalil	2018	Inovasi Genteng Komposit dengan Menggunakan Plastik dan Kaca Bekas	Mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca terhadap genteng komposit.	Eksperimen	Berdasarkan campuran serbuk kaca dan plastik terhadap pembuatan genteng komposit dengan persentase 15%:85% mendapatkan beban lentur rata-rata sebesar 665 kg. Pengujian lainnya seperti porositas, kerataan, ukuran, penyerapan suhu telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007.

No.	Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
3.	Cintia Pratiwi, Kusno Adi Sambowo, dan Supardi	2014	Tinjauan Beban Lentur dan Rembesan Air pada Genteng dengan Bahan Tambah Limbah Serbuk Kaca	Mengetahui pengaruh penambahan serbuk kaca dalam pengujian beban lentur dan rembesan air pada genteng.	Eksperimen	Berdasarkan penambahan serbuk kaca pada pembuatan genteng dengan persentase 0%; 5%; 10% dan 15% menunjukkan nilai beban lentur adalah 50 kg, 62 kg, 72 kg, dan 63 kg. Semakin banyak serbuk kaca dalam campuran pembuatan genteng maka menurunkan nilai persentase rembesan air, dan penambahan serbuk kaca dengan konsentrasi tertentu akan menaikkan nilai beban lentur.
4.	R.R. Dhana dan S. Arif	2021	Pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca sebagai Substitusi Agregat Halus untuk Meningkatkan Kuat Tekan Beton.	Mengetahui pengaruh serbuk kaca sebagai substitusi agregat halus pada pembuatan beton.	Eksperimen	Berdasarkan variasi serbuk kaca 5% sebagai substitusi agregat halus (pasir) menghasilkan nilai kuat tekan yang hampir mirip dengan beton normal. Namun peningkatan jumlah persentase serbuk kaca pada pembuatan beton akan menghasilkan kuat tekan yang semakin menurun.
5.	Asrafi Abrar	2021	Pengaruh Penambahan Limbah Kaca terhadap Mutu Fc 14,5 dan Kuat Tekan Beton	Mengetahui pengaruh serbuk kaca sebagai substitusi agregat halus terhadap pembuatan beton dengan mutu f'c 14,53.	Eksperimen	Berdasarkan campuran serbuk kaca sebagai substitusi agregat halus dengan persentase 4% ; 6% ; 8% menghasilkan 12.83 ; 12,46 ; 11,66 MPa, namun hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan beton normal yaitu 14,53 MPa. Hal tersebut menunjukkan bahwa agregat halus tidak diganti ataupun dikurangi dalam

No.	Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
						jumlah yang besar, karena akan menyebabkan terjadinya penurunan mutu beton.
6.	Faiz Mudhofir, Sulhadi, Mahardika Prasetya Aji	2017	Kualitas Genteng Tanah Liat dengan Campuran Serbuk Kaca	Mengetahui pengaruh serbuk kaca terhadap pembuatan genteng tanah liat.	Eksperimen	Berdasarkan penambahan serbuk kaca sebesar 5% terhadap pembuatan genteng tanah liat menunjukkan kuat daya tekan sebesar 51,02 MPa. Pada saat pembakaran penambahan serbuk kaca sebesar 5% dapat mengisi ruang kosong sehingga menambah kekuatan genteng.
7.	Dzikriya Ahmad Arkhanditya dan Rivaldi Sigalingging	2023	Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Kaca dan Kapur Padam pada Pembuatan Genteng Beton Ramah Lingkungan	Mengetahui pengaruh penambahan limbah serbuk kaca dan kapur padam pada pembuatan genteng beton.	Eksperimen	Berdasarkan penambahan serbuk kaca 10 % terhadap berat pasir dan 10% kapur padam terhadap berat semen menghasilkan nilai paling optimum sebesar 1751,43 N. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan SNI 0096-2007 yang minimal beban lentur sebesar 1400 N.
8.	Muhammad Ade Zidni Ilman dan Putri Dynanti	2023	Pengaruh Substitusi Campuran Limbah Abu Sekam Padi dan Bottom Ash terhadap Kuat Lentur dan Rembesan Air pada Pembuatan Genteng Beton	Mengetahui pengaruh limbah abu sekam padi dan bottom ash sebagai substitusi dalam pembuatan genteng beton.	Eksperimen	Berdasarkan substitusi limbah abu sekam padi dan bottom ash dalam pembuatan genteng beton dengan persentase 5% abu sekam padi dan 10% bottom ash menghasilkan kuat lentur 1622,58 N. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan genteng beton.

(Sumber : Penelitian Terdahulu)

Sandy Putra, (2022) melakukan penelitian mengenai genteng beton dengan penambahan limbah serbuk kaca untuk menguji kuat tekan dan rembesan air. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan serbuk kaca dengan variasi 0%; 3,75%; 5%; 7% dan 8% dapat menghasilkan kuat tekan beton berupa f_c 25,33 MPa (K300) dibanding dengan kuat tekan normal sebesar 16,60 Mpa mutu K200. Sehingga adanya serbuk kaca terhadap campuran genteng beton dapat menghasilkan produk yang lebih unggul dibanding genteng konvensional. Pengujian dengan persentase serbuk kaca yang sama memiliki hasil tidak adanya rembesan air yang timbul dari permukaan. Hal tersebut didasari dengan bahan kaca yang tidak menyerap air, memiliki butiran lebih kuat dan padat terhadap daya ikat semen. sehingga penggunaan serbuk kaca dapat lebih optimum digunakan dalam pembuatan genteng beton.

Triastuti, Ananto.N , Arif R.S (2017) melakukan penelitian beton busa ringan dengan bahan pengganti semen berupa abu ampas tebu. Penggunaan abu ampas tebu tersebut dengan variasi 0%; 6%; 9%; 12% memiliki peningkatan kuat lentur. Pengujian dengan nilai kuat lentur tertinggi dihasilkan dengan persentase abu ampas tebu 12% yaitu 1,38 MPa. Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya mikrostruktur beton busa ringan yang mengalami peningkatan berat yang disebabkan penambahan rantai C-S-H reaksi silika. Sehingga kuat geser dan sifat-sifat kelenturan meningkat pada benda uji (Lim et al. 2013). Nilai kuat tekan pada variasi 12% menghasilkan nilai optimum yaitu 1,9 MPa pada pembuatan beton busa ringan.

Dadang D.P., Erna S., Cahya P.R (2022) melakukan penelitian terhadap kuat tekan mortar dengan penggunaan abu ampas tebu sebagai substitusi parsial semen. Berdasarkan penelitian tersebut kuat tekan mengalami peningkatan sebesar 38,24% yaitu 36,87 MPa pada variasi 7%. Kuat tekan pada penelitian tersebut telah memenuhi SNI 03-6882-2002 tipe M pada kategori mortar dengan hasil 17,2 MPa.

Penelitian yang dilakukan Fuad Azizi (2020) pembuatan genteng beton menggunakan campuran limbah serat ampas tebu. Benda uji diberi perlakuan variasi komposisi bahan tambah serat tebu dengan perbandingan 1 semen: 2 kapur mill; 2,5 pasir. Persentase penambahan serat tebu dengan variasi 0% : 0,6% : 1,2%

dan 1,8% dari penggunaan berat pasir. Hasil pengujian serat ampas tebu terhadap pembuatan genteng beton tersebut telah memenuhi syarat sesuai standar PUBI 1982. Penambahan serat tebu pada genteng beton pada pengujian suhu ruangan menghasilkan suhu ruangan yang akan semakin dingin. Hasil pengujian porositas menunjukkan daya serap air akan semakin besar apabila semakin banyak serat tebu. Hasil pengujian rembesan air menghasilkan persentase rembesan air yang akan semakin bertambah apabila jumlah serat tebu semakin banyak. Hasil pengujian sifat tampak pada variasi 0%; 0,6%; 1,2% tidak terdapat cacat dan tidak ada retak rongga, namun pada variasi penambahan serat tebu 1,8% terdapat retak dan rongga.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis akan membuat genteng beton dari campuran abu ampas tebu yang dapat digunakan sebagai substitusi parsial semen dan campuran serbuk kaca sebagai substitusi parsial pasir dengan presentase tertentu. Keunggulan yang akan diberikan dalam pembuatan genteng beton tersebut dengan inovasi pemanfaatan abu ampas tebu dan serbuk kaca pada bahan penyusun genteng beton, diharapkan dapat menciptakan genteng beton yang lebih tahan rembesan dan biaya yang lebih terjangkau dengan pengujian genteng beton lebih lengkap yaitu pengujian beban lentur, kuat tekan, karakteristik tampak, dimensi (ukuran), kerataan, rembesan serta penyerapan air.