

PENGARUH PENAMBAHAN *HYDROGEL SUPERABSORBENT* DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR BATAKO

Naurah Salsabila¹, Fani Keprila Prima²

¹Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

²Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: keprilaprima@ft.unp.ac.id

Abstrak: Pemenuhan kebutuhan masyarakat yang tidak diiringi dengan pengolahan sampah yang baik akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Salah satu sampah yang sering ditemukan adalah sampah popok sekali pakai yang mengandung *hydrogel superabsorbent* dan abu sekam padi. *Hydrogel superabsorbent* memiliki peran penting dalam penyegelan beton karena memiliki sifat menyerap air. Kandungan komponen kimia dari abu sekam padi memiliki kesamaan dengan semen portland, oleh sebab itu dapat digunakan sebagai bahan pengganti semen pada bangunan gedung. Salah satu contoh bangunan gedung adalah dinding. Dinding merupakan komponen bangunan gedung yang berfungsi sebagai pemisah atau pembentuk ruangan. Komponen penyusun dinding salah satunya terdiri dari batako. Sehubungan dengan hal itu maka peneliti melakukan penelitian eksperimental dengan Analisa kuantitatif terhadap pengaruh penambahan *hydrogel superabsorbent* terhadap kuat tekan dan kuat lentur batako. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan batako mengalami penurunan pada setiap penggunaan 2% abu sekam padi dan penambahan *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, dan 0.6% . Tetapi untuk batako dengan penambahan 2% abu sekam padi tanpa *hydrogel superabsorbent* memiliki kuat tekan sebesar 27.09 kg/cm² memenuhi standar SNI 03-0349-1989 dengan tipe batako IV serta batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan 0.2% *hydrogel superabsorbent* memiliki kuat tekan sebesar 25.66 kg/cm² memenuhi standar SNI 03-0349-1989 dengan tipe batako IV. Hasil pengujian kuat lentur batako mengalami penurunan pada setiap penggunaan 2% abu sekam padi dan penambahan *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, dan 0.6% .

Kata Kunci : Abu Sekam Padi, *Hydrogel Superabsorbent*, Batako, Kuat Tekan, Kuat Lentur

Abstract : *Fulfilling the needs of the community which is not accompanied by proper waste management have a negative impact on the environment. One of the most wastes is disposable diaper waste containing hydrogel superabsorbent and rice husk ash. Hydrogel Superabsorbent has an important role in sealing concrete. The chemical component content of rice husk ash has similarities to Portland cement, therefore it can be used as a substitute for cement in buildings. One example of a building is a wall. The wall is a building component that functions as a room divider or shaper. One of the wall components consists of bricks. The researchers conducted an experimental study with a quantitative analysis of the effect of the addition of hydrogel superabsorbent on the compressive strength and flexural strength of concrete bricks. The results showed that the compressive strength of bricks decreased with each use of 2% rice husk ash and the addition of hydrogel superabsorbent of 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, and 0.6%. But for bricks with the addition of 2% rice husk ash without hydrogel superabsorbent it has a compressive strength of 27.09 kg/cm² fulfilling the SNI 03-0349-1989 standard type IV bricks and with the addition of 2% rice husk ash and 0.2% hydrogel superabsorbent has compressive strength of 25.66 kg/cm² based on SNI 03-0349-1989 with IV brick. The results of the brick flexural strength test decreased with each use of 2% rice husk ash and the addition of hydrogel superabsorbent of 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, and 0.6%.*

Keyword : *rice husk ash, hydrogel superabsorbent, bricks, compressive strength, flexural strength*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Berdasarkan data sensus penduduk yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada September 2020 jumlah penduduk Indonesia adalah sebanyak 270,203,917 jiwa. Apabila dibandingkan dengan hasil sensus penduduk tahun 2010, jumlah penduduk pada September 2020 ini meningkat sebanyak 32,647,554 jiwa.

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berkaitan terhadap banyaknya kebutuhan yang harus dipenuhi oleh masyarakat. Kebutuhan masyarakat yang selalu meningkat akan memiliki dampak besar terhadap produksi sampah nasional. Apabila pemenuhan kebutuhan masyarakat tidak diiringi dengan pengolahan sampah yang baik, maka dikhawatirkan akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan iklim di dunia

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah sampah nasional adalah pengolahan sampah berdasarkan prinsip Reduce, Reuse, Dan Recycle (3R). Reduce, yaitu mengurangi sampah, Reuse yaitu menggunakan kembali, dan Recycle yaitu mendaur ulang sampah. Berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), timbulan sampah nasional serta pengolahannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Timbulan Sampah Nasional

Thn	Timbulan Sampah	Pengurangan sampah	Penanganan sampah
2019	29,210,794	8,481,873.69	217,116,081.78
2020	32,632,440.41	9,845,969.57	17,028,296.11
2021	31,113,237	4,902,995.84	15,068,338.51
2022	20,355,120.83	4,950,295.20	10,114,063.34

Pada tabel 1, dapat diketahui bahwa jumlah timbulan sampah sudah mengalami penurunan. Akan tetapi, timbulan sampah tersebut masih banyak, sehingga perlu dilakukan upaya agar timbulan sampah dapat terkelola maksimal hingga 100%.

Secara umum sampah terbagi menjadi dua, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik yaitu sampah yang mudah terurai dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, sedangkan sampah anorganik yaitu sampah yang sulit terurai dan membutuhkan waktu yang lama dalam

penguraiannya serta menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan.

Sampah plastik merupakan kategori sampah anorganik yang membutuhkan waktu lama dalam penguraiannya. Salah satu jenis sampah plastik yang berasal dari rumah tangga adalah sampah popok sekali pakai. Popok sekali pakai seringkali digunakan karena dianggap memberikan kemudahan dalam pemakaiannya serta praktis dan mudah ditemukan. Karena kepraktisannya, pemakaian popok sekali pakai akan terus meningkat seiring berjalannya waktu. Persentase pemakaian popok sekali pakai di Indonesia adalah 97.1% (Nawawi dkk, 2019). Banyaknya ditemukan sampah popok sekali pakai pada sungai-sungai ataupun pantai-pantai yang dibuang tanpa melakukan pengolahan memicu timbulnya pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu permasalahan sampah popok sekali pakai cukup mengkhawatirkan.



Gambar 1. Sampah popok sekali pakai

Selain sampah popok sekali pakai, limbah abu sekam padi juga merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dalam jumlah banyak namun masih membutuhkan pengolahan yang lebih baik. Abu sekam padi adalah limbah pertanian yang berasal dari penggilingan padi. Peningkatan penggilingan padi akan diikuti dengan meningkatnya limbah penggilingan padi. Ketersediaan sekam padi mencapai 15 juta ton per tahun namun belum optimal pemanfaatannya (Humas MENPANRB, 2019).

Kandungan komponen kimia dari abu sekam padi adalah Oksida Silika (SiO_2) sebesar 82.26%, Oksida Besi (Fe_2O_3) sebesar 1.74% dan Oksida Aluminium (Al_2O_3) sebesar 2.56% (Raharja, 2013). Sedangkan komponen kimia dari semen portland adalah Oksida Kalsium (CaO), Oksida Silikat (SiO_2), Oksida Aluminium (Al_2O_3), Oksida Besi (Fe_2O_3) dan Oksida Magnesium (MgO) (Ningsih, 2012) Berdasarkan komponen kimia tersebut dapat diketahui bahwa abu sekam

padi memiliki kesamaan dengan dengan semen portland.

Menurut Sandya (2019:59), pada produksi semen portland akan terjadi emisi CO₂ ke udara yang berdampak terhadap lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukan additive yang memiliki kesamaan sifat seperti semen portland sehingga dapat mengurangi penggunaan semen portland khususnya pada komponen bangunan gedung. Salah satu komponen bangunan gedung yaitu dinding.

Dinding merupakan komponen bangunan gedung yang berfungsi sebagai pemisah atau pembentuk ruangan. Selain itu dinding juga memiliki fungsi sebagai struktur yang menahan dan menyalurkan beban seperti beban atap dan beban lantai atasnya. Salah satu material yang kerap digunakan untuk membangun dinding adalah bata beton atau batako.

Bata beton atau batako adalah unsur bangunan yang terdiri dari campuran semen portland, air, dan agregat halus yang berperan pada konstruksi yaitu sebagai pasangan dinding bangunan. Batako merupakan bahan penyusun dinding yang bersifat non struktural. Meskipun bersifat non struktural, batako juga harus mengikuti standar kekuatan yang diatur berdasarkan SNI 03-0349-1989, karena pada mutu tertentu batako juga digunakan sebagai pemikul beban dalam suatu konstruksi (Prayuda, 2017).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan analisa kuantitatif. Penelitian ini dimulai pada bulan februari 2023 hingga April 2023. Pemeriksaan material dan pengujian kuat lentur batako dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan dan Laboratorium Konstruksi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Pengujian kuat tekan dilakukan di UPTD Laboratorium Bahan Konstruksi, Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang, Pemerintah Provinsi Sumatera Barat .

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pemeriksaan terhadap material agregat halus (pasir), abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent*. Berikut merupakan jenis pemeriksaan yang dilakukan terhadap material :

1. Pemeriksaan Kadar Air Pasir

Pemeriksaan kadar air pasir bertujuan untuk mengetahui kandungan air di dalam pasir dalam kondisi jenuh permukaan atau nyata

dan dalam kering muka atau Saturated Surface Dry (SSD). Rumus kadar air pasir :

$$\text{Kadar air} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2. Pemeriksaan Berat Isi Pasir

Berat agregat yang mengisi suatu ruang dalam satuan volume tertentu disebut berat isi agregat (bulk density). Rumus berat isi pasir:

$$\text{Berat isi} = \frac{B-A}{\text{Volume Literan}} \dots \dots \dots (2)$$

3. Kadar Lumpur Pasir

Tujuan pemeriksaan kadar lumpur pasir adalah untuk mengetahui baik atau tidaknya pasir yang digunakan dalam pembuatan benda uji. Kadar lumpur yang tinggi mengakibatkan pasir kurang baik untuk digunakan. Rumus kadar lumpur pasir:

$$\text{Kadar Lumpur} = \frac{\text{Berat semula}-P}{\text{Berat Semula}} \dots \dots \dots (3)$$

4. Analisis Ayakan Pasir

Analisis ayakan pasir bertujuan untuk mengetahui gradasi pasir.

5. Berat Jenis Pasir

Berat jenis adalah perbandingan antara berat suatu benda pada kondisi nyata dan SSD.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{S}{B+S-C} \dots \dots \dots (4)$$

6. Zat Organik Pasir

Pemeriksaan zat organik pasir bertujuan untuk mengetahui kualitas pasir.

7. Zat Organik *Hydrogel Superabsorbent*

Pemeriksaan zat organik *hydrogel superabsorbent* bertujuan untuk mengetahui kualitas *hydrogel superabsorbent*.

8. Pemeriksaan pH, Densitas, dan Kadar Air

9. Pemeriksaan unsur kimia Abu Sekam Padi Dan *Hydrogel Superabsorbent*

Pemeriksaan Unsur Zat Kimia dilakukan dengan menggunakan analisa X-Ray Fluorescence (XRF). Analisis ini bertujuan untuk melakukan pemeriksaan terhadap unsur yang terkandung dalam suatu material secara kualitatif dan kuantitatif.

Setelah menyelesaikan pemeriksaan terhadap material, dilanjutkan dengan pembuatan sampel batako. Sampel batako pada pengujian kuat tekan batako berukuran 8 cm x 8 cm x 8 dengan masing masing 3 sampel pada setiap persentasenya. Sedangkan sampel batako pada pengujian kuat lentur berukuran 30 cm x 15 cm x 8 cm. Pengujian kuat tekan dan kuat lentur batako dilakukan pada saat batako berumur 28 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan agregat halus (pasir) dilakukan di Laboratorium Bahan dan Mekanika Tanah

Universitas Negeri Padang. Hasil pemeriksaan agregat halus (pasir) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Material Pasir

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil
1	Kadar air pasir	
	a. Nyata	1.49%
	b. SSD	0.69%
2	Berat Isi pasir	
	a. Gembur	1.712 kg/l
	b. Padat	1.799 kg/l
3	Kadar Lumpur Pasir	1.16%
4	Berat Jenis Pasir	2.72%
5	Zat Organik Pasir	No. 1
6	Analisis Ayak Pasir	
	9,5 (3/8")	100
	4,75 (No.4)	87.4
	2,36 (No.8)	67.4
	1,18 (No.16)	51.8
	0,6 (No. 30)	27.8
	0,3 (No. 50)	18.2
	0,15 (No. 100)	9.8
	Pan	0
	FM	3.376

Pemeriksaan kadar air pasir nyata untuk pembuatan batako yaitu 1.49%. Menurut SNI 1970-1990-F standar kadar air pasir adalah maksimum 5%. Dengan demikian pasir yang digunakan memenuhi standar kadar air pasir. Hasil analisis data pemeriksaan kadar air pasir nyata untuk pembuatan batako yaitu 0.69%. Menurut SNI 1970-1990-F standar kadar air pasir adalah maksimum 5%. Dengan demikian pasir yang digunakan memenuhi standar kadar air pasir .

Berdasarkan tabel 2 hasil analisis data pemeriksaan berat isi pasir rata-rata adalah 1.712 kg/l. Menurut PB-0204-76 standar berat isi pasir adalah minimum 1.2 kg/l. Dengan demikian pasir yang digunakan memenuhi standar berat isi pasir. Hasil analisis data pemeriksaan berat isi pasir rata-rata adalah 1.799 kg/l. Menurut PB-0204-76 standar berat isi pasir adalah minimum 1.2 kg/l. Dengan demikian pasir yang digunakan memenuhi standar berat isi pasir.

Kadar lumpur pasir rata-rata adalah 1.16%. Menurut SII.0052-80 dan ASTM C.33 standar kadar lumpur maksimum pada pasir adalah 5%. Dengan demikian kadar lumpur pada pasir yang digunakan memenuhi standar.


Analisis ayakan pasir diketahui bahwa nilai angka kehalusan (FM) adalah sebesar 3.376%. Standar angka kehalusan pada analisis ayakan pasir adalah 1.5-3.8. Dengan demikian analisis ayakan pada pasir yang digunakan memenuhi standar.

Berat jenis pasir rata-rata adalah 2.72%. Menurut SNI 1970-2008 standar berat jenis pada pasir minimum adalah 2.5%. Dengan demikian berat jenis pada pasir yang digunakan memenuhi standar.

Kadar zat organik pasir dapat diketahui bahwa warna cairan menunjukkan no 1 pada standar perbandingan warna. Dengan demikian kadar zat organik pasir memenuhi standar yang ditentukan yaitu tidak melebihi no 3 pada standar perbandingan warna.

Pemeriksaan zat organik pada *hydrogel superabsorbent* diketahui bahwa warna cairan menunjukkan no 1 pada standar perbandingan warna. Dengan demikian kadar zat organik *hydrogel superabsorbent* memenuhi standar yang ditentukan yaitu tidak melebihi no 3 pada standar perbandingan warna.

Pemeriksaan unsur zat kimia pada *hydrogel superabsorbent* dan abu sekam padi dilakukan dengan melakukan Uji *X-Ray Fluorescence (XRF)* serta pemeriksaan pH, densitas dan kadar air pada *hydrogel superabsorbent*.

 Laboratorium Kimia Instrumen Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang Instrumen XRF PANalytical Epsilon 3								
Nama Sampel : <u>Hydrogel Superabsorbent</u>			Tanggal analisa: 13-Apr-23					
Costumer:			Analisis: Herawati desi Putri					
Email								
Elemen			Geology			Oxides		
Compour	Conc	Unit	Compour	Conc	Unit	Compour	Conc	Unit
Al	4.294	%	Al2O3	5.801	%	Al2O3	5.805	%
Si	18.267	%	SiO2	25.579	%	SiO2	25.566	%
P	30.877	%	P2O5	41.174	%	P2O5	41.14	%
Cl	8.589	%	Cl	4.473	%	K2O	7.163	%
K	12.243	%	K2O	7.175	%	CaO	14.474	%
Ca	23.099	%	CaO	14.501	%	Fe2O3	0.091	%
Fe	0.155	%	Fe2O3	0.091	%	Ag2O	1.294	%
Ag	2.476	%	Ag	1.206	%	Cl	4.467	%

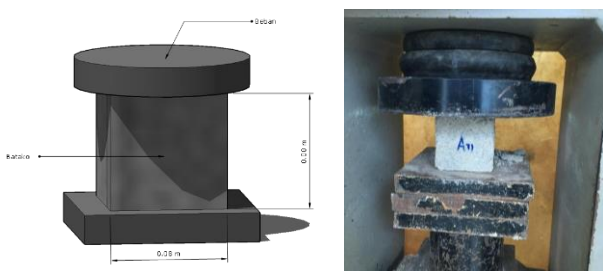
Gambar 2. Hasil Pengujian XRF Hydrogel Superabsorbent

 Laboratorium Kimia Instrumen Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang Instrumen XRF PANalytical Epsilon 3								
Nama Sampel : Abu Sekam Padi			Tanggal analisa: 13-Apr-23					
Customer:			Analisis: Herawati desi Putri					
Email								
Elemen			Geology			Oxides		
Compour	Conc	Unit	Compour	Conc	Unit	Compour	Conc	Unit
Al	0%		Al2O3	0%		Al2O3	0%	
Si	80.629%		SiO2	89.128%		SiO2	89.036%	
P	5.288%		P2O5	4.668%		P2O5	4.662%	
Cl	0.144%		Cl	0.054%		K2O	3.276%	
K	7.461%		K2O	3.281%		CaO	1.822%	
Ca	3.805%		CaO	1.825%		TiO2	0.056%	
Ti	0.101%		Ti	0.033%		V2O5	0.002%	
V	0.003%		V	0.001%		MnO	0.239%	
Mn	0.566%		Mn	0.186%		Fe2O3	0.454%	
Fe	0.975%		Fe2O3	0.455%		CuO	0.003%	
Cu	0.009%		Cu	0.003%		ZnO	0.022%	
Zn	0.056%		Zn	0.018%		Rb2O	0.014%	
Br	0.02%		Br	0.006%		SrO	0.004%	
Rb	0.041%		Rb	0.013%		Y2O3	0.001%	
Sr	0.01%		Sr	0.003%		Ag2O	0.343%	
Y	0.002%		Y	0.001%		BaO	0.006%	
Ag	0.872%		Ag	0.319%		Cl	0.054%	
Ba	0.016%		Ba	0.006%		Br	0.006%	
Re	0.001%		Re	0%		Re	0%	

Gambar 3. Hasil Pengujian XRF Abu Sekam Padi
Tabel 3. Hasil Pengujian pH, Densitas dan Kadar Air

No	Pengujian	Hasil	Metode uji
1	pH	7.3	pH meter
2	Densitas	0.9825	Gravimetri
3	Kadar Air	98.02	Gravimetri

Pengujian kuat tekan dilakukan di UPTD Laboratorium Bahan Konstruksi, Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang, Pemerintah Provinsi Sumatera Barat dengan *Digital Compressing Testing Machine*. Posisi benda uji pada saat pengujian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengujian Kuat Tekan Batako

sampel kuat tekan dan kuat lentur batako terdiri dari 21 sampel pengujian kuat tekan dan 21 sampel pengujian kuat lentur batako. Variasi batako yang digunakan terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Campuran dan Variasi Batako

benda uji	semen (PC) & Abu Sekam Padi (ASP) %	pasir (PP) %	Hydrogel Superabsorbent %
A	1 (100% PC : 0% ASP)	6 (100% PP)	0
B	1 (98% PC: 2% ASP)	6 (100% PP)	0

C	1 (98% PC: 2% ASP)	6 (100% PP)	0.2
D	1 (98% PC: 2% ASP)	6 (100% PP)	0.3
E	1 (98% PC: 2% ASP)	6 (100% PP)	0.4
F	1 (98% PC: 2% ASP)	6 (100% PP)	0.5
G	1 (98% PC: 2% ASP)	6 (100% PP)	0.6

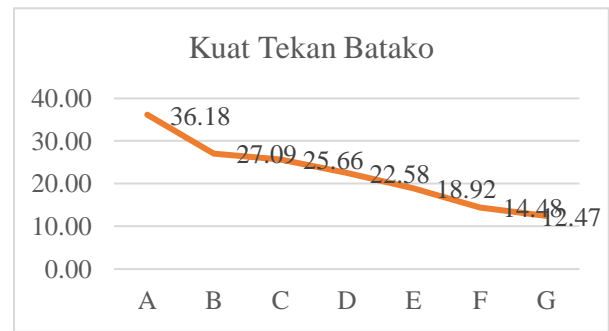
Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan batako, didapatkan hasil seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan

No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	A	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	A1	2284.1	35.25	36.18
2	A2	2895.9	43.61	
3	A3	1968.0	29.68	
No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	B	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	B1	1723.3	25.34	27.09
2	B2	1682.5	26.29	
3	B3	1825.3	29.63	
No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	C	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	C1	1702.9	26.61	25.66
2	C2	1672.3	25.19	
3	C3	1611.1	25.17	
No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	D	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	D1	1580.5	24.70	22.58
2	D2	1366.4	20.58	
3	D3	1437.8	22.47	
No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	E	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	E1	1193.0	18.64	18.92
2	E2	1325.6	18.15	
3	E3	1325.6	19.96	
No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	F	kg	kg/cm ²	kg/cm ²

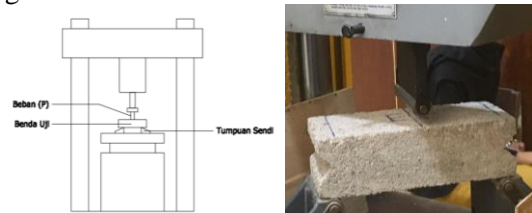
1	F1	917.7	14.34	14.48
2	F2	1029.9	15.15	
3	F3	948.3	13.95	
No	kode sampel	Beban	Kuat Tekan	Rata-rata
	G	kg	kg/cm ²	kg/cm ²
1	G1	815.8	13.24	12.47
2	G2	866.7	12.60	
3	G3	693.4	11.56	

Dari Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kuat tekan terbesar adalah batako kontrol tanpa penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent* yaitu sebesar 36.18 kg/cm². Berdasarkan SNI 03-0349-1989 hasil kuat tekan batako kontrol tanpa penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent* termasuk pada batako pejal tipe IV. Lalu, pada batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan 0% *hydrogel superabsorbent* didapatkan kuat tekan sebesar 27.09 kg/cm². Nilai kuat tekan pada batako ini mengalami penurunan, namun termasuk batako tipe IV. Selanjutnya, pada batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan 0.2% *hydrogel superabsorbent* didapatkan kuat tekan sebesar 25.66 kg/cm². Nilai kuat tekan pada batako ini mengalami penurunan, namun termasuk batako tipe IV. Sedangkan nilai kuat tekan batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan penambahan *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.3%, 0.4%, 0.5% 0.6% berturut turut sebesar 22.58 kg/cm², 18.92 kg/cm², 14.48 kg/cm², 12.47 kg/cm². Penurunan kuat tekan ini disebabkan oleh gel pada polimer *hydrogel superabsorbent* dan abu sekam padi yang memiliki sifat menyerap air dan mengalami pelepasan air sehingga menciptakan rongga pada batako dan menjadikan batako lebih rapuh. Selain itu, penyebaran dari *hydrogel superabsorbent* yang tidak merata sehingga menyebabkan *hydrogel superabsorbent* menumpuk pada satu titik dan menyebabkan ikatan antara semen, pasir, air, abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent* tidak mengikat sempurna. Grafik hasil pengujian kuat tekan batako dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako

Pengujian kuat lentur batako dilakukan di Laboratorium Konstruksi Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan menggunakan *Universal Testing Machine*. Posisi benda uji pada saat pengujian dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengujian Kuat Lentur Batako

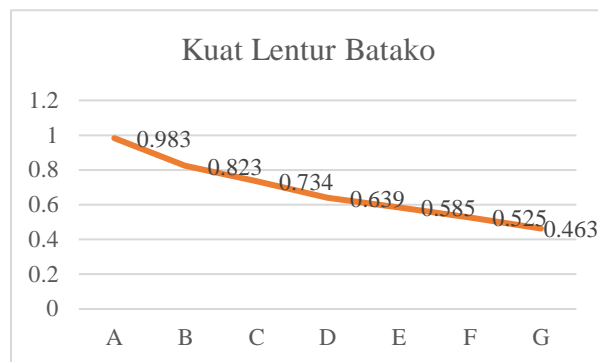
Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur batako, didapatkan hasil seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian kuat lentur batako

Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm ²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
A1	2.28	0.093	0.926	0.983
A2	2.76	0.112	1.121	
A3	2.22	0.090	0.902	
Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm ²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
B1	2.08	0.085	0.845	0.823
B2	2	0.081	0.813	
B3	2	0.081	0.813	
Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm ²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
C1	1.92	0.078	0.780	0.734
C2	1.74	0.071	0.707	
C3	1.76	0.072	0.715	
Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm ²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
D1	1.42	0.058	0.577	0.639

D2	1.66	0.067	0.674	
D3	1.64	0.067	0.666	
Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
E1	1.44	0.059	0.585	0.585
E2	1.42	0.058	0.577	
E3	1.46	0.059	0.593	
Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
F1	1.24	0.050	0.504	0.525
F2	1.4	0.057	0.569	
F3	1.24	0.050	0.504	
Nama Sampel	P Maks (kN)	Kuat Lentur Maksimum (kN/cm²)	Kuat Lentur Maksimum (Mpa)	Rata-rata
G1	1.18	0.048	0.479	0.463
G2	1.08	0.044	0.439	
G3	1.16	0.047	0.471	

Dari Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kuat lentur pada batako kontrol tanpa penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent* yaitu sebesar 0.983 MPa. Lalu mengalami penurunan pada penambahan 2% abu sekam padi dan 0% *hydrogel superabsorbent* yaitu sebesar 0.823 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.2% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.734 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.3% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.639 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.4% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.585 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.5% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.525 MPa, serta penambahan 2% abu sekam padi dan 0.6% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.463 MPa. Penurunan kuat lentur ini disebabkan oleh gel pada polimer *hydrogel superabsorbent* dan abu sekam padi yang memiliki sifat menyerap air dan melepaskan air sehingga menciptakan rongga pada batako dan menjadikan batako lebih rapuh. Selain itu, penyebaran dari *hydrogel superabsorbent* yang tidak merata sehingga menyebabkan *hydrogel superabsorbent* menumpuk pada satu titik dan menyebabkan ikatan antara semen, pasir, air, abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent* tidak mengikat sempurna. . Grafik hasil pengujian kuat lentur batako dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 7. Grafik hasil Pengujian Kuat Lentur Batako

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan *hydrogel superabsorbent* dan penggantian abu sekam padi sebesar 2% memiliki pengaruh terhadap kuat tekan pada batako. Nilai kuat tekan batako optimum yaitu batako dengan persentase 0% abu sekam padi dan 0% *hydrogel superabsorbent* yaitu sebesar 25.66 kg/cm² termasuk pada batako pejal tipe IV. Lalu, pada batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan 0% *hydrogel superabsorbent* didapatkan kuat tekan sebesar 27.09 kg/cm². Nilai kuat tekan pada batako ini mengalami penurunan, namun termasuk batako tipe IV. Selanjutnya, pada batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan 0.2% *hydrogel superabsorbent* didapatkan kuat tekan sebesar 25.66 kg/cm². Nilai kuat tekan pada batako ini mengalami penurunan, namun termasuk batako tipe IV. Sedangkan nilai kuat tekan batako dengan penambahan 2% abu sekam padi dan penambahan *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.3%, 0.4%, 0.5% 0.6% berturut turut sebesar 22.58 kg/cm², 18.92 kg/cm², 14.48 kg/cm², 12.47 kg/cm².
2. Penambahan *hydrogel superabsorbent* dan penggantian abu sekam padi sebesar 2% memiliki pengaruh terhadap kuat lentur pada batako. Kuat lentur batako mengalami penurunan untuk penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent*. Nilai kuat lentur dengan penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent* lebih kecil daripada nilai kuat lentur batako tanpa penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent*. Nilai kuat lentur pada batako dengan 0% penambahan abu sekam padi dan 0% *hydrogel superabsorbent* yaitu sebesar 0.983 MPa. Lalu mengalami penurunan pada penambahan 2% abu sekam padi dan 0%

hydrogel superabsorbent yaitu 0.823 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.2% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.734 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.3% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.639 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.4% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.585 MPa, penambahan 2% abu sekam padi dan 0.5% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.525 MPa, dan penambahan 2% abu sekam padi dan 0.6% *hydrogel superabsorbent* sebesar 0.463 MPa.

3. Belum ditemukan komposisi ideal pada penambahan abu sekam padi dan *hydrogel superabsorbent*.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM C 67-03. 2003. “*Standart Test methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile. American National Standart.*”

Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat , 2010. Statistik Indonesia Tahun 2010. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik. Diakses pada tanggal 23 November 2022 dari <https://www.bps.go.id/>

Kumar, dkk. (2022). “*The Impact of Super Absorbent Polymers on Concrete Strength.*” *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management (IJIREM)*. 9(2). Hlm 635-638

Mohamad, dkk. (2018). “*The Performance Of Diapers Polymer In Concrete As Self-Curing Agent In Term Of Chemical Properties.*” *AIP Conference Proceedings*. 2030(1)

Nawawi, M. I. (2019). Pemanfaatan limbah popok bayi sebagai alternatif media tanam.

Ningsih, dkk. (2012). “*Pemanfaatan Bahan Additive Abu Sekam Padi Pada Semen Portland PT Semen Baturaja (Persero).*” *Jurnal Teknik Kimia*. 4(18). Hlm 59-66

Sandya, dkk (2019). ”*Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Semen Pada Beton Geopolimer.*” *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*. 5(2). Hal 59-63

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. 2022. Data Pengelolaan Sampah & RTH. Jakarta Pusat : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3.