

BAB III HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik dilakukan berdasarkan prosedur SNI 8640:2018, diantaranya ialah pengujian bobot isi dan penyerapan air serta susut pengeringan. Dari ketiga pengujian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

3.1.1 Pengujian Bobot isi

Tabel 3. 1 Data Hasil Pengujian Bobot Isi

Pengujian	Satuan	Kode Benda Uji			
		1	2	3	4
Berat awal	g	1765	1880	1865	1795
Berat kering oven	g	1545	1654	1583	1505
Dimensi benda uji:					
- Panjang	mm	200	200	200	200
- Lebar	mm	200	200	200	200
- Tebal	mm	75	75	75	75
Volume benda uji	g	3000000	3000000	3000000	3000000
Bobot isi nominal	kg/m ³	588.333	626.667	621.667	598.333
Bobot isi kering oven	kg/m ³	515.000	551.333	527.667	501.667
Rata-rata bobot isi		523.917 kg/m³			

Diperoleh rata-rata bobot isi kering oven (**Tabel 3.1**) dari 4 sampel ukuran 200 x 200 x 75 mm sebesar 523.917 kg/m. Nilai tertinggi pada pengujian yaitu sampel 2 sebesar 551.333 kg/m³ dan terendah sampel 4 sebesar 501.667 kg/m³. Dengan menggunakan persamaan (2) untuk perhitungan volume benda uji, persamaan (1) untuk bobot isi nominal dan persamaan (3) untuk bobot isi kering oven. Berdasarkan pasal 4.2 pada SNI 8640:2018 dengan bata ringan termasuk golongan nonstruktural kelas IIA dan IIB, diperoleh hasil dari pengujian bobot isi dengan rata-rata 523.917 kg/m³ bata tergolong kelas berat 500.

3.1.2 Pengujian Penyerapan Air

Tabel 3. 2 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air

Pengujian	Satuan	Kode Benda Uji			
		1	2	3	4
Berat awal	g	1765	1880	1865	1795
Berat jenuh air	g	2535	2450	2410	2395
Dimensi benda uji:					
- Panjang	mm	200	200	200	200
- Lebar	mm	200	200	200	200
- Tebal	mm	75	75	75	75
Volume benda uji	mm ³	3000000	3000000	3000000	3000000
Bobot isi kering oven	kg/m ³	515	551.333	527.667	501.667
Bobot isi jenuh air	kg/m ³	845	816.667	803.333	798.333
Penyerapan air	% vol	0.0110%	0.0088%	0.0092%	0.0099%
Rata-rata Penyerapan Air		0.01%			

Diperoleh rata-rata penyerapan air (**Tabel 3.2**) dari 4 sampel ukuran 200 x 200 x 75 mm sebesar 0.01%. Didapat nilai tertinggi pada pengujian penyerapan air yaitu sampel 1 sebesar 0.0110% dan terendah sampel 3 sebesar 0.0088%. Dengan menggunakan persamaan (2) untuk perhitungan volume benda uji, persamaan (3) untuk bobot isi kering oven, persamaan (4) untuk bobot isi jenuh air dan persamaan (5) untuk penyerapan air. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata penyerapan air sebesar

0.01%, memenuhi persyaratan pasal 5.2 tentang syarat fisis pada SNI 8640:2018 karena nilai tersebut berada di bawah batas maksimal yang ditetapkan sebesar 25%.

3.1.3 Pengujian Susut Pengerinan

Tabel 3. 3 Data Hasil Pengujian Susut Pengerinan

Pengujian	Satuan	Notasi	Kode Benda Uji			
			1	2	3	4
Dimensi benda uji:						
- Panjang	mm	<i>P</i>	200	200	200	200
- Lebar	mm	<i>l</i>	200	200	200	200
- Tebal	mm	<i>t</i>	75	75	75	75
Berat awal	g	BA	1942	1780	1931	2220
Berat kering oven (15 menit awal)	g	BKO	1930	1765	1907	2206
Panjang acuan alat DEMEC	mm	<i>L</i>	250	250	250	250
Panjang awal	mm	Lo	200	200	200	200
Panjang akhir	mm	L1	200.1	200.1	200.3	200.3
Susut pengerinan	%		0.0004	0.0004	0.001	0.001
Rerata susut pengerinan			0.1%			

Diperoleh rata-rata susut pengerinan (**Tabel 3.3**) dari 4 sampel ukuran 200 x 200 x 75 mm sebesar 0.1%. Sebagai ganti dari alat DEMEC digunakan jangka sorong dengan panjang alat 250 mm dan ketelitian 0.05 mm. Dengan menggunakan persamaan (6) untuk perhitungan susut pengerinan. Hasil dari pengujian tersebut dengan rata-rata 0.1 % memenuhi persyaratan susut pengerinan pasal 5.2 tentang syarat fisis pada SNI 8640:2018. Karena hasil yang diperoleh kurang dari nilai maksimal sebesar 0.2%.

3.2 Pengujian Sifat Mekanik

Terdapat 2 macam pengujian pada uji sifat mekanik, yaitu pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen). Uji kuat tekan dapat dikatakan memenuhi persyaratan apabila hasil dari pengujian tersebut memenuhi kriteria dari syarat fisis pasal 5.2 yang tertera pada SNI 8640:2018.

3.2.1 Pengujian Kuat Tekan Perendaman (SNI 8640:2018)

Tabel 3. 4 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman SNI 8640:2018

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas	Berat		Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (MPa)
		<i>P</i>	<i>l</i>	<i>T</i>	Bidang Tekan (A)	Berat awal	Berat jenuh air				
1	SA.1	75	75	75	5625	280	390	421875	0.00092	19800	3.520
2	SA.2	75	75	75	5625	285	365	421875	0.00087	20200	3.591
3	SA.7	75	75	75	5625	297	360	421875	0.00085	27100	4.818
4	SA.8	75	75	75	5625	245	375	421875	0.00089	28800	5.120
5	SA.9	75	75	75	5625	245	365	421875	0.00087	24400	4.338
6	SA.10	75	75	75	5625	260	365	421875	0.00087	23700	4.213
7	SB.5	75	75	75	5625	260	360	421875	0.00085	23100	4.107
8	SB.6	75	75	75	5625	283	355	421875	0.00084	23300	4.142
9	SB.7	75	75	75	5625	304	395	421875	0.00094	24700	4.391
10	SB.8	75	75	75	5625	278	355	421875	0.00084	24200	4.302
Rata - rata											4.254

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman kubus (**Tabel 3.4**) dari 10 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.254 MPa. Dengan nilai tertinggi yaitu sampel SA.8 sebesar 5.120 MPa dan terendah sampel SA.1 sebesar 3.520 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan,

persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.2 Pengujian Kuat Tekan Perendaman

1. 75 x 200 x 75 mm (Prisma)

Tabel 3. 5 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman Prisma

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat		Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		P mm	l mm	t mm		Berat awal g	Berat jenuh air g				
1	SA.3	75	200	75	5625	709	960	1125000	0.00085	21500	3.822
2	SA.4	75	200	75	5625	709	980	1125000	0.00087	18000	3.200
3	SA.5	75	200	75	5625	664	965	1125000	0.00086	19300	3.431
4	SA.6	75	200	75	5625	710	975	1125000	0.00087	17400	3.093
5	SB.1	75	200	75	5625	715	995	1125000	0.00088	18000	3.200
6	SB.2	75	200	75	5625	765	950	1125000	0.00084	17500	3.111
7	SB.3	75	200	75	5625	809	1000	1125000	0.00089	20700	3.680
8	SB.4	75	200	75	5625	780	1015	1125000	0.00090	20800	3.698
9	SC.1	75	200	75	5625	810	915	1125000	0.00081	22000	3.911
10	SC.2	75	200	75	5625	786	1010	1125000	0.00090	17900	3.182
Rata - rata											3.433

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman prisma (**Tabel 3.5**) dari 10 sampel ukuran 75 x 200 x 75 mm sebesar 3.433 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SC.1 sebesar 3.911 MPa dan terendah sampel SA.6 sebesar 3.093 MPa. Rumus perhitungan yang digunakan untuk memperoleh nilai kuat tekan sama dengan rumus perhitungan pada benda uji kubus.

2. 600 x 200 x 75 mm (Bata Utuh)

Tabel 3. 6 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman Bata Utuh

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Diameter Pelat Tekan mm	Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat		Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		P mm	l mm	t mm			Berat awal g	Berat jenuh air g				
1	S1	600	200	75	250	18465	5609	7560	9000000	0.00084	47300	2.562
2	S2	600	200	75	250	18465	5890	7750	9000000	0.00086	52500	2.843
3	S3	600	200	75	250	18465	6065	7735	9000000	0.00086	45900	2.486
4	S4	600	200	75	250	18465	5480	7555	9000000	0.00084	63900	3.461
5	S5	600	200	75	250	18465	5570	7865	9000000	0.00087	49700	2.692
6	S6	600	200	75	250	18465	5600	7845	9000000	0.00087	53600	2.903
7	S7	600	200	75	250	18465	5630	7550	9000000	0.00084	45600	2.470
8	S8	600	200	75	250	18465	5110	7710	9000000	0.00086	52500	2.843
9	S9	600	200	75	250	18465	5460	7550	9000000	0.00084	51400	2.784
10	S10	600	200	75	250	18465	6012	7575	9000000	0.00084	48100	2.605
Rata - rata											2.765	

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman bata utuh (**Tabel 3.6**) dari 10 sampel ukuran 600 x 200 x 75 mm sebesar 2.765 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel S4 sebesar 3,461 MPa dan terendah sampel S7 sebesar 2.470 MPa. Perhitungan serupa dengan pengujian sebelumnya, yang membedakan ialah dalam memperoleh nilai luas bidang tekan pada bata utuh, digunakan persamaan (18), karena tebal bata ringan lebih kecil daripada diameter pelat.

3.2.3 Pengujian Kuat Tekan (Kondisi Asli)

1. 75 x 75 x 75 mm (kubus)

Tabel 3. 7 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Kubus)

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat g	Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/m ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		P	l	t						
		mm	mm	mm						
1	SF.16	75	75	75	5625	295	421875	0.00070	21500	3.822
2	SF.17	75	75	75	5625	295	421875	0.00070	21500	3.822
3	SF.18	75	75	75	5625	300	421875	0.00071	24900	4.427
4	SG.1	75	75	75	5625	255	421875	0.00060	24700	4.391
5	SG.2	75	75	75	5625	255	421875	0.00060	23500	4.178
6	SH.1	75	75	75	5625	275	421875	0.00065	20200	3.591
7	SH.2	75	75	75	5625	265	421875	0.00063	17900	3.182
8	SH.3	75	75	75	5625	295	421875	0.00070	22700	4.036
9	SH.4	75	75	75	5625	305	421875	0.00072	25900	4.604
10	SH.5	75	75	75	5625	285	421875	0.00068	24500	4.356
Rata - rata										4.041

Diperoleh rata-rata kuat tekan kondisi asli kubus (**Tabel 3.7**) dari 10 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.041 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SH.4 sebesar 4.604 MPa dan terendah sampel SH.2 sebesar 3.182 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

2. 75 x 200 x 75 mm (prisma)

Tabel 3. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Prisma)

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat g	Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		P	l	t						
		mm	mm	mm						
1	SE.6	75	200	75	5625	710	1125000	0.00063	25400	4.516
2	SE.7	75	200	75	5625	710	1125000	0.00063	25400	4.516
3	SF.8	75	200	75	5625	665	1125000	0.00059	17500	3.111
4	SF.9	75	200	75	5625	700	1125000	0.00062	20800	3.698
5	SF.10	75	200	75	5625	720	1125000	0.00064	21700	3.858
6	SI.1	75	200	75	5625	785	1125000	0.00070	29300	5.209
7	SI.2	75	200	75	5625	810	1125000	0.00072	24000	4.267
8	SI.3	75	200	75	5625	780	1125000	0.00069	27400	4.871
9	SI.4	75	200	75	5625	770	1125000	0.00068	25000	4.444
10	SH.11	75	200	75	5625	785	1125000	0.00070	23700	4.213
Rata - rata										4.270

Diperoleh rata-rata kuat tekan kondisi asli prisma (**Tabel 3.8**) dari 10 sampel ukuran 75 x 200 x 75 mm sebesar 4.270 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SI.1 sebesar 5.209 MPa dan terendah sampel SF.8 sebesar 3.111 MPa. Dengan bentuk perhitungan serupa dengan benda uji kubus.

3. 600 x 200 x 75 mm (Bata Utuh)

Tabel 3. 9 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli (Bata Utuh)

No	Kode Benda Uji	Dimensi			Diameter Pelat Tekan	Luas Bidang Tekan (A)	Berat	Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (MPa)
		P	l	t							
		mm	mm	mm	mm	mm ²	g	mm ³	g/mm ³	N	N/mm ²
1	S11	600	200	75	250	18465	5610	9000000	0.00062	72100	3.905
2	S12	600	200	75	250	18465	5960	9000000	0.00066	66600	3.607
3	S13	600	200	75	250	18465	6075	9000000	0.00068	48000	2.600
4	S14	600	200	75	250	18465	5840	9000000	0.00065	61200	3.314
5	S15	600	200	75	250	18465	5740	9000000	0.00064	73800	3.997
6	S16	600	200	75	250	18465	5655	9000000	0.00063	59200	3.206
7	S17	600	200	75	250	18465	5643	9000000	0.00063	51500	2.789
8	S18	600	200	75	250	18465	5118	9000000	0.00057	54500	2.952
9	S19	600	200	75	250	18465	5565	9000000	0.00062	53500	2.897
10	S20	600	200	75	250	18465	6015	9000000	0.00067	72100	3.905
Rata - rata											3.317

Diperoleh rata-rata kuat tekan kondisi asli bata utuh (**Tabel 3.9**) dari 10 sampel ukuran 600 x 200 x 75 mm sebesar 3.317 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel S15 sebesar 3.997 MPa dan terendah sampel S13 sebesar 2.600 MPa. Berbeda dengan rumus perhitungan luas bidang tekan (A) benda uji kubus dan prisma, pada benda uji bata utuh perhitungan dilakukan seperti pada persamaan (18).

3.2.4 Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C

1. 75 x 75 x 75 mm (kubus)

Tabel 3. 10 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C (Kubus)

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat				Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum rendam	Sesudah rendam	Sebelum oven	Sesudah oven				
		mm	mm	mm		G	g	g	g				
1	SF.11	75	75	75	5625	260	345	327	243	421875	0.00058	32200	5.724
2	SF.12	75	75	75	5625	290	385	348	269	421875	0.00064	26200	4.658
3	SF.13	75	75	75	5625	285	380	355	247	421875	0.00059	29500	5.244
4	SF.14	75	75	75	5625	295	390	355	269	421875	0.00064	28900	5.138
5	SF.15	75	75	75	5625	290	360	332	234	421875	0.00055	22900	4.071
6	SH.6	75	75	75	5625	305	415	332	248	421875	0.00059	31100	5.529
7	SH.7	75	75	75	5625	295	376	328	223	421875	0.00053	26200	4.658
8	SH.8	75	75	75	5625	295	365	344	223	421875	0.00053	29300	5.209
9	SH.9	75	75	75	5625	295	367	367	222	421875	0.00053	29200	5.191
10	SH.10	75	75	75	5625	320	388	389	239	421875	0.00057	33500	5.956
Rata - rata													5.138

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman, suhu ruang dan oven 110°C kubus (**Tabel 3.10**) dari 10 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 5.138 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SH.10 sebesar 5.956 MPa dan terendah sampel SF.15 sebesar 4.071 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

2. 75 x 200 x 75 mm (Prisma)

Tabel 3. 11 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C (Prisma)

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat				Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (Mpa) N/mm ²
		p	l	t		Sebelum rendam	Sesudah rendam	Sebelum oven	Sesudah oven				
		mm	mm	mm		G	g	g	g				
1	SE.1	75	200	75	5625	650	955	909	659	1125000	0.00059	18400	3.271
2	SE.2	75	200	75	5625	660	920	866	665	1125000	0.00059	20000	3.556
3	SE.3	75	200	75	5625	680	965	915	665	1125000	0.00059	22000	3.911
4	SE.4	75	200	75	5625	710	970	937	714	1125000	0.00063	24300	4.320
5	SE.5	75	200	75	5625	665	905	863	615	1125000	0.00055	24100	4.284
6	SI.5	75	200	75	5625	775	934	812	586	1125000	0.00052	26100	4.640
7	SI.6	75	200	75	5625	810	1017	810	626	1125000	0.00056	30600	5.440
8	SI.7	75	200	75	5625	750	949	799	600	1125000	0.00053	29100	5.173
9	SJ.1	75	200	75	5625	720	986	748	599	1125000	0.00053	23400	4.160
10	SJ.2	75	200	75	5625	745	944	839	578	1125000	0.00051	22900	4.071
Rata - rata													4.283

Diperoleh rata-rata kuat tekan perendaman, suhu ruang dan oven 110°C prisma (**Tabel 3.11**) dari 10 sampel ukuran 75 x 200 x 75 mm sebesar 4.283 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SI.6 sebesar 5.440 MPa dan terendah sampel SE.1 sebesar 3.271 MPa. Dengan bentuk perhitungan serupa dengan benda uji kubus.

3.2.5 Pengujian Oven 200°C

Tabel 3. 12 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Oven 200°C

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A) mm ²	Berat		Volume Benda Uji mm ³	Berat Volume g/mm ³	Beban (P) N	Kuat Tekan (MPa) N/mm ²
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven				
		mm	mm	mm		g	g				
1	SJ.3	75	75	75	5625	284	242	421875	0.00057	26600	4.729
2	SJ.4	75	75	75	5625	284	247	421875	0.00059	24900	4.427
3	SJ.5	75	75	75	5625	277	235	421875	0.00056	32000	5.689
4	SJ.6	75	75	75	5625	304	270	421875	0.00064	30300	5.387
Rata -rata											5.058

Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C (**Tabel 3.12**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 5.058 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SJ.5 sebesar 5.689 MPa dan terendah sampel SJ.4 sebesar 4.427 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.6 Pengujian Oven 200°C + Siram Air 220 ml

Tabel 3. 13 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Oven 200 °C + Siram Air 220 ml

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat			Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven	sesudah siram				
		mm	mm	mm		g	g	g				
1	SK.1	75	75	75	5625	271	236	265	421875	0.00063	21700	3.858
2	SK.2	75	75	75	5625	299	255	285	421875	0.00068	25600	4.551
3	SK.3	75	75	75	5625	259	220	245	421875	0.00058	24100	4.284
4	SK.4	75	75	75	5625	304	247	275	421875	0.00065	29900	5.316
Rata -rata												4.502

Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C + siram air 220 ml (**Tabel 3.13**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.502 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SK.4 sebesar 5.316 MPa dan terendah sampel SK.1 sebesar 3.858 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.7 Pengujian Oven 200°C + Suhu Ruang

Tabel 3. 14 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pengujian Oven 200 °C + Suhu Ruang

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat			Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven	Berat tetap setelah dua jam				
		mm	mm	mm		g	g	g				
1	SJ.7	75	75	75	5625	257	218	220	421875	0.00052	21400	3.804
2	SJ.8	75	75	75	5625	275	243	245	421875	0.00058	21100	3.751
3	SJ.9	75	75	75	5625	264	220	200	421875	0.00047	20200	3.591
4	SJ.10	75	75	75	5625	288	254	255	421875	0.00060	22600	4.018
Rata -rata												3.791

Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C + suhu ruang (**Tabel 3.14**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 3.791 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SK.4 sebesar 4.018 MPa dan terendah sampel SK.3 sebesar 3.591 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

3.2.8 Pengujian Oven 200°C + Siram Air 220 ml + Suhu Ruang

Tabel 3. 15 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan 200°C + Siram Air 220 ml + Suhu Ruang

No	Kode Benda Uji	Dimensi Benda Uji			Luas Bidang Tekan (A)	Berat				Volume Benda Uji	Berat Volume	Beban (P)	Kuat Tekan (Mpa)
		p	l	t		Sebelum oven	Sesudah oven	Sesudah siram	Berat tetap 2 jam				
		mm	mm	mm		g	g	g	g				
1	SK.5	75	75	75	5625	261	229	260	245	421875	0.00058	20300	3.609
2	SK.6	75	75	75	5625	264	235	254	250	421875	0.00059	23400	4.160
3	SK.7	75	75	75	5625	276	248	277	260	421875	0.00062	23900	4.249
4	SK.8	75	75	75	5625	284	261	296	280	421875	0.00066	22700	4.036
Rata -rata												4.013	

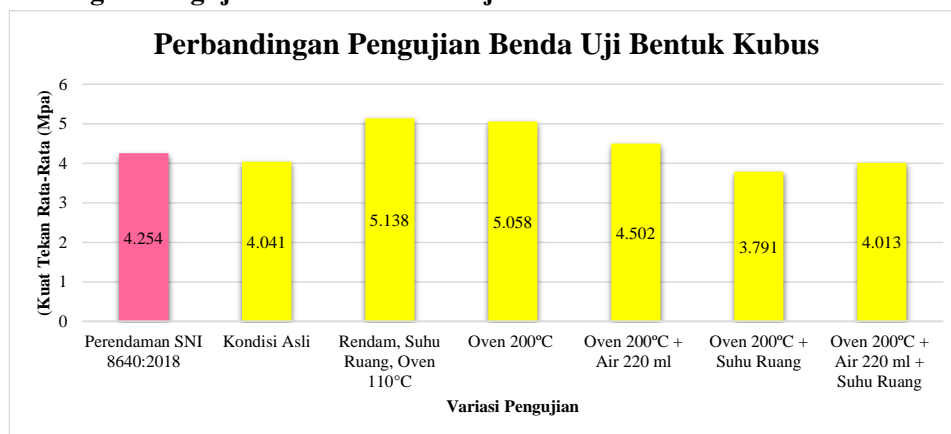
Diperoleh rata-rata kuat tekan oven 200 °C + siram air 220 ml + suhu ruang (**Tabel 3.15**) dari 4 sampel ukuran 75 x 75 x 75 mm sebesar 4.013 MPa. Didapat nilai tertinggi yaitu sampel SK.7 sebesar 4.249 MPa dan terendah sampel SK.4 sebesar 3.609 MPa. Digunakan persamaan (7) untuk memperoleh nilai luas bidang tekan, persamaan (9) untuk volume benda uji, persamaan (10) untuk berat volume dan persamaan (8) untuk kuat tekan.

Dari hasil pengujian mekanik pada sampel benda uji bata ringan, baik uji sesuai prosedur SNI 8640:2018 dan uji non-standar (eksperimen) dengan variasi ukuran dan perlakuan di luar ketentuan SNI 8640:2018, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata berdasarkan SNI 8640:2018 sebesar 4,254 MPa dan hasil 7 metode eksperimen dengan rata-rata keseluruhan sebesar 4,056 MPa. Keduanya menunjukkan kesesuaian dengan standar yang telah ditetapkan pada pasal 5.2 tentang syarat fisis pada SNI 7640:2018. Dengan diperoleh rata-rata kuat tekan melebihi batas minimal sebesar 2 MPa dan kuat tekan individu melebihi batas minimal 1,8 MPa. Artinya, hasil pengujian kuat tekan secara keseluruhan memenuhi standar uji yang telah ditetapkan.

3.3 Perbandingan Pengujian Per Bentuk Benda Uji

Perbandingan pengujian per bentuk benda uji merupakan perbandingan dari hasil pengujian dengan beragam variasi pengujian dalam satu jenis bentuk benda uji, terdapat 3 macam bentuk benda uji diantaranya bentuk kubus (75x75x75 mm), prisma (75x200x75 mm) dan bata utuh (600x200x75 mm).

3.3.1 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Kubus



Gambar 3. 1 Perbandingan Pengujian Benda Uji Kubus

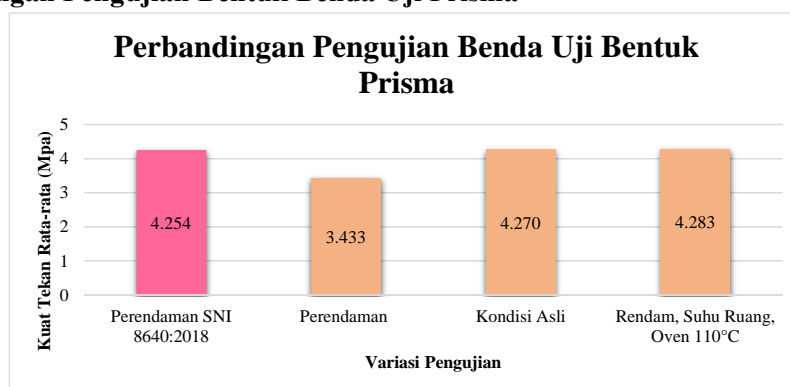
Terdapat hasil pengujian kuat tekan benda uji kubus (**Gambar 3.1**) dengan ukuran 75x75x75 mm. Dari hasil pemeriksaan serta perhitungan, nilai kuat tekan rata-rata bata ringan rendam, suhu ruang, oven 110°C pada benda uji kubus menghasilkan rata-rata kuat tekan yang paling tinggi dibandingkan dengan hasil pengujian lainnya sebesar 5.138 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan bata ringan oven 200°C + suhu ruang, memperoleh nilai kuat tekan yang paling rendah dengan rata-rata sebesar 3.791 MPa. Akibat paparan suhu tinggi dapat menyebabkan perubahan pada bata ringan yaitu perubahan warna, perubahan ukuran pori bata ringan dan terdapat retak-retak rambut pada bata ringan (Riadi *et al.*, 2020). Maka dari itu, pengujian dengan suhu pengeringan yang relatif tinggi memperoleh nilai kuat tekan yang lebih rendah seperti pada pengujian oven 200°C sebesar 5.058 MPa, oven 200°C + air 220 ml sebesar 4.502 MPa, oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 4.013 MPa. Sama halnya pengujian perendaman berdasarkan SNI 8640:2018 serta kondisi asli diperoleh nilai kuat tekan sebesar 4.254 MPa dan 4.041 MPa, hasil uji yang menggunakan kombinasi prosedur serapan air dan susut pengeringan menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai kuat tekan bata ringan. hal ini disebabkan oleh pencapaian nilai kelembapan yang tepat dan susut senyawa air yang sesuai, sehingga mencapai kestabilan dimensi pada bata ringan. Pengujian penyerapan air yang menjadi langkah penting agar dapat memperoleh kelembapan yang tepat, dengan tingkat serapan yang semakin kecil diperoleh kuat tekan bata beton yang semakin besar (Prayuda *et al.*, 2017).

Tabel 3. 16 Perbandingan Pengujian Benda Uji Kubus

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Kondisi Asli	4.041	-5.01%	Benda uji tanpa perlakuan apapun
3	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C	5.138	20.78%	Benda uji direndam 24 jam, didiamkan dalam suhu ruang 24 jam dan oven 24 jam
4	Oven 200°C	5.058	18.90%	Benda uji di oven selama 3 jam sebelum di uji tekan
5	Oven 200°C + Air 220 ml	4.502	5.83%	Benda uji di oven selama 3 jam dan disiram air sebelum di uji tekan
6	Oven 200°C + Suhu Ruang	3.791	-10.88%	Benda uji di oven selama 3 jam dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
7	Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang	4.013	-5.67%	Benda uji di oven selama 3 jam, disiram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan

Dengan membandingkan hasil pengujian SNI 8640:2018 dengan pengujian non-standar (eksperimen) pada pengujian benda uji kubus (**Tabel 3.16**) diperoleh persentase selisih antar pengujian. Dimana, terdapat 3 pengujian yang mengalami kenaikan dan 3 pengujian mengalami penurunan kekuatan. Untuk pengujian yang mengalami penurunan kekuatan diantaranya pengujian kondisi asli, oven 200°C + suhu ruang dan oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang diperoleh penurunan sebesar 5.01%, 10.88% dan 5.67%. Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan kekuatan diantaranya pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C, pengujian oven 200°C dan oven 200°C + air 220 ml, diperoleh kenaikan sebesar 20.78%, 18.90% dan 5.83%.

3.3.2 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Prisma



Gambar 3. 2 Perbandingan Pengujian Benda Uji Prisma

Diperoleh hasil pengujian kuat tekan benda uji prisma (**Gambar 3.2**) dengan ukuran 75x200x75 mm. Dari hasil pemeriksaan serta perhitungan, nilai kuat tekan rata-rata bata ringan rendam, suhu ruang, oven 110°C pada benda uji prisma menghasilkan kuat tekan yang paling tinggi dibandingkan dengan hasil pengujian lainnya dengan rata-rata sebesar 4.283 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan bata ringan perendaman menghasilkan nilai kuat tekan akhir yang paling rendah dengan rata-rata sebesar 3.433 MPa. Diperoleh hasil kuat tekan pada kondisi asli dengan hasil yang tidak jauh beda dengan pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C sebesar 4.270 MPa. Hasil uji yang menggunakan kombinasi prosedur serapan air dan susut pengeringan menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai kuat tekan bata

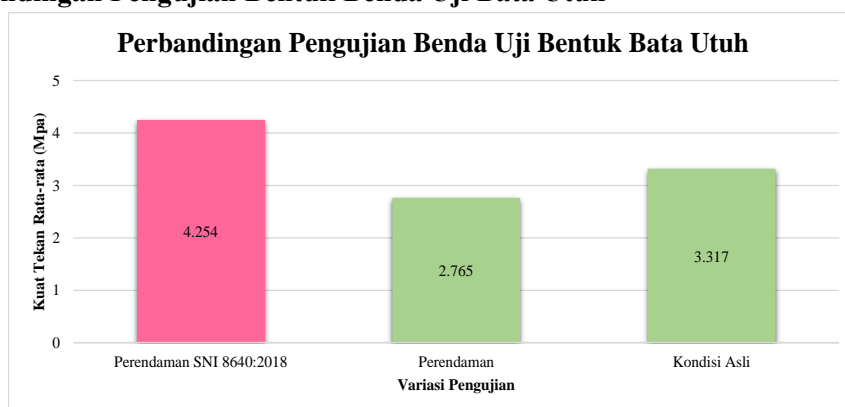
ringan. hal ini disebabkan oleh pencapaian nilai kelembapan yang tepat dan susut senyawa air yang sesuai, sehingga mencapai kestabilan dimensi pada bata ringan. Penyerapan air yang semakin meningkat mengakibatkan peningkatan pada jumlah pori-pori dalam sampel, yang berdampak pada penurunan ketahanan benda uji. (Ningrum, *et al.*, 2021).

Tabel 3. 17 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Prisma

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Perendaman	3.433	-19.30%	Benda uji dengan perlakuan sesuai dengan SNI 8640:2018
3	Kondisi Asli	4.270	0.38%	Benda uji tanpa perlakuan apapun
4	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C	4.283	0.67%	Benda uji direndam 24 jam, didiamkan dalam suhu ruang 24 jam dan oven 24 jam

Diperoleh hasil perbandingan dari benda uji bentuk prisma (**Tabel 3.17**) dengan pengujian standar sesuai SNI 8640:2018. Dari ketiga pengujian non-standar (eksperimen) terdapat 2 pengujian yang mengalami kenaikan kekuatan lebih dari pengujian sesuai standar, yaitu pengujian kondisi asli dan pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C dengan persentase sebesar 0.38% dan 0.67%. Namun, terdapat pula pengujian yang mengalami penurunan kekuatan yaitu pengujian perendaman dengan persentase sebesar 19.30%.

3.3.3 Perbandingan Pengujian Bentuk Benda Uji Bata Utuh



Gambar 3. 3 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bata Utuh

Diperoleh hasil pengujian kuat tekan benda uji bata utuh (**Gambar 3.3**) dengan ukuran 600x200x75 mm. Dari hasil pemeriksaan serta perhitungan, nilai kuat tekan karakteristik rata-rata bata ringan pengujian kondisi asli menghasilkan kuat tekan akhir yang paling tinggi sebesar 3.317 MPa. Sedangkan nilai kuat tekan bata ringan perendaman menghasilkan nilai kuat tekan akhir yang paling rendah dengan rata-rata sebesar 2.765 MPa. Hal ini disebabkan efek penyerapan air berdampak terhadap nilai kuat tekan bata utuh, dimana penurunan tingkat serapan air memiliki dampak positif pada nilai kekuatan tekan bata ringan, menyebabkan peningkatan kuat tekan secara optimal. Penyerapan air yang semakin meningkat mengakibatkan peningkatan pada jumlah pori-pori dalam sampel, yang berdampak pada penurunan ketahanan benda uji. (Ningrum *et al.*, 2021).

Tabel 3. 18 Perbandingan Pengujian Benda Uji Bentuk Bata Utuh

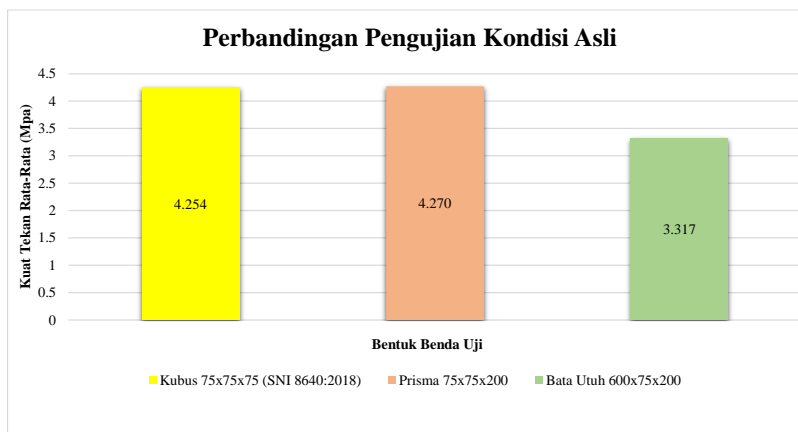
No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Perendaman	2.765	-35.01%	Benda uji dengan perlakuan sesuai dengan SNI 8640:2018
3	Kondisi Asli	3.317	-22.02%	Benda uji tanpa perlakuan apapun

Dengan membandingkan hasil pengujian SNI 8640:2018 dengan pengujian non-standar (eksperimen) pada benda uji bata utuh (**Tabel 3.17**) dapat diperoleh persentase selisih antar pengujian. Dari kedua pengujian eksperimen pada bata utuh, keduanya mengalami penurunan kekuatan dengan pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 sebagai pembanding. Penurunan pada pengujian perendaman dan kondisi asli sebesar 35.01% dan 22.02%.

3.4 Perbandingan Antar Variasi Pengujian

Perbandingan pengujian antar variasi merupakan perbandingan dari hasil pengujian dengan beragam variasi pengujian yaitu pengujian kondisi asli, perendaman, rendam, suhu ruang dan oven 110°C serta pengujian suhu tinggi 200°C.

3.4.1 Variasi Kuat Tekan Kondisi Asli



Gambar 3. 4 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Asli

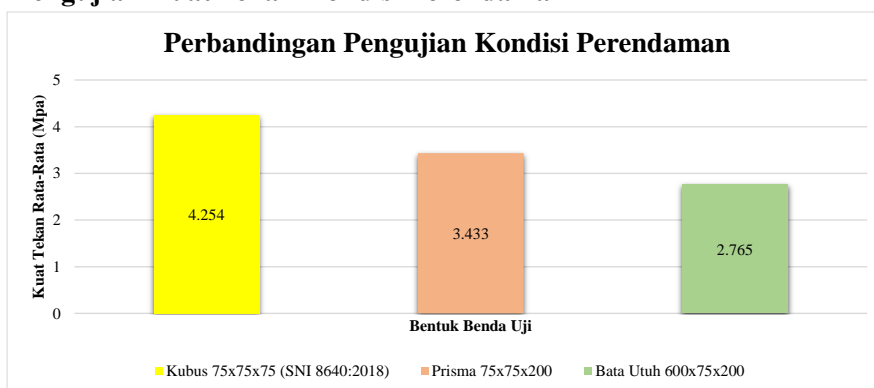
Hasil penelitian pada variasi pengujian kondisi asli tanpa perlakuan apapun (**Gambar 3.4**) terhadap 3 bentuk benda uji, diantaranya ialah bentuk kubus dengan ukuran 75x75x75 mm sesuai dengan persyaratan SNI 8640:2018, prisma dengan ukuran 75x200x75 mm dan bata utuh dengan ukuran 600x200x75 mm merupakan pengujian non-standar (eksperimen). Dari ketiga pengujian tersebut diperoleh benda uji dengan nilai kuat tekan tertinggi yaitu benda uji prisma sebesar 4.270 MPa dan nilai kuat tekan terendah yaitu benda uji bata utuh sebesar 3.317 MPa. Sedangkan pada benda kubus diperoleh nilai kuat tekan sebesar 4.254 MPa. Walaupun pada penelitian ini hasil kuat tekan dengan penampang yang lebih besar seperti bentuk prisma memperoleh nilai kuat tekan lebih tinggi, namun dapat ditarik kesimpulan bahwa efek dari dimensi benda uji memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai kuat tekan. Pada kasus benda uji bata utuh dapat disimpulkan bahwa semakin besar penampang benda uji maka nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil (Tenda, *et al.*, 2014).

Tabel 3. 19 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Asli

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Benda Uji Kubus	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Benda Uji Prisma	4.270	0.38%	Pengujian non-standar
3	Benda Uji Bata Utuh	3.317	-22.02%	(eksperimen)

Dari kedua pengujian non-standar (eksperimen) pada pengujian kondisi asli (**Tabel 3.19**) diperoleh kenaikan kekuatan serta penurunan kekuatan dengan benda uji berdasarkan SNI 8640:2018 sebagai pembanding. Pada benda uji prisma mengalami kenaikan kekuatan sebesar 0,38% dan pada benda uji bata utuh mengalami penurunan kekuatan sebesar 22,02%. Dalam penelitian ini, kondisi asli diuji sebagai representasi penyederhanaan prosedur pengujian sifat mekanik sesuai dengan SNI 8640:2018. Penggunaan benda uji bata utuh sebagai bentuk penyederhanaan secara spesifik baik penggunaan benda uji dan metode pengujian, serta penggunaan benda uji kubus dan prisma sebagai bentuk penyederhanaan metode pengujian dengan spesifikasi ukuran benda uji.

3.4.2 Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Perendaman



Gambar 3. 5 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Perendaman

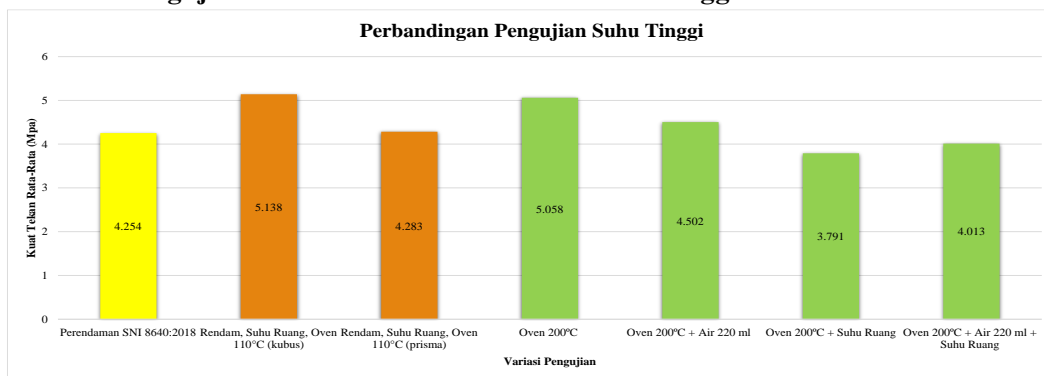
Hasil penelitian pada variasi pengujian perendaman (**Gambar 3.5**) terhadap 3 bentuk benda uji, diantaranya ialah bentuk kubus dengan ukuran 75x75x75 mm sesuai dengan SNI 8640:2018, prisma dengan ukuran 75x200x75 mm dan bata utuh dengan ukuran 600x200x75 mm. Diperoleh nilai kuat tekan rata-rata tertinggi yaitu benda uji kubus sebesar 4.254 MPa dan nilai kuat tekan rata-rata terendah yaitu benda uji bata utuh sebesar 2.765 MPa. Sedangkan benda uji prisma memperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 3.433 MPa. Dari hasil tersebut, dapat dikatakan semakin besar penampang benda uji maka nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil (Tenda, *et al.*, 2014).

Tabel 3. 20 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Perendaman

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Benda Uji Kubus	4.254	-	Pengujian SNI 8640:2018
Pengujian Eksperimen Non-Standar				
2	Benda Uji Prisma	3.433	-19.30%	Pengujian non-standar
3	Benda Uji Bata Utuh	2.765	-35.01%	(eksperimen)

Dari ketiga pengujian kuat tekan perendaman (**Tabel 3.20**) dengan menggunakan berbagai macam dimensi yaitu dimensi benda uji sesuai dengan acuan SNI 8640:2018 dan benda uji non-standar (eksperimen) dengan kuat tekan minimal yang telah mencapai syarat fisis, namun dalam persentase kekuatan kedua benda uji tersebut mengalami penurunan kekuatan sebesar 19.30% untuk benda uji prisma dan persentase sebesar 35.01% untuk benda uji bata utuh. Pengujian perendaman merupakan prosedur pengujian standar yang ditetapkan oleh SNI 8640:2018, dalam penelitian ini digunakan spesifikasi pengujian sesuai dengan standar berupa bentuk kubus dan pengujian menggunakan benda uji non-standar berupa prisma dan bata utuh.

3.4.3 Variasi Pengujian Kuat Tekan Pada Kondisi Suhu Tinggi



Gambar 3. 6 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Suhu Tinggi

Pada variasi pengujian kondisi suhu tinggi (**Gambar 3.6**) dengan benda uji kubus ukuran 75x75x75 mm dan prisma ukuran 75x200x75 mm, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada pengujian oven Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C benda uji kubus sebesar 5.138 MPa dan nilai kuat tekan rata-rata terendah pada pengujian oven 200°C + suhu ruang sebesar 3.791 MPa. Bata ringan yang terpapar suhu tinggi dan didiamkan dalam suhu ruang mengalami penurunan berat volume yang signifikan, yang berdampak pada penurunan nilai kuat tekan menjadi lebih rendah. Sama hal dengan pengujian oven 200°C + air 220 ml dengan diperoleh nilai kuat tekan sebesar 4.502 MPa, oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 4.013 MPa dan Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C benda uji prisma sebesar 4.283 MPa. Pada kasus benda uji prisma, walaupun memiliki suhu yang lebih rendah dibanding uji suhu 200°C namun kuat tekan yang diperoleh tidak jauh beda dengan pengujian oven 200°C yang tergolong rendah, hal ini disebabkan oleh bentuk penampang yang jauh lebih besar dapat berdampak pada kuat tekan. Karena, semakin besar penampang benda uji maka nilai kuat tekan yang diperoleh semakin kecil (Tenda *et al.*, 2014).

Pengujian suhu tinggi dapat dikatakan sebagai bentuk modelisasi kondisi lingkungan berupa perandaian terhadap bangunan yang mengalami kebakaran, walaupun panas dari api tidak langsung mengenai bata ringan karena adanya lapisan plesteran. Namun, hal ini dapat menjadi gambaran apa bila sekeliling bata ringan mengalami perubahan suhu akibat panas yang dihantarkan dari lapisan plesteran dinding. Karena, Perubahan suhu akibat paparan sinar matahari atau panas dari bangunan yang terbakar dapat menyebabkan perubahan pada sifat-sifat bata ringan, khususnya terhadap kekuatan tekan bata ringan. Adanya paparan suhu tinggi pada bata ringan menghasilkan kuat tekan ringan yang semakin menurun (Maizir *et al.*, 2020).

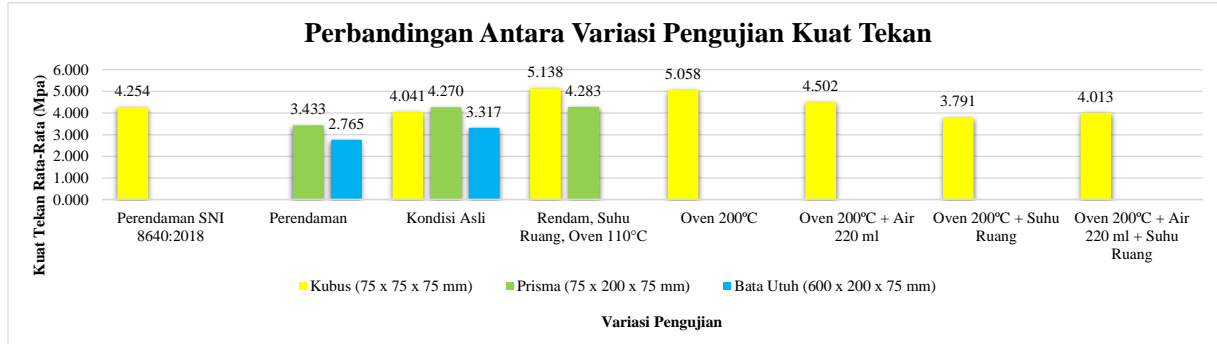
Tabel 3. 21 Perbandingan Variasi Pengujian Kuat Tekan Kondisi Suhu Tinggi

No	Variasi Pengujian	Kuat Tekan Rata-Rata	Persentase Selisih Kekuatan	Keterangan
		(MPa)	(%)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)				
1	Perendaman SNI 8640:2018	4.254	0	Pengujian SNI 8640:2018 bentuk benda uji kubus
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)				
2	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C (kubus)	5.138	20.78%	Benda uji direndam 24 jam, didiamkan dalam suhu ruang 24 jam dan oven 24 jam
3	Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C (prisma)	4.283	0.67%	
2	Oven 200°C	5.058	18.90%	Benda uji di oven selama 3 jam sebelum di uji tekan
3	Oven 200°C + Air 220 ml	4.502	5.83%	Benda uji di oven selama 3 jam dan disiram air sebelum di uji tekan
4	Oven 200°C + Suhu Ruang	3.791	-10.88%	Benda uji di oven selama 3 jam dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam di uji tekan
4	Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang	4.013	-5.67%	Benda uji di oven selama 3 jam, disiram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam

Dengan membandingkan hasil pengujian SNI 8640:2018 dengan pengujian eksperimen non-standar (**Tabel 3.21**), diperoleh persentase selisih antar pengujian. Untuk pengujian yang mengalami penurunan kekuatan diantaranya pengujian oven 200°C + suhu ruang dan oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 10.88% dan 5.67%. Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan kekuatan diantaranya pengujian Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C benda uji kubus dan prisma sebesar 20.78% dan 0.67%, oven 200°C dan oven 200°C + air 220 ml sebesar 18.90% dan 5.83%.

Dari perbandingan ke-4 pengujian dengan suhu 200°C antara pengujian oven 200°C dan oven 200°C + suhu ruang diperoleh pengujian oven 200°C mencapai persentase kenaikan tertinggi sebesar 18.90%, serta pada pengujian oven 200°C + air 220 ml dan oven 200°C + air 220 ml + suhu ruang diperoleh pengujian oven 200°C + air 220 ml mencapai persentase kenaikan tertinggi sebesar 5.83%. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan suhu ruang mempengaruhi nilai kekuatan, baik itu semakin meningkat seperti pada uji rendam, suhu ruang oven 110°C maupun mengalami penurunan seperti pengujian dengan suhu 200°C. Jika diambil suhu tinggi diantara hasil penelitian Keyvani (2014) pada suhu 100°C dan 300°C dimana pengujian pada suhu tinggi 100°C tidak terjadi perubahan apapun dan pada suhu 300°C hanya terjadi pengurangan kuat tekan sekitar 22%. Pada pengujian ini dengan menggunakan suhu tinggi 110°C benda uji mengalami kenaikan atau dapat dikatakan benda uji tidak mengalami penurunan kuat tekan apapun dan pada suhu 200°C benda uji mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 0.67% s/d 18.90% dan penurunan kuat tekan sebesar 5.67% s/d 10.88%.

3.4.4 Perbandingan Keseluruhan Variasi Pengujian Kuat Tekan



Gambar 3. 7 Perbandingan Antara Variasi Pengujian

Dari keseluruhan pengujian kuat tekan yang dilakukan baik pengujian SNI 8640:2018 dan 7 pengujian non-standar (**Gambar 3.7**) diperoleh pengujian antara kuat tekan perendaman, kuat tekan kondisi asli dan rendam, suhu ruang dan oven 110°C, dapat dilihat bahwa pada rendam, suhu ruang dan oven 110°C nilai rata-rata jauh lebih tinggi daripada kuat tekan perendaman maupun kondisi asli. Dimana ragam perlakuan tersebut memperoleh nilai kelembapan yang tepat serta kondisi yang baik sehingga menghasilkan nilai kuat tekan yang jauh lebih besar. Pada pengujian antara kuat tekan perendaman dan kuat tekan kondisi asli, dapat dilihat bahwa pada kondisi asli nilai rata-rata jauh lebih tinggi daripada kuat tekan perendaman. Hal ini disebabkan, penyerapan air mempengaruhi faktor kerapatan bata ringan. Karena, berdasarkan hasil pengujian oleh Prayuda *et al.*, (2017) menyimpulkan bahwa semakin rendah tingkat serapan air pada bata, maka kadar air yang terkandung di dalamnya menjadi semakin kecil. Hal ini berdampak pada peningkatan nilai kuat tekan karena tingkat kekeringan bata yang lebih tinggi.

Pada pengujian paparan suhu tinggi antara 110°C dengan 200°C suhu pengeringan yang lebih rendah memperoleh nilai kuat tekan lebih tinggi. Dapat disimpulkan bahwa paparan suhu tinggi pengeringan menggunakan oven dapat mempengaruhi nilai kuat tekan. Dan dari keempat pengujian suhu tinggi 200°C diperoleh nilai kuat tekan terbesar yaitu uji kuat tekan 200°C dengan variasi pengujian lebih sedikit dibanding dengan pengujian suhu tinggi lainnya.

Dari keseluruhan pengujian, dapat disimpulkan bahwa pengujian dengan kondisi rendam, suhu ruang dan oven 110°C baik benda uji kubus maupun prisma memperoleh nilai kuat tekan lebih unggul dibanding pengujian lainnya. Dengan demikian bata ringan yang diperoleh di Kecamatan Samarinda Kota pada pengujian ini lebih besar dari hasil kuat tekan penelitian Asnan & Dumendehe (2022) pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu dengan nilai kuat tekan rata-rata terbaik pada keadaan normal yaitu pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 3.695 MPa dan kuat tekan rata-rata terbaik keadaan pasca oven suhu 250°C yaitu pada Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 4.766 MPa.

Tabel 3. 22 Persentase Antar Pengujian

No	Variasi Pengujian	Dimensi			Kuat Tekan rata-rata (MPa)	Persen Selisih Kekuatan (%)	Keterangan
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
Perendaman SNI 8640:2018							
1	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.254	-	Pengujian SNI 8640:2018
Perendaman							
2	Benda Uji Prisma	75	75	200	3.433	-19.30%	Pengujian dengan metode sesuai SNI 8640:2018 tanpa menggunakan bentuk benda uji standar
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	2.765	-35.01%	
Kondisi Asli							
3	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.041	-5.01%	Pengujian non-standar dengan kondisi asli tanpa perlakuan apapun
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.270	0.38%	
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	3.317	-22.02%	
Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C							
4	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.138	20.78%	Pengujian non-standar dengan tahapan direndam selama 24 jam, kemudian didiamkan dalam suhu ruang selama 24 jam dan di oven dengan temperatur 110°C
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.283	0.67%	
Oven 200°C							
5	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.058	18.90%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C
Oven 200°C + Air 220 ml							
6	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.502	5.83%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air sebelum di uji tekan
Oven 200°C + Suhu Ruang							
7	Benda Uji Kubus	75	75	75	3.791	-10.88%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang							
8	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.013	-5.67%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan

Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan serta penurunan kekuatan berdasarkan acuan SNI 8640:2018 sebagai bahan banding (**Tabel 3.22**). Variasi pengujian yang mengalami kenaikan persentase kekuatan diantaranya pengujian kondisi asli benda uji prisma sebesar 0.38%, pengujian rendam, suhu ruang, oven 110 °C benda uji kubus dan prisma sebesar 20.78% dan 0.67%, pengujian oven 200 °C sebesar 18.90%, pengujian oven 200 °C + air 220 ml sebesar 5.83%. Pengujian tersebut menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi sehingga menghasilkan nilai yang lebih optimal daripada pengujian berdasarkan SNI 8640:2018. Selain itu, terdapat pengujian yang mengalami persentase penurunan kekuatan diantaranya pengujian perendaman benda uji prisma dan bata utuh sebesar 19.30% dan 35,01%, pengujian kondisi asli benda uji kubus dan bata utuh sebesar 5.01% dan 22.02%, pengujian oven 200 °C + suhu ruang sebesar 10.88% dan pengujian oven 200 °C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 5.67%. Meskipun mengalami penurunan, kuat tekan minimal pada semua pengujian tetap memenuhi standar sesuai dengan SNI 8640:2018.

Dari ragam pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai kuat tekan dapat dipengaruhi oleh teknik pengujian, bentuk benda uji, kondisi kelembapan, susut pengeringan serta pengaruh lingkungan seperti suhu dapat memberikan kontribusi terhadap perbedaan kualitas.

3.5 Hubungan Pengujian Kuat Tekan SNI 8640:2018 dan Pengujian Kuat Tekan Eksperimen

Tabel 3. 23 Faktor Konversi Pengujian

No	Variasi Pengujian	Dimensi			Kuat Tekan rata-rata (MPa)	Faktor Konversi K	Keterangan
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
Perendaman SNI 8640:2018							
1	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.254	-	SNI 8640:2018
Perendaman							
2	Benda Uji Prisma	75	75	200	3.433	1.24	Konversi bentuk benda uji
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	2.765	1.54	
Kondisi Asli							
3	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.041	1.05	Konversi metode & bentuk benda uji
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.270	1.00	
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	3.317	1.28	
Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C							
4	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.138	0.83	Pengaruh suhu & metode pengujian
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.283	0.99	
Oven 200°C							
5	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.058	0.84	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Air 220 ml							
6	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.502	0.94	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Suhu Ruang							
7	Benda Uji Kubus	75	75	75	3.791	1.12	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang							
8	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.013	1.06	Pengaruh suhu & metode pengujian

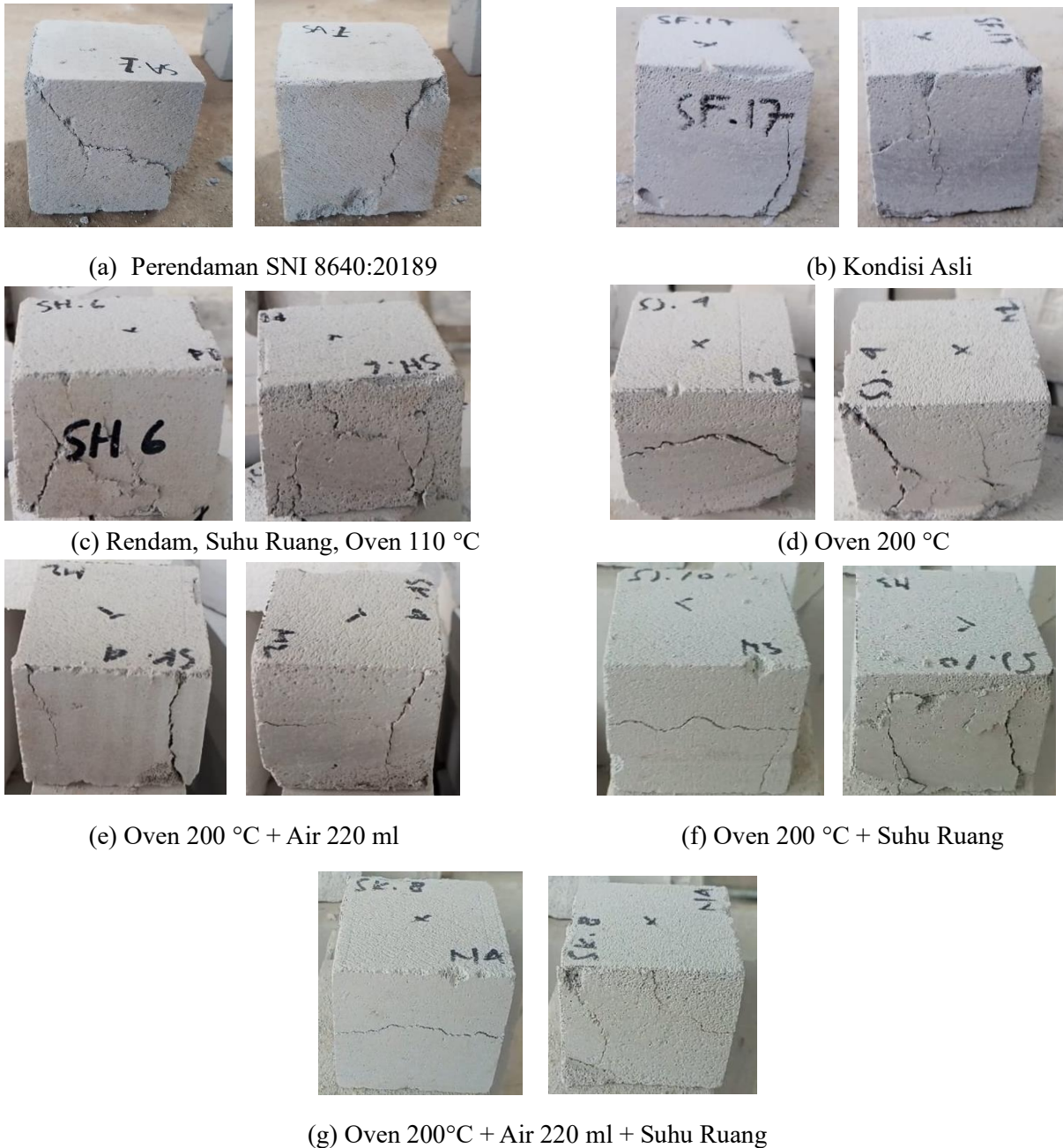
Diperoleh nilai faktor konversi (**Tabel 3.23**) sebagaimana pada perhitungan persamaan (21). Faktor konversi ini digunakan untuk mengkalkulasi nilai kuat tekan sebenarnya dari hasil uji eksperimen agar sesuai dengan standar SNI 8640:2018. Hal ini menjadi relevan karena pada kasus pengujian non-standar, belum terdapat nilai faktor konversi yang tercantum dalam SNI 8640:2018. Sebagai contoh, diperoleh hasil pengujian kondisi asli bata utuh sebesar 3.2 MPa, untuk memperoleh nilai sebenarnya hasil tersebut dikalikan dengan faktor konversi seperti pada persamaan (22) misal, bata utuh pada kondisi asli = $3.2 \times 1.28 = 4.10$ MPa. Didapat hasil kuat tekan sebenarnya yaitu 4,10 MPa. Perhitungan faktor konversi sangat penting dalam mencari nilai kuat tekan sesuai dengan standar, hal tersebut bermanfaat untuk memahami pengaruh variasi pengujian terhadap kuat tekan (Zabihi & Eren, 2014). Tanpa memperhitungkan faktor konversi, risiko nilai kuat tekan yang berlebihan dapat mengancam kualitas dan keamanan konstruksi.

Nilai konversi bermanfaat bagi para peneliti lain saat ingin melakukan pengujian dengan prosedur penyerdehanaan sehingga mempermudah langkah pengerjaan agar lebih efisien seperti pada pengujian kondisi asli dengan menggunakan benda uji bata utuh, maka dari itu dilakukan perbandingan antara pengujian perendaman sesuai prosedur SNI 8640:2018 dengan uji eksperimen berupa kondisi asli.

3.6 Pola Keretakan

Retak merupakan bentuk kerusakan yang umum terjadi pada struktur beton dan bata ringan. Secara visual, retakan tampak seperti garis dan bisa muncul sebelum atau setelah proses pengerasan beton (Aprilia, *et al.*, 2023). Hal ini bertujuan agar proses perbaikan dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan yang spesifik dengan mengidentifikasi karakteristik retakan. Acuan pengujian kuat tekan beton (SNI 1974:2011, pasal 8) digunakan untuk melaporkan sketsa gambar tipe/bentuk kehancuran pada benda uji.

3.6.1 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Kubus



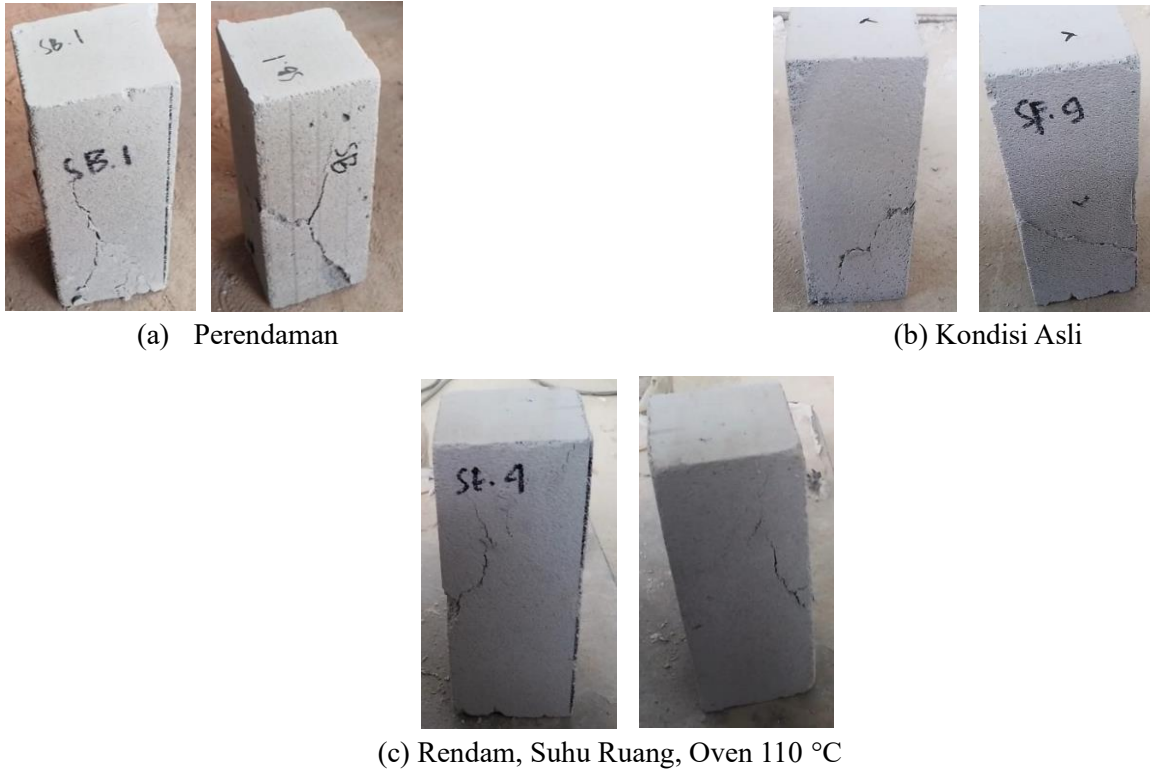
Gambar 3. 8 Pola Keretakan Benda Uji Kubus

Berdasarkan **Gambar 3.8** diperoleh pola keretakan sebagai berikut:

1. Pola keretakan geser : gambar (a)
2. Pola keretakan kerucut : gambar (b), (c), (d), (e), (f) dan (g)

Berdasarkan analisis pola keretakan pada benda uji kubus (**Gambar 3.8**) dapat diketahui bahwa rata-rata pengujian mengalami pola keretakan kerucut, yaitu pola yang umum terjadi diakibatkan oleh pembebanan pada benda uji yang terdistribusi secara merata. Adapun pola keretakan geser terjadi karena mesin uji tekan memberikan beban tidak merata, yang disebabkan oleh ketidakhomogenan material bata di dalamnya.

3.6.2 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Prisma



Gambar 3. 9 Pola Keretakan Benda Uji Prisma

Berdasarkan **Gambar 3.9** diperoleh pola keretakan sebagai berikut:

1. Pola keretakan geser : gambar (b)
2. Pola keretakan kerucut dan geser : gambar (a)
3. Pola keretakan kerucut : gambar (c)

Berdasarkan pola keretakan pada benda uji kubus (**Gambar 3.9**) dapat diketahui bahwa dari ketiga pengujian terdapat pola retak geser yang diakibatkan beban yang tidak merata. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh dimensi benda uji yang lebih tinggi ketimbang benda uji kubus dengan bentuk setiap sisi sama.

3.6.3 Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Bata Utuh



Gambar 3. 10 Pola Keretakan Benda Uji Bata Utuh

Pada gambar poin (a) bata ringan membelah menjadi dua bagian. Selain karena faktor tekanan dari bata ringan yang mengakibatkan patahan, pada pengujian tersebut pelat tekan pada mesin tidak dalam kondisi yang rata sehingga menimbulkan gaya tekan yang diterima tidak merata, dengan posisi pelat mesin pada bagian depan cenderung miring. Sedangkan pada gambar poin (b) keretakan terjadi pada dua sisi bata ringan. Keduanya memiliki pola retak yang sama yaitu pola kerucut dimana pola ini terjadi diakibatkan gaya aksial terbesar pada ujung tepi alat beban memberi tekanan yang berpotensi untuk memulai terjadinya retakan, yang mengakibatkan energi yang mengalir pada titik mulai retakan

membesar dan membentuk cekungan ke *center gravity* akibat beban merata yang terjadi. Hal ini pula yang mengakibatkan luas tembereng yang ditunjukkan pada **Gambar 2.7** pada kondisi nyatanya membentuk pola cekungan ke arah dalam benda uji dengan asumsi panjang retakan yang terjadi pada sayap kanan sebesar 37 mm dan pada sayap kiri sebesar 26 mm.

Pada gambar poin (b) dihitung kembali luas tekan (A) yang terjadi pada bata utuh setelah terjadi retakan, diperoleh nilai sebesar 15660 mm² dari perhitungan luas sisi tekan dengan panjang sebesar 232 mm dan tebal sebesar 67.5 mm, diperoleh selisih sebesar 15% dari perhitungan awal luas tekan (A) pada bata utuh sebesar 18465 mm². Dapat disimpulkan bahwa keruntuhan yang terjadi telah sesuai dengan hasil penelitian Chandra (2020) yang menyatakan bahwa pembebanan dapat menyebabkan deformasi serta perubahan pada bentuk.