

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Bata Beton

Bata beton merupakan bahan bangunan untuk pasangan dinding yang dibuat dengan cara pemadatan dari campuran agregat dan semen Portland (Heinz Frick dan Ch. Koesmartadi, 1999). Bata beton adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen portland, air dan agregat yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Proses pencetakan dilakukan dengan sedemikian rupa sehingga memenuhi syarat dan dapat dipergunakan untuk pasangan dinding (SNI 03-0349-1989).

Menurut SNI 03-0349-1989 bata beton dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

- a. Bata beton pejal adalah bata beton yang memiliki penampang luas penampang pejal 75 % atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75 % volume bata seluruhnya.
- b. Bata beton berlubang adalah bata beton yang memiliki penampang luas penampang lubang lebih besar dari 25 % luas penampang bata dan memiliki volume lubang lebih dari 25 % volume bata seluruhnya.

Berdasarkan SNI 03-0349-1989 bata beton pejal maupun berlubang diklasifikasikan menurut tingkat mutunya, yaitu :

- a. Mutu I adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan sering juga digunakan untuk konstruksi yang tidak terlindungi (konstruksi di luar atap).
- b. Mutu II adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindungi dari cuaca luar (konstruksi di bawah atap).
- c. Mutu III adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban dan terlindungi, akan tetapi permukaan dinding konstruksi tidak dapat diplester.
- d. Mutu IV adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban dan terlindung dari cuaca luar.

Tabel 2.1 Persyaratan Fisis Bata Beton

Syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu Bata Beton Pejal				Tingkat Mutu Bata Beton Berlubang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Kuat Tekan Bruto *rata-rata min	kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
2. Kuat Tekan Bruto *masing-masing benda uji	kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3. Penyerapan Air Rata-rata, maks	%	25	35	-	-	25	35	-	-

*) Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji pecah dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata beton termasuk luas lubang serta cekungan tepi.

Tabel 2.2 Ukuran Standar Bata Beton

Jenis	Ukuran (mm)			Tebal dinding sekatan lubang (minimum)	
	Panjang	Lebar	Tebal	Luar	Dalam
1. Bata Beton Pejal	390 + 3 - 5	90 ± 2	100 ± 2	-	-
2. Bata Beton Berlubang					
a. Kecil	390 + 3 - 5	190 + 3 - 5	100 ± 2	20	15
b. Besar	390 + 3 - 5	190 + 3 - 5	200 ± 3	25	20

Sumber : SNI 03-0349-1989

2.2. Bahan Pembuatan Bata Beton Pejal

Mutu dan kualitas bata beton pejal yang baik ditentukan melalui bahan dasar maupun bahan tambahan yang baik, proses pembuatan yang benar dan peralatan yang baik. Pada umumnya bahan-bahan dasar bata beton pejal adalah semen, pasir, kerikil dan air yang dibuat dalam proporsi yang sudah ditentukan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bata beton pejal adalah sebagai berikut :

2.2.1. Semen Portland

Semen merupakan salah satu bahan utama dalam konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai perekat yang dapat mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan yang kuat. Fungsi utama semen adalah mengikat butir – butir agregat sampai padat mengeras dan mengisi rongga – rongga udara di antara butir – butir agregat. Menurut Tri Mulyono (2005) jenis-jenis semen yang sering digunakan dalam konstruksi bangunan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu :

1. Semen Hidraulik, adalah semen yang dapat mengeras dan mengikat dalam air. Contoh semen hidrolis yaitu kapur hidrolis, semen pozzolan, semen terak, semen alam dan semen Portland.
2. Semen Non Hidraulik, adalah semen yang tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, tetapi dapat mengeras di udara.

Semen portland adalah bahan bangunan yang paling sering digunakan dalam pekerjaan beton. Menurut ASTM C-150-92, semen portland adalah semen hidraulik yang terbentuk ketika penggilingan klinker yang mengandung material penting seperti kalsium silikat. Menurut SNI T-15-1990-03 semen portland dapat dibedakan menjadi menjadi lima tipe yaitu :

1. Semen Portland Tipe I, merupakan tipe semen yang paling banyak digunakan oleh masyarakat karena dapat digunakan untuk seluruh aplikasi yang tidak membutuhkan persyaratan khusus.
2. Semen Portland Tipe II, merupakan tipe semen dengan panas hidrasi sedang dan terhadap sulfat. Semen ini cocok digunakan untuk daerah yang memiliki cuaca dengan suhu yang cukup tinggi serta pada struktur drainase.

3. Semen Portland Tipe III, merupakan tipe semen yang memiliki kekuatan besar dalam waktu singkat. Semen ini memiliki waktu pengerasan yang cepat.
4. Semen Portland Tipe IV, merupakan tipe semen dengan panas hidrasi rendah. Semen tipe ini digunakan untuk keperluan konstruksi yang memerlukan jumlah dan kenaikan panas harus diminimalkan. Cocok digunakan untuk daerah yang bersuhu panas.
5. Semen Portland Tipe V, merupakan tipe semen yang digunakan untuk kondisi lingkungan yang kadar sulfatnya tinggi. Cocok digunakan untuk pembuatan beton pada daerah yang tanah dan airnya mempunyai kandungan garam sulfat tinggi.

Semen portland terbuat dari serbuk mineral yang memiliki komposisi utama yang terdiri dari kalsium atau batu kapur, aluminium oksida, pasir silikat, bijih besi, magnesium, sulphur. Ketika semen tercampur dengan air maka akan menghasilkan reaksi senyawa kimia yang menimbulkan pengerasan atau ikatan. Ada empat unsur senyawa yang penting dalam semen yaitu :

1. Trikalsium Silikat (C_3S), senyawa ini mengeras dalam waktu beberapa jam. Senyawa ini sangat berpengaruh terhadap kekuatan beton, terutama dalam 15 hari pertama.
2. Dikalsium Silikat (C_2S), senyawa ini mengeras dan berpengaruh dalam waktu 14 sampai 28 hari. Senyawa ini membuat semen memiliki ketahanan terhadap serangan kimia.
3. Trikalsium Aluminat (C_3Al), senyawa ini mengalami hidrasi dengan cepat sehingga sangat berpengaruh dalam pengerasan semen setelah 24 jam.
4. Tetrakalsium Aluminoforit (C_4AF), senyawa ini tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap pengerasan semen.

2.2.2. Agregat

Agregat merupakan sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun buatan. Menurut Kardiyono Tjokrodinuljo (2007) agregat adalah butiran mineral yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat biasanya menempati

70 – 75 % dari volume mortar atau beton. Meskipun hanya sebagai bahan pengisi, akan tetapi kualitas agregat yang baik dapat menentukan beton dapat dikerjakan, nilai ekonomisnya dan kuat tahan lama. Menurut Kardiyono Tjokrodinuljo (2007) tujuan dari penggunaan agregat dalam mortar adalah :

1. Sifat mudah dikerjakan dapat diperiksa pada penggunaan agregat yang bergradasi baik.
2. Jika digunakan dalam gradasi yang baik akan memperoleh mortar yang padat.
3. Menghemat kebutuhan semen.

Berdasarkan ukuran butirannya agregat terbagi menjadi agregat kasar dan agregat halus. Agregat kasar sering disebut sebagai kerikil, kericak atau batu pecah. Agregat kasar memiliki butir lebih besar dari 4,8 mm. Sedangkan agregat halus sering disebut pasir. Agregat halus memiliki butir lebih kecil dari 4,8 mm.

Pasir dapat diperoleh melalui dari dalam tanah, sungai maupun laut. Oleh karena itu pasir dibedakan menjadi 3 golongan yaitu :

1. Pasir galian merupakan pasir yang diambil dari permukaan tanah dengan cara menggali terlebih dahulu. Pasir ini memiliki ciri-ciri tajam, bersudut, berpori dan bebas dari kandungan garam, akan tetapi sebelum digunakan harus dicuci terlebih dahulu.
2. Pasir sungai merupakan pasir yang diambil langsung dari dasar sungai. Pasir ini memiliki ciri – ciri ada umumnya berbutir halus dan bulat – bulat. Pasir ini memiliki daya lekat yang kurang baik dan butir – butirnya sangat kecil, sehingga bagus digunakan untuk memplester tembok.
3. Pasir lau merupakan pasir diambil dari pantai. Ciri – ciri pasir ini memiliki butiran yang halus dan bulat. Pasir laut merupakan pasir yang kurang baik digunakan untuk konstruksi bangunan karena banyak mengandung garam.

1). Gradasi Agregat

Gradasi agregat adalah distribusi dari variasi ukuran butir agregat. Gradasi agregat berpengaruh pada besarnya rongga dalam campuran dan menentukan workabilitas (kemudahan dalam pekerjaan) serta stabilitas campuran. Gradasi agregat ditentukan dengan cara analisa saringan, dimana sampel agregat harus

melalui satu set saringan. Ukuran saringan menyatakan ukuran bukaan jaringan kawat dan nomor saringan menyatakan banyaknya bukaan jaringan kawat per inchi pesegi dari saringan tersebut.

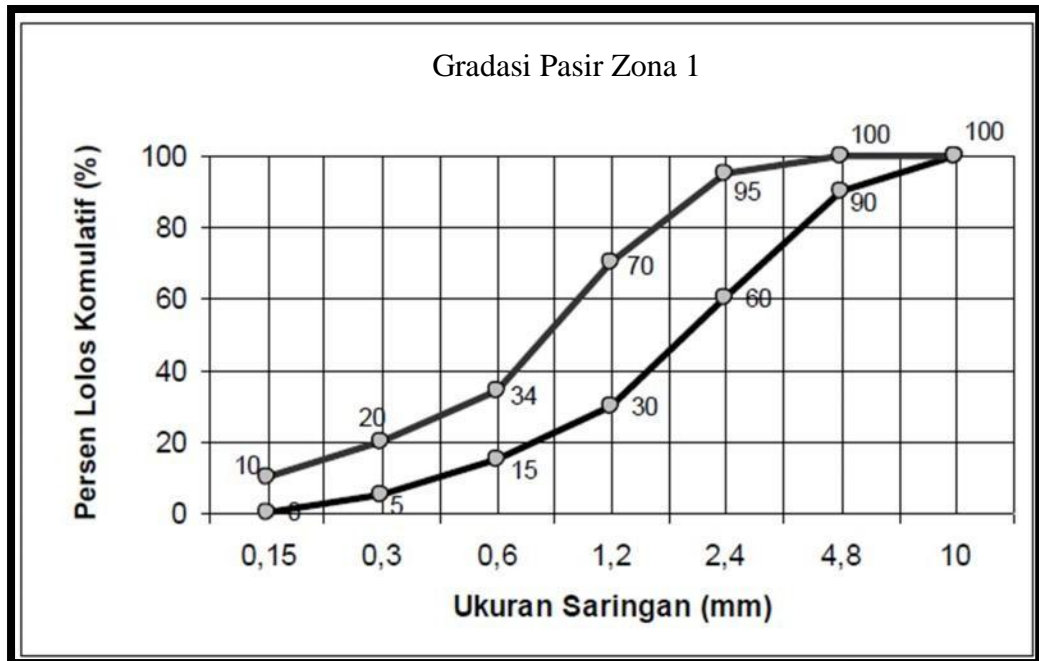
Menurut Kardiyono Tjokrodimuljo (2007) pengaruh susunan butir agregat terhadap sifat adukan beton adalah sebagai berikut:

1. Mempengaruhi sifat mudah dikerjakan.
2. Mempunyai sifat kohesif pada campuran agregat, semen dan air.
3. Mempengaruhi keseragaman adukan sehingga mempengaruhi beton.
4. Mempengaruhi sifat segregasi pada butir agregat.
5. Mempengaruhi hasil pekerjaan akhir dari adukan beton.

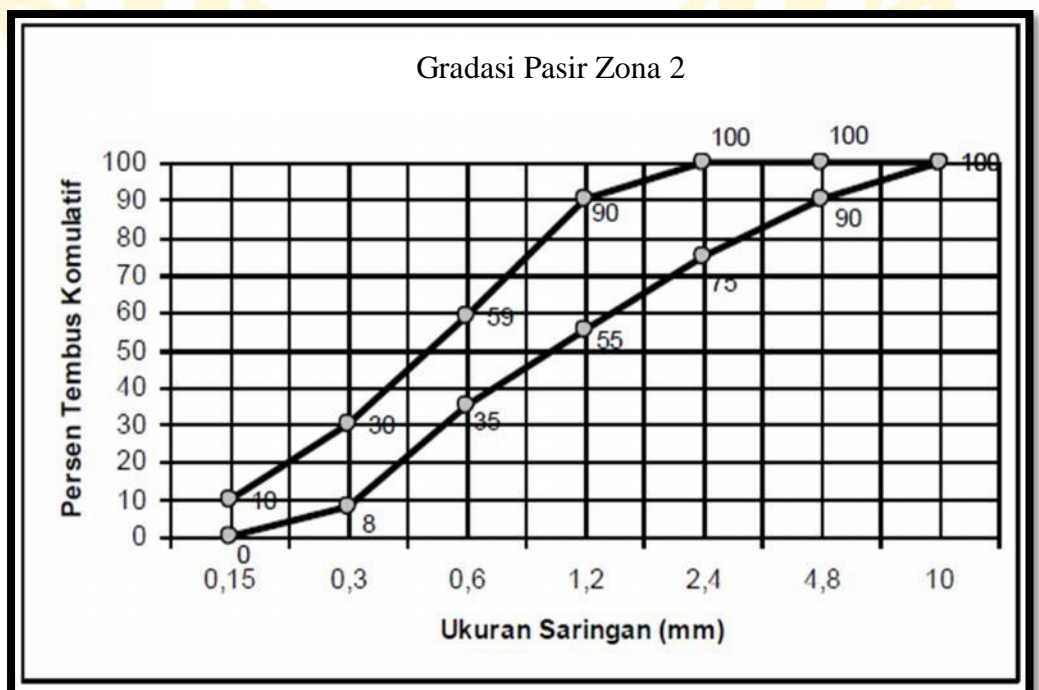
Menurut Tri Mulyono (2005) agregat halus dapat dibagi menjadi empat bagian berdasarkan gradasinya (Tabel 2.3) :

Tabel 2.3 Gradasi Agregat Halus (Pasir)

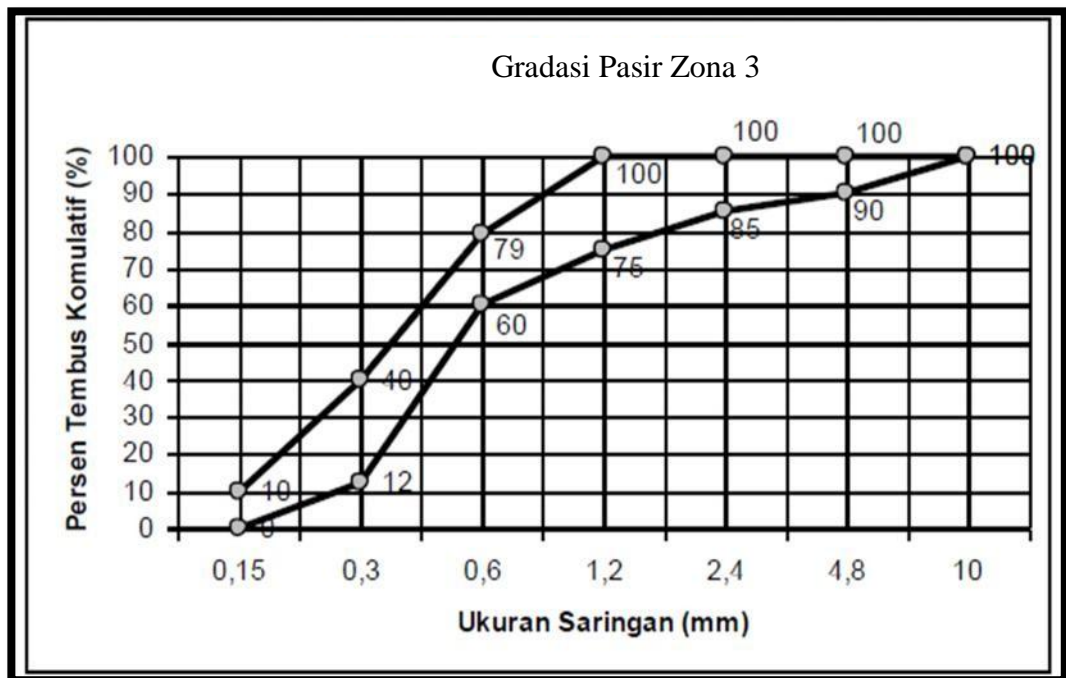
Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butir Yang Lewat Ayakan			
	Zona 1 (Kasar)	Zona 2 (Agak Kasar)	Zona 3 (Agak Halus)	Zona 4 (Halus)
10	100	100	100	100
4.8	90-100	90-100	90-100	95-100
2.4	60-95	75-100	85-100	95-100
1.2	30-70	55-90	75-100	90-100
0.6	15-34	35-59	60-79	80-100
0.3	5-20	8-30	12-40	15-50
0.15	0-10	0-10	0-10	0-15



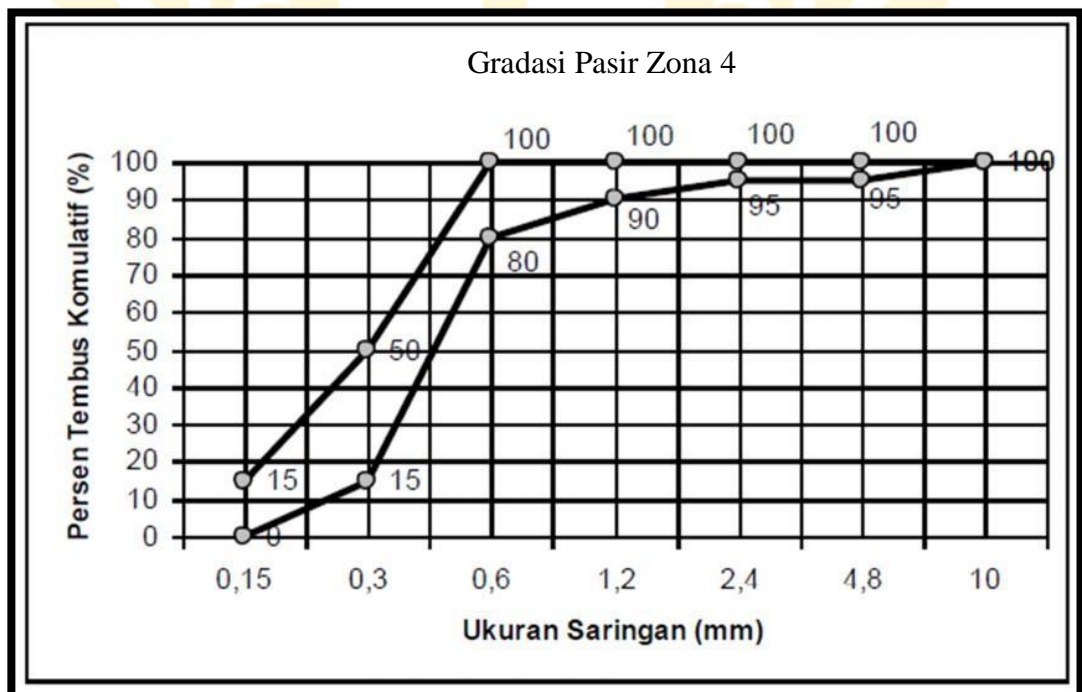
Gambar 2.1 Gradasi Agregat Halus (Pasir) Zona 1



Gambar 2.2 Gradasi Agregat Halus (Pasir) Zona 2



Gambar 2.3 Gradasi Agregat Halus (Pasir) Zona 3



Gambar 2.4 Gradasi Agregat Halus (Pasir) Zona 4

2). Berat Jenis Agregat

Berat jenis agregat adalah perbandingan antara berat volume agregat dan berat volume air (tanpa satuan). Berat jenis agregat dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

1. Berat jenis mutlak, disebut mutlak jika volume benda padatnya tidak memiliki pori- pori.
2. Berat jenis semu, disebut semu jika volume benda padatnya termasuk dalam pori – pori tertutupnya.

Menurut Kardiyono Tjokrodimuljo (2007) agregat dapat dibedakan berdasarkan berat jenisnya, yaitu :

1. Agregat normal adalah agregat yang berat jenisnya antara 2,5 sampai 2,7. Agregat ini biasanya berasal dari granit, basalt dan kuarsa. Agregat ini sering digunakan dalam beton normal.
2. Agregat berat berberat jenis lebih dari 2,8 misalnya magnetik (Fe_3O_4), barytes (BaSO_4), atau serbuk besi. Agregat ini digunakan pada beton yang efektif sebagai dinding pelindung dari radiasi sinar X.
3. Agregat ringan mempunyai berat jenis kurang dari 2,0. Agregat ini sering digunakan dalam pembuatan beton ringan.

3). Modulus Halus Butir

Modulus halus butir adalah suatu indeks yang dipakai untuk mengukur kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat, semakin besar nilai modulus halus butir suatu agregat maka semakin besar butiran agregatnya. Modulus halus butir agregat halus berkisar antara 1,5 – 3,8 (SNI 03-1750-1990). Modulus halus butir juga didefinisikan sebagai jumlah persen kumulatif sisa saringan di atas satu set ayakan kemudian dibagi seratus.

$$\text{MHB} = \frac{\sum \% \text{ Kumulatif butir yang lolos ayakan}}{100}$$

2.2.3. Air

Air adalah bahan dasar yang diperlukan semen untuk melakukan proses hidrasi, mengubah semen menjadi pasta dan mencampur bahan lainnya sehingga didapatkan campuran beton. Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang

sangat penting akan tetapi harganya paling murah.

Menurut Kardiyono Tjokrodimuljo (2007) untuk dapat bereaksi dengan semen portland, air yang diperlukan sekitar 30% saja dari berat semen, namun dalam kenyataanya jika nilai faktor air semen (berat air dibagi berat semen) kurang dari 0,35 adukan beton akan sulit dikerjakan, sehingga umumnya nilai faktor air semen lebih dari 0,40.

Syarat – syarat air sebagai bahan bangunan khususnya dalam pencampuran beton sebaiknya memenuhi persyaratan SNI 03-2847 -2002 sebagai berikut:

1. Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan – bahan perusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan – bahan lainnya yang merugikan terhadap beton.
2. Air pencampur yang digunakan pada beton yang di dalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida dalam jumlah yang membahayakan.
3. Air yang tidak dapat diminum tidak boleh digunakan pada beton, kecuali pemilihan proporsi campuran beton harus didasarkan pada campuran beton yang menggunakan air dari sumber yang sama dan hasil pengujian pada umur 7 dan 28 hari pada kubus uji mortar yang dibuat dari adukan dengan air yang tidak dapat diminum harus mempunyai kekuatan sekurang-kurangnya sama dengan 90% dari kekuatan benda uji yang dibuat dengan air yang dapat diminum.

Sedangkan menurut Kardiyono Tjokrodimuljo (2007) penggunaan air untuk beton sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gr/ltr.
2. Tidak mengandung garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gr/ltr.
3. Tidak mengandung Klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/ltr.

Jumlah air yang diperlukan untuk dalam proses pembuatan beton dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu :

1. Ukuran agregat maksimum, diameter membesar maka kebutuhan air menurun, begitu juga jumlah mortar yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit.
2. Bentuk butir, bentuk bulat akan menyebabkan kebutuhan air menurun misalkan untuk batu pecah (split) perlu lebih banyak air.
3. Gradasi agregat, gradasi baik akan menyebabkan kebutuhan air menurun untuk kelecakan yang sama.
4. Kotoran dalam agregat, semakin banyak silt, tanah liat dan lumpur maka akan membuat kebutuhan air meningkat.
5. Jumlah agregat halus (dibandingkan agregat kasar) jika agregat halus lebih sedikit maka kebutuhan air menurun.

2.2.4. Pecahan Keramik

Keramik adalah salah satu bahan bangunan yang dapat digunakan untuk melapisi lantai atau dinding yang memiliki bentuk plat persegi dan tipis yang dibuat dari campuran tanah liat dan bahan mentah lainnya. Dibuat dengan cara dibakar sampai suhu tertentu sampai memiliki sifat-sifat fisik khusus. Istilah keramik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Keramos* yang berarti tanah bakar. Bahan keramik anorganik, terdiri dari senyawa non-logam dan dibuat permanen dengan proses pembakaran. Keramik tidak bersifat plastis. Menurut Frick, H dan Ch. Koesmartadi (1999) berdasarkan bahannya keramik dapat digolongkan menjadi 4 bagian yaitu :

1. Keramik halus, terbuat dari tanah liat yang halus dengan campuran jerami yang digiling dengan tambahan kaolin, pasir kuarsa dan magnesium silika yang dibakar pada suhu 1330°C. Keramik ini sering digunakan pada perlengkapan saniter seperti wastafel, kloset, urinoir.
2. Keramik kasar, terbuat dari tanah liat dengan campuran pasir kuarsa, tanah pekat dan silb yang dibakar pada suhu 1000°C - 1400°C. Keramik ini sering digunakan pipa keramik kasar, ubin tanah liat pelapis lantai, bata klinker sebagai dinding batu merah.
3. Keramik pelapis dinding, terbuat dari tanah pekat putih yang halus dan mengandung kaolin, magnesium silika, pasir kuarsa sehingga warna

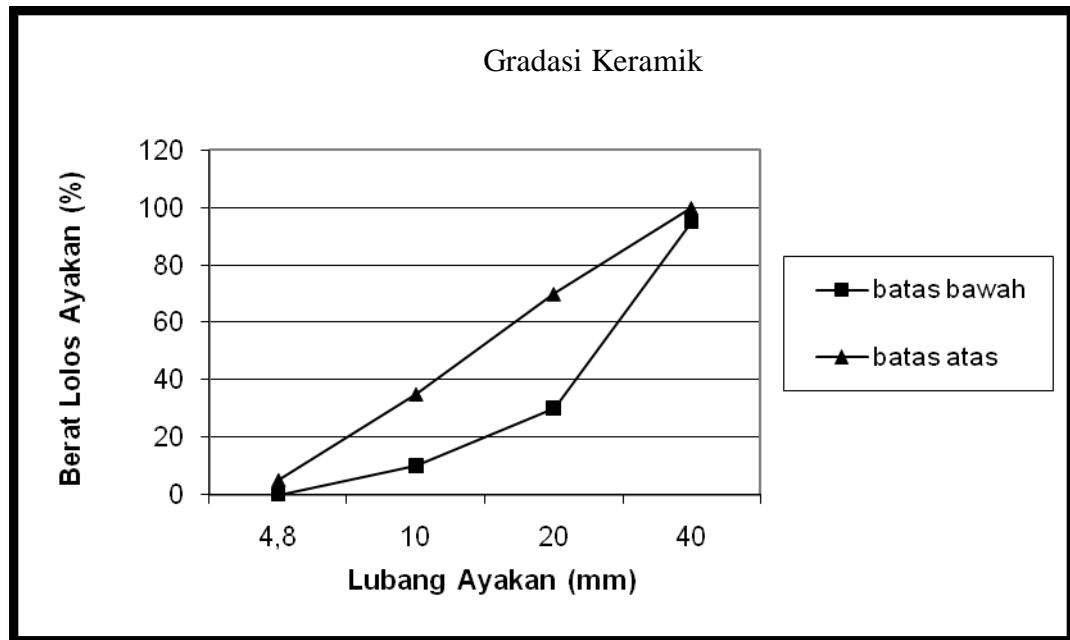
menjadi putih yang kemudian dibakar pada suhu 1100°C. Keramik ini sering digunakan pada tegel dinding dan barang pecah belah.

4. Keramik porselin, terbuat dari kaolin, magnesium silika dan pasir kuarsa. Setelah dicetak keramik dibakar pada suhu 1200°C - 1300°C. Setelah itu didinginkan dan kemudian dibakar kembali pada suhu 1380°C - 1450°C dengan durasi pembakaran sekitar 24 jam sampai menjadi lapisan kaca tipis. Keramik ini hanya sering digunakan untuk barang pecah belah.

Limbah pecahan keramik adalah sisa atau pecahan keramik dari keramik pelapis lantai atau dinding sebuah bangunan. Limbah pecahan keramik ini sering dibuang langsung oleh pekerja bangunan karena dianggap sudah tidak layak pakai kembali. Padahal limbah pecahan keramik dapat dimanfaatkan kembali seperti dimanfaatkan kembali untuk menghias pot bunga atau membuat corak pada lantai teras. Akan tetapi tujuan dari peneliti memanfaatkan kembali sisa pecahan keramik sebagai agregat kasar pada proses pembuatan bata beton pejal. Menurut Kardiyono Tjokrodinuljo (2007) batas – batas gradasi agregat kasar (Tabel 2.4) berikut ini :

Tabel 2.4 Batas Gradasi Keramik

Lubang (mm)	Persen berat butir yang lewat ayakan Besar butir maksimum	
	40 mm	20 mm
40	95-100	100
20	30-70	95-100
10	10-35	25-55
4,8	0-5	0-10



Gambar 2.5 Gradasi Keramik

2.3. Kuat Tekan Bata Beton Pejal

Kuat tekan bata beton pejal adalah daya tahan bata beton pejal dalam menahan beban gaya dari luar searah vertikal yang menekan bata beton. Menurut Kardiyono Tjokrodinuljo (2007) faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kuat tekan bata beton pejal adalah sebagai berikut :

1. Umur beton, umur bata beton dihitung sejak bata beton dibuat dan kekuatannya akan bertambah sesuai dengan bertambahnya umur. Kecepatan meningkatnya kekuatan bata beton dipengaruhi oleh faktor air semen dan suhu pada masa perawatan. Semakin tinggi faktor air semen bata beton maka semakin lambat naik kekuatannya dan semakin tinggi suhu perawatan maka durasi naiknya kekuatan beton semakin cepat.
2. Faktor air semen, merupakan hal yang terpenting dalam pembentukan bata beton. Faktor air semen adalah rasio antara air dengan semen dalam proses pembuatan adukan bata beton. Jika nilai faktor air semen tinggi maka adukan akan memiliki banyak pori – pori yang berisi air ketika bata beton sudah mengeras sehingga hal ini menyebabkan kekuatan bata beton yang rendah. Sedangkan jika nilai faktor air semen rendah maka adukan akan sulit dipadatkan. Hal ini menyebabkan bata beton yang dihasilkan berkualitas rendah dan adukan beton sulit untuk dikerjakan.

3. Jumlah semen, jumlah semen yang digunakan berpengaruh terhadap kuat tekan bata beton. Pada faktor air semen yang sama, bata beton dengan kandungan jumlah semen tertentu maka akan mempunyai kekuatan tekan yang tinggi. Pada jumlah semen yang sedikit dan dengan jumlah air sedikit maka adukan beton akan sulit dipadatkan sehingga membuat kuat tekan bata beton rendah.
4. Jenis semen, jenis semen yang digunakan akan mempengaruhi tingkat kekuatan bata beton. Setiap jenis semen memiliki tingkatan kekuatan yang berbeda – beda sesuai dengan kebutuhan bata beton yang akan digunakan. Dalam menghitung kuat tekan bata beton pejal persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

σ	=	Kuat Tekan (kg/cm ²)
F	=	Beban Tekan Maksimum (kg)
A	=	Luas Bidang Bahan (cm ²)

2.4. Daya Serap Air Bata Beton Pejal

Daya Serap air bata beton pejal adalah persentase berat air yang mampu diserap oleh bata beton pejal setelah direndam di dalam air. Bata beton pejal dipengaruhi oleh kadar porositas agregat yang digunakan dalam pembuatan bata beton pejal maupun porositas semen itu sendiri.

Menurut Kardiyono Tjokrodinuljo (2007) dalam adukan bata beton, air dan semen membentuk pasta yang disebut pasta semen. Pasta semen berfungsi untuk mengisi pori – pori antara agregat halus. Pasta semen juga berfungsi sebagai pengikat bata beton selama proses pengerasan agar butir agregat saling mengikat satu sama lain sehingga membentuk bata beton yang padat. Yang mempengaruhi faktor tingginya daya serap air adalah semakin tingginya kadar porositas bata beton yang kelebihan air dan tidak bereaksi dengan semen. Air yang tinggal dalam pasta semen akan menyebabkan terjadinya pori – pori pada pasta semen sehingga akan menghasilkan pasta semen yang kurang baik. Hal ini menyebabkan semakin

kurangnya daya serap air pada bata beton pejal dan mempengaruhi kuat tekan bata beton pejal juga. Dalam menghitung daya serap air beton pejal persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$PA = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

- PA = Penyerapan Air (%)
 A = Massa Basah Setelah Direndam (gr)
 B = Massa Kering Setelah Dikeringkan (gr)

2.5.Densitas Bata Beton Pejal

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) densitas adalah kerapatan; kepadatan. Densitas (ρ) bata beton pejal adalah masa sampel bata beton pejal yang terdapat dalam satu satuan volume. Densitas juga sering disebut dengan kerapatan bahan. Berdasarkan SNI 03-4164-1996 densitas yang disyaratkan untuk digunakan adalah 1,60 – 2,50 gr/cm³. Dalam menghitung densitas persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan :

- ρ = Densitas Bahan (gr/cm³)
 m = Berat Kering Bahan (gr)
 V = Volume Bahan (cm³)

2.6.Penelitian – Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian Titik Karlina (2010) yang membuat campuran bata beton pejal menggunakan pecahan keramik dengan variasi berat semen 300 kg/m³, 350 kg/m³, 400 kg/m³ dan 450 kg/m³ diperoleh kuat tekan rata – rata bata beton pejal tertinggi berada pada variasi berat semen 400 kg/m³ yaitu 234,20 kg/cm² dan terendah berada pada campuran 300 kg/m³ yaitu 145,66 kg/cm². Untuk daya serap air bata beton pejal menggunakan pecahan keramik terendah terdapat pada campuran berat semen 450 kg/m³ yaitu sebesar 8,055 %.

Menurut penelitian Suwarni (2010) yang membuat campuran bata beton berlubang menggunakan pecahan keramik dengan variasi berat semen 300 kg/m^3 , 350 kg/m^3 , 400 kg/m^3 dan 450 kg/m^3 diperoleh kuat tekan rata – rata bata beton berlubang tertinggi berada pada variasi berat semen 400 kg/m^3 yaitu $18,766 \text{ MPa}$ dan mengalami penurunan pada campuran 450 kg/m^3 yaitu $17,87 \text{ MPa}$. Untuk daya serap air bata beton berlubang menggunakan pecahan keramik terendah terdapat pada campuran berat semen 450 kg/m^3 yaitu sebesar $8,09 \%$.

Menurut penelitian Kumala Chandra Ghandi (2010) yang membuat campuran bata beton berlubang menggunakan pecahan keramik dengan variasi faktor air semen $0,4$; $0,45$; $0,5$; $0,55$; $0,6$ diperoleh kuat tekan rata – rata bata beton berlubang tertinggi berada pada variasi faktor air semen $0,4$ yaitu $18,95 \text{ MPa}$. Untuk daya serap air bata beton berlubang menggunakan pecahan keramik terendah terdapat pada campuran berat semen 490 kg/m^3 yaitu sebesar $8,2 \%$.

Menurut penelitian Andi Wahyuni Ardi (2016) yang membuat batu bata dengan penambahan limbah botol kaca sebagai agregat dengan variasi serbuk kaca 0% , 10% , 20% , 30% , 40% diperoleh kuat tekan minimum $223,41 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat tekan maksimum $253,37 \text{ kg/cm}^2$. Untuk daya serap air diperoleh secara minimum yaitu $12,06 \%$ dan maksimum yaitu $17,66 \%$. Untuk nilai densitas pada sampel kuat tekan diperoleh $1,48 - 1,64 \text{ gr/cm}^3$ dan nilai densitas pada sampel daya serap air diperoleh $1,57 - 1,68 \text{ gr/cm}^3$.