

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Sampah**

Sampah merupakan bahan atau material yang dihasilkan dari kegiatan manusia yang tidak lagi dianggap memiliki nilai atau manfaat dan biasanya dibuang atau ditinggalkan. Sampah dapat berupa berbagai jenis bahan, termasuk sisa-sisa makanan, kemasan, kertas, plastik, logam, kaca, dan bahan-bahan lainnya yang tidak diinginkan. Penting untuk memahami bahwa sampah bisa dibedakan menjadi beberapa kategori, seperti sampah organik (sisa-sisa makanan dan bahan organik lainnya), sampah anorganik (plastik, logam, kertas, kaca), dan limbah berbahaya (bahan kimia berbahaya atau beracun). Manajemen sampah yang baik melibatkan pengurangan, pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, dan pemrosesan limbah agar dapat dikelola secara efektif dan berkelanjutan.

Sampah merupakan benda yang sering diabaikan, namun pada akhirnya dapat menimbulkan masalah kompleks bagi kita dan lingkungan di masa depan. Sampah dapat dibagi menjadi beberapa jenis, antara lain:

##### **1. Sampah Rumah Tangga:**

1. Sampah organik: Sisa makanan, daun, ranting, dan bahan organik lainnya yang mudah terurai.
2. Sampah anorganik: Plastik, logam, kaca, kertas, dan bahan lain yang tidak mudah terurai secara alami.

##### **2. Sampah Industri:**

1. Limbah padat: Potongan logam, sisa bahan baku, dan produk cacat.

2. Limbah cair: Bahan kimia, air limbah, dan cairan beracun yang dihasilkan dari proses produksi.
3. Sampah Pertanian:
  1. Sisa tanaman: Jerami, batang, daun, dan sisa panen lainnya.
  2. Limbah peternakan: Kotoran hewan, sisa pakan, dan bahan organik lainnya.
4. Sampah Medis:
  1. Limbah medis berbahaya: Jarum suntik, botol obat, dan alat medis yang terkontaminasi.
  2. Limbah medis non-berbahaya: Kertas, plastik, dan bahan lain yang tidak terkontaminasi.
5. Sampah Elektronik (*E-Waste*):
  1. Peralatan elektronik yang rusak atau tidak terpakai: Ponsel, komputer, televisi, dan peralatan elektronik lainnya.
6. Sampah Konstruksi:
  1. Limbah bangunan: Beton, batu bata, kayu, dan bahan konstruksi lainnya yang dihasilkan dari kegiatan pembangunan atau renovasi.
  2. Sampah Berbahaya (*Hazardous Waste*):
  3. Bahan kimia beracun: Pestisida, cat, pelarut, dan bahan kimia lainnya yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.

Dalam mengatasi masalah sampah, terdapat lima langkah besar yang dikenal sebagai

5R antara lain:

1. Mengurangi (*Reduce*): Mengurangi produksi sampah dengan tindakan sederhana seperti membawa tas belanja sendiri.

2. Memanfaatkan kembali (*Reuse*): Menggunakan kembali barang yang sudah tidak terpakai, seperti plastik bekas belanja atau kaleng bekas sebagai pot tanaman.
3. Mendaur ulang (*Recycle*): Mengolah sampah tertentu menjadi benda yang dapat digunakan kembali, seperti kertas dari majalah bekas atau logam dari kaleng bekas.
4. Mengganti (*Replace*): Mengganti barang dengan alternatif yang ramah lingkungan, seperti mengganti kantong plastik dengan tas belanja yang dapat digunakan berulang kali.
5. Memperbaiki (*Repair*): Memperbaiki barang yang rusak agar dapat digunakan kembali, seperti memperbaiki barang elektronik yang rusak.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, diharapkan dapat mengurangi dampak negatif sampah terhadap lingkungan dan masyarakat (Juniartini 2020)

## **B. Plastik**

Plastik adalah senyawa polimer alkena yang memiliki molekul sangat besar. Istilah "plastik" dalam pengertian kimia meliputi produk-produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Molekul plastik terbentuk melalui proses kondensasi organik atau penambahan polimer, dan dalam beberapa kasus. Secara alamiah, terdapat beberapa polimer yang merupakan pengulangan tidak terhingga dari monomer-monomer, dan polimer-polimer ini digolongkan ke dalam kategori plastik. Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan lingkungan, yang hingga saat ini masih menjadi tantangan besar bagi bangsa Indonesia, adalah pembuangan limbah plastik. Dampak dari pembuangan sampah plastik sangat serius, termasuk pencemaran air dan tanah, kerusakan ekosistem laut, dan bahaya bagi hewan laut yang memakan atau terperangkap oleh plastik. Dengan demikian, pengelolaan sampah plastik menjadi salah satu yang mendesak untuk diselesaikan guna menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia di masa depan (Arafah et al. 2023)

Plastik adalah salah satu benda yang sangat umum kita temui dalam kehidupan sehari-hari, dan sering dikemas dalam berbagai bentuk sesuai dengan fungsinya masing-masing. Dengan sifatnya yang ringan dan fleksibel, plastik menjadi pilihan ideal untuk berbagai peralatan yang kita butuhkan, seperti botol minum, wadah makanan, piring, gelas, dan peralatan masak lainnya. Dalam banyak aspek kehidupan, plastik memberikan alternatif yang lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan bahan lain, karena mudah dibentuk dan ringan.

Kehadiran plastik memang terintegrasi dengan aktivitas manusia secara luas. Hampir semua kegiatan kita melibatkan penggunaan plastik, mulai dari membungkus makanan dengan styrofoam dan kantong plastik, hingga minuman yang dikemas dalam wadah sekali pakai dan sedotan sekali pakai. Meskipun demikian, perlu diperhatikan bahwa penggunaan plastik sekali pakai juga berkontribusi pada masalah limbah plastik yang serius. Oleh karena itu, penting untuk mulai beralih ke penggunaan plastik yang ramah lingkungan dan mendukung praktik daur ulang untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan (Dalilah 2021)

### **C. Dampak sampah plastik**

Sampah plastik terus meningkat seiring dengan tingginya konsumsi plastik oleh masyarakat, terutama dengan peningkatan produk plastik sekali pakai yang tidak diimbangi dengan penanganan limbah plastik yang memadai. Meskipun plastik memiliki manfaat yang banyak, namun juga menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan. Plastik memiliki masa daur ulang yang panjang, bahkan ada jenis seperti *styrofoam* yang sulit atau bahkan tidak dapat didaur ulang sama sekali.

Kehadiran sampah plastik menimbulkan ancaman serius bagi lingkungan dan kesehatan. Plastik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai, dan beberapa jenis plastik mengandung zat beracun yang dapat merusak tanah dan udara. Ketika sampah plastik dibakar,

ini dapat menyebabkan polusi udara yang mengeluarkan zat beracun yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Selain itu, sampah plastik juga membahayakan hewan, baik melalui konsumsi langsung maupun melalui kerusakan habitat mereka. Oleh karena itu, penanganan limbah plastik yang bertanggung jawab sangat penting untuk melindungi lingkungan dan kesehatan manusia serta ekosistem yang ada (Dalilah 2021)

Selain manusia, hewan juga terkena dampak dari limbah plastik. Banyak hewan yang secara tidak sengaja mengonsumsi sampah plastik karena kesulitan membedakan dari makanan mereka. Hal ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan masalah pencernaan pada hewan dan bahkan menyebabkan kematian. Selain mengancam kesehatan hewan, limbah plastik juga berdampak pada lingkungan dan pertanian. Sampah plastik yang dibuang di lahan pertanian dapat mencemari lingkungan pertanian, mengganggu ekosistem tanah, dan merusak hasil panen.

Selain itu, sampah plastik juga dapat menyebabkan bencana alam seperti banjir. Jika sampah dibuang secara sembarangan, terutama di sungai dan selokan, saat terjadi hujan lebat, sampah tersebut dapat menyumbat saluran air dan menghalangi aliran air. Hal ini dapat menyebabkan meluapnya air dan banjir di daerah sekitarnya. Selain banjir, sampah plastik juga menyebabkan pencemaran air, sungai, dan laut, menyebabkan genangan sampah plastik yang mengotori lingkungan air. Kurangnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya merupakan faktor utama dari kerusakan alam yang disebabkan oleh sampah plastik. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kesadaran dan melakukan tindakan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan sampah untuk melindungi lingkungan dan keberlangsungan hidup makhluk hidup di bumi (Dalilah 2021)

#### **D. Beton normal**

Beton normal adalah jenis beton yang memiliki berat jenis antara 2200 hingga 2500 kg/m<sup>3</sup> dan biasanya menggunakan agregat alami seperti kerikil atau batu pecah. Istilah "normal" mengacu pada kekuatan dan kinerja beton yang berada dalam rentang standar untuk berbagai aplikasi konstruksi, baik itu dalam pembangunan gedung, jembatan, jalan, maupun struktur lainnya.

Menurut standar SNI 03-0691-1996, paving block atau bata beton adalah sebuah konstruksi bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen portland atau zat perekat hidrolis berupa, air, dan agregat, dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mengurangi kualitas bata beton tersebut (Arafah et al. 2023)

#### **E. Standar Mutu Paving Block**

Berikut adalah standar mutu yang harus dipenuhi oleh paving block sesuai dengan SNI

03-0691-1996:

1. Paving block untuk lantai harus memiliki tampilan yang sempurna tanpa retak atau cacat, serta bagian sudut dan rusuknya tidak mudah rusak dengan kekuatan jari tangan.
2. Bentuk dan ukuran paving block untuk lantai harus disetujui antara pemakai dan produsen. Setiap produsen wajib menyediakan penjelasan tertulis mengenai bentuk, ukuran, dan cara pemasangan paving block dalam leaflet.
3. Toleransi ketebalan paving block untuk lantai diperbolehkan kurang lebih 3 mm.
4. Paving block untuk lantai harus memiliki kekuatan fisik yang memadai (Putra, Kurniawandy, and Azhari 2013)

SNI 03-0691-1996 memberikan spesifikasi dan persyaratan untuk paving block yang terbuat dari beton. Standar ini berlaku untuk paving block yang digunakan di permukaan lalu lintas

ringan hingga berat. Standar ini juga mencakup metode uji untuk menentukan kekuatan, ketahanan terhadap aus, dan sifat lainnya dari paving block.

Paving block adalah elemen beton pracetak yang digunakan untuk perkerasan permukaan jalan, trotoar, dan area parkir. Definisi ini mencakup dimensi, bentuk, dan berbagai tipe paving block yang umum digunakan, seperti persegi panjang, heksagonal, dan zig-zag.

Material utama yang digunakan untuk pembuatan paving block adalah beton. Beton ini harus memiliki kualitas tertentu yang diatur dalam SNI. Beberapa persyaratan material utama adalah:

1. Semen: Harus memenuhi standar SNI untuk semen *portland*.
2. Pasir kasar dan halus harus bersih dan bebas dari bahan organik atau zat berbahaya lainnya.
3. Air yang digunakan harus bersih dan bebas dari bahan kimia yang dapat merusak beton.

Dimensi paving block ditentukan dalam standar ini dengan toleransi tertentu untuk memastikan bahwa block dapat dipasang dengan benar dan menghasilkan permukaan yang rata dan stabil. Beberapa dimensi yang diatur adalah panjang, lebar, dan tinggi paving block. Toleransi dimensi biasanya berkisar  $\pm 3$  mm untuk setiap sisi.

Standar SNI ini menetapkan bahwa paving block harus memiliki kekuatan tekan minimum yang dapat menahan beban lalu lintas yang akan melaluinya. Kekuatan tekan diuji menggunakan mesin uji tekanan. Standar ini mengharuskan kekuatan tekan minimum paving block untuk jalan pejalan kaki adalah 25 MPa, sedangkan untuk jalan kendaraan ringan hingga berat adalah 40 MPa.

Ketahanan paving block terhadap harus diuji untuk memastikan bahwa permukaan paving block tidak mudah terkikis atau rusak akibat gesekan dengan ban kendaraan atau langkah kaki. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode abrasi.

Paving block harus memiliki tingkat penyerapan air yang rendah untuk mencegah kerusakan akibat pembekuan dan pencairan air. SNI menetapkan batas maksimum penyerapan air yang dapat diterima.

Beberapa metode pengujian yang dijelaskan dalam SNI ini antara lain:

1. Pengujian Kekuatan Tekan: Dilakukan dengan menggunakan mesin uji tekanan untuk menentukan kekuatan maksimum paving block.
2. Pengujian Ketahanan Aus: Menggunakan alat khusus untuk mengukur keausan permukaan paving block.
3. Pengujian Penyerapan Air: Menentukan jumlah air yang dapat diserap oleh paving block dalam kondisi tertentu.

#### **F. Paving block**

Paving block merupakan suatu material konstruksi yang terdiri dari kombinasi semen, air, pasir halus, dan pasir kasar. Material ini digunakan sebagai opsi untuk menutup atau mengerasi permukaan tanah dalam berbagai proyek konstruksi. Dalam konteks standar nasional, penggunaan paving block mengacu pada ketentuan yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) yang mengatur spesifikasi teknis, metode pengujian, dan persyaratan mutu untuk produk paving block.

Paving block sering kali diaplikasikan dalam pembangunan jalanan, trotoar, halaman parkir, dan area komersial lainnya. Penggunaannya tidak hanya memperindah tampilan suatu area, tetapi juga meningkatkan daya tahan dan keamanan. Dengan beragam ukuran, bentuk, dan warna yang tersedia, paving block memberikan fleksibilitas desain yang memungkinkan penggunaannya dalam berbagai konteks arsitektur dan tata ruang.

## **G. Pasir**

Pasir adalah komponen penting dalam beton yang terdiri dari pasir halus dan pasir kasar, yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton dan biasanya mencakup sekitar 70% - 75% dari volume total beton. pasir di bagi menjadi 2 yaitu:

1. Pasir kasar, yang sering disebut sebagai kerikil, terbentuk dari proses disintegrasi alami batuan atau merupakan batu pecah dengan ukuran butiran setidaknya 4,75 mm (3/16 in) atau lebih besar, sesuai standar ASTM C-33-93.
2. Pasir halus terdiri dari butiran mineral alami dengan ukuran kurang dari 4,75 mm (3/16 in) atau yang lolos saringan standar ASTM C-33-93. Agregat halus dapat berupa pasir alami yang terbentuk secara alami, hasil disintegrasi batu alam, atau debu dari pecahan batu (crusher).

Dua jenis agregat ini secara bersama-sama memberikan kekuatan, kepadatan, dan karakteristik mekanis yang diperlukan dalam pembuatan beton yang kuat dan tahan lama (A 2018)

## **H. Semen**

Semen adalah bahan dasar yang penting dalam konstruksi modern, yang digunakan untuk mengikat material bangunan lainnya menjadi suatu struktur yang kokoh dan tahan lama. Secara umum, semen adalah zat yang digunakan untuk mengikat bahan bangunan lainnya bersama-sama. Semen yang pada umumnya di gunakan yaitu Semen Portland yang merupakan produk hasil pencampuran bahan-bahan yang terdiri dari batu kapur, tanah liat, besi, silikon, aluminium, dan bahan tambahan lainnya. Proses pembuatannya melalui tahap yang kompleks, dimulai dengan penggalan bahan mentah seperti batu kapur dan tanah liat. Bahan mentah ini kemudian dihancurkan dan dicampur dalam proporsi yang tepat untuk membentuk bahan baku

utama semen, yang kemudian dipanggang pada suhu tinggi dalam suatu proses yang dikenal sebagai kalsinasi.

Hasil dari proses ini adalah klinker, yaitu butiran berwarna abu-abu yang merupakan bahan dasar dari semen Portland. Klinker kemudian dihancurkan menjadi bubuk halus yang disebut sebagai semen Portland. Sebelum digunakan dalam konstruksi, semen Portland biasanya dicampur dengan air untuk membentuk pasta yang lengket, yang kemudian digunakan untuk menyatukan bahan bangunan lainnya seperti batu bata, batu, pasir, dan agregat lainnya, membentuk beton atau mortar.

Semen memiliki beberapa karakteristik penting yang membuatnya sangat berguna dalam konstruksi. Salah satunya adalah kemampuannya untuk mengeras dan mengikat bersama-sama material lain ketika bereaksi dengan air, membentuk struktur yang kuat dan tahan lama. Reaksi kimia ini dikenal sebagai hidrasi, di mana partikel-partikel semen bereaksi dengan air untuk membentuk kristal-kristal padat yang mengikat.

Selain itu, semen juga memiliki sifat tahan terhadap tekanan, sehingga dapat menahan beban yang diletakkan di atasnya tanpa mengalami deformasi atau kerusakan struktural. Ini membuatnya ideal untuk digunakan dalam pembuatan fondasi, lantai, dan struktur bangunan lainnya yang membutuhkan kekuatan yang tinggi.

## **I. Air**

Air merupakan elemen yang penting dalam proses pembuatan beton karena berperan dalam menginisiasi reaksi kimia semen, mengenai agregat, serta memfasilitasi proses pembuatan paving block. Namun, kualitas air yang digunakan memiliki dampak signifikan terhadap hasil akhir paving block. Air yang terkontaminasi oleh senyawa-senyawa berbahaya seperti garam, minyak, gula, atau bahan kimia lainnya dapat mengurangi kualitas paving block dan bahkan mengubah Karakteristik nya.

Ketersediaan air yang berlebihan dapat mengakibatkan terbentuknya banyak gelembung udara setelah proses hidrasi berlangsung, sementara kurangnya air dapat menghambat proses hidrasi secara keseluruhan, yang pada akhir nya akan memengaruhi kekuatas paving block. Oleh karena itu, pengendalian jumlah dan kualitas air yang digunakan dalam pencampuran paving block sangat penting untuk memastikan dihasilkan mencapai standar kualitas yang diinginkan (A 2018)