

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Sampah

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, menyatakan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. (UU RI, 2008) Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaianya, dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya.

Berdasarkan jenis Sampah Menurut Sejati (2009) sampah dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu :

1. Sampah organik atau basah. Sampah basah adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti daun-daunan, sampah dapur, sampah restoran, sisa sayuran, sisa buah. Sampah jenis ini dapat terdegradasi (membusuk atau hancur) secara alami.

2. Sampah anorganik atau kering. Sampah kering adalah sampah yang tidak dapat terdegradasi secara alami. Contohnya : logam, besi, kaleng, plastik, karet,botol,kaca.
3. Sampah berbahaya Sampah jenis ini berbahaya bagimanusia.
Contohnya : baterai, jarum suntik bekas, limbah racun kimia, limbah nuklir.
Sampah jenis ini memerlukan penanganan khusus.

Permasalahan global yang hingga kini belum terselesaikan adalah volume sampah yang jumlahnya terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. BPS memperkirakan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2015 mencapai 260.000 jiwa, maka dapat diperkirakan bahwa jumlah sampah yang ditimbulkan adalah 130 ton/hari. Jumlah yang lebih besar di temukan pada negara Jepang yang volume sampah plastiknya mencapai 10 juta ton per tahun.Hal ini menyebabkan potensi terjadinya kontaminasi dan pencemaran lingkungan semakin besar. Dalam penanganan masalah tersebut, telah dilakukan berbagai upaya untuk mengurangi jumlah timbulan sampah yang meliputi 3R (reduce, reuse, recycle) (Nassos & Avlonas, 2020).

B. Pengertian Plastik

Plastik adalah polimer rantai panjang dari atom yang mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau "monomer". Istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik, namun ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terbentuk dengan menggunakan zat lain untuk menghasilkan plastik yang ekonomis. (Gusniar, 2018).

Menurut Kumar (2011), plastik adalah salah satu makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah Karbon dan Hidrogen. Untuk membuat plastik, salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam.

Istilah plastik mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Mereka terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau ekonomi. Ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik dapat dibentuk menjadi film atau fiber sintetik. Nama ini berasal dari fakta bahwa banyak dari mereka "malleable", memiliki properti keplastikan. Plastik didesain dengan variasi yang sangat banyak dalam properti yang dapat menoleransi panas, keras, "reliency" dan lain-lain. Digabungkan dengan kemampuan adaptasinya, komposisi yang umum dan beratnya yang ringan memastikan plastik digunakan hampir di seluruh bidang

industri. Pellet atau bijih plastik yang siap diproses lebih lanjut (injection molding, ekstrusi, dll).

Plastik adalah salah satu bahan yang dapat kita temui di hampir setiap barang. Menurut penelitian, penggunaan plastik yang tidak sesuai persyaratan akan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, karena dapat mengakibatkan pemicu kanker dan kerusakan jaringan pada tubuh manusia (karsinogenik). Selain itu plastik pada umumnya sulit untuk didegradasikan (diuraikan) oleh mikro organisme. Limbah plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Limbah plastik tidaklah bijak jika dibakar karena akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan pernafasan manusia, dan jika limbah kantong plastik ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah, air tanah. Untuk itu perlu diketahui tentang jenis-jenis utama plastik : kode PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, OTHER sehingga jika memakai plastik yang lebih aman yaitu dengan kode HDPE, LDPE, PP, OTHER (kecuali PVC) dan penanggulangan terhadap limbah kantong plastik (Karuniastuti, 2013).

Dampak plastik terhadap lingkungan antara lain adalah tercemarnya tanah, air tanah, dan makhluk bawah tanah. Racun-racun dari partikel plastik yang masuk kedalam tanah akan membunuh hewan-hewan pengurai di dalam tanah seperti cacing. PCB yang tidak dapat terurai meskipun termakan oleh binatang maupun tanaman akan menjadi racun berantai sesuai urutan rantai makanan. Kantong plastik akan mengganggu jalur air yang meresap ke dalam tanah. Menurunkan kesuburan tanah karena plastik juga menghalangi sirkulasi udara di dalam tanah dan ruang

gerak makhluk bawah tanah yang mampu menyuburkan tanah. Kantong plastik yang sukar diurai, mempunyai umur panjang, dan ringan akan mudah diterbangkan angin hingga ke laut sekalipun.

Hewan-hewan dapat terjatuh dalam tumpukan plastik. Hewan-hewan laut seperti lumba-lumba, penyu laut, dan anjing laut menganggap plastik tersebut makanan dan akhirnya mati karena tidak dapat mencernanya. Ketika hewan mati, kantong plastik yang berada di dalam tubuhnya tetap tidak akan hancur menjadi bangkai dan dapat meracuni hewan lainnya. Pembuangan sampah plastik sembarangan di sungai-sungai akan mengakibatkan pendangkalan sungai dan penyumbatan aliran sungai sehingga menyebabkan banjir. (Purwaningrum,2016)

Secara garis besar, plastik dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu; plastik termoplast dan plastik termoset. Termoplast adalah bahan plastik yang jika dipanaskan sampai temperatur tertentu akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. Sedangkan termoset adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicarikan kembali dengan cara dipanaskan (Kumar dkk, 2011). Berdasarkan sifat kedua kelompok plastik tersebut, termoplast adalah jenis plastik yang memungkinkan untuk didaur ulang. Jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkannya dalam mengidentifikasi dan penggunaannya seperti pada gambar 1.1 tentang nomor kode plastik.

Gambar 2. 1



Sumber :Gambar 1.1 Nomor Kode Plastik,sumber : (UNEP, 2009)

Menurut Hartono empat jenis limbah plastik yang populer dan laku di pasaran yaitu Polietilena (PE), High Density Polyethylene (HDPE), Polipropilena (PP).Berikut merupakan jenis plastik yang sering dipakai:

1. Polyethylene Terephthalate (PET, PETE) PET transparan, jernih, dan kuat.
Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman tetapi tidak untuk air hangat ataupun panas.
2. High Density Polyethylene (HDPE). HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk non-pangan seperti shampo, kondisioner, pipa, ember,dll.
3. Polyvinyl Chloride (PVC) memiliki karakter fisik yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan kontruksibangunan.
4. Polypropylene (PP) biasa disebut kantong gula pasir banyak dipakai untuk tutup plastik, kantong/tas kresek dan plastik tipis lainnya. Sifat mekanis

jenis PPini adalah kuat, tembus pandang biasa dipakai untuk tempat makanan danbotol.

5. Polystyrene (PS) biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum yang sekali pakai, tempat kaset CD, karton tempat telur, dll.
6. Low Density Polyethylene (LDPE) yaitu jenis plastik memiliki logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP di bawahsegitiga.
7. Other Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak termasuk enam golongan yang lainnya, atau terbuat dari lebih dari satu jenis resin dan digunakan dalam kombinasimulti-layer

C. Paving Block

Bata beton (paving block) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu (SNI 03-0691-1996). Penggunaan paving block memiliki banyak kelebihan antara lain:

1. Paving block memiliki daya serap air yang baik sehingga dapat mengurangigenangan air di jalan dan mengurangibanjir.
2. Dengan daya serap yang tinggi akan meminimalisasi aliran permukaan danmemperbanyak infiltrasi dalamtanah.
3. Paving block tidak menimbulkan kebisingan dan pencemaran udara berupa debu pada saatpengerjaannya.

4. Pengaplikasiannya pada pembangunan jalan tanpa memerlukan keahlian khusus.
5. Paving block dapat lebih mudah dihamparkan daripada aspal, dan langsung bisa digunakan tanpa menunggu pengerasan.
6. Bentuk atau desain paving block bisa disesuaikan sesuai kebutuhan dan memiliki nilai estetika yang unik sesuai keinginan.
7. Tekstur permukaan yang kasar, sehingga bisa digunakan untuk permukaan jalan.
8. Pemasangan yang mudah, tidak memerlukan semen atau bahan pengikat lainnya, cukup menggunakan pasir sebagai bahan pengisi dan biaya perawatannya murah.
9. Paving block menghasilkan sampah konstruksi lebih sedikit dibandingkan dengan perkerasan jalan plat beton.
10. Harga paving block lebih murah dibandingkan dengan jenis perkerasan konvensional yang lainnya.
11. Apabila terjadi kerusakan pada paving block dapat diganti dengan mudah.

Paving block adalah produk bahan bangunan dari semen yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Paving block harus memenuhi kualitas sebagai bahan bangunan yang akan digunakan sebagai pelapis perkerasan jalan. Kekuatan tekan adalah salah satu karakteristik kualitas yang harus dimiliki paving block. (Mulyasih, 2011).

Di antara berbagai macam alternatif penutup permukaan tanah, paving block lebih memiliki banyak kelebihan daripada produk lainnya. Kelebihan yang paling

mencolok yaitu dari segi bentuk, ukuran, warna, corak, dan tekstur permukaan. Penggunaan paving block juga dapat divariasikan dengan jenis paving block atau bahan bangunan penutup lainnya (Qomaruddin dan., Sudarno, 2017).

Cara pembuatan paving block yang biasanya digunakan dalam masyarakat dapat diklasifikasikan menjadi dua metode, yaitu:

1. Metode konvensional : Pembuatan paving block dengan cara

Konvensional dilakukan dengan alat goblakan dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan.

2. Metode mekanis : Metode ini biasa disebut metode press.

Metode ini masih jarang digunakan karena untuk pembuatan paving block dengan metode mekanis membutuhkan alat yang harganya relatif mahal.

Pada umumnya paving block yang diproduksi dengan peralatan mekanis memiliki mutu yang lebih tinggi daripada dengan cara lainnya. Pada pembuatan paving block dengan teknik konvensional, seluruh pekerjaannya masih dilakukan secara manual dengan tangan. Berbeda halnya dengan teknik semi-mekanis dan teknik mekanis yang memungkinkan pencetakan paving block dikerjakan memakai bantuan mesin mixer serta mesin press. Pada prinsipnya, proses pembuatan paving block secara manual dilakukan dengan memasukkan adukan ke dalam cetakan.

Kemudian adukan tersebut dipadatkan menggunakan alat pemukul yang berbentuk seperti tameng atau dengan alat press konvensional (penekanan ± 20 kg/cm²). Proses selanjutnya adalah mengeluarkan paving block mentah lalu menjemurnya sampai benar-benar kering.

Sedangkan pada pembuatan paving block dengan cara mekanis bahan-bahan dicampur dalam perbandingan tertentu sesuai dengan peruntukan dan mutu yang direncanakan, kemudian dicetak dan dipadatkan dengan mesin getar, lalu disimpan pada tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Paving block yang digunakan untuk jalan setapak, pertamanan dan lain-lain yang tidak menerima beban berat dapat menggunakan mutu kelas III, dengan perbandingan campuran 1 bagian berat semen dengan berat semen dengan 6 bagian berat pasir, dengan cara yang sama.(Ichsan,2019).

Seiring dengan perkembangannya, para produsen paving block terus melakukan inovasi terhadap bahan bangunan buatannya. Inovasi tersebut juga mencakup bentuk dan ukuran paving block yang kini semakin beraneka ragam. Dimana pilihan model paving block yang ada banyak sekali. Di antaranya yaitu trihex, hexagon, hexantik, unipave, classic, truepave, kapak, grassblock, topi uskup, segi tiga, segi empat, segi lima, dan lain-lain (Darwis dan Soelarso,2013)

Menurut SNI 03-0691-1996, Bata beton (paving block) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu. Bata beton digunakan untuk halaman baik di dalam maupun di luar bangunan.(Badan Standar Nasional,1996).

Sebagaimana ketentuan dalam SNI 03-0691-1996, bata beton (Paving Block) memiliki klasifikasi mutu sebagai berikut:

1. Bata beton mutu A digunakan untuk jalan,
2. Bata beton mutu B digunakan untuk peralatan parkir,

3. Bata beton mutu C digunakan untuk pejalan kaki,
4. Bata beton mutu D digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan. Bata beton harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi + 8%. 5.3 Sifat fisika Bata beton harus mempunyai sifat-sifat fisika seperti pada tabel 2.1

Kekuatan Fisik Paving
block.

Mutu	Kegunaan	Kuat Tekan (Kg/cm ²)		Penyerapan air rata-rata maks(%)
		Rata2	Min	
A	Perkerasan jalan	400	350	3
B	Tempat parkir mobil	200	170	6
C	Pejalan kaki	150	125	8
D	Taman Kota	100	85	10

Tabel 2. 1

Sumber: SNI 03-0691-1996

Berdasarkan SK SNI T-04-1990-F, klasifikasi paving block didasarkan pada bentuk, tebal, kekuatan dan warna, klasifikasi tersebut antara lain:

1. Klasifikasi berdasarkan bentuk

Gambar 2. 2



Sumber Gambar: <https://sanpaving.files.wordpress.com/2017/03/bentuk-bentuk-paving-block.jpg?w=700>

Bentuk paving block secara garis besar terbagi atas dua macam, yaitu paving block bentuk segiempat (rectangular) dan paving block bentuk segi banyak dalam hal pemakaian dari bentuk paving block itu sendiri dapat disesuaikan dengan keperluan. Baik keperluan konstruksi perkerasan pada jalan dengan lalu lintas sedang sampai berat (misalnya: jalan raya, kawasan industri, jalan umum lainnya) (Artiyani, 2010), dalam penelitiannya berkesimpulan bahwa pemakaian bentuk segiempat untuk lalu lintas sedang dan berat lebih cocok karena sifat pengunciannya yang konstan serta mudah

dicungkil apabila sewaktu-waktu akan diadakan perbaikan.

2. Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan

Paving block yang diproduksi secara umum mempunyai ketebalan 60 mm, 80 mm, dan 100 mm. Dalam penggunaannya dari masing-masing ketebalan paving block dapat disesuaikan dengan kebutuhan sebagai berikut :

- a. Paving block dengan ketebalan 60 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas ringan yang frekuensinya terbatas pada pejalan kaki dan kadang-kadangsedang.
- b. Paving block dengan ketebalan 80 mm, diperuntukan bagi beban lalulintas sedang yang frekuensinya terbatas pada pick up, truck, dan bus.
- c. Paving block dengan ketebalan 100 mm, diperuntukkan bagi beban lalu lintas berat seperti: crane, loader, dan alat berat lainnya. Paving block dengan ketebalan 100 mm ini sering dipergunakan di kawasan industri dan pelabuhan.

Dari klasifikasi paving block diatas bukan berdasarkan dimensi, mengingat banyaknya variasi bentuk dari paving block . Dimensi paving block untuk bentuk rectangular berkisar antara 105 mm x 210 mm. Penelitian yang berkaitan dengan dimensi paving block tidak terlalu berpengaruh pada penampilannya sebagai perkerasan untuk kepentingan lalu-lintas. Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan.

Paving block konvensional ini memiliki kekuatan berkisar antara 250 kg/cm²-450 kg/cm² bergantung dari penggunaan lapis

perkerasan. Pada umumnya paving block yang sudah banyak diproduksi memiliki kuat tekan karakteristik antara 300 kg/cm² sampai dengan 350 kg/cm².

3. Klasifikasi Berdasarkan Warna

Selain bentuk yang beragam paving block juga memiliki warna, dimana dapat menampilkan keindahan juga digunakan sebagai pembatas seperti pada tempat parkir. Warna paving block yang ada di pasaran adalah merah, hitam dan abu-abu.

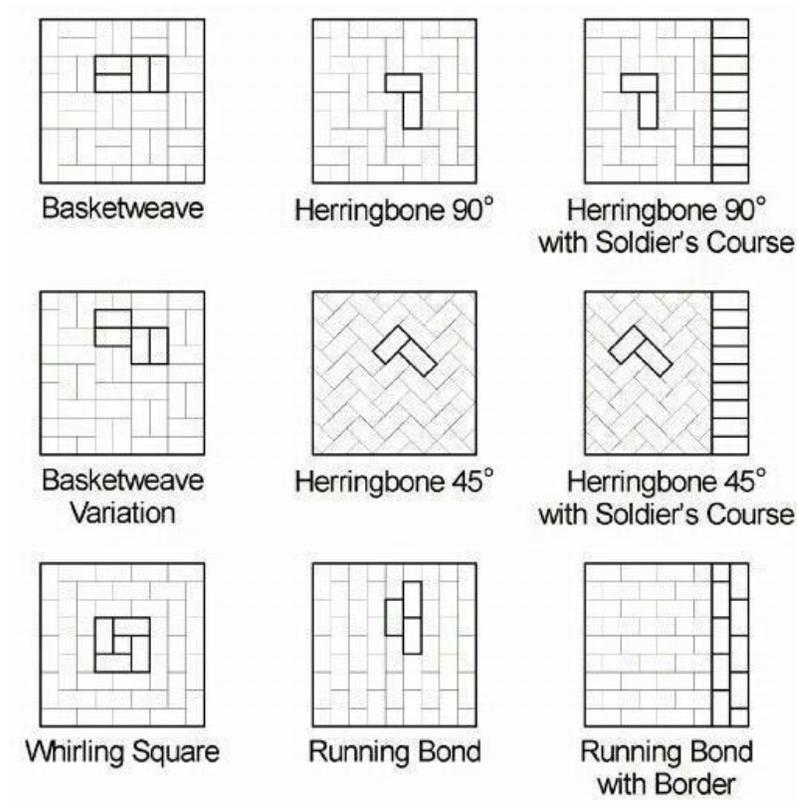
D. Paving Block Balok/ Segi Empat

Paving Block Bata disebut juga *conblock* (konblok) atau *concrete block* merupakan bahan bangunan yang terbuat dari semen dan pasir digunakan sebagai peneras permukaan tanah dengan tingkat kekerasan tertentu, *paving block* sering digunakan pada jalan, halaman rumah, trotoar, carpot dan lain sebagainya. *Paving Block* jenis holland yang berbentuk segi empat merupakan paving yang cukup sering dipergunakan, karena memiliki pola yang mudah untuk di variasi polanya sehingga terlihat lebih menarik. Keunggulan dari penggunaan *paving block holland*:

1. Ramah lingkungan dan mudah dibongkar jika ada keperluan
2. Dapat disusun dengan pola yang lebih bervariasi
3. Perawatannya yang mudah

Beberapa motif pemasangan *paving block holland* (segi empat)

Gambar 2. 3
Motif Pemasangan Paving Block



Sumber Gambar: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcROI0h00d4mlGOMaWyGniFyjZE3OYSM8dHw0g&usqp=CAU>

Bahan atau agregat yang diperlukan dalam penyusunan *paving block* segiempat (*holland*) dalam penelitian ini adalah:

1. Plastik Jenis PP

Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu menggunakan limbah plastik jenis PP Polypropylene yang akan diolah menjadi cacahan kecil kemudian digunakan menjadi bahan campuran dalam pembuatan paving blok. Plastik jenis PP memiliki karakteristik kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, dan memiliki ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Pada

umumnya digunakan untuk menyimpan makanan terutama botol minuman, tempat obat dan botol minum untuk bayi (Setyowati et al., n.d.) :

Gambar 2. 4



Sumber Gambar : <http://lingkungan.itats.ac.id/mahasiswa-menulis-cara-mengetahui-jenis-jenis-plastik-berdasarkan-kode-daur-ulangnya/>

Gambar 2. 5



Sumber Gambar: <https://www.kibrispdr.org/gambar-air-mineral-gelas.html>

2. Pasir

Agregat halus adalah sekumpulan butir-butir batu pecah berupa hasil alam sebagai hasil desintegrasi alami batuan ataupun material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah, dan kerak tungku pijar yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu

beton atau adukan semen hidroulik (SNI 03-2847-2002). Dalam penelitian ini digunakan pasir sungai sebagai agregat halus.

Gambar 2. 6



Sumber Gambar: <https://lh3.googleusercontent.com/ZKQH0f38TOnceAoCs9g0zZxycXPLkLMXgSX5NPmR4xigwn5Fm3IG7z5U7FqzHi8Ug8wXqQ=s113>

3. Semen *Portland*

Gambar 2. 7



Sumber: <https://arafuru.com/material/apa-saja-jenis-jenis-semen.html>

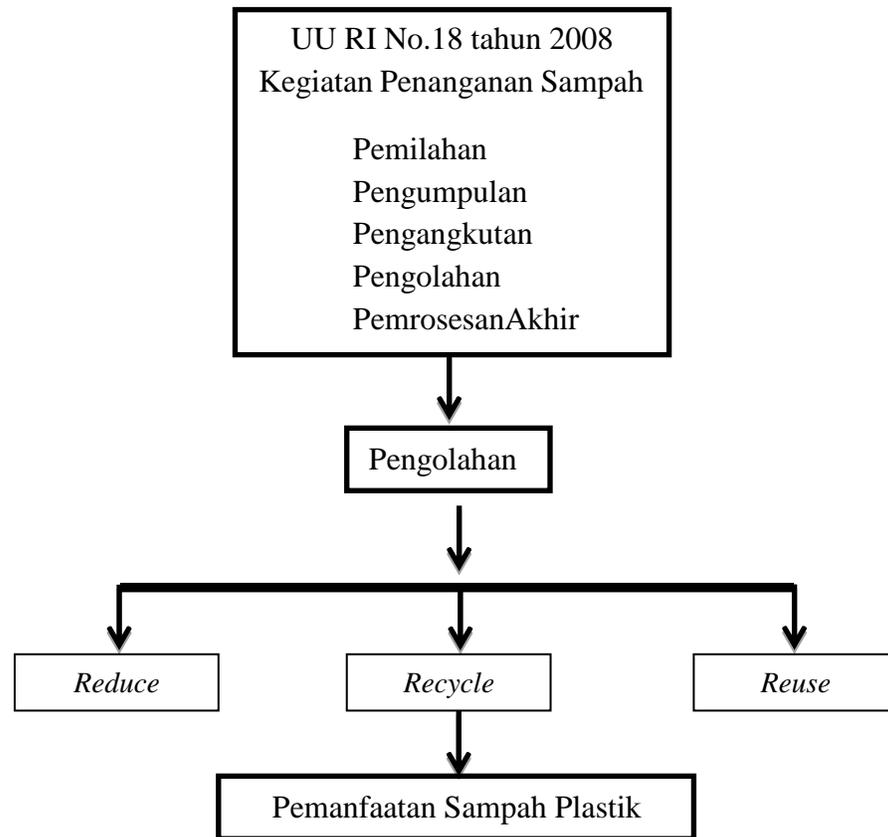
Semen merupakan bahan yang mempunyai sifat adhesif dan kohesif

yang dapat mengikat fragmen-fragmen mineral yang dapat membentuk massa yang padat. Secara umum terdapat 4 senyawa kimia yang terkandung dalam semen *portland* antara lain;

- a. Trikalsium Silikat ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) senyawa tersebut jika terkena air akan cepat bereaksi dan menghasilkan panas dan panas yang dihasilkan dapat mempengaruhi kecepatan pengerasan.
- b. Dikalsium Silikat ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) senyawa ini berfungsi sebagai ketahanan terhadap bahan kimia (*chemical attack*) dan mempengaruhi peneurunan panas oleh lingkungan.
- c. Trikalsium Alumilat ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) senyawa ini sangat berpengaruh terhadap suhu panas hidrasi tinggi, baik pada saat awal maupun pada saat pengerasan berikutnya.
- d. Tetrakalsium Aluminoforit ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$) berpengaruh pada kekerasan semen atau beton.

Jumlah kandungan semen yang digunakan akan berpengaruh pada kuat tekan beton yang dihasilkan. Jika semen terlalu sedikit dan jumlah air sedikit maka akan menyulitkan proses pemadatan dan kuat tekan menjadi rendah.

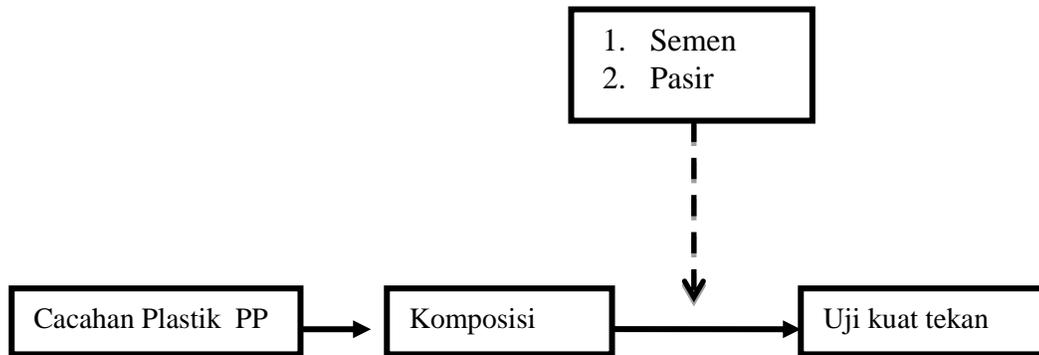
E. Kerangka Teori



Gambar 1.5 Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep

Dari kerangka teori yang ada, variable recycle yang akan di jadikan sebagai acuan pembuatan paving block dari limbah sampah plastik sebagaimana tertulis dalam kerangka konsep berikut ini:



Gambar 1.6 Kerangka Konsep

G. Hipotesis

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka konsep diatas, maka dapat dikemukakan dugaan sementara (hipotesis) penelitian yaitu:

1. Adanya pengaruh positif dalam penambahan limbah plastik jenis PP untukmenanggulangi permasalahan sampah.
2. Adanya pengaruh positif dalam penambahan limbah plastik jenis PP terhadap kuattekan paving blok.