**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Pengertian**
2. Sampah

Sampah adalah bahan buangan sebagai akibat aktivitas manusia dan binatang yang merupakan bahan yang tidak digunakan lagi, sehingga dibuang sebagai barang yang tidak berguna. Pengertian sampah dibatasi pada semua benda-benda sisa yang dibuang baik berbentuk padat atau semi padat kecuali zat padat yang keluar dari tubuh manusia (Depkes RI, 1997). Menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

Kesehatan seseorang maupun masyarakat merupakan masalah sosial yang selalu berkaitan antara komponen-komponen yang ada di dalam masyarakat. Sampah sendiri, bila diamankan tidak menjadi potensi-potensi berpengaruh terhadap lingkungan. Namun demikian sering kita temui bahwa sampah tidak berada pada tempat yang menjamin keamanan lingkungan sehingga mempunyai dampak terhadap kesehatan lingkungan. Sampah yang kurang diperhatikan tersebut, dapat berfungsi sebagai tempat berkembangnya serangga ataupun binatang mengerat yang dikenal sebagai vector penyakit menular. Di samping itu sampah dapat menimbulkan pencemaran udara, air maupun tanah yang secara langsung ataupun tidak langsung berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan.

Secara umum pembuangan sampah yang tidak memenuhi syarat kesehatan lingkungan akan dapat mengakibatkan (sudarso, 1985):

1. Tempat berkembang dan sarang dari pada serangga dan tikus
2. Dapat menjadi sumber pengotoran tanah, sumber-sumber air permukaan tanah/air dalam tanah ataupun udara
3. Dapat menjadi sumber dan tempat hidup dari kuman-kuman yang membahayakan kesehatan.
4. Karakteristik Sampah

American Public Works Association dalam APK-TS tahun 1998, mengemukakan jenis sampah berdasarkan karakteristiknya, yaitu :

1. Sisa makanan atau sampah basah (*garbage*)

Sisa makanan termasuk jenis ini adalah sampah basah yang dihasilkan dalam proses pengolahan makanan. Karakteristik sampah ini adalah dapat membusuk dan dapat terurai dengan cepat khususnya bila cuaca panas.

1. Sampah kering (*rubbish*)

Sampah kering terdiri dari sampah yang dapat terbakar ataupun yang tidak dapat terbakar, yang dihasilkan oleh rumah tangga, kantor-kantor, perdagangan dan sebagainya. Jenis sampah kering yang dapat terbakar ini misalnya : kertaas, plastik, tekstil, karet, kulit, daun-daun kering. Jenisa sampah kering yang tidak dapat terbakar misalnya kaca, kaleng dan logam.

1. Abu (*ashes*)

Benda yang tertinggal dari pembakaran kayu, arang dan lain-lain benda yang terbakar.

1. Sampah jalan (*street cleaning*)

Sampah yang berasal dari jalan, biasanya berupa sampah daun-daun dan pembungkus.

1. Bangkai binatang (*dead animals*)

Sampah biologi berupa bangkai binatang kecil dan binatang peliaraan.

1. Rongsokan kendaraan (*Abandoned Vehicles*)

Bekas-bekas kendaraan milik umum dan pribadi, seperti bak mobil, becak dan lain-lain.

1. Sampah industry (*Industrial Wastes*)

Sangat padat sebagai hasil buangan industry.

1. Sampah dari bangunan (*Demolition Wasres*)

Sampah disini dimaksudkan terjadi karena penghancuran atau pembangunan suatu gedung. Sering kali diklasifikasikan dalam sampah kering misalnya batu, beton, batu merah, papan, sisa pipa-pipa dan sebagainya.

1. Sampah khusus atau berbahaya ( *Hazardous Wastes*)

Kimia beracun, pestisida, pupuk, radio aktif, biologi dan rumah sakit yang dapat membhayakan manusia.

1. Sampah pengolahan air minum atau air kotor (*Water Treatment Residu*)

Sampah yang berupa lumpur dari perusahaan air minum atau pengolahan air kotor, dapat diklasifikasikan dalam jenis tersendiri.

1. Sampah organik

Menurut Depkes RI (1997), sampah ditinjau dari komposisi kimianya dapat dibagi menjadi dua, yaitu sampah organik dan anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang terdiri dari bahan yang membusuk atau bahan yang mudah diuraikan mikroorganisme. Bahan sisa organik tersebut apabila dibuang akan mengalami dekomposisi secara biologi oleh jasad renik yang bersifat aerobik dan anaerobik. Hasil degradasi tersebut akan menghasilkan humus yang akan menyuburkan dan memperbaiki kondisi tanah, tetapi bila tidak dilakukan penanganan yang baik dari proses dekomposisi akan menghasilkan gas CH4, gas H2S yang bersifat racun bagi tubuh.

1. Sampah Pertanian

Menteri Lingkungan Hidup (2004), Sampah pertanian merupakan sampah padat yang dihasilkan dari tanaman atau binatang. Dari daerah pertanian ini sampah yang dihasilkan dapat berupa bahan-bahan makanan membusuk, sampah pertanian, pupuk maupun bahan pembasmi serangga tanaman.

Padi merupakan tanaman pangan yang menduduki peringkat pertama di Indonesia. Padi memiliki peranan yang sangan penting sebagai bahan pangan karena merupakan makanan pokok. Di negara agraris seperti Indonesia, sangat mendukung dikembangkanya komoditi padi. Sebab tanaman padi memiliki potensi yang cukup untuk dibudidayakan dan mudah diusahakan.

Sebagian besar penduduk Indonesia memiliki mata pencaharian sebagai petani. Usaha tani padi secara intensif berpola agrobisnis dapat memacu peningkatan produksi dan produktifitas padi nasional, perluasan lapangan kerja dan kesempatan berusaha , pengurangan impor, perbaikan gizi masyarakat serta peningkatan pendapatan petani. Di samping itu, padi juga dapat dijadikan komoditas ekspor ke pasar internasional sebagai sumber devisa negara.

1. Padi

Di Indonesia, tanaman padi merupakan tanaman pokok yang kemudian diolah menjadi beras. Beras merupakan bahan makanan pokok bagi penduduk Indonesia. Oleh sebab itu beras memegang peranan penting di dalam kehidupan ekonomi dan situasi beras secara tidak langsung dapat mempengaruhi situasi bahan-bahn konsumsi lainnya, antara lain berupa gejala, bahwa kalau harga beras dipasaran meningkat, maka harga barang-barang konsumsi lainnya cenderung meningkat.

1. Jerami Padi

Jerami padi adalah batang padi yang ditinggalkan termasuk daun sesudah diambil buahnya yang masak. Lebih kurang 30 % jerami padi digunakan untuk beberapa kepentingan manusia berupa atap rumah, kandang, penutup tanah (mulsa), bahkan bahan bakar industri dan untuk pakan ternak (bila terpaksa) selebihnya dibuang atau dibakar yang tidak jarang akibatnya mengganggu keseimbangan lingkungan. (<http://samsuri-suharto.blogspot.com/>)

Menurut hasil survei limbah pertanian yang dilakukan oleh Team Fakultas Peternakan UGM (1982) melaporkan luas panen 5.069.385 Ha dengan produksi jerami rata-rata 3,39 ton /Ha sehingga total produksi pertahun 1.928.900 ton. Jumlah bahan organik sisa - sisa tanaman ( jerami ) dapat diperkirakan bila indeks panen (harvest index) tanaman diketahui. Indeks panen padi yang ada adalah sekitar 0,5 , sedang jenis – jenis yang lama dibawah angka ini. Misalnya suatu pertanaman padi menghasilkan 3 ton gabah per hektar, maka dengan indeks panen 0,4 tanaman tersebut menghasilkan 10/4 x 3 ton = 7,5 ton gabah plus jerami , jadi 7,5 – 3 = 4 ton jerami per hektar. Produksi sisa –sisa tanaman akan lebih banyak bila tanaman tumbuh lebih subur dan populasi tanamanper hektar tinggi. Untuk mendapatkan tanaman yang subur, perlu dilakukan pemupukan, bersama usaha-usaha lainnya.

Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian tahun 1991, dengan meningkatnya kegiatan ekonomi maka kebutuhan akan kertas semakin meningkat pula. Meskipun kebanyakan kertas dibuat dari kayu, tetapi penggunaan jerami untuk kertas sudah dilaporkan sejak tahun 1808 di inggris. Dengan menipisnya hutan-hutan di daerah tropis dan subtropis penghasil kayu bahan baku pembuatan kertas, maka jerami padi harus diperhitungkan sebagai bahan alternatif. Produsi jerami mencapai 3-5 ton/ha. Beberapa perusahan kertas di Indonesia, seperti Leces, sudah mulai menggunakan jerami padi sebagai bahan bakunya. Jerami padi mempunyai beberapa kesamaan sifat dengan kayu-kayu keras dalam pembuatan pulp.

Jerami padi dilaporkan kurang cocok untuk kertas-kertas yang lunak tetapi cocok untuk kertas cetak dan tulis atau untuk pembuatan kardus. Jerami membutuhkan tenaga yang lebih sedikit dalam pembuatan pulp dibanding kayu. Kandungan lignin jerami yang lebih rendah daripada kayu, mengakibatkan kebutuhan bahan kimia dalam pembuatan pulp lebih rendah pula (Budi Tangendjaja, 1991). Sehingga pada proses pembuatan kertas dengan jerami tidak memerlukan penambahan bahan kimia untuk melarutkan lignin.

Tabel. 1. Dimensi serat dari jerami dibanding kayu.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| serat | Panjang (mm) | | | Diameter (mm) | | | Rasio/panjang |
| maks | min | Rata-rata | maks | min | Rat-rata |
| Jerami padi | 3, 5 | 0, 6 | 1, 5 | 14 | 5 | 9 | 170 |
| Jerami lain | 3, 1 | 0, 7 | 1, 5 | 27 | 7 | 13 | 110 |
| Kayu spruce merah |  |  | 2, 7 |  |  | 32 | 85 |
| Kayu gun merah |  |  | 1, 6 |  |  | 32 | 50 |

Sumber : Rydholm

Dimensi serat pembuatan pulp sangat penting untuk diketahui karena akan berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik pulp yang dihasilkan. Dimensi serat merupakan ukuran serat yang terdiri atas panjang serat, diameter serat, diameter lumen dan tebal dinding serat.

Menurut Budi Tangendjaja (1991), salah satu jenis jerami yang penting bagi Indonesia dan juga di Negara-negara ASEAN adalah jerami padi. Ditinjau dari jumlah, maka jerami padi merupakan limbah utama. Apabila dalam satu hektar bisa dihasilkan lebih dari 4 ton jerami dan produksi jerami diperkirakan lebih dari 2 kali lipat produksi utamanya, yaitu beras, maka dewasa ini lebih dari 50 juta ton jerami padi dihasilkan setiap tahun di Indonesia.

Meskipun potensi jerami padi untuk pakan ternak cukup besar, jerami yang ada ternyata tidak banyak dimanfaatkan. Hasil survey Rahardjo ( 1991), menunjukkkan bahwa hanya 4% dari jerami padi yang dimanfaatkan untuk pakan dan 96% dibuang. Di Indonesia dan di beberapa Negara lain yang rotasi tanamannya sangat cepat, jerami padi dibakar ditengah sawah untuk menghemat waktu. Meskipun jerami padi dapat dipakai untuk bahan pembuat kertas, bahan bakar dan bahan kimia seperti furfural.

1. Dampak sampah
2. Terhadap kesehatan

Pembuangan sampah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan menjadi tempat berkembang biak vektor penyakit. Menurut Endah Purwati (1996), hal tersebut dapat mengakibatkan meningkatnya kejadian penyakit tertentu misalnya :

1. Penyakit saluran pencernaan (diare dan *cholera*) akibat banyaknya lalat yang hidup dan berkembang biak di lingkungan yang pengelolaan sampahnya kurang baik
2. Penyakit demam berdarah karena *Aedes aegypti* yang menjadi vektor penyakit tersebut hidup dan berkembang biak di lingkungan yang pengelolaan sampahnya kurang baik
3. Banyaknya kejadian penyakit kulit di masyarakat terutama pemulung karena jamur atau parasit lain yang hidup dan berkembang biak di tempat pembuangan sampah.
4. Terhadap lingkungan

Sampah mengakibatkan dampak negatif yaitu timbulnya pencemaran lingkungan.

Menurut Depkes RI (1997), pencemaran lingkungan akibat timbulnya sampah meliputi :

1. Pencemaran tanah akibat sampah yang sukar membusuk seperti plastik dan pecahan kaca
2. Udara tercemar oleh bau, gas akibat dekomposisi seperti CO2, H2S, CH4, dan NH3 serta adanya CO2 dan CO dari pembakaran sampah
3. Rembesan (*leachate*) cairan akibat sampah dapat mencemari air yang berada dekat pembuangan akhir sampah apabila tidak dilakukan pengawasan dengan baik.
4. Upaya Pemanfaatan Limbah atau Daur Ulang

Limbah sebagai sisa buangan memiliki potensi memberikan dampak negatif yang luas terhadap lingkungan, apabila lingkungan rusak maka pada akhirnya akan berdampak buruk kepada ekosistem dan berbagai kehidupan. Dampak yang terjadi selain memerlukan biaya yang besar juga memerlukan waktu yang cukup lama untuk merecovery. Sehingga upaya-upaya pencegahan merupakan alternative yang paling baik dalam penanganan masalah lingkungan.

1. Kertas

Kertas adalah kemasan yang pertama ditemukan sebelum plastik dan logam. Saat ini kemasan kertas masih banyak digunakan dan mampu bersaing dengan kemasan lain seperti plastik dan logam karena harganya yang murah, mudah diperoleh dan penggunaannya yang luas. Selain sebagai kemasan, kertas juga berfungsi sebagai media komunikator dan media cetak. Kelemahan kemasan kertas untuk mengemas bahan pangan adalah sifatnya yang sensitif terhadap air dan mudah dipengaruhi oleh kelembaban udara lingkungan (<http://repository.usu.ac.id>).

1. Kertas Bekas

Kertas bekas merupakan salah satu jenis sampah domestik yang mudah terbakar sampah rumah berasal dari perumahan, perkantoran, sekolah, rumah sakit, gedung umum, pasar, pertokoan, dll (pratiwi, 2007).

Tabel 2. Jenis Sampah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Uraian/Komponen | Total % |
| 1 | Sampah organik | 71,85% |
| 2 | Kertas | 12,45% |
| 3 | Plastik | 7,6% |
| 4 | Logam | 0,9% |
| 5 | Kaca/gelas | 0,9% |
| 6 | Karet | 0,54% |
| 7 | Kain | 1,94% |
| 8 | Lain-lain | 3,82% |

Sumber :Teknik Lingkungan 2003

Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa jenis sampah kertas menduduki peringkat kedua. Proses daur ulang dengan memanfaatkan limbah atau sampah sebagai bahan baku akan mengurangi volume sampah atau limbah yang ada, sehingga hal tersebut akan memberi dampak positif terhadap lingkungan dan mengurangi pencemaran yang diakibatkan oleh menumpuknya sampah.

1. Daur Ulang

**Daur ulang merupakan** proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya [sampah](http://id.wikipedia.org/wiki/Sampah) yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan [energi](http://id.wikipedia.org/wiki/Energi) dan mengurangi [polusi](http://id.wikipedia.org/wiki/Polusi) jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru. Daur ulang sampah ini adalah salah satu strategi pengelolaan [sampah](http://id.wikipedia.org/wiki/Sampah) padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk / material bekas pakai, dan komponen utama dalam manajemen sampah modern.

Di dalam membuat kertas daur ulang, bahan-bahan yang bisa di gunakan ada dua jenis yaitu dari limbah kertas dan tanaman hasil pertanian atau tanaman-tanaman non produktif. yang dapat di olah atau didaur ulang menjadi kertas dengan hasil yang berbeda.

1. Kertas Daur Ulang

Kertas daur ulang sering juga dinamakan *recycle paper, handmade paper*, maupun *art paper*. Sebenarnya kertas daur ulang sudah cukup lama dikenal masyarakat, dan sering digunakan untuk berbagai keperluan. Sedangkan sebagai sebuah peluang bisnis, kerajinan jenis ini terbilang baru. Bahkan kebanyakan dikerjakan dalam skala kecil, *home industry*, atau bahkan sekedar pekerjaan sambilan. Kerajinan kertas daur ulang memiliki prospek pasar yang sangat bagus dan terbuka luas. Kertas daur ulang memiliki karakter yang khas dibandingkan usaha kerajinan lainnya yang belakangan juga tengah naik daun. Selain bisa dijual langsung kepada konsumen, kertas daur ulang juga dapat dibuat cinderamata atau pelapis produk-produk asesoris. Kelebihan lainnya dari usaha ini adalah modal yang dibutuhkan kecil, bahan bakunya banyak terdapat di sekeliling kita, ramah lingkungan, dan menyerap banyak tenaga kerja

1. Pembuatan daur ulang kertas

Pembuatan daur ulang kertas dapat dilakukan dengan berbagai cara, proses daur ulang kertas pun dapat ditambah dengan bahan-bahan lain yang mungkin dapat menghasilkan kertas yang lebih baik dan berkualitas. Dalam penambahan bahan lain bisa menggunakan atau memanfaatkan limbah yang masih bisa digunakan sehingga dapat lebih bermanfaat dan dapat meminimalkan limbah di lingkungan.

Adapun cara pembuatan daur ulang kertas, adalah sebagai berikut :

Dalam Kertas jawa recycle paper, 2007 juga disebutkan cara atau tahap-tahap dalam pembuatan daur ulang kertas, yaitu sebagai berikut :

* 1. Kertas-kertas bekas sebagai bahan baku harus dipilah dan diseleksi menurut jenisnya. Secara umum, jenis kertas ini cukup dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kertas HVS dan kelompok kertas koran. Kualitas hasil kertas daur ulang dari bahan baku kertas HVS terlihat pada tampilannya yang lebih putih dan bersih, lebih kuat, dan halus. Sedangkan kertas daur ulang dari kertas koran biasanya terlihat suram dan kotor serta kekuatan regangannya yang kurang baik
  2. Bahan baku kertas bekas yang telah dikelompokkan, kemudian dipotong-potong dan direndam selama semalam. Perendaman ini bertujuan memudahkan pada saat penghancuran kertas dengan menggunakan blender. Selain itu, dengan direndam terlebih dahulu, dapat menambah usia investasi mesin blender karena tidak akan cepat rusak. Dari hasil pengalaman, kualitas bubur kertas antara yang direndam terlebih dahulu dengan yang tidak, tidak jauh berbeda. Artinya, apabila permintaan kertas daur ulang cukup mendesak, bahan baku kertas bekas bisa saja langsung dihancurkan tanpa harus direndam terlebih dahulu
  3. Kertas bekas yang telah direndam kemudian dihancurkan dengan menggunakan alat atau mesin blender. Tahap ini juga disebut tahap pemblenderan untuk menghasilkan bubur kertas. Pada saat memblender, sebaiknya ditambahkan atau dicampurkan air untuk memudahkan proses penghancuran bahan baku kertas. Bubur kertas hasil blenderan ini sebaiknya ditampung dalam tempat atau ember tersendiri. Hal ini untuk memudahkan dalam menakar volume bubur kertas pada saat pencetakan. Dengan takaran bubur kertas yang tepat dan kontinu akan dapat dihasilkan lembaran kertas daur ulang yang berkualitas dan relatif seragam
  4. Campurkan bubur kertas ke dalam bak cetak yang berisi campuran air dan lem yang telah disiapkan sebelumnya. Untuk menentukan perbandingan campuran antara bubur kertas, air dan lem memang tidak ada patokan pasti. Untuk menghasilkan kertas daur ulang yang tipis, volume bubur kertas tidak perlu terlalu banyak. Namun kalau menghendaki kertas daur ulang agak tebal, bisa ditambahkan bubur kertas sebanyak dua atau tiga kalinya. Pada tahap ini, kalau menghendaki warna dan motif tertentu dari kertas daur ulang yang akan dihasilkan, bisa ditambahkan bahan pewarna dan bahan campuran lainnya, seperti serat jahe, serat pelepah atau daun pisang yang kering, maupun jenis bahan lainnya. Untuk bahan campuran, sebaiknya diblender lebih dahulu dan diambil seratnya
  5. Pada tahap ini dilakukan proses mencetak lembaran kertas daur ulang. Untuk menghasilkan kertas daur ulang yang rata dan berkualitas, sebaiknya bak cetak yang berisi campuran bubur kertas, air, lem, pewarna, dan bahan-bahan tambahan lainnya diaduk sampai rata, baru kemudian screen cetakan dimasukkan ke dalam bak cetak. Secara perlahan-lahan screen yang telah berisi bubur kertas diangkat dan dibiarkan sesaat agar air menetes. Selanjutnya, screen yang berisi bubur kertas diletakkan atau dilekatkan pada alas cetak secara terbalik. Setelah itu dilakukan pengeringan atau penghisapan air dengan menggunakan spon busa. Setelah cukup kering, secara perlahan-lahan screen diangkat. Apabila dirasakan ada kerusakan pada saat mengangkat screen, lembaran cetakan yang masih basah tersebut dapat ditekan lagi dengan menggunakan spon busa
  6. Lembaran-lembaran kertas yang telah dicetak di atas alas cetak, kemudian dijemur. Penjemuran bisa dilakukan dengan cara diangin-anginkan ditempat yang teduh ataupun dijemur di bawah terik matahari. Penjemuran dapat pula dilakukan dengan menggunakan mesin oven. Dari pengalaman, tidak terlihat perbedaan yang menyolok pada hasil lembaran kertas daur ulang yang dijemur dengan dua cara tersebut. Apalagi kalau permintaan atau pesanan kertas cukup mendesak, tidak perlu takut untuk menjemur langsung di bawah terik matahari.

1. Kekuatan Tarik Kertas

Kekuatan tarik kertas dipengaruhi oleh komposisi bahan baku dan perekat. Dilakukannya pengujian terhadap kekuatan tarik kertas karena berhubungan langsung dengan pembuatan kertas daur ulang ( Pembriani, 2007).

Pengujian kekuatan tarik kertas dapat menggunakan *Tensile Streght Tester merk KRK F-01-08 Model No.2001 No.seri O407073.*

Adapun cara pengujian dengan menggunakan alat *Tensile Streght Tester merk KRK F-01-08 Model No.2001 No.seri O407073 adalah :*

* + 1. Mempersiapkan contoh uji sesuai dengan SNI 14-0489-1989 sekurang-kurangnya 10 lembar jalur, contoh uji dengan ukuran panjang 200mm dan lebar 15mm dengan tepi sejajar, masing-masing untuk arah mesin dan silang mesin harus disimpan terlebih dahulu pada kondisi stsandart selama 24 jam sesuai SNI 14-0402-1989
    2. Alat distel sedemikian rupa sehingga pada posisi diam, jarak anatara kedua klem 180mm dan memasang ujung-ujung jalur contoh uji pada penjepit bagian atas kemudian ujung satunya dipasang merata dan tidak melintir kemudian melonggarkan pengatur untuk penentuan daya renggangS
    3. Menjalankan mesin untuk mengayun bandulan, ayunan akan berhenti pada saat kertas putus
    4. Mencatat besarnya pengukuran skala ketahanan tarik dan skala daya renggang
    5. Ketahanan tarik dihitung berdasarkan nilai rata-rata pembacaan skala ketahanan tarik (dalam kgf) dari jalur contoh uji masing-masing untuk arah mesin dan silang mesin. Ketahanan tarik dinyatakan dalam kilonewton tiap meter konversi 1 kgf/15mm, 0,6538 KN/m
    6. Dalam satuan SI, ketahanan tarik dapat dinyatakan sebagai indeks tarik.

Indeks tarik = atau

Panjang putus = indeks tarik x 9,81

Menurut Suri Herlina Pratiwi (2007), pengujian kekuatan tarik kertas dapat dilakukan secara obyektif dan metode ini sama dengan pengujian kertas dengan menggunakan *Tensile Streght Tester*, yaitu sebagai berikut:

1. Ukur kertas dengan panjang 21 cm dan lebar 7, 5 cm
2. Pada kertas beri kayu pada sisi bawah dan atas hingga 4 cm
3. Pada sisi atas digantungkan menggunakan tali dan sisi bawah diberi kantung plastik
4. Memberi pasir sedikit demi sedikit ke dalam kantung plastic hingga kertas sobek
5. Pasir yang ada dikantung plastik ditimbang dan dicatat.
6. **Kerangka Konsep**

Daur ulang kertas

Limbah jerami

Dibuang begitu saja sehingga menumpuk ditepi sungai, dikebun rumah, dan dijalan

Penambahan lem kanji

Pulp/ bubur kertas

Penambahan limbah jerami

Pencemaran badan air, menimbulkan bau, mengganggu estetika, sebagai tempat berkembangbiak vektor penyakit.

Kekuatan tarik kertas yang dihasilkan

Menghasilkan kekuatan tarik daur ulang kertas yang baik

Lingkungan tercemar

Keterangan :

: Yang diteliti

: Yang tidak

Gambar 1. Kerangka konsep

1. **Hipotesis**
2. Ada pengaruh penambahan limbah jerami terhadap kekuatan tarik pada proses daur ulang kertas dengan perbandingan 1 : 1
3. Ada pengaruh penambahan limbah jerami terhadap kekuatan tarik pada proses daur ulang kertas dengan perbandingan 1 : ½
4. Ada pengaruh penambahan limbah jerami terhadap kekuatan tarik pada proses daur ulang kertas dengan perbandingan 1 : ¼.
5. Pada perbandingan 1:1 mampu menghasilkan kekuatan tarik kertas yang paling kuat dibandingkan dengan perbandingan 1: ½ dan 1: ¼.