

# Papan Partisi Dari Limbah Kertas

Vincentius Khrisna , Andereas Pandu Setiawan  
 Program studi Desain Interior, Universitas Kristen Petra  
 Jl.Siwalankerto 121-131, Surabaya  
 Email : m41412128@john.petra.ac.id

*Abstrak* - Limbah kertas merupakan komoditi yang digunakan banyak masyarakat, terutama di lingkungan akademika Universitas, banyak Mahasiswa yang memanfaatkan kertas sebagai pendukung kegiatan studi mereka, hal ini menyebabkan banyaknya jumlah kertas yang dibuang secara Cuma Cuma setelah mereka selesai dengan kegiatan akademiknya, sehingga banyak kertas yang tidak dimanfaatkan kembali dan menjadi limbah kertas yang dibuang sia sia. Menanggapi hal tersebut, maka peneliti mencoba untuk memanfaatkan limbah kertas yang ada di lingkungan Universitas untuk di manfaatkan kembali dengan menggunakan metode “Recycle” mengubah limbah kertas menjadi papan partisi pengganti multiplex. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental percobaan untuk menemukan campuran spesimen yang pas sehingga papan partisi dari limbah kertas dapat kuat dan stabil digunakan sebagai pengganti multiplex pada mebel.

**Kata kunci** – Limbah Kertas, Mebel Interior, Partisi Kertas

*Abstract* - Paper waste is a commodity that is used by many people, especially in the academic environment of University, many students are using paper to support of their study activities, this causes a large amount of paper is thrown away after they finish their academic activities, therefore a lot of paper are not reused and become paper waste which is useless. In response to this problem, the researcher tries to utilize the paper waste in University to be reused using “Recycle” Method to turn paper waste into partition board to replace multiplex. This research used experimental research method to find a suitable composition of specimens in order that the partition board of the paper waste can be strong and stable to replace the use of multiplex in furniture.

**Keywords** - Waste Paper, Interior Furniture, Partition Paper

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

**K**ertas merupakan barang yang banyak digunakan oleh masyarakat berbagai usia. Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dunia, permintaan akan kertas juga semakin meningkat. Menurut Kementerian Prindustrian Republik Indonesia tahun 2012, Produksi kertas tahun 2012 bisa mencapai 13 juta ton. Jumlah tersebut naik sekitar 8,3% dari produksi tahun lalu yang hanya 12 juta ton.

Penggunaan kertas yang banyak akan menyebabkan peningkatan jumlah limbah kertas. Limbah kertas, meskipun

mudah hancur namun sampah-sampah tersebut akan menimbulkan masalah yang dapat mengganggu kebersihan dan keindahan lingkungan. Limbah kertas yang ada sekarang sudah banyak dimanfaatkan kembali dengan cara didaur ulang sehingga dapat dihasilkan kertas yang baru. Namun dalam proses daur ulang seringkali digunakan campuran bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan sehingga berdampak pada timbulnya kerusakan lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kertas daur ulang dengan bahan-bahan pencampur yang alami sehingga memanfaatkan limbah kertas untuk menciptakan bahan baku mebel baru.

Berbagai penelitian dan upaya digunakan oleh berbagai kalangan untuk mengolah dan memanfaatkan kembali limbah – limbah kertas yang telah terpakai agar tidak hanya kemudian hanya dibakar dan menjadi polusi udara. Berbagai upaya tersebut tidak hanya untuk kepentingan material saja, tetapi juga sebagai upaya salah satu gerakan ramah lingkungan. Sebab pembuatan kertas membutuhkan penebangan pohon – pohon tertentu, sedangkan saat ini keberadaan pohon – pohon dalam dunia menjadi sorotan utama untuk diselamatkan. Salah satu contoh limbah yang selalu ada setiap hari adalah limbah kertas.

Banyak yang tidak menyadari bahwa limbah kertas dapat dimanfaatkan kembali menjadi berbagai macam kerajinan atau benda yang dapat menekan biaya produksi dibandingkan jika menggunakan bahan baku seperti kayu dan logam, selain menguntungkan secara materiil pemanfaatan limbah kertas juga sangat besar bagi dunia pendidikan, diantaranya dapat dijadikan sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa tentang pemanfaatan limbah kertas sebagai bahan baku material yang mudah didapatkan dan dapat mengurangi biaya produksi.

### 1.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana memanfaatkan limbah kertas agar menjadi bahan baku papan pengganti multiplex atau triplek?
- Kemungkinan-Kemungkinan apa saja yang dihasilkan dari memanfaatkan limbah kertas menjadi papan partisi?
- Kemungkinan karya produk interior apa saja yang dapat di hasilkan dari hasil papan partisi limbah kertas?

### 1.3. Tujuan Penelitian

- Eksperimen ini bertujuan untuk melakukan proses daur ulang kertas bekas dengan menggunakan metode sederhana dan menggunakan bahan baku limbah kertas sehingga dapat menghasilkan papan partisi yang digunakan sebagai pengganti papan dari kayu.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Memanfaatkan kembali limbah kertas yang dihasilkan oleh akademika Universitas menjadi suatu bahan baku mebel dan dapat diterapkan sebagai ilmu teori untuk mebel dikemudian hari.

Penulisan penelitian Tugas Akhir ini diharapkan dapat membawa manfaat dan berguna bagi:

##### 1. Dunia Desain Interior

Penelitian ini dapat memberikan ide yang dapat dikembangkan dan diterapkan secara nyata dan sebagai pembelajaran di perkuliahan desain interior.

##### 2. Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam mengaplikasikan limbah kertas yang tidak digunakan oleh masyarakat agar di olah menjadi hasil yang dapat membantu perekonomian dan menciptakan lapangan pekerjaan baru.

##### 3. Penulis

Penelitian ini dapat menambah ilmu dan pengalaman penulis mengenai kajian limbah kertas yang diterapkan sebagai papan partisi, mengetahui kelebihan maupun kekurangan dari berbagai karakteristik kertas itu sendiri setelah di daur ulang yang akan dieksperimen pada limbah kertas sehingga pengalaman tersebut dapat diterapkan dalam dunia kerja yang akan dihadapi kelak.

#### 1.5. Target Penelitian

Dapat menghasilkan bahan baku produk dekoratif Interior berupa papan partisi dari limbah kertas sebagai pengganti multipler yang berupa

- Karya Produk papan partisi limbah kertas.
- Papan partisi limbah kertas ukuran 20 x 30cm, 60 x 120 cm.

Papan partisi limbah kertas ketebalan yang pas agar kelenturan, dan kekuatan papan aman untuk dipakai namun ringan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Pembuatan papan partisi dengan menggunakan Limbah Kertas sebagai bahan utama pengganti serat kayu untuk memanfaatkan limbah kertas yang terbuang sia sia.

Konsep yang diperlukan dalam penelitian ini mengikuti konsep 3R yaitu *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*. *Reduce* berarti mengurangi penggunaan bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan sehingga dapat mencegah peningkatan kerusakan yang ditimbulkan pada lingkungan. *Reuse* berarti penggunaan kembali barang-barang yang dapat digunakan lebih dari sekali pakai sehingga dapat melakukan penghematan. *Recycle* adalah proses pemanfaatan kembali barang-barang dengan cara melakukan daur ulang.

Proses daur ulang kertas meliputi tahapan-tahapan yang sederhana, yaitu perendaman kertas, pembuatan bubur kertas, pencampuran dengan lem dan pewarna, pencetakan campur

dan aduk pulp, pembuatan lembaran kertas, dan pengeringan kertas.

#### 2.1. Kertas

Kertas terdiri dari serat selulosa yang diperoleh dari kayu atau selulosa lainnya yang melalui proses pembuatan bubur. Sifat kekuatan dan mekanisnya tergantung pada perlakuan mekanis pada serat dan penambahan bahan pengisi serta bahan pengikat. Struktur dasar bubur kertas (*pulp*) adalah *felted mat* dari serat selulosa. Komponen lain dapat meliputi hemiselulosa, ligning ( unit fenil propan terpolimerisasi kompleks, berada sebagai lem yang menyatukan serat-serat), bahan terekstrak (lemak, lilin, alkohol, fenol, asam aromatis, minyak esensial, oleresin, stereol, alkaloid, dan pigmen), *mineral* dan isi lainnya. Putih pada kertas menggunakan senyawa klor pada saat proses pembuatan kertas. Kemasan dari kertas dan karton seringkali diberi aditif seperti *adhesive*, pewarna, alumunium, atau bahan pelapis yang dapat mengandung bahan berbahaya. Beberapa studi menyatakan bahwa migrasi dari kemasan dan karton dapat terjadi fenomena *set-off*, berarti komponen tinta cetak berpindah dari permukaan yang dicetak ke permukaan yang tidak dicetak melalui kontak langsung selama pembuatan bahan, penyimpanan atau penggunaan, dan umumnya melibatkan bahan lain selain pewarna, dan area itu tidak dapat terlihat.

([www.arsipjatim.go.id](http://www.arsipjatim.go.id))

#### 2.2. Bubur Kertas (*Paper sludge*)

Bubur kertas atau paper sludge berasal dari limbah pengolahan serat pulp menjadi kertas. Sedangkan arti dari pulp sendiri adalah olahan dari serat-serat tanaman, seperti serat tebu, serat bamboo, atau serat pohon pinus. Limbah dari pengolahan serat pulp ini mengandung mineral seperti kaolinite dan kalsium karbonat. Mineral tersebut berfungsi sebagai pelapis permukaan kertas agar halus. Besar kandungannya tergantung jenis kertas, pada umumnya 5g/m<sup>2</sup> sampai 20 g/m<sup>2</sup>.

Unsur – unsur yang terkandung dalam bubur kertas :

Nama Unsur	Berat (gram)	Satuan (ppm)
<i>Plumbum</i> , Pb	0,004339	17,356
<i>Cadmium</i> , Cd	0,000219	0,876
<i>Chromium</i> , Cr	0,002138	8,552
<i>Zinc</i> , Zn	0,0126635	50,654
<i>Mercury</i> , Hg	0,000008	0,032
<i>Phospate</i> , PO <sub>4</sub>	0,00001125	0,045

Tabel 2.2.1. Unsur – unsur yang terkandung dalm bubur kertas.

Sumber : PT.Adiprima Supraprinta (2006)

Bubur kertas tersusun atas 60% air dan sisanya berbentuk padat. Selain itu, abu bubur kertas mengandung kaolinit dan kalsium karbonat. Pembakaran pada suhu 1.223° sampai 1.373° K menghasilkan abu alumunium silikat amorf, jika bereaksi dengan alkali akan mengkristal, berubah menjadi

zeolit. Zeolit sebagai bahan microporous material yang mampu memperkuat permukaan beton dari serangan asam dengan mensubstitusikan 10% dari semen. Beberapa orang telah memanfaatkan limbah dari bubur kertas ini sebagai salah satu bahan konstruksi bangunan, seperti batu bata kertas dan papan beton kertas contohnya.

Dalam pembuatan papan beton kertas, penggunaan bubur kertas digunakan untuk menggantikan sejumlah pasir dalam komponen campuran beton. Nilai semen, kerikil dan air sama dengan nilai perbandingan papan beton tanpa campuran air. Penambahan bubur kertas sebagai pengganti pasir dengan bubur kertas (*replacement*) dilakukan dengan merendam dalam air jernih dahulu, selanjutnya bongkahan bubur kertas diaduk sampai butiran – butiran bergradasi sama seperti bubur, kemudian diangin – anginkan selama 3 jam, agar kondisi bubur kertas jenuh kering muka (*saturated surface dry*). ([www.vandiraha.wordpress.com/2013/11/](http://www.vandiraha.wordpress.com/2013/11/))

### 2.3. Kertas Koran

Koran merupakan salah satu jenis kertas yang banyak digunakan sebagai media masa cetak yang diterbitkan setiap hari dengan jumlah besar dan setelah dibaca akan langsung dibuang. Kertas koran mengandung sekitar 80% sampai 85% *pulp* mekanis dan 15% sampai 20% *pulp* kimia yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan kertas. Kertas koran dapat dibuat dari berbagai bahan baku diantaranya kertas koran bekas (ONP), campuran kertas bekas (MWP), CPO, campuran *pulp* dan kertas bekas. Kertas koran kontamina utamanya adalah tinta cetak yang umumnya terdiri dari pigmen atau butiran tinta yang berperan sebagai pembawa warna berbentuk partikel padatan kecil, *vechine* atau zat pembawa pigmen tinta kertas selama pencetakan sehingga dapat berkaitan dengan serat. *Vechine* umumnya berupa resin, minyak nabati, dan larutan *volatile*

(Rismijana dkk.,2003)

Proses cetak pada kertas koran umumnya dilakukan secara *offset* atau *letterpress*. Sistem pencetakan pada kertas memakai tinta dengan zat pembawa pigmen tidak mengering tetapi hanya diadopsikan pada serat dan cetakan pada kertas yang tidak disalut.

### 2.4. Kertas HVS

Kertas HVS biasanya digunakan sebagai kertas tulis atau cetak termasuk pada jenis *uncoated papers*. *Uncoated* mempunyai sifat penyebaran besar, permukaan yang kasar, mudah terjadi *picking* (tercabut), PH rendah sehingga lambat kering, dan karena permukaannya bergelombang maka hasil cetak tidak menimbulkan *gloss*. Selain itu *uncoated papers*. Memiliki ciri – ciri tidak diberi lapisan kapur, permukaan kertas kasar tetapi tetap bisa juga dihaluskan, daya serap terhadap minyak kuat.

(Masykuri, 2009).

## 2.5. PENGGUNAAN LIMBAH BUBUR KERTAS DAN FLY ASH PADA BATAKO (2013)

Batako dengan bubur kertas dan *fly ash* 10% dari volume semen memiliki kuat tekan yang lebih tinggi dari batako normal. Semakin banyak persentase penambahan bubur kertas semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan. Pada penelitian ini kuat desak tertinggi terjadi pada batako dengan penambahan kertas sebanyak 50% dari volume pasir dengan umur batako 56 hari yaitu sebesar 47,0474 Kgf/cm<sup>2</sup>.

Semakin lama umur batako semakin tinggi kuat desaknya, tetapi perbedaan kuat desak antara umur 28 dan 56 hari pada penelitian ini tidak memberi perbedaan yang mencolok.

Batako limbah kertas tergolong ke dalam batako dengan mutu A2 memenuhi syarat PUBI 1982, kuat desak minimum untuk batako yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari cuaca luar, hanya permukaan dinding/konstruksi dari batako tersebut boleh di plester.

Berdasarkan hasil penelitian berat volume batako limbah kertas dengan bahan tambah *fly ash* baik umur 28 hari dan 56 hari secara keseluruhan, batako dengan variasi kertas 10% sampai 50% memiliki berat satuan yang lebih rendah daripada batako normal dan batako ini termasuk ke dalam kategori batako ringan karena berat satuannya diantara 1000-2000 kg/m<sup>3</sup>. Penambahan bubur kertas yang disertai pengurangan pasir dalam batako menunjukkan nilai berat batako yang semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada batako *papercrete* dengan umur 28 hari dengan penambahan bubur kertas sebesar 10%, berat volume batako berkurang 5,01% dari berat volume batako normal, sedangkan penambahan agregat kertas sebesar 20% sampai 50% dari volume pasir mampu mengurangi secara berturut – turut 1,74%, 6,66%, 10,06%, 15,23% dari berat volume batako normal. Pada penambahan agregat kertas sebesar 10% dari volume pasir pada batako berumur 56 hari mampu mengurangi 5,92% dari berat volume batako normal, sedangkan penambahan agregat kertas sebesar 20% sampai 50% dari volume pasir mampu mengurangi secara berturut – turut 5,74%, 9,35%, 12,88%, 17,92% dari berat volume normal.

Semakin banyak jumlah kertas yang digunakan maka serapan air yang terjadi pada batako semakin besar, hal ini dikarenakan adanya sifat agregat kertas yang mempunyai kemampuan menyerap air yang cukup tinggi. Serapan air yang dimiliki batako *papercrete* dengan tambahan *fly ash* 10% tergolong cukup besar, serapan air terbesar pada batako *papercrete* ini mencapai 22% namun serapan air yang terjadi masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh PUBI 1982 yang mensyaratkan serapan air maksimal dari batako adalah sebesar 25% - 35 %.

## 2.6. LIMBAH BUBUR KERTAS UNTUK PAPAN BETON (2008)

- Butiran bubur kertas memiliki berat jenis relatif lebih ringan daripada pasir, tetapi bergradasi hampir sama dengan butiran agregat kasar. Papan berbahan butiran bubur kertas memiliki berat yang relatif ringan.

- Bubur kertas memiliki sifat menyerap air. Sifat ini kurang menguntungkan pada campuran papan beton, karena papan yang berbahan substitusi bubur kertas banyak sangat peka terhadap temperatur sekitar, air dalam papan mudah menguap. Air yang diperlukan oleh semen untuk berreaksi membentuk kalsium silikat hidrat bisa jadi berkurang, sehingga sifat keras terkurangi (Neville, 1982; Besari, 2007).
- Papan beton dengan perbandingan berat pasir dan bubur kertas 2,75:1,25 dan 2,5:1,5 memenuhi SII 0797-83, karena kadar air papan maksimal adalah 14 %. Tetapi berdasarkan nilai kerapatan dan kuat lentur, maka tidak satupun papan beton dengan bubur kertas sebagai bahan pengganti pasir yang memenuhi standar SII 0797-83.
- Material bubur kertas memiliki sifat kembang susut yang relatif tinggi daripada bahan beton seperti pasir dan kerikil. Sifat kembang dan susut yang tinggi pada massa komposit seperti papan beton dengan penggantian pasir oleh sejumlah bubur kertas memicu timbulnya retak.
- Pemakaian bubur kertas dalam papan berbahan beton diperlukan bahan lain untuk melindungi permukaan papan, agar tidak terjadi penguapan yang berlebihan.

### III. METODE EKSPERIMEN

Eksperimen ini dilakukan untuk membuat papan partisi pengganti Multiplek dari limbah kertas. Papan partisi nanti akan dilakukan percobaan agar menjadi kuat seperti multiplek, pengukuran kadar masa dan jumlah kertas yang diperlukan agar kepadatan papan partisi menjadi padat, serta pengujian dan konsultasi secara langsung di tempat pabrik daur ulang kertas agar menjadi papan partikel yang kuat serta layak, dan aman digunakan sebagai pengganti multiplek.

Metode pembuatan papan partisi dari limbah kertas pada dasarnya sama seperti proses pembuatan kertas daur ulang tetapi bedanya diperlukan jumlah kertas yang lebih banyak untuk mendapatkan ukuran yang lebih besar dan ketebalan seukuran multiplek.

#### 3.1. Bahan Bahan.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan kertas daur ulang adalah limbah kertas, lem, air, dan serbuk Gypsum.

#### 3.2. Peralatan.

Peralatan yang dibutuhkan adalah gunting, blender, ember besar, *screen* berukuran 20 cm x 30 cm, papan tripleks dengan ukuran lebih kecil dari *screen*, kain, palu dan lumpang, kompor dan panci, dan spon.

#### 3.3. Proses pembuatan kertas daur ulang.

Prosedur kerja pembuatan kertas daur ulang meliputi perendaman kertas, pembuatan bubur kertas, pencampuran dengan lem dan bahan pewarna alami, pencetakan *pulp*, pembuatan lembaran kertas, dan terakhir pengeringan kertas.

Mula-mula kertas yang sudah tidak terpakai (limbah kertas) disobek kecil-kecil kemudian direndam dengan air selama sedikitnya satu malam. Untuk menghasilkan satu lembar kertas berukuran 20 cm x 30 cm diperlukan sekitar sepuluh lembar kertas HVS. Kertas yang sudah lembek diblender dengan air secukupnya hingga terbentuk bubur kertas (*pulp*) selanjutnya dituangkan ke dalam ember kemudian diaduk.

Untuk pencampuran dengan lem prosedurnya adalah sebanyak dua sendok makan lem diblender dengan ditambahkan air secukupnya. Banyak sedikitnya air yang ditambahkan akan menentukan ketebalan kertas yang dihasilkan. Selanjutnya larutan lem dituang ke dalam ember yang berisi bubur kertas kemudian diaduk hingga tercampur secara merata.

Proses selanjutnya adalah pewarnaan dengan bahan-bahan pewarna alami. Pada penelitian ini digunakan empat macam warna yaitu kuning, merah keunguan, hijau, dan cokelat. Warna pertama adalah kuning, dapat diperoleh dari kunyit yang diparut dan diperas airnya. Namun dalam penelitian ini kunyit diblender dengan air. Caranya adalah kunyit sepanjang ibu jari dikupas dan dipotong kecil-kecil kemudian diblender dengan air secukupnya. Warna ke dua adalah merah keunguan yang didapat dari daun jati. Sebanyak kurang lebih lima lembar daun jati direbus dengan sedikit air sampai mengeluarkan warna merah keunguan. Warna ke tiga adalah hijau yang didapat dari daun pandan suji. Sebanyak kira-kira sepuluh lembar daun pandan suji diberi sedikit air kemudian ditumbuk sampai mengeluarkan warna hijau pekat. Warna ke empat yang dipakai adalah cokelat. Sebanyak kurang lebih dua biji gambir digerus sampai terbentuk serbuk kemudian dilarutkan dalam air hingga menghasilkan warna cokelat.

Warna-warna yang sudah terbentuk kemudian dicampurkan ke dalam masing-masing adonan bubur kertas dalam ember dan diaduk-aduk hingga warnanya merata.

Proses selanjutnya adalah pencetakan lembaran kertas. Adonan berwarna yang telah terbentuk dituangkan ke permukaan *screen* dan digoyang-goyangkan agar ketebalan adonan merata di setiap sisi *screen*. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dapat digunakan ember berukuran besar, sehingga bingkai *screen* dapat terendam semua. *Screen* diangkat pelan-pelan sampai adonan merata di permukaan bingkai. Dengan begitu akan didapatkan kertas dengan ketebalan yang sama di semua sisi bingkai *screen*. Kemudian sebuah tripleks yang telah dilapisi kain ditekan-tekan ke permukaan bubur kertas pada *screen* sehingga air dalam bubur kertas akan keluar. Untuk mengeluarkan sisa air yang masih ada dalam bubur kertas dapat digunakan spon yang diusap sambil ditekan-tekan pada seluruh permukaan bagian bawah *screen*. Selanjutnya *screen* dibalik sehingga bubur kertas menempel pada permukaan kain pada papan tripleks. Pembalikan *screen* dilakukan dengan hati-hati agar seluruh adonan dapat tertempel dengan merata pada kain dan tidak ada bagian yang masih tertinggal pada *screen* yang menyebabkan lembaran kertas yang dihasilkan menjadi tidak sempurna.

Proses terakhir adalah pengeringan kertas. Bubur kertas yang telah menempel pada kain kemudian dijemur. Kain tidak dilepaskan dari papan. Pengeringan dilakukan dengan diangin-anginkan saja. Kain tidak ditaruh langsung di bawah sinar matahari langsung agar pengeringan dapat sempurna dan warna alami kertas tetap terjaga. Setelah kering, kira-kira dua sampai empat hari, kertas dapat diambil dari permukaan kain dengan hati-hati agar tidak sobek.

#### IV. ISI JURNAL

Dalam melakukan penelitian membuat papan partisi dari Limbah Kertas ini mengalami berbagai kendala yang dihadapi diantaranya tidak sesuai Metode – metode yang ada dalam mendaur ulang kertas dalam di aplikasikan menjadi papan yang ternyata metode yang ada sangat sulit untuk diterapkan dalam membuat papan partisi dari limbah kertas, hal ini dikarenakan metode daur ulang yang ada membuat lembaran kertas yang memiliki masa yang ringan, sedangkan saat membuat papan partisi Limbah kertas memiliki ketebalan dan berat yang mudah pecah saat di cetak.

Sehingga peneliti memutuskan untuk melakukan percobaan metode yang dilakukan sendiri yang mengambil dari metode mencetak limbah kertas sebelumnya yang telah di kembangkan sendiri sesuai dengan kebutuhan penelitian.

##### Analisis Bubur Kertas :

- Saat memblender kertas dilakukan dalam 2 tahap, tahap pertama dengan tombol 1 kekuatan sedang bertujuan untuk memecah kertas menjadi kecil selama 15 detik, kemudian tahap 2 dengan tombol 2 atau besar selama 30 detik, tahap ini bertujuan untuk menghaluskan kertas menjadi seperti bubur.
- Komposisi dalam membuat bubur kertas diantaranya kertas  $\frac{1}{4}$  atau 2 genggam tangan, dan air 1,5 liter atau batas maksimal ukuran ml air pada blender, cara ini bertujuan agar saat di blender mesin dengan mudah memotong kertas dan tidak cepat panas, karena kertas sifatnya yang padat tidak sama seratnya seperti buah dan sayuran.
- Tahap diatas bertujuan diberikan hitungan tahap 1 dengan 15 detik dan tahap 2 dengan 1 menit serta setelah melakukan 17 kali siklus blender kertas, mesin blender diistirahatkan selama 10 sampai 15 menit agar mesinnya dingin kembali, hal ini sesuai perhitungan agar blender tidak menjadi panas dan rusak, karena selama percobaan peneliti mengalami permasalahan blender yang panas karena kesulitan dalam menghaluskan bubur, setelah peneliti menerapkan cara metode ini maka masalah blender yang panas menjadi terpecahkan sehingga peneliti dapat menggunakan blender dengan cepat, lama, dan mendapatkan hasil bubur kertas yang banyak.
- Setelah menjadi bubur kertas, kertas kemudian di peras dengan air hingga kering, hal ini bertujuan agar saat di ukur dalam membuat adonan ukuran kertas sesuai dengan pengukur dan tidak terhitung air yang ada pada kertas.

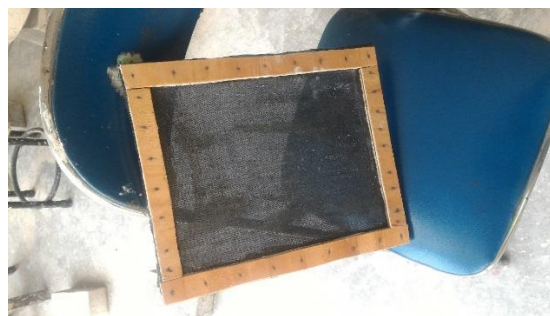
- Bubur kertas di keringkan juga bertujuan pada saat penyimpanannya, karena jika masih ada airnya maka bubur kertas akan menjadi basi dan berbau sangat amis seperti telur busuk saat sedang tidak digunakan dalam jangka waktu 2 hari lebih.

#### 3. Membuat cetakan untuk percobaan papan partisi limbah kertas

- a. Cetakan dengan kawat dan kain :



Gambar 4.2.1. Proses pemotongan Multiplek dengan gergaji mesin



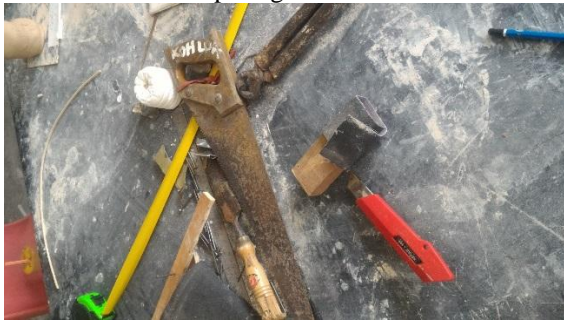
Gambar 4.2.2. Cetakan kawat dan kain Ukuran 30 x 45 cm.



Gambar 4.2.3. Cetakan kawat dan kain Ukuran 60 x 60 cm

Cetakan kawat dan kain memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan : konstruksi cetakan kuat dan stabil, dapat mengurangi masa air dengan cepat, proses pengeringan lebih cepat, mudah di gunakan. Kekurangan : Banyak material yang digunakan, hasil cetakan tidak rata, pinggiran cetakan kertas tidak rata atau tidak teratur, hasil cetakan mudah pecah, memerlukan waktu lebih lama dalam pencetakan.

b. Cetakan bentuk balok persegi :



Gambar 4.2.4. Peralatan yang digunakan



Gambar 4.2.5. Cetakan Balok beserta alas cetakan ukuran 60 x 60 cm



Gambar 4.2.6. Cetakan di beri pegangan agar mudah saat di tarik dalam proses pencetakan.



Gambar 4.2.7. tutup cetakan di beri pemberat untuk menekan alas etakan sehingga memeras kadar air dalam adonan kertas berkurang.



Gambar 4.2.8. Proses Pencetakan dan menekan kadar air dalam adonan kertas.



Gambar 4.2.9. Proses pencetakan dengan cetak Balok



Gambar 4.2.10. Cetakan Kertas dilepas dari Cetakan Balok.

Kelebihan : Hasil Cetakan persegi sempurna, mudah di buat, waktu pencampuran dan meletakkan pada cetakan sangat cepat, proses pencetakan dan pelepasan mudah dan praktis.

Kelemahan : memerlukan waktu untuk meratakan cetakan, perlu tenaga lebih untuk memeras kadar air dalam adonan kertas, waktu penjemuran kertas lama, cetakan sangat rapuh dan mudah rusak.



Gambar 4.2.11. Percobaan uji coba pembakaran partisi kertas dengan alat las suhu tinggi selama 10 menit.



Gambar 4.2.12. Hasil cetakan yang gagal dikarenakan kadar air masih banyak dan lengket karena campuran lem putih sehingga saat di lepas dari alas ada bagian yang menempel.

V. HASIL EKSPERIMEN

Dari hasil pengujian bubur kertas dan serapan air, hal ini menandakan bahwa daya serap bubur kertas cukup tinggi. Hal

ini akan mempengaruhi kualitas papan partisi, dimana pada proses pengeringan papan partisi kemungkinan akan lebih banyak air yang terserap ke dalam bubur kertas sehingga gypsum dalam bereaksi dengan air akan berkurang. Hal ini diminimalisir dengan cara, pada saat pencampuran bahan penyusun partisi seperti bubur kertas di peras terlebih dahulu hal ini bertujuan agar mengurangi kadar air dalam bubur kertas sebelum dicampurkan ke dalam adukan.

Variasi Spesimen		Kertas (gr)	Gypsum (gr)	Air (gr)	Lem Putih (gr)
No.	Kode				
1.	A	1040	620	2400	210
2.	B	520	620	600	
3.	C	520	310	600	
4.	D	1040	310	600	
5.	E	260	1240	600	
6.	F	520	1240	600	
7.	G	520	620	1200	
8.	H	1560	310	600	
9.	I	1040	1240	600	
10.	J	1040	1240	1200	
11.	K	130	620	600	
12.	L	260	1860	1200	
13.	M	1040	1240	600	420
14.	N	1040	1240	1200	210
15.	O	1040	620	1200	420
16.	P	1040	620	1200	840
17.	Q	1040		600	420
18.	R	1560		600	420
19.	S	1560		1200	840
20.	T	520		1200	840
21.	U	260	620	300	420

Tabel 5.1.1. Perencanaan Kebutuhan Bahan Papan Partisi



Gambar 5.1.2. spesimen dari limbah kertas

Berdasarkan uji penelitian papan partisi limbah kertas beberapa spesimen diketahui bahwa semakin banyak bubur kertas yang digunakan maka semakin besar pula kadar air yang ada pada kertas sehingga diperlukan waktu seminggu agar kadar air yang ada pada bubur kertas berkurang sehingga membuat bahan baku bubur kertas dapat bertahan lama tanpa pengawet apapun dan mudah dalam mengukur hitungan gram yang diperlukan dalam komposisi adukan papan partisi, sedangkan semakin banyak gypsum yang digunakan maka semakin menambah berat dari spesimen papan partisi dan lebih terlihat seperti gypsum.

Pada spesimen dengan komposisi bubur kertas dan air yang banyak menyebabkan semakin lama waktu yang diperlukan agar spesimen papan partisi untuk menjadi kering dengan sempurna, hal ini dikarenakan perlunya pemanasan alami yang dilakukan dengan cahaya panas matahari agar kadar air yang ada pada spesimen menguap dan papan partisi menjadi kering. Pengujian juga menggunakan pencahayaan buatan berupa lampu halogen dengan daya listrik 50 watt tetapi usaha ini mengalami kekurangan karena pengeringan yang dilakukan dengan cara ini kurang maksimal dan papan partisi tidak kering dengan cepat. Kendala yang dihadapi pada saat penelitian terletak pada cuaca surabaya yang ada bulan pertengahan april dan awal maret mengalami curah hujan yang cukup sering dan besar.

Pada spesimen Q, R, S, dan T dengan komposisi jumlah kertas yang besar dan air banyak yang menyebabkan memerlukan waktu cukup lama agar spesimen kering dengan sempurna, tetapi menghasilkan spesimen yang memiliki massa yang stabil dan kuat serta tidak mudah patah saat mengalami uji banting. Sedangkan pada spesimen yang menggunakan banyak *Gypsum* menghasilkan spesimen yang berat dan mudah pecah. Jika spesimen banyak menggunakan lem putih maka saat proses pengeringan akan menempel pada cetakan dan akan susah untuk dilepas.



Gambar 5.1.3. Proses pemanasan dengan Lampu Halogen 50 watt



Gambar 5.1.4.. Proses penjemuran dengan panas cahaya matahari.



Gambar 5.1.5. Spesimen V skala 1:1

Pada percobaan spesimen ini merupakan hasil pengukuran dari bagan spesimen Tabel 4.4.1. yang dimana didapatkan komposisi dari analisis percobaan spesimen sebelumnya dengan ukuran komposisi Bubur kertas 4680 gr, *Gypsum* 1860 gr, Lem putih 630 gr, dan Air 1800 gr.



Gambar 5.1.6. spesimen W skala 1:1

Pada spesimen percobaan ini mengganti bubur kertas menjadi kertas yang sudah dipotong kecil kecil dengan alat pemotong kertas tanpa di *blender* menjadi bubur kertas, hal ini dilakukan karena keterbatasan waktu dan mencoba hasil bila tidak menggunakan bubur kertas, dan agar mendapatkan tekstur kertas yang terlihat jelas. Spesimen ini memakai komposisi potongan kertas 1340 gr, *Gypsum* 2480 gr, Lem putih 840 gr, dan Air 2400 gr.

Dalam melakukan percobaan spesimen skala 1:1 60cm x 120cm dibandingkan dengan spesimen ukuran 25cm x 33 cm mengalami banyak perbedaan dimana pada spesimen ukuran 60cm x 120cm perbandingan ukuran komposisi pada tabel



4.4.1 jumlahnya mengalami peningkatan 3 kali lipat, hal ini dikarenakan ukuran cetakan yang berbeda.

Spesimen ukuran 60cm x 120cm juga mengalami kendala pada berat yang tidakimbang sehingga mudah menjadi patah, karena panjang dari ukuran spesimen sehingga pada spesimen skala 1:1 menggunakan alat bantu berupa kertas kingstrik untuk sebagai penahan sekaligus pengkaku keseluruhan badan spesimen agar lebih stabil dan kaku, metode ini diadaptasi dari multiplek yang dimana multiplek atas dan bawahnya dilapisi oleh papan kayu sedangkan isi serbuk kayu berada ditengah, sehingga spesimen limbah kertas berada di tengah dan di lapisi oleh kertas kingstrik.

Spesimen yang telah di lapisi oleh kertas kingstrik dan cat vernish bening dapat menahan beban seberat 5 kilogram selama 2 jam, setelah itu papan menjadi melengkung dan mudah patah, hal ini menyatakan bahwa papan hasil eksperimen ini tidak kuat untuk menahan benda yang memiliki berat yang besar dan harus di dukung dengan kontruksi kerangka agar menjadi lebih kuat dan stabil.

## V. PRINSIP – PRINSIP PUBLIKASI

Isi publikasi on-line ini melalui proses telaah oleh tim penguji dan akhirnya tearsipkan di perpustakaan UK PETRA. Artikel – artikel yang dimuat adalah hasil penelitian mahasiswa S1 UK PETRA yang akan diwisuda pada periode setelah pemuatannya.

## VI. KESIMPULAN

Bubur kertas memiliki berat jenis relatif lebih ringan daripada *Gypsum*, tetapi tetapi dapat menjadi berat karena kandungan kadar air pada saat kertas menjadi bubuk oleh karena itu diperlukan proses memeras bubuk kertas agar menjadi kering sebelum digunakan sebagai bahan baku campuran komposisi. Papan berbahan butiran bubuk kertas memiliki berat ang relatif lebih ringan jika komposisi *Gypsum* tidak melebihi jumlah ukuran bubuk kertas.

Bubur kertas memiliki sifat menyerap air. Sifat ini kurang menguntungkan pada campuran papan partisi, karena papan yang berbahan bubuk kertas banyak sangat rentan dan peka terhadap temperatur sekitar ruangan, air dalam papan mudah menguap. Air yang diperlukan oleh *Gypsum* untuk bereaksi menjadi keras membentuk kalsium silikat hidrat bisa menjadi berkurang.

Semakin banyak jumlah kertas yang digunakan maka serapan air yang terjadi pada apn partisi semakin besar,hal ini dikarenakan adanya sifat kertas yang mempunyai kemampuan menyerap air yang cukup tinggi.

Untuk cetakan lebih cocok dari bahan yang mengandung plastik atau permukaannya datar dan halus, sebab saat percobaan mencetak dengan bahan dari kayu, spesimen yang memiliki kandungan lem putih akan menjadi lengket pada alas cetakan dan sangat susah untuk di lepaskan.

Hasil spesimen yang memiliki massa stabil di hasilkan dengan spesimen V dan spesimen W, dimana pada saat

pencetakan lebih cepat kering dan menjadi sangat kuat ketika sudah kering sempurna, serta spesimen W yang tingkat pengeringannya yang relatif lebih cepat dikarenakan bahan kertas yang digunakan dari sobekan kecil ketas bukan dari bubuk kertas sehingga kadar air yang ada pada kertas lebih sedikit daripada yang spesimen dari bubuk kertas dan saat di proses pengeringan terdapat beberapa rongga dari kertas yang mendukung percepatan perubahan *gypsum* menjadi kalsium.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti Vincentius Khrisna mengucapkan terima kasih kepada **Andreas Pandu Setiawan, S.Sn., M.Sn.** dan **Celine Junica S.Sn.** selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir yang sangat membantu dan memberi dukungan secara moril dan akademik dalam membimbing Penelitian ini, serta capan terima kasih juga kepada Yogi Andi Winata selaku penjaga lab.Bahan sudah menyediakan tempat untuk peneliti melakukan percobaan penelitian ini dan Raeza Rivaldo yang sudah memberikan dukungan secara materil berupa alat alat untuk penelitian serta juga masih banyak pihak – pihak lain yang tentunya tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] [blog.ub.ac.id](http://blog.ub.ac.id), jurnal-kertas
- [2] [eprint.unsri.a.id](http://eprint.unsri.a.id)
- [3] [ejournal.uin-alaudidin.ac.id](http://ejournal.uin-alaudidin.ac.id)
- [4] *for the twenty-first century* . Carlton Books Limited . Dubai.
- [5] <http://eprints.unsri.ac.id/134/>
- [6] <http://ejurnal.bppt.go.id/ejurnal2011/index.php/JTL/article/viewFile/242/261>
- [7] <http://eprints.undip.ac.id/1936/>
- [8] <http://ejournal.unesa.ac.id/article/11562/35/article.pdf>
- [9] <https://umisyifa.files.wordpress.com/2008/11/tugas-mandiri-revisi.doc>
- [10] <http://www.jurnalselulosa.org/index.php/jselulosa/article/viewFile/33/33>
- [11] [id.portalgaruda.org](http://id.portalgaruda.org)
- [12] Mark Batty Publisher . 2007 . “Green Design” . Mark Publisher , China
- [13] Marcus Fairs . Foreword by Tom Dixon . 2009 . “Creative sustainable designs
- [14] Mario Dal Fabbro . 1957 . “How to Build Modern Furniture” . McGRAW - HILL BOOK Company . U.S.A.
- [15] [puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/mts/article/.../17711/17625](http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/mts/article/.../17711/17625)
- [16] [sipil.ft.uns.ac.id/konteks7/prosiding/202M.pdf](http://sipil.ft.uns.ac.id/konteks7/prosiding/202M.pdf)
- [17] [www.kemenperin.go.id](http://www.kemenperin.go.id)