

**PEMBUATAN KERTAS DENGAN BAHAN DAUR
ULANG**

PT. SURABAYA MEKABOX

Laporan Studi Ekskursi



Disusun oleh :

Kelompok Kimia XI MIPA 7

SMA Katolik St. Louis 1

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7

Surabaya

2019

Laporan Studi Ekskursi berjudul "Pembuatan Kertas dengan Bahan Daur Ulang
PT Surabaya Mekabox" yang disusun oleh:

Anastasia Christy	/27408/ 01
Angellica Beillinda Goenawan	/27424/ 02
Bryan Malvin	/27463/ 04
Chrysanta Aldora Mintorahar	/27511/ 09
Enrico Adi	/27558/ 12
Felicia Carissa Kumala	/27568/ 14
Frederick William	/27578/ 15
Hans Wirjawan	/27602/ 16
Momoko Mori	/27765/ 24
Tantio Bagus Cahyono	/27866/ 37



telah disetujui dan disahkan oleh...

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Nilai
A. Rahardjo Y, M.Si.			
Drs. Muljono			
Monica Maria W. S., S.Pd, M.Hum		13 - 05 - 2019	15

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Tak lupa penulis haturkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu selama penyusunan makalah “Pembuatan Bubur Kertas dengan Bahan Daur Ulang” terutama Ibu Dra. Indah Noor Aini, M.Pd selaku Kepala Sekolah dan pelindung kegiatan ini, Bapak A. Rahardjo Y., M.Si dan Bapak Petrus Dwi Trismantara selaku Guru Pembimbing, dan PT. Surabaya Mekabox yang memberikan banyak informasi dan data kepada penulis.

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak akan terlepas dari yang namanya kertas, kertas yang praktis digunakan sehari-hari tersebut ternyata melalui beberapa tahapan dalam pembuatannya sebelum menjadi kertas seutuhnya. Kertas sangatlah berperan dalam kehidupan manusia, oleh karena itu perlu diketahui bagaimana cara pembuatan kertas.

Kepada semua yang sempat membaca makalah ini, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga makalah ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan mengenai proses pembuatan kertas. Demikian makalah ini dibuat, penulis menyadari bahwa makalah yang penulis buat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik agar dapat memperbaikinya.

Penulis

ABSTRACT

Many aspects of life involve around paper for various needs in our country. Paper is a sheet full of cellulose fibers that intertwine each other. Thus, as students of St. Louis 1 High School Student, the science students were assigned to have a real study at the paper factory to find the information about the colloid system and the chemical substances in the paper making process. In order to obtain the answer on how the uses of colloid system and chemical substances affects the quality of paper in the paper making process, the students observed directly at the field and also interviewed the people of the company. Based on the observation and interview, we found out that there are several chemical process, such as: coagulation and Kraft, not to mention how chemical substances affects the paper quality in the paper making process, such as aeration in the paper making industry. Build upon our study, we can safely conclude that other subjects besides Chemistry such as Physics and Biology also have huge effect on the paper making process. We recommend that our underclassmen can do a study on the company and also keep the connection between the company and the school at once.

Keyword: Paper, Colloid system, Coagulation, Adsorption, Aeration, Kraft process, $\text{Al}(\text{OH})_3$, starch, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penulisan.....	2
D. Manfaat Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Pengertian Kertas.....	3
B. Industri Kertas.....	3
C. Macam-Macam Kertas.....	4
D. Bahan Pembuatan Kertas.....	5
E. Proses Pembuatan Kertas.....	6
F. Zat Kimia.....	8
G. Sistem Koloid.....	8
H. Macam-Macam Koloid.....	9
I. Sifat-Sifat Koloid.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
A. Rancangan Penelitian.....	13
B. Lokasi Penelitian.....	13
C. Teknik Pengumpulan Data.....	14
D. Prosedur Penelitian.....	15

BAB IV PEMBAHASAN.....	17
A. Perbandingan Kualitas Kertas yang Berasal dari Kayu dan Daur Ulang...	17
B. Campur Tangan Kimia pada Pembuatan Kertas.....	18
C. Pemerataan Kualitas Kertas pada Produksi Kertas PT. Surabaya Mekabox.	18
D. Sistem Koloid dalam Proses Pembentukan Kertas.....	18
BAB V PENUTUP.....	19
A. Kesimpulan.....	19
B. Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kertas merupakan salah satu penemuan yang sangat *populer*. Sejak penemuannya, kertas menjadi tonggak percepatan bagi peradaban manusia hingga saat ini. Kertas merupakan salah satu bahan baku penting yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, baik untuk mencetak, menulis, melukis maupun sebagai pembersih (*tissue*). Kertas merupakan material berbentuk lembaran-lembaran, bisa tebal maupun tipis, dan berupa serat-serat kayu/fiber dan dicampur dengan bahan-bahan kimia sebagai penguat dan pengisi kertas

Oleh karena itu, pihak sekolah membuat kegiatan studi yang menunjang pendidikan dengan mengunjungi perusahaan. Kegiatan studi ekskursi ini maka Siswa-siswi SMAK St.Louis 1 akan melihat pengaplikasian dari ilmu yang didapatkan di sekolah.

Pada studi ekskursi 2019 ini, kelompok kami mengunjungi PT Surabaya Mekabox yang terletak di Jalan Raya Bambe, Drioyorejo, Bangkingan, Lakarsantri, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Perusahaan ini awalnya merupakan perusahaan keluarga yang bekerja di bidang kertas. Visi perusahaan ini adalah “*To Be preferred integrated environmentally friendly recycle-based paper-packaging manufacture*”. “*Integrated*” artinya adanya kesinambungan antara paper machine dengan karton.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas kertas yang dibuat dengan bahan dasar kayu dan dengan bahan daur ulang?
2. Mengapa kualitas kertas yang dihasilkan di pabrik PT Surabaya Mekabox sama?
3. Dimanakah proses campur tangan kimia pada pembuatan kertas?
4. Bagaimana penggunaan sistem koloid dan senyawa kimia dalam proses pembuatan kertas?

C. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui perbedaan kertas yang diperoleh dari daur ulang dengan kertas yang diproduksi dari kayu.
2. Untuk mengetahui bagaimana kualitas kertas yang dihasilkan di pabrik PT Mekabox Surabaya bisa sama.
3. Untuk mengetahui proses campur tangan kimia pada pembuatan kertas.
4. Untuk mengetahui penggunaan sistem koloid dan senyawa kimia dalam proses pembuatan kertas.

D. Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui proses pembuatan bubur kertas.
2. Untuk mendapat tambahan informasi mengenai penggunaan koloid dalam pembuatan kertas.
3. Untuk mengetahui kualitas kertas hasil daur ulang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Kertas

Kertas adalah bahan yang tipis, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp. Serat yang digunakan biasanya adalah alami, dan mengandung selulosa dan hemiselulosa.

Kertas merupakan benda yang terbuat dari pulp atau hasil dari pemisahan serat dari bahan baku berserat seperti kayu dan sebagainya. Kemudian diolah dan di proses menggunakan mekanis, semikimia, maupun kimia.

Adanya kertas merupakan revolusi baru dalam dunia tulis menulis yang menyumbangkan arti besar dalam peradaban dunia. Sebelum ditemukan kertas, bangsa-bangsa dahulu menggunakan loh dari lempung yang dibakar. Hal ini bisa dijumpai dari peradaban bangsa Sumeria, Prasasti dari batu, kayu, bambu, kulit atau tulang binatang, sutra, bahkan daun lontar yang dirangkai seperti dijumpai pada naskah naskah Nusantara beberapa abad lampau.

Dalam perkembangannya, kini kertas bukan hanya untuk media menulis saja, namun juga untuk kebutuhan yang lain seperti bahan tas, pembersih atau tissue, bungkus makanan, media transaksi yaitu bahan uang, dan lain sebagainya.

B. Industri Kertas

Industri kertas adalah industri yang mengolah kayu sebagai bahan dasar untuk memproduksi pulp, kertas, papan, dan produk berbasis selulosa lainnya. Industri ini didominasi oleh wilayah Amerika Utara, Eropa utara (Finlandia, Swedia dan Rusia Barat-Laut), dan Asia Timur (Rusia Siberia, Tiongkok, Jepang, dan Korea

Selatan). Negara di wilayah Australasia dan Brasil juga memiliki industri pulp, dan kertas yang signifikan.

C. Macam-Macam Kertas

Ada banyak ragam kertas yang dipasarkan meliputi jenis dan kegunaan yang berbeda. Perbedaan dapat diketahui dari ciri-ciri kertas tersebut.

1. Art Paper

Kertas yang permukaannya licin dan mengkilap. Digunakan untuk cover buku, majalah, dan kalender.

2. Kertas HVS

Kertas tulis yang bebas dari serat kayu. Terbuat dari pulp yang tidak mengandung lignin, yaitu perekat antarserat di dalam pohon sehingga tidak mudah berubah warna

3. NCR Paper

Digunakan dalam pembuatan nota, kuitansi, atau bukti transaksi lainnya. Tujuannya adalah untuk menyalin dokumen menjadi beberapa rangkap.

4. Kertas Buffalo

Memiliki fungsi sebagai cover atau menjilid suatu makalah.

5. Fancy paper

Jenis kertas dengan berbagai warna dan karakteristik. Penggunaan kertas fancy ini biasanya digunakan sebagai kartu ucapan, kerajinan tangan, arsitektur, dan lain sebagainya.

6. Kertas Concorde

Jenis kertas warna yang dipakai dalam pembuatan sertifikat dan piagam.

7. Corugated Paper

Jenis kertas bergelombang yang penggunaannya untuk dos packer.

8. Kertas Ivory

Biasanya digunakan untuk paper bag. Kertas ini cocok untuk digunakan dalam buku agenda, poster, dan kemasan produk makanan.

9. Samson Paper

Kertas yang diolah melalui proses daur ulang yang biasanya sering digunakan sebagai bahan paper bag atau amplop surat.

10. Kertas Duplex

Jenis kertas yang paling mudah dikenali dan digunakan untuk pembuatan dos packaging makanan dan kemasan obat-obatan.

11. Jasmin Paper

Digunakan untuk mencetak kartu undangan pernikahan. Memiliki butiran glitter dipermukaannya. Kertas ini cocok dijadikan amplop perkantoran.

12. Kertas Manila

Digunakan untuk membuat kartu nama, kartu stok barang, dan kalender.

13. Board Paper

Merupakan kertas tebal yang sangat kaku. Biasanya digunakan sebagai bahan cover buku atau papan pengumuman.

D. Bahan Pembuatan Kertas

1. Kayu

Kayu yang digunakan biasanya memiliki banyak kandungan serat dan sedikit kandungan air.

2. Bambu

Bambu menjadi bahan pilihan karena mudah didapat dan murah harganya.

3. Papyrus

Memiliki arti kertas. Awalnya digunakan oleh bangsa Mesir sebelum akhirnya terkikis dengan adanya kulit binatang.

4. Kulit Binatang

Digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas. Contohnya adalah kulit domba karena mudah didapat.

5. Daur Ulang

Bahan yang digunakan seperti; kardus, karton, kertas, dan sejenisnya.

E. Proses Pembuatan Kertas

i. Dengan bahan dasar kayu

1. Bahan Baku kayu ditebang menjadi log kemudian diangkut ke pabrik kertas untuk diproses lebih lanjut.
2. Kayu log tersebut kemudian didiamkan beberapa bulan untuk menjaga kelembabannya.
3. Kayu yang sudah lama didiamkan tersebut dikupas kulitnya dan dipotong-potong menjadi ukuran lebih kecil.
4. Kayu dirajang menjadi serpih sebesar kotak korek api, kemudian dimasukkan ke dalam tangki raksasa yang disebut pencerna atau penghancur.
5. Di dalam alat ini kayu diberi tekanan dan panas. Beberapa jam kemudian kayu berubah menjadi bahan lunak seperti kapas yang disebut bubur kertas atau pulp.
6. Setelah keluar dari pencerna, bubur kertas dicampur air. Bubur dengan kadar air 90% ini kemudian dilewatkan pada mesin yang disebut kotak kepala.

7. Kotak kepala membentangkan bubur kertas yang berair itu di atas sebuah ayakan bergerak yang disebut kawat. Sewaktu gilingan menekan bubur kertas ke kawat, sekitar 98% airnya terperas keluar.
 8. Serangkaian gilingan lain mengeluarkan hampir seluruh sisa air dari kertas yang mengering itu. Kini hanya tinggal sedikit sekali molekul air yang ada.
 9. Kertas yang baru saja terbentuk dilewatkan pada silinder tambahan yang dipanaskan dari dalam. Silinder ini akan mengeluarkan air lagi dari kertas yang berjalan.
 10. Serat selulosa kini telah menjadi jalinan yang saling terkait. Gelendong besar yang disebut penggulung mengumpulkan kertas menjadi gulungan raksasa.
 11. Gulungan ini kemudian dipotong menjadi gulungan-gulungan kecil atau lembaran dan dikirim ke luar dari pabrik.
- ii. Dengan bahan dasar daur ulang
1. Raw Material
Pemilihan bahan mentah yang akan digunakan dalam pembuatan kertas.
 2. Stock Preparation
Proses penyerapan kertas menjadi bubur dan penyaringan untuk menghilangkan berbagai kotoran pada bahan daur ulang.
 3. Paper Machine
Proses pengeringan dan pencetakan kertas.
 4. Rewinder Machine
Proses penggulungan kertas yang dipotong sesuai dengan permintaan.

F. Zat Kimia

Suatu bentuk materi yang memiliki komposisi kimia dan sifat karakteristik konstan. Ia tidak dapat dipisahkan menjadi komponen dengan metode pemisahan fisika, yaitu tanpa memutus ikatan kimia. Zat kimia bisa berupa unsur kimia, senyawa kimia, ion atau paduan.

Zat kimia sering disebut 'murni' untuk membedakannya dari campuran. Contoh umum zat kimia adalah air murni; ia memiliki sifat yang sama dan rasio hidrogen terhadap oksigen yang sama, baik diisolasi dari sungai maupun dibuat di laboratorium. Zat kimia lain yang biasa ditemui dalam bentuk murni adalah intan (karbon), emas, garam meja (natrium klorida) dan gula pasir (sukrosa). Namun, pada praktiknya, tidak ada zat yang sepenuhnya murni, dan kemurnian kimia ditentukan sesuai dengan penggunaan zat kimia yang dimaksud.

Zat kimia berada sebagai zat padat, cairan, gas, atau plasma, dan dapat berubah antara fase materi ini dengan perubahan suhu atau tekanan. Zat kimia dapat digabungkan atau diubah menjadi zat lain melalui reaksi kimia. Bentuk energi, seperti cahaya dan panas, bukan materi, dan karena itu dalam hal ini bukan termasuk "zat".

G. Sistem Koloid

Sistem koloid adalah campuran heterogen dari dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat berukuran antara 1 hingga 1000 nm terdispersi merata dalam medium zat lain. Zat yang terdispersi sebagai partikel disebut fase terdispersi, sedangkan zat yang menjadi medium mendispersikan partikel disebut medium pendispersi. Koloid dijumpai di mana-mana: susu, agar-agar,

tinta, sampo, serta awan merupakan contoh-contoh koloid yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

H. Macam-Macam Koloid

Koloid memiliki bentuk bermacam-macam, tergantung dari fase zat pendispersi dan zat terdispersinya. Beberapa jenis koloid:

- Aerosol yang memiliki zat pendispersi berupa gas. Aerosol yang memiliki zat terdispersi cair disebut aerosol cair (contoh: kabut dan awan) sedangkan yang memiliki zat terdispersi padat disebut aerosol padat (contoh: asap dan debu dalam udara).
- Sol memiliki zat pendispersi padat yang terdispersi dalam zat cair. (Contoh: Air sungai, sol sabun, sol detergen, cat dan tinta).
- Emulsi memiliki zat pendispersi cair yang terdispersi dalam zat cair lain, namun kedua zat cair itu tidak saling melarutkan. (Contoh: santan, susu, mayonaise, dan minyak ikan).
- Buih memiliki zat pendispersi gas yang terdispersi dalam zat cair. (Contoh: pada pengolahan bijih logam, alat pemadam kebakaran, beberapa jenis kosmetik, dan lainnya). Ada pula buih padat yang merupakan gas yang terdispersi dalam padat (Contoh: Styrofoam, batu apung, spons, marshmallow).
- Gel sistem koloid kaku atau setengah padat dan setengah cair. (Contoh: agar-agar dan lem).

I. Sifat-Sifat Koloid

- Efek Tyndall

Efek Tyndall ialah gejala penghamburan berkas sinar (cahaya) oleh partikel-partikel koloid. Hal ini disebabkan karena ukuran molekul koloid yang cukup besar.

Efek Tyndall adalah efek yang terjadi jika suatu larutan terkena sinar. Pada saat larutan sejati disinari dengan cahaya, maka larutan tersebut tidak akan menghamburkan cahaya, sedangkan pada sistem koloid, cahaya akan dihamburkan. Hal itu terjadi karena partikel-partikel koloid mempunyai partikel-partikel yang relatif besar untuk dapat menghamburkan sinar tersebut. Sebaliknya, pada larutan sejati, partikel-partikelnya relatif kecil sehingga hamburan yang terjadi hanya sedikit dan sangat sulit diamati.

- Gerak Brown

Gerak Brown ialah gerakan partikel-partikel koloid yang senantiasa bergerak lurus tetapi tidak menentu (gerak acak/tidak beraturan). Jika koloid diamati dibawah mikroskop ultra, maka kita akan melihat bahwa partikel-partikel tersebut akan bergerak membentuk zigzag. Pergerakan zigzag ini dinamakan gerak Brown.

Partikel-partikel suatu zat senantiasa bergerak. Gerakan tersebut dapat bersifat acak seperti pada zat cair dan gas (dinamakan gerak Brown), sedangkan pada zat padat hanya berosilasi di tempat (tidak termasuk gerak Brown). Untuk koloid dengan medium pendispersi zat cair atau gas, pergerakan partikel-partikel akan menghasilkan tumbukan dengan partikel-partikel koloid itu sendiri. Tumbukan tersebut berlangsung dari segala arah. Oleh karena ukuran partikel cukup kecil, maka

tumbukan yang terjadi cenderung tidak seimbang. Sehingga terdapat suatu resultan tumbukan yang menyebabkan perubahan arah gerak partikel sehingga terjadi gerak zigzag atau gerak Brown. Semakin kecil ukuran partikel koloid, semakin cepat gerak Brown yang terjadi. Demikian pula, semakin besar ukuran partikel koloid, semakin lambat gerak Brown. Gerak Brown juga dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhu sistem koloid, maka semakin besar energi kinetik yang dimiliki partikel-partikel medium pendispersinya. Akibatnya, gerak Brown dari partikel-partikel fase terdispersinya semakin cepat. Demikian pula sebaliknya, semakin rendah suhu sistem koloid, maka gerak Brown semakin lambat.

- Adsorpsi

Adsorpsi ialah peristiwa penyerapan partikel atau ion atau senyawa lain pada permukaan partikel koloid yang disebabkan oleh luasnya permukaan partikel. Adsorpsi harus dibedakan dengan absorpsi yang artinya penyerapan yang terjadi di dalam suatu partikel.

Contoh:

(i) Koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ bermuatan positif karena permukaannya menyerap ion H^+ .

(ii) Koloid As_2S_3 bermuatan negatif karena permukaannya menyerap ion S^{2-} .

- Muatan koloid

Dikenal dua macam koloid, yaitu bermuatan positif dan bermuatan negatif.

- Koagulasi koloid

Koagulasi adalah penggumpalan partikel koloid dan membentuk endapan. Dengan terjadinya koagulasi, berarti zat terdispersi tidak lagi membentuk koloid.

Koagulasi dapat terjadi secara fisik seperti pemanasan, pendinginan dan pengadukan atau secara kimia seperti penambahan elektrolit, pencampuran koloid yang berbeda muatan.

- Koloid pelindung

Koloid pelindung ialah koloid yang mempunyai sifat dapat melindungi koloid lain dari proses koagulasi.

- Dialisis

Dialisis ialah pemisahan koloid dari ion-ion pengganggu dengan cara mengalirkan cairan yang tercampur dengan koloid melalui membran semipermeabel yang berfungsi sebagai penyaring. Membran semipermeabel ini dapat dilewati cairan tetapi tidak dapat dilewati koloid, sehingga koloid dan cairan akan berpisah.

- Elektroforesis

Elektroforesis ialah peristiwa pemisahan partikel koloid yang bermuatan dengan menggunakan arus listrik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian pada hakikatnya adalah suatu kegiatan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang benar tentang suatu masalah. Sedangkan desain penelitian merupakan usaha untuk mendapatkan hasil penelitian yang terpercaya dan meyakinkan, sehingga membutuhkan perencanaan untuk mendapatkan sumber-sumber yang meyakinkan dan terpercaya. Meskipun sumber-sumber tersebut tidak selalu dapat dikontrol secara ketat, pengaruhnya dapat ditekan dengan berpegang pada beberapa prinsip perencanaan. Oleh sebab itu desain atau perencanaan dalam penelitian sangat penting guna untuk mendapatkan hasil atau sumber-sumber yang terpercaya dan meyakinkan. Maka dari itu dilihat dari tempat dan jenisnya, penelitian ini adalah penelitian lapangan yang menggunakan metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menggunakan latar alamiah dengan maksud menafsirkan fenomena yang terjadi dan dilakukan dengan jalan melibatkan berbagai metode yang ada. Dimana penelitian kualitatif menggunakan teknik observasi, wawancara, dokumentasi dan metode pengumpulan data lainnya. Jenis penelitian ini peneliti harus terjun langsung ke lapangan untuk menggali data-data dan mengetahui secara jelas bagaimana Pembuatan Bubur Kertas.

B. Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi selain dibingkai dalam kerangka teoritik juga dilandasi oleh pertimbangan teknik operasional.

Lokasi Penelitian : PT Surabaya Mekabox
Alamat Penelitian : Jl. Raya Bambe KM. 18, Drioyorejo,
Bangkingan, Lakarsantri, Kabupaten Gresik,
Jawa Timur 61177
Telepon : (031) 7507266
Website : <https://surabayamekabox.com>
Waktu & Tanggal Pelaksanaan : Rabu 13 Maret 2019

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara berikut ini :

1. Dilakukan observasi lapangan. Saat observasi lapangan dilakukan, teknik wawancara pun akan digunakan. Selanjutnya, studi literatur serta pembahasan masalah akan dilakukan untuk memperdalam perolehan data.

Observasi lapangan dilakukan dengan cara mengamati objek penelitian secara langsung di lapangan untuk memperoleh data yang aktual. Secara geografis, gejala dan masalah geografi ada dan terjadi secara langsung di lapangan. Peneliti harus melakukan observasi lapangan untuk mendapatkan data geografi yang aktual dan langsung. (Suraatmadja, 1988)

2. Wawancara dilakukan dengan cara bertanya kepada responden yang berkaitan. Wawancara digunakan sebagai teknik penggunaan data apabila studi pendahuluan ingin dilakukan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila hal-hal dari responden ingin diketahui lebih dalam. (Sugiyono, 2009)

Dalam penelitian ini, teknik wawancara yang digunakan adalah wawancara yang bebas, pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya tidak akan digunakan. (Sugiono, 2009)

3. Teknik studi literatur juga akan digunakan untuk melakukan penelusuran berbagai teori, menelaah, dan mengaplikasikannya terhadap pelaksanaan dan analisis penelitian. Manfaat yang diperoleh dari penelusuran perpustakaan adalah menggali teori-teori dasar dan konsep yang telah ditemukan para ahli terdahulu, mengikuti perkembangan penelitian dalam bidang yang akan diteliti, memperoleh orientasi yang lebih luas mengenai topik yang dipilih, memanfaatkan data sekunder, menghindari duplikasi penelitian, dan untuk mempelajari cara-cara mengungkapkan buah pikiran secara sistematis, kritis, dan ekonomis. (Singarimbun, 1989)

Instrumen Penelitian adalah alat bantu yang digunakan untuk mendapatkan riset yang berkualitas. Instrumen penelitian yang digunakan dalam proses pengumpulan data adalah perlengkapan mencatat, berupa buku, alat tulis, serta alat rekam dan diri penulis sendiri sebagai alat untuk mengobservasi. Buku catatan, digunakan untuk mencatat hal-hal penting yang disampaikan oleh narasumber untuk membantu pengerjaan ketika menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada.

D. Prosedur Penelitian

Tahap pertama dalam penelitian adalah perumusan masalah yang sesuai dengan bidang studi yang akan dikaji, yaitu bidang kimia. Selanjutnya, pada tahap

kedua observasi lapangan akan dilakukan, serta wawancara di PT Surabaya Mekabox yang terletak di Jalan Raya Bambe KM. 18, Drioyorejo untuk mengumpulkan data.

Observasi dilakukan secara langsung pada tempat pembuatan kertas pada PT Surabaya Mekabox. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung kondisi lapangan pembuatan kertas. Selain itu, bentuk dan kondisi berbagai fasilitas penunjang pembuatan kertas dapat dilihat secara langsung.

Teknik wawancara juga digunakan. Narasumber merupakan staff yang bekerja pada PT Surabaya Mekabox (wakil manager). Pertanyaan-pertanyaan pada wawancara meliputi proses pembuatan kertas pada PT Surabaya Mekabox. Kemudian pada tahap ketiga, hasil yang telah diperoleh digunakan untuk menjawab rumusan-rumusan masalah yang ada, disertai dengan bantuan tinjauan kepustakaan untuk melengkapi informasi.

BAB IV PEMBAHASAN

A. Perbandingan Kualitas Kertas yang Berasal dari Kayu dan Daur Ulang

Kertas dalam pembentukannya dapat berasal dari 2 sumber yaitu kayu atau dari daur ulang kertas tersebut sendiri. Dari kedua bahan ini kita dapat mengetahui bahwa akan ada perbedaan dalam proses pembentukan. Namun, apakah dalam perbedaan kedua proses tersebut akan menimbulkan perbedaan dalam segi kualitas? Kertas dari kayu dapat dibentuk oleh *pulp* NBKP, NUKP, dan LBKP untuk menentukan kualitas kertas yang diproduksi oleh perusahaan. NBKP, NUKP, dan LBKP adalah *pulp* yang didapat dari tipe serat yang digunakan dari suatu kayu. Serat ini akan menentukan warna, kebersihan, dan kekuatan kertas yang diproduksi.

Kertas dapat didaur ulang dengan mencampurkan kertas bekas yang telah dijadikan pulp seperti NCC, OCC, dan MWP dengan material kertas baru. Namun kertas akan selalu mengalami penurunan kualitas jika terus didaur ulang. Hal ini menjadikan kertas harus didaur ulang dengan mencampurkannya dengan material baru, atau mendaur ulangnya menjadi bahan yang berkualitas lebih. Penencampuran ini dapat dilakukan dengan penambahan tapioka pada proses sizing sehingga akan menambah kualitas kertas daur ulang agar dapat menyeimbangi kualitas dari kertas yang diproduksi dari kayu. Oleh karena itu, kualitas kertas yang diproduksi dari kayu dan yang berasal dari daur ulang sebenarnya kurang lebih sama, karena pada proses pembentukan ada penambahan zat lainnya yang membantu meningkatkan kualitasnya.

B. Campur Tangan Kimia pada Pembuatan Kertas

Dalam meningkatkan kualitas kertas, adanya digunakan larutan tapioka yang dipanaskan pada 95°C untuk melapisi kertas pada prose sizing. Adanya $\text{Al}(\text{OH})_3$, tawas soda, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sebagai koagulan untuk proses koagulasi di DAF (Dissolved Air Flotation) di proses pengolahan limbah.

C. Pemerataan Kualitas Kertas pada Produksi Kertas PT. Surabaya Mekabox

Proses produksi dibantu bahan kimia dengan dosis kecil yang dapat menghasilkan jenis kertas yang sama dengan kualitas kertas yang sama. Jenis kertas yang dihasilkan oleh PT Surabaya Mekabox terdiri atas Test Liner dan Floating Medium, komposisi bahan dasar yang digunakan untuk membuat dua jenis kertas ini berbeda.

D. Sistem Koloid dalam Proses Pembentukan Kertas

Sistem koloid (selanjutnya disingkat "koloid" saja) merupakan suatu bentuk campuran (sistem dispersi) dua atau lebih zat yang bersifat homogen namun memiliki ukuran partikel terdispersi yang cukup besar (1 - 1000 nm), sehingga mengalami Efek Tyndall. Bersifat homogen berarti partikel terdispersi tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi atau gaya lain yang dikenakan kepadanya; sehingga tidak terjadi pengendapan. Di dalam proses pembuatan kertas ada *pulping process*, yaitu proses pembentukan bubur kertas dari proses inilah system koloid digunakan. Campuran air dan kertas akan menghasilkan campuran koloid yang selanjutnya dapat diproses menjadi kertas.

Bab V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Kualitas dengan bahan dasar kayu memiliki kualitas yang lebih baik karena kertas yang dibuat dengan bahan daur ulang akan selalu mengalami penurunan kualitas. Oleh karena itu, dibutuhkan campuran material baru agar menjadi kertas dengan kualitas yang lebih.
2. Proses produksi pada PT Surabaya Mekabox dibantu bahan kimia dengan dosis kecil sehingga menghasilkan jenis kertas yang sama dengan kualitas kertas yang sama.
3. Dalam meningkatkan kualitas kertas, adanya digunakan campuran zat kimia berupa larutan tapioka, $\text{Al}(\text{OH})_3$, tawas soda, dan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
4. Di dalam proses pembuatan kertas terdapat pulping process, yaitu proses pembentukan bubur kertas. Campuran air dan kertas akan menghasilkan campuran koloid yang selanjutnya dapat diproses menjadi kertas.

B. Saran

Dalam menghadapi *global warming* yang tak terhindari, penggunaan bahan daur ulang sebagai bahan dasar dalam pembuatan kertas sangat membantu dalam mengurangi dampaknya. Walaupun masih diperlukannya penggunaan kayu sebagai bahan dasar, dengan menggunakan pencampuran bahan daur ulang dapat meminimalisir terjadinya pemanasan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. 1990. Kimia Kayu. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Universitas Ilmu Hayat IPB. Bogor.
- Casey, J. P. 1980. Pulp and Paper, Chemistry and Chemical Technology, Volume I. New York: Interscience Publisher Inc.
- Dumanauw, J. F. 1994. Mengenal Kayu. Kanisius. Yogyakarta.
- Indrawan, Dian Anggraini. 2015. Pembuatan Pulp untuk Kertas Bungkus dari Bahan Serat Alternatif. Jurnal penelitian Hasil Hutan.
- Parning, dkk. 2006. Kimia SMA Kelas XI Semester Kedua. Jakarta: Yudhistira.
- Pasaribu dan H. Roliadi, Pengolahan Pulp Kertas Secara Kimia (Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, 1989), pp. 15-16.
- Purba, Michael. 2010. Kimia Untuk SMA Kelas XI. Jakarta: Erlangga.
- Singarimbun, Masri, Sofian Effendi. 1989. Metode Penelitian Survei. Jakarta.
- Sjostrom, Eero. 1998. Kimia Kayu Dasar-Dasar Pegguanann Edisi Kedua. Jogjakarta : Universitas Muhammadiyah Press.
- Soenardi, "Hubungan Antara Sifat-Siat Kayu dan Kualitas Kertas," Berita Selulosa, III (1974), 23-25.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Administrasi. Bandung.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Bandung.



