

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

MENHASILKAN KERTAS BIODGRADASI

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

MUHAMMAD ZAIRI HAFIZI BIN ROZAIDI

08DKA20F2019

**SYED DANIAL HAIMAN BIN SYED BADRI
SHAM(KETUA KUMPULAN PROJEK)**

08DKA20F2008

SESI 2:2022/2023

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**INOVASI BATA SIMEN DENGAN SISA KERANG
SEBAGAI PENGGANTIAN SEBAHAGIAN
AGREGAT**

**SYED DANIAL HAIMAN BIN SYED BADRI SHAM (KETUA
KUMPULAN PROJEK)**

MUHAMMAD ZAIRI HAFIZI BIN ROZAIDI

08DKA20F2019

Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Kejuruteraan Awam sebagai
memenuhi sebahagian syarat penganugerahan Diploma Kejuruteraan
Awam

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

SESI 2:2022/2023

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

MENGHASILKAN KERTAS BIODEGRADASI

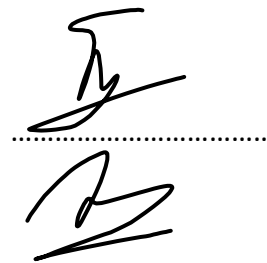
1. Kami, SYED DANIAL HAIMAN BIN SYED BADRI SHAM (020218-10-0273) dan MUHAMMAD ZAIRI HAFIZI BIN ROZAIDI (020530-02-1027) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor (Selepas ini dirujuk sebagai 'Politeknik tersebut')
2. Kami mengakui bahawa 'Projek tersebut diatas' dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/ rekacipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Kami bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek 'Projek tersebut' kepada 'Politeknik tersebut' bagi memenuhi keperluan untuk menganugerahkan Diploma Kejuruteraan Awam kepada kami.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya)
diakui)

oleh yang tersebut;

SYED DANIAL HAIMAN BIN SYED BADRI)
SHAM

MUHAMMAD ZAIRI HAFIZI BIN ROZAIDI)
(No. Kad Pengenalan:- 020218-10-)
0273,020530-05-1027),



.....
SYED DANIAL HAIMAN BIN
SYED BADRI SHAM
MUHAMMAD ZAIRI HAFIZI
BIN ROZAIDI

Di hadapan saya, MD ALIMI BIN YASINAN)
(830502-01-5767) sebagai penyelia projek pada)
tarikh: 13/06/2023)



.....
MD ALIMI BIN YASINAN

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, Bersyukur ke hadrat Ilahi yang maha pengasih lagi maha penyayang, dengan izin-Nya memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan Projek Tahun Akhir ini. Projek ini hanya dapat dicapai kerana bantuan dan sokongan ramai orang. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua orang atas bantuan mereka.

Tuan MD ALIM BIN YASINAN, yang menyelia pengajian dan penyelidikan kami, adalah orang pertama yang kami ingin ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan sokongan beliau. Kami berterima kasih atas masa dan usaha beliau dalam membantu kami untuk menyiapkan projek ini, terutamanya semasa fasa penyelidikan dan penulisan laporan. Sepanjang projek ini, kesabaran dan sokongan beliau amat dihargai.

Di samping itu, , penyelar projek tahun akhir, dan semua pensyarah dipuji atas segala usaha memberikan penerangan dan syarahan mengenai projek tersebut.

Akhir kata, kepada ibu bapa, saudara mara dan rakan-rakan terdekat, kami ingin merakamkan ucapan terima kasih di atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang kajian ini dijalankan. Tanpa sokongan dan dorongan berterusan mereka, projek kami tidak akan berjaya

ABSTRAK

Pada masa kini, pengeluaran kertas semakin meningkat setiap hari. Ini kerana kertas adalah salah satu bahan yang paling penting dan sentiasa digunakan dalam kehidupan seharian. Sebagai contoh, di sekolah, kertas digunakan untuk pembelajaran, dan di pejabat untuk kerja, dan sebagainya. Ia menunjukkan bahawa kertas sangat penting dalam kehidupan seharian kita. Seperti yang kita tahu, Kaedah pengeluaran kertas mempunyai pelbagai cara di antaranya yang paling biasa ialah pengeluaran kertas menggunakan kayu balak. Ini kerana balak mempunyai kualiti yang tinggi dalam pengeluaran kertas. Tetapi keburukannya ialah balak mengambil masa puluhan bahkan ratusan tahun untuk matang dan sesuai untuk pengeluaran kertas. Oleh itu, pelbagai kaedah lain yang terhasil dalam industri pembuatan kertas. Antaranya menghasilkan kertas melalui kitar semula, menghasilkan kertas menggunakan buluh, dan sebagainya. Produk yang kami hasilkan adalah kertas biodegradasi iaitu kertas yang menggunakan sabut kelapa dan bahan tambahan adalah surat khabar dan kertas terbuang. Bahan tambah yang digunakan sebagai pengikat untuk sabut kelapa ialah suratkhabar dan kertas terbuang. Sebiji buah kepala mempunyai lebih kurang 0.4 kg sabut dengan kapasiti 30% serat atau gentian. Sabut kelapa terdiri daripada serat dan gabus. Serat yang diproses daripada sabut kelapa tinggi dengan kandungan lignin dan rendah dengan kandungan selulosa menjadikannya kuat dan tahan lama. Dengan manfaat sabut kelapa ini, kami menggunakannya untuk menghasilkan kertas yang bersaiz iaitu 8 cm x 8 cm yang berbentuk bulat. Objektif projek ini adalah untuk menghasilkan inovasi baru dalam pengeluaran kertas dan kertas mesra alam yang boleh digunakan untuk seni dan penulisan, untuk menguji kekuatan dan ketegangan kertas, dan membandingkannya dengan kertas biasa. Kesimpulannya, produk yang dihasilkan adalah produk yang berteknologi hijau dan mesra alam dan boleh memberi manfaat kepada pelajar dan komuniti

Kata kunci: menghasilkan kertas biodegradasi, mesra alam, menguji kekuatan dan ketegangan kertas

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKASURAT
	<u>AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK</u>	1
	<u>PENGHARGAAN</u>	3
	<u>ABSTRAK</u>	4
	<u>SENARAI KANDUNGAN</u>	5
	<u>SENARAI JADUAL</u>	7
	<u>SENARAI RAJAH</u>	8
	<u>SENARAI SIMBOL</u>	9
	<u>SENARAI SINGKATAN</u>	10
1	<u>Pengenalan</u>	Error! Bookmark not defined. 11
1.1	<u>Pendahuluan</u>	11 Error! Bookmark not defined.
1.2	<u>Latar Belakang Projek</u>	Error! Bookmark not defined. 11
1.3	<u>Penyataan Masalah</u>	12
1.4	<u>Objektif Projek</u>	13
1.5	<u>Skop Kajian</u>	14
2	<u>Kajian Literatur</u>	15
2.1	<u>Pengenalan Bab</u>	15
2.2	<u>Kajian Terdahulu/Lapangan/Ulasan/Siasatan</u>	15
2.2.1	<u>Projek Jenis Kajian</u>	15
2.2.2	<u>Projek Jenis Nyata</u>	16
2.2.3	<u>Bahan Bahan Untuk Membuat Kertas</u>	16
2.3	<u>Kajian Terdahulu</u>	18
2.4	<u>Rumusan Bab</u>	18
3	<u>Metodologi Kajian</u>	19
3.1	<u>Pendahuluan</u>	19
3.2	<u>Reka Bentuk Kajian/Projek</u>	19
3.3	<u>Reka Bentuk Kajian</u>	19
3.4	<u>Sabut Kelapa</u>	20
3.4.1	<u>Bahan Buangan Kertas</u>	21
3.4.2	<u>Air</u>	22

3.4.3	<u>ACUAN KERTAS</u>	23
3.5	<u>UJIAN- UJIAN TERHADAP KERTAS</u>	24
3.5.1	<u>UJIAN KEKUATAN KERTAS</u>	24
3.5.2	<u>UJIAN KETEBALAN KERTAS</u>	24
3.6	<u>PROSUDER PEMBUATAN KERTAS SABUT KELAPA</u>	26
3.6.1	<u>PROSUDER PEMBUATAN KERTAS SABUT KELAPA</u>	26
3.6.2	<u>CARTA ALIR PENGHASILAN PRODUK DAN GANTT CHART</u>	28
3.7	<u>UJIAN KEKUATAN DAN KETEGANGAN KERTAAS</u>	29
3.8	<u>RUMUSAN</u>	30Error! Bookmark not defined.
4	<u>DAPATAN DAN PERBINCANGAN</u>	31
4.1	<u>PENGENALAN BAB</u>	31
4.2	<u>DAPATKAN KAJIAN/UJIAN</u>	31
4.3	<u>PROJEK JENIS KAJIAN</u>	33
4.4	<u>PERBINCANGAN</u>	35
4.5	<u>RUMUSAN</u>	36
5	<u>KESIMPULAN DAN CADANGAN</u>	37
5.1	<u>PENGENALAN BAB</u>	37
5.2	<u>KESIMPULAN</u>	37
5.3	<u>CADANGAN</u>	38
5.4	<u>LIMITASI PROJEK</u>	39
5.5	<u>RUMUSAN</u>	40
6	<u>REFERENCES</u>	42-43
	<u>LAMPIRAN</u>	44-50

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKASURAT
2.2.3	Bahan-bahan untuk digunakan membuat kertas	16-17
3.6.1	Prosedur Pembuatan Kertas Sabut Kelapa	26-27

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKASURAT
Rajah 3.1: : <i>Sabut Kelapa Kering</i>		21
Rajah 3.2: <i>Timbunan kertas buangan</i>		22
Rajah 3.3: : <i>Kertas</i>		24
Rajah 3.4: Ujian kekuatan dan ketegangan kertas		25
Rajah 4.2.3 Gambar Produk		32
Rajah 4.3.1 graf bar		34

SENARAI SIMBOL

SIMBOL

“...”

,

.

(...)

?

/

SENARAI SINGKATAN

PSA

Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz
Shah

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Sabut Kelapa (coconut husk) merupakan bahagian mesokarp (kulit luar) yang terdiri daripada serat kasar pada buah kelapa. Lazimnya ia berfungsi sebagai pelapik (cushion) apabila buah kelapa tua jatuh ketanah dari pokok yang tinggi agar tidak pecah. Fungsi lain secara alami dimana ia akan memastikan buah kelapa terapong pada permukaan air dan tidak tenggelam iaitu fungsinya sebagai 'pelampung'. Sabut yang terdiri dari serat yang terkumpul ini akan diasingkan dengan menupas sebelum isinya di jual sebagai biji kelapa yang mengandungi air kelapa dan santan. Ia dibuang menggunakan alat khas dan selalunya dikumpulkan dipusat khas kemudian diirakan atau dibakar atau kering membusuk jika tidak diproses. Bagaimana pun terkini longgokan sabut kelapa sudah kurang kerana sudah dipelbagaikan kegunaanya selain daripada secara tradisinya dijadikan bahan bakar sahaja. Banyak aktiviti memproses sabut kelapa seperti dijadikan cocopeat iaitu bahan tanaman yang diguna untuk fertigasi, alas kaki, kusyen kerusi kereta, tali dan sebagainya. Penghasilan serat sabut (cocofibre) dan serbuk sabut (cococoir) merupakan produk yang paling banyak diusahakan dikawasan penanaman kelapa. Adaptasi petikan daripada Anim Agro Technology Thursday, June 30, 2022 Projek yang kami lakukan bertajuk “Menghasilkan Kertas Biodegradasi” yang menggunakan bahan utamanya sabut kelapa. Sabut kelapa memiliki pelbagai faedah selain dijadikan bahan bakar untuk membuat unggun api dan sebagainya. Seperti petikan yang dipetik daripada Anim Agro Technology menceritakan kebaikan atau pun faedah yang ada pada sabut kelapa itu sendiri. Oleh sebab itu, kami ingin cuba mengambungkan atau pun mencipta cara baharu dalam penghasilan kertas iaitu dengan menggantikan bahan utama pembuatan kertas iaitu kayu balak kepada sabut kelapa

1.2 LATAR BELAKANG PROJEK

Projek “Menghasilkan Kertas Biodegradasi” terhasil apabila kami melihat antara salah satu punca berlakunya pembalakan ialah kerana penciptaan kertas memerlukan kayu balak yang berusia melebihi puluhan bahkan ratusan tahun untuk menghasilkan kertas yang berkualiti. Dan di media sosial dan akhbar-akhbar juga banyak menunjukkan aktiviti pembalakan yang berlaku dan menjerus kepada ketandusan tanah. Keadaan ini telah menyebabkan banyak kawasan-kawasan yang berlakunya tanah runtuh dan habitat flora dan fauna yang diancam kepupusan. Oleh itu, kami bersetuju untuk mengurangkan pembalakan dengan meinovasi dalam penghasilan kertas iaitu meletakkan sabut kelapa dalam pembuatan kertas.

Hal ini kerana dapat dilihat kertas masih digunakan sebagai resit pembayaran, kotak dan beg membeli-belah. Terhasilnya kertas kerana serat kayu atau dipanggil selulosa. Oleh itu, banyak pokok telah ditebang setiap tahun untuk mendapatkan selulosa dan akhirnya memberi kesan kepada alam sekitar seperti banjir dan tanah runtuh. Kertas yang hendak dibuat ialah berdiameter 8cm x 8cm dan sesuai digunakan untuk menulis. Tapi apabila ketebalan di tambah dapat menghasilkan produk baru seperti kotak.

Kewujudan pokok amat penting dalam keseimbangan kehidupan bukan sahaja kepada manusia tetapi haiwan juga memerlukan pokok sebagai tempat berlindung. Haiwan menjadikan pokok dan hutan sebagai habitat mereka dan disebabkan musnahnya habitat, mereka hilang tempat tinggal dan memasuki kawasan manusia.

Adaptasi petikan daripada Majalah Sains, Nur Sakinah Mahazir & Dr Siti Amira Binti Othman, Fakulti Sains Gunaan Dan Teknologi, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

1.3 PERNYATAAN MASALAH

(i) Produk kertas memerlukan banyak selulosa

Seperti yang kita tahu salah satu pembuatan kertas adalah selulosa. Selulosa terdapat dalam kayu kering iaitu sebanyak 40%. Untuk mendapatkan selulosa pihak pembuatan kertas perlu menebang pokok untuk mengambil selulosa dalam kayu kering. Ini menyebabkan bumi kehilangan pokok yang menjadi sumber penebat haba dan mengawal geografi bumi. Pemanasan global terjadi disebabkan kurang pokok untuk mengkurangkan karbon dioksida.

Kajian mendapati 98% punca pemanasan global adalah pembebasan karbon dioksida akibat pembakaran bahan api fosil yang telah dilakukan sejak abad ke-18. . Perubahan guna tanah menyumbang 30 peratus daripada pelepasan karbon dioksida. Kesan rumah hijau adalah lebih besar dan iklim dunia akan berubah secara mendadak. Sumber, (Pemanasan Global Wikipedia). Oleh itu, kita harus mengurangkan penggunaan kayu balak demi memastikan ekosistem bumi terkawal dan selamat.

(ii) Penggunaan bahan kitar semula yang kurang

Bahan kitar semula yang banyak terdapat di Malaysia kurang digunakan di kalangan masyarakat seperti kertas, plastik, tin dan sebagainya. Masyarakat kita kurang peka terhadap kitar semula dan menyebabkan kepupusan flora dan fauna. Ini disebabkan bahan-bahan yang boleh dikitar semula dibuang merata tempat dan tidak terkawal. Inilah punca menyebabkan kepupusan flora dan fauna. Hal ini, masyarakat masih ambil ringan tentang keadaan flora dan fauna.

Hutan hujan Malaysia benar-benar unik dan menyimpan pelbagai khazanah semula jadi yang luar biasa. Malah, sebahagian daripada mereka sangat asing bagi kita. Daripada organisma yang paling kecil kepada spesies yang besar seperti mamalia, ikan dan burung. Berdasarkan rekod, terdapat 12,500 spesies tumbuhan berbunga dan 1,100 spesies paku pakis terdapat di negara kita. Dianggarkan 150 000 spesies haiwan mendiami negara kita.

Malangnya, berdasarkan penemuan penyelidikan daripada The World Conservation Union (IUCN), 14% daripada mamalia negara kita diancam kepupusan. Sumber (Flora Dan Fauna Malaysia). Terdapat pelbagai punca kepupusan flora dan fauna. Antaranya pembalakan haram yang dilakukan oleh manusia. Aktiviti manusia adalah faktor terbesar yang menyumbang kepada ancaman kepupusan. Oleh itu, ini menjadi salah satu penggalak untuk mencipta atau menghasilkan kertas dengan cara lain yang lebih mesra alam dan tidak merosakkan mana-mana ekosistem.

(iii) Penggunaan sabut kelapa memerlukan bahan pengikat

Untuk menghasilkan kertas memerlukan bahan pengikat. Bahan pengikat kami mengambil ialah kertas yang terpakai. Ini untuk mengurangkan bahan yang boleh menyebabkan kepupusan flora dan fauna. Pembuatan kertas memerlukan pokok balak bekualiti tinggi dan ia mengambil masa yang lama untuk matang. Kerana kertas yang kami ingin buat memerlukan bahan pengikat untuk mengikat sabut kelapa. Disebabkan sabut kelapa yang mempunyai microfiber tinggi yang menyukarkan untuk membuat kertas.

Pokok balak mempunyai kayu berkualiti tinggi dan tahan terhadap serangan kulat, cacing dan kesan atmosfera untuk jangka masa yang panjang. Kayu jenis ini juga mampu menahan beban struktur yang berat dan tahan terhadap getaran. Selain itu, ia tidak boleh bengkok atau terbelah dengan mudah. Kayu balak mempunyai kadar pertumbuhan yang agak perlahan berbanding dengan jenis kayu lain yang menjadikannya sangat berkualiti dan mahal. Proses membuat kertas memerlukan log yang berumur lebih daripada ratusan tahun. Ini menjadikan proses membuat kertas menyumbang kepada aktiviti pembalakan yang besar. Oleh itu, bagi mengurangkan aktiviti pembalakan, pelbagai kaedah digunakan untuk menghasilkan kertas termasuk mengitar semula kertas lama. Dan projek tahun akhir kami ialah mencipta cara baharu membuat kertas.

1.4 OBJEKTIF PROJEK

(I) Menghasilkan inovasi baru dalam pengeluaran kertas dan kertas mesra alam yang boleh digunakan untuk seni dan penulisan.

Ini kerana kami ingin memperbaharui bahan buat kertas dengan menggunakan bahan kitar semula. Kerana matlamat kami ingin mengurangkan bahan-bahan yang lambat atau tidak reput. Kertas yang terpakai mengambil masa yang lama untuk reput. Dengan pembaziran kertas yang banyak terhasil daripada oleh masyarakat sendiri disebabkan penggunaan yang tidak perlu dan dibuang begitu sahaja.

(ii) Untuk menguji kekuatan dan kertas tegangan.

Ialah menguji kekuatan kertas adakah kekuatan menepati ciri untuk membuat kertas. Kekuatan kertas mengikut ketebalan dan ketegangan semakin tinggi ketebalan semakin kuat kertas. Selain itu, ketegangan kertas ialah untuk menguji ketahanan kertas daripada terkoyak.

(iii) Untuk membandingkan dengan kertas biasa.

Objektif ketiga ialah untuk membandingkan kertas inovasi dengan kertas biasa. Ini untuk mengetahui kekuatan dan kelebihan.

1.5 SKOP KAJIAN

Skop kajian kami menyasarkan pelajar-pelajar dan guru-guru serta pekerja-pekerja pejabat yang menggunakan kertas dengan jumlah yang banyak. Ini kerana mereka merupakan antara pengguna kertas terbanyak. Selain itu, kajian kami juga menyasarkan pencapaian untuk menghasilkan kertas sabut kelapa. Di antara ujian-ujian yang kami lakukan untuk menghasilkan kertas ini ialah ujian tegangan kertas. Ujian tegangan dilakukan pada mesin ujian tegangan, juga dikenali sebagai mesin ujian sejagat. Mesin ujian tegangan terdiri daripada bingkai ujian yang dilengkapi dengan sel beban, perisian ujian, dan cengkaman dan aksesori khusus aplikasi, seperti extensometers. Tujuan ujian ini dilakukan adalah untuk menguji ketegangan kertas yang kedua ialah ujian ketebalan kertas. Ujian ini bertujuan untuk mengetahui ketebalan sebuah kertas yang dihasilkan. Dan akhir sekali, ujian Kekuatan Pecah adalah indeks kekuatan dan prestasi bahan yang boleh dipercayai seperti kertas, papan kertas, papan dan kotak beralun, papan gentian pepejal, kain penapis, fabrik industri, kulit, rexine, dan lain-lain.

BAB2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN BAB

Bab ini mengkaji produk yang serupa mengikut projek kami iaitu kertas sabut kelapa. Terdapat pelbagai produk menggunakan sabuk kelapa sebagai bahan tambahan seperti siling penebat haba, beg kertas dan perabot yang dihasilkan daripada sabuk kelapa. Hal ini disebabkan sabut kelapa mempunyai kandungan lignin dan selulosa yang kuat dan sesuai meenjadikan bahan alternatif dalam pembuatan produk. Antara kelebihan sabuk kelapa ialah dapat meningkatkan saliran dalam tumbuh-tumbuhan sambal membantu mengekalkan kelembapan di dalam tanah yang kering dengan cepat. Ini kerana dia terurai perlahan-lahan, seperti gambut, ia menghasilkan poket udara di dalam tanah yang membolehkan kelembapan berlebihan mengalir dari akar tumbuhan

2.2 KAJIAN TERDAHULU/LAPANGAN/ULASAN/SIASATAN

2.2.1 Projek Jenis Kajian

SABUT KELAPA (coconut husk) merupakan bahagian mesokarp (kulit luar) yang terdiri daripada serat kasar pada buah kelapa. Pokok Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman serbaguna yang masih luas di tanam di Malaysia. Lazimnya ia berfungsi sebagai pelapik (cushion) apabila buah kelapa tua jatuh ketanah dari pokok yang tinggi agar tidak pecah. Fungsi lain secara alami dimana ia akan memastikan buah kelapa terapong pada permukaan air dan menyebabkan ia tidak tenggelam iaitu fungsinya sebagai 'pelampung'. Sabut yang terdiri dari serat yang terkumpul ini akan diasingkan dengan mengupas sebelum isinya di jual sebagai biji kelapa yang mengandungi air kelapa dan santan. Ia dibuang menggunakan alat khas dan selalunya dikumpulkan dipusat khas kemudian diirakan atau dibakar atau kering membusuk jika tidak diproses. Bagaimana pun terkini longgokan sabut kelapa sudah kurang kerana sudah dipelbagaikan kegunaanya selain daripada secara tradisinya dijadikan bahan bakar sahaja. Banyak aktiviti memproses sabut kelapa seperti dijadikan cocopeat iaitu bahan tanaman yang diguna untuk fertigasi, alas kaki, kusyen kerusi kereta, tali dan sebagainya.

Adaptasi petikan daripada Anim Agro Technology, Sabut Kelapa Dan Gunanya,

2.2.2 Projek Jenis Nyata


Terdapat pelbagai jenis produk terhasil dari sabut kelapa seperti tilam sabut kelapa yang dibuat untuk orang yang mempunyai sakit belakang. Banyak lagi produk terhasil seperti tali sabut kelapa dan jarring sabut kelapa, produk dari sabut kelapa amat berguna untuk masyarakat sekarang. Dan kami salah satu ingin membuat projek menggunakan sabut kelapa. Dengan contoh menambah kan sabut kelapa dalam pembuatan kertas dan memerlukan bahan pengikat untuk mencamtumkan sabut kelapa kerana sabut kelapa memerlukan bahan pengikat untuk membuat produk.

2.2.3 Bahan-bahan untuk digunakan membuat kertas

Antara bahan-bahan yang digunakan untuk membuat projek ini ialah:

Selainitu, kami akan melakukan ujian atas kertas dibuat terdapat 3 ujian ingin dilakukan iaitu Paper Tensile Test, Thickness Test dan Grammage test dan harga bagi setiap sampel. Jadi kami memutuskan untuk membuat sekurang-kurangnya 9 sampel untuk mendapatkan hasil dan membuat perbandingan bagi setiap hasil tersebut. Dengan harga RM250 untuk membuat semua sampel.

No	Material	Price (RM)
1	Coconut coir	17
2	Use paper	--
3	Transpotation	60
4	Testing methods 1. Paper tensile 2. Thickness test	250
		Total= RM327

	Nama Bahan
	Pulp Disintegrator
	Pulp Equalizer/Distributor
	Handsheet Former (kertas bulat)
	Speed Dryer

2.3 KAJIAN TERDAHULU

Sabut kelapa boleh digunakan sebagai bahan utama dan memerlukan bahan pengikat untuk membuat kertas kerana mempunyai molukel air yang banyak membuat sabut kelapa tidak tercantum boleh diibarat sabut kelapa bersifat positif dan memerlukan sifat negative untuk bercantum. Manakala, bahan pengikat ialah sesuai dijadikan sifat negative bagi membuat kertas. Dalam dua dekad kebelakangan ini, gentian semulajadi telah menerima perhatian sebagai pengganti kepada penguat gentian sintetik seperti gentian kaca di dalam polimer, jut dan sebagainya. Kelebihan gentian semulajadi ialah ianya dapat mengurangkan kos kerana mudah untuk didapati, ketumpatan yang rendah, kekuatan yang boleh diterima pakai, penebat haba yang baik, punca yang boleh di perbaharui dan boleh untuk dikitar semula tanpa menjejaskan alam sekitar. Gentian merupakan bahan yang berbentuk seperti helaian rambut. Salah satu serat alam yang memiliki prospek yang cukup baik adalah serat kelapa

2.4 RUMUSAN BAB

Kajian yang dilaksanakan adalah tertumpu kepada bahan semulajadi seperti serat kelapa. Serat kelapa menawarkan banyak kelebihan seperti mengurangkan kos kerana mudah untuk didapati, ketumpatan yang rendah, kekuatan yang boleh diterima pakai, penebat haba yang baik, punca yang boleh di perbaharui dan boleh untuk dikitar semula tanpa menjejaskan alam sekitar.

Kajian ini terbahagi kepada beberapa bahagian iaitu untuk mengkaji potensi penggunaan gentian sabut kelapa sebagai bahan utama dalam pembuatan kertas kerana pada masa kini banyak penebangan pokok untuk pembangunan dan menyebabkan kawasan memerlukan pokok menjadi bencana seperti banjir, tanah runtuh dan sebagainya. Selain itu, kami ingin mengetahui kekuatan dan ketegangan kertas yang kami buat. Ini supaya mendapat result yang cantik untuk membuat sehelai kertas.

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENDAHULUAN

Bab ini akan membincangkan dan menjelaskan dengan terperinci beberapa perkara penting dalam metodologi dan strategi yang digunakan dalam menyiapkan kajian. Metodologi kajian menjadikan kajian yang dijalankan lebih bersistematik dan perjalanan kajian lebih terarah dalam mencapai objektif dan matlamat kajian. Kami telah merancang dengan teratur metodologi kajian dan strategi-strategi yang akan digunakan untuk mendapatkan maklumat dan data melalui kaedah-kaedah tertentu. Dari segi perancangan adalah proses penerapan berbagai teknik dan prinsip untuk mendefinisikan sebuah peralatan, proses, atau sistem secara detail, atau proses atau cara merancang sesuatu sebelum bertindak, mengerjakan, atau melakukan sesuatu. Kami merancang untuk menghasilkan produk kami dengan sistematik dan melaksanakan dengan mengikut perancangan yang dibuat supaya dapat menganggarkan jangka masa produk dapat disiapkan.

3.2 REKA BENTUK KAJIAN/PROJEK

Reka bentuk kajian menghuraikan reka bentuk kajian yang digunakan (sama ada berbentuk penerokaan, deskriptif, sebab akibat atau eksperimen) dan sama ada data yang dikumpul berbentuk kualitatif, kuantitatif atau campuran. Reka bentuk kajian kami berbentuk eksperimen bagi menghasilkan sebuah kertas graf yang berkualiti. Selepas kami menghasilkan produk kami melakukan beberapa ujian untuk mendapatkan data tentang produk kami. Ujian yang kami lakukan ialah ujian kekuatan dan ketegangan kertas. Ujian-ujian itu kami lakukan bertujuan untuk mengetahui kekuatan dan ketegangan kertas kami mampu menyaingi kertas lain.

3.3 REKA BENTUK KAJIAN

Sebelum kertas sabut kelapa dihasilkan, reka bentuk telah direka bagi mengetahui ciri-ciri yang bersesuaian bagi sabut kelapa dengan fungsinya. Reka bentuk bertujuan bagi menggambarkan projek yang akan dilaksanakan dan memberi maklumat yang lebih mendalam dan

terperinci bagi menghasilkan sehelai kertas yang berkualiti tinggi. Saiz yang kami gunakan untuk hasilkan sebuah kertas berbentuk bulat ialah saiz 8cm iaitu 4cm jejari. Kami menghasilkan kertas berbentuk bulat kerana mesin yang kami gunakan untuk hasilkan kertas hanya mampu menghasilkan kertas berbentuk bulat. Kertas yang kami hasilkan juga lebih tebal berbanding kertas biasa kerana kertas yang kami hasilkan adalah kertas graf. Kertas graf tidak mempunyai piawaian dalam penghasilan kertas. Kertas yang kami hasilkan mempunyai saiz dari 0.1mm ke 0.16mm.

3.4 SABUT KELAPA

SABUT KELAPA merupakan bahagian mesokarp (kulit luar) yang terdiri daripada serat kasar pada buah kelapa. Lazimnya ia berfungsi sebagai pelapik (cushion) apabila buah kelapa tua jatuh ketanah dari pokok yang tinggi agar tidak pecah. Fungsi lain secara alami dimana ia akan memastikan buah kelapa terapong pada permukaan air dan tidak tenggelam iaitu fungsinya sebagai 'pelampung'. Sabut yang terdiri dari serat yang terkumpul ini akan diasingkan dengan menumpang sebelum isinya di jual sebagai biji kelapa yang mengandungi air kelapa dan santan. Ia dibuang menggunakan alat khas dan selalunya dikumpulkan dipusat khas kemudian diirikan atau dibakar atau kering membusuk jika tidak diproses. Bagaimana pun terkini longgokan sabut kelapa sudah kurang kerana sudah dipelbagaikan kegunaanya selain daripada secara tradisinya dijadikan bahan bakar sahaja. Banyak aktiviti memproses sabut kelapa seperti dijadikan cocopeat iaitu bahan tanaman yang diguna untuk fertigasi, alas kaki, kusyen kerusi kereta, tali dan sebagainya. Penghasilan serat sabut (cocofibre) dan serbuk sabut (cococoir) merupakan produk yang paling banyak diusahakan dikawasan penanaman kelapa. Kini bukan sahaja ia digunakan sebagai media tanaman malahan sudah diformulasi sebagai bahan baja tanaman yang pelbagai jebusnya. (Anim Agro Technology, 2021)



Rajah 3.1: Sabut Kelapa Kering

3.4.1 Bahan buangan kertas

Kertas adalah salah satu bahan yang cukup banyak digunakan dan boleh dilihat hampir dimana-mana sahaja. Didalam rumah, pejabat, sekolah, kedai, hotel, kereta, tandas dan dimana-mana sahaja pasti akan ada kertas atau produk yang diperbuat dari kertas. Penggunaan yang banyak juga menyumbang kepada banyaknya bahan buangan daripada kertas. Walaupun sehelai kertas senipis 0.01mm tetapi apabila jumlahnya banyak ia akan menjadi satu beban yang sangat berat. Lebih dari 70% tenaga dapat dijimatkan jika kertas kitar semula diproses berbanding membuat kertas dari bahan asasnya. Proses kitar semula kertas mengurangkan 73% pencemaran udara berbanding proses membuat kertas dari bahan asasnya. Di United Kindom sahaja, secara purata sebanyak 38kg kertas digunakan oleh setiap seorang penduduknya dalam setahun dan Sebanyak 24 pokok pine diperlukan untuk menghasilkan 1 tan kertas suratkhbar. Dari fakta diatas kita dapat lihat betapa pentingnya kertas perlu di kitar semula. Kita semua tahu bahawa bahan asas utama kertas adalah kayu yang berasal dari pokok. Maka dengan kitar semula kertas kita dapat menyelamatkan dan mengurangkan penebangan pokok yang menjadi sumber oksigen untuk kehidupan semua makhluk serta mengurangkan kesan rumah hijau keatas bumi ini. (BinMuhammad)



Rajah 3.2: Timbunan kertas buangan

3.4.2 Air

Air adalah zat atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada keadaan 1 atm dan 0°C. Air merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan pelbagai molekul organik. (N. Ayala et. al, 2008)

Penggunaan air yang tercemar akan menyebabkan gangguan yang tidak dikehendaki pada kualiti sesuatu bahan (Taylor, 2002). Menurut (Mat Lazim Zakaria, 2005) air yang hendak digunakan bersama-sama struktur bersimen mestilah air yang layak diminum atau diambil dari sumber yang diluluskan. Ini adalah untuk memastikan air itu bebas dari sebarang bendasing seperti zarah-zarah terapung, bahan organik dan garam-garam terlarut yang boleh memberikan kesan yang tidak diingini.

Dalam sektor pembuatan kertas air berperanan dalam bancuhan kertas dengan kualiti yang berbeza-beza, digunakan untuk beberapa tujuan dalam pembuatan pulpa dan kertas, sebagai kenderaan untuk mengangkut jujuk kertas dalam jentera kertas; sebagai air proses untuk memasak kerepek kayu untuk membuat pulpa; sebagai medium pemindahan haba; dan untuk mencuci kayu pulpa, pulpa kayu, dan jentera...

Menurut (Ervina Putri, 2022) menyatakan bahawa jumlah penggunaan air dalam Pengeluar kertas AS menggunakan kira-kira enam gelen air untuk membuat satu paun kertas, menurut Persatuan Hutan dan Kertas Amerika dan sumber lain, yang kebanyakannya dikembalikan kepada kawasan tadahan air.

3.4.3 Acuan Kertas

Acuan kertas dibuat dengan bahan yang digunakan bagi menghasilkan kertas dihancurkan menjadi pulpa (sabut kelapa), campuran gentian pekat terampai dalam cecair. Oleh kerana kebanyakan gentian ini dihasilkan daripada sumber semula jadi, proses ini membabitkan langkah pembasuhan dan pengasingan. Namun untuk proses ini kami menggunakan kertas buangan untuk menghasilkan bahan pengikat kerana bahan tambah yang sedia ada di dalam kertas berupaya untuk menjadi pengikat bagi sabut kelapa. Seterusnya, Campuran pulpa kemudiannya dicairkan dengan air menjadikan ampaiian cair. Ampaiian cair ini ditapis melalui tapisan bergerak nipis untuk membentuk jaringan bergentian. Untuk menapisnya kami menggunakan mesin Handsheet Former(kertas bulat) bagi menghasilkan kertas yang berbentuk bulat. Dalam proses penggunaan acuan, sejumlah pulpa dibentukkan, dengan asas berjaring (atau sebarang peranti penapis lain), dengan itu gentian tertinggal selapis atas jaring dan air berlebihan akan dikeringkan. Pada masa ini, tekanan boleh dikenakan bagi menghilangkan air melalui tindakan tekanan. Kertas kemudiannya boleh dikeluarkan dari acuan semasa basah atau kering untuk diproses lebih lanjut. Yang terakhir, kertas akan dikeringkan menggunakan mesin speed dryer. Kemudian kertas yang telah dikeringkan telah siap dan selesai menjadi sehelai kertas.



Rajah 3.3: Kertas

3.5 UJIAN-UJIAN TERHADAP KERTAS

3.5.1 UJIAN KETEGANGAN KERTAS

Ujian ini dilaksanakan bagi mengetahui keupayaan Ujian tegangan memberikan maklumat mengenai kekuatan suatu bahan dan jumlahnya yang akan memanjang kerana ketegangan diciptakan oleh penerapan daya. Ujian tegangan mengukur daya tegangan yang diperlukan untuk meregangkan dan memecahkan sesuatu bahan dan sejauh mana bahan telah meregang untuk menghasilkan atau pecah. Ujian tegangan sering digunakan sebagai kawalan kawalan kualiti bahan atau bahagian. Ia juga sering digunakan sebagai input dalam fasa reka bentuk bahan atau produk acuan.

3.5.2 Ujian Kekuatan kertas

Kekuatan tegangan adalah salah satu sifat mekanikal asas bahan. Nilai tertinggi bahan yang dapat bertahan tanpa melanggar ketegangan tertentu dipanggil kekuatan pecah. Titik pecah adalah momen apabila bahan pecah tepat selepas ubah bentuk. Kekuatan adalah sains. Ia mengkaji tingkah laku objek terhadap beberapa faktor luaran dan daya dalaman yang disebabkan oleh mereka. Kekuatan sesuatu objek bergantung pada struktur mikronya. Kajian kejuruteraan bertujuan untuk mengukuhkan struktur mikro ini. Sejumlah sifat mekanik juga ditekankan dalam pengeluaran kertas dan kadbod. Kekuatan pecah basah adalah salah satu daripada mereka. Gelang pengisaran, proses menekan basah dan pengisi yang digunakan dalam peringkat pengeluaran memberi kesan

kepada kekuatan produk. Makmal yang diberi kuasa menjalankan ujian dan analisis untuk menentukan kekuatan pecah basah produk kertas dalam skop ujian khusus. Kajian-kajian ini berdasarkan piawaian yang diterbitkan oleh organisasi domestik dan asing. Piawaian yang dipertimbangkan untuk menentukan kekuatan tegangan basah ialah:

TS EN ISO 12625-5 Kertas tisu dan produknya - Bahagian 5: Ujian kekuatan tegangan basah

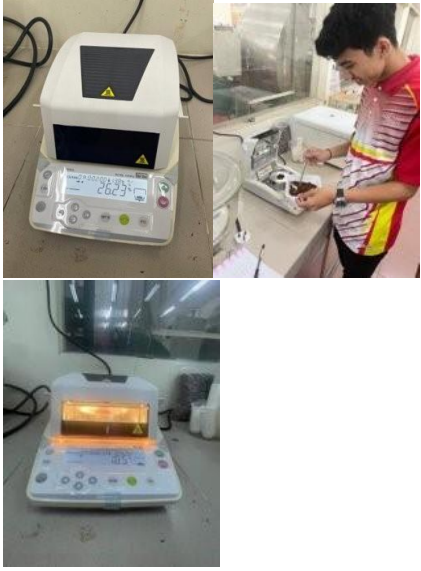

Piawaian ini menentukan kaedah ujian untuk menentukan kekuatan tegangan basah pada tisu lembut dan produk sejenis selepas membasahkan menggunakan alat uji pecah yang beroperasi pada pemanjangan kelajuan malar.(turclab.com)



Rajah 3.4: Ujian kekuatan dan ketegangan kertas

3.6 PROSES PEMBUATAN KERTAS SABUT KELAPA

3.6.1 Prosedur Pembuatan Kertas Sabut Kelapa

Prosedur	Gambar
<p>1. Ambil bacaan MC (moisture content) dan dapatkan nilai kering udara AD (air dry).</p> <p>$AD = \frac{\text{oven dried (OD)}}{MCF} = 1.2g$ (fix for one paper = 60gsm)/$MCF = 1.9$ $MC = 37.22\%$</p> <p>$MCF = 100 - \frac{MC}{100} = 0.63\%$</p>	
<p>2. Ukur pulpa AD g, tambah dengan air 1 liter, hancur dengan 3000 rpm.</p>	

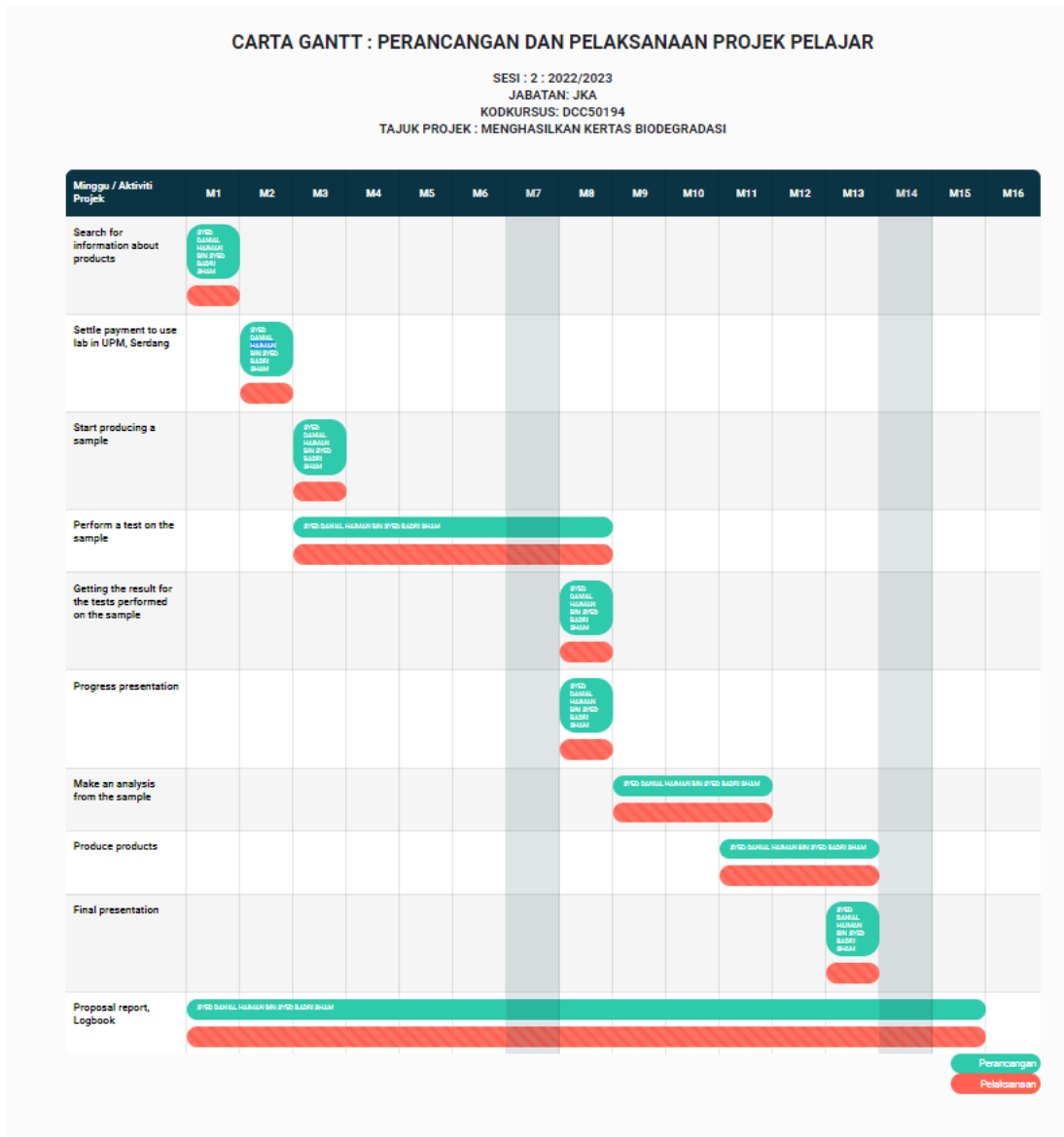
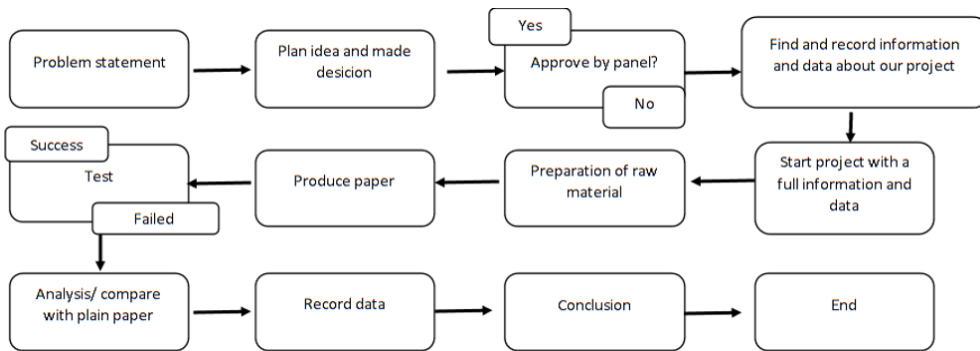
3. Pindahkan ke mesin Handsheet machine.



4. Letakkan kertas ke speed dryer machine untuk proses mengeringkan kertas.



3.6.2 Carta Alir penghasilan produk dan Gantt Chart



3.7 UJIAN KEKUATAN DAN KETEGANGAN KERTAS

Menurut artikel yang didapat (betweenmates.com) , ujian Kekuatan tegangan mengira daya yang diperlukan untuk menarik tali, dawai, atau balok struktur ke peringkat di mana ia pecah. Khususnya, kekuatan tegangan sesuatu bahan adalah jumlah maksimum tegangan tegangan yang dapat ditahan sebelum kegagalan berlaku. Kekuatan hasil, atau titik hasil, diterangkan dalam sains kejuruteraan sebagai titik tekanan di mana bahan mula berubah bentuk secara plastik. Kertas dibuat dari kayu, seperti yang diketahui. Sebaliknya, pokok itu terdiri daripada serat yang berbeza sifatnya bergantung pada jenisnya. Sifat dimensi serat kayu sangat berbeza bergantung pada jenis pokok, usia, iklim tempat ia tumbuh dan keadaan tanah. Panjang, lebar, diameter lumen gentian dan nisbah luas keratan rentas serat antara satu sama lain adalah sifat morfologi serat dan sifat-sifat ini memberikan idea awal sama ada gentian itu sesuai untuk pembuatan kertas dalam industri pembuatan kertas. Berdasarkan data ini, kadar felting, pekali keanjalan, pekali kekakuan, kadar penyerapan, berat badan, kekuatan pecah kering, kadar pemanjangan dan kekuatan pemecahan gentian basah. Sekiranya gentian tidak dihancurkan dengan baik semasa pembuatan kertas, ikatan antara serat tetap lemah dan ini menyebabkan kertas pecah, pecah dan mempunyai kekuatan lipatan yang rendah. Ia juga tidak stabil terhadap keadaan basah. Proses penekanan basah dalam penghasilan kertas, pengisi yang digunakan dan tahap pengisaran juga mempengaruhi kekuatan kertas secara negatif.(EuroLab laboratory service). Oleh itu, tujuan ujian dilakukan adalah untuk melihat seberapa kuat produk yang dihasilkan dan seberapa kualitiknya kertas yang dihasilkan oleh kami.

3.8 RUMUSAN

Rumusan daripada bab ini ialah, produk yang kami hasilkan telah melalui semua prosedur dalam penghasilan kertas dan telah menunjukkan cara-cara kertas graf kami dihasilkan. Bahan-bahan yang kami gunakan bagi menghasilkan produk ini kebanyakannya adalah bahan buangan seperkerti kertas buangan. Bahan tersebut digunakan sebagai bahan pengikat untuk menghasilkan kertas yang berkualiti dan sesuai digunakan sebagai kertas graf. Seterusnya pada bab 4 akan diceritakan lebih lanjut tentang data yang dapat dalam ujian-ujian kertas.

BAB 4

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1 PENDAHULUAN

Pada bahagian ini, akan dibincangkan tentang dapatan dan perbincangan daripada hasil projek yang kami hasilkan. Hasil yang kami dapatkan daripada ujian-ujian yang kami lakukan ke atas subjek ialah hasil yang benar dan telus. Projek yang kami hasilkan merupakan projek yang menggunakan konsep kitar semula bahan-bahan yang terbuang. Tidak ada unsur plagiat data daripada data yang kami kumpulkan.


4.2 DAPATAN KAJIAN / PENGUJIAN

Dapatan dan kajian bagi produk kami menunjukkan hasil yang baik. Berdasarkan data yang kami dapat menunjukkan yang produk kami sesuai digunakan sebagai satu inovasi baru dalam penghasilan kertas. Datanya adalah seperti berikut:

						Purata (mm)
4G1	1.26	1.37	1.46	1.73	1.92	1.55
4G2	1.55	2.04	1.61	1.57	1.28	1.61
6G1	1.52	1.50	1.64	1.48	1.35	1.50
6G2	1.57	1.53	1.61	1.56	1.40	1.53
8G1	1.16	1.24	1.14	1.10	0.92	1.11
8G2	1.20	1.05	1.09	0.98	1.09	1.08

Purata Keseluruhan (mm)
1.58
1.52
1.10

Rajah 4.2.1 Data ujian



UPM
Universiti Putra Malaysia

Paper & Fiber Testing Laboratory (PFTL)
Institute of Tropical Forestry and Forest Products (INTROP)
Universiti Putra Malaysia
43400 UPM Serdang, Selangor
Tel: 03-97697010/7011/70091387 Fax: 03-97691896
Website: www.introp.upm.edu.my

TEST REPORT

REPORT NO.: 2023/INTROP/PFTL/RE0006	DATE: 4.4.2023	PAGE: 1/1
--	-----------------------	------------------


This Test Report refers only to samples submitted by the applicant and tested by Paper & Fiber Testing Laboratory (PFTL), INTROP. This Test Report shall not be reproduced, except in full and shall not be used for advertising purpose by any means without written approval from Director, Institute of Tropical Forestry and Forest Products (INTROP), Universiti Putra Malaysia.

Applicant : SYED DANIAL HAIMAN (POLITEKNIK SHAH ALAM)
 Job No. : 2023/INTROP/PFTL/RE0006
 Description of Product : PAPER (ROUND LAB SHEET-SHAPED)
 Date Received : 8 March 2023
 Date Tested : 4 April 2023
 Completion Date : 4 April 2023
 Notes : Three (3) samples were received in paper form. Each sample has two (2) specimens that is cut into 4 replicates.
 Result of analysis : THICKNESS AND TENSILE PROPERTIES

No.	Sample Code	Test Speed (mm/min)	Maximum Load (kN)	Break Displacement (mm)	Break Elongation	Break Stress (kPa)
1	4G	25	0.02	2.28	4.55	499.32
2	6G	25	0.02	2.65	5.30	520.46
3	8G	25	0.01	2.31	4.62	264.45

No.	Sample Code	Break Strain	Break Load/Width (Tensile Strength) (N/m)	Break Load/Thickness (N/m)	Break Energy (J)	Time (sec)	Thickness (mm)
1	4G	0.04	594.28	7489.79	0.02	5.53	1.58
2	6G	0.05	653.12	7806.98	0.02	6.43	1.52
3	8G	0.05	248.44	3966.75	0.01	5.60	1.10

Note: (*) This result does not include in PFTL accreditation scope. The value in box shows mean and std dev (in bracket). Break Load/W = Tensile strength

Approved by, 
 DR AINUN ZURIYATI BINTI MOHAMED @ AS'ARI
 PFTL Technical Manager Date: 04.04.2023

Rajah 4.2.2 Data ujian yang dibuat di UPM Serdang



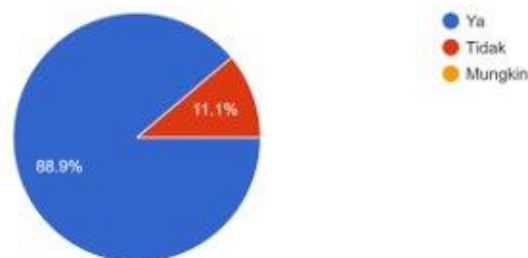
Rajah 4.2.3 Gambar Produk

Berdasarkan data berikut menunjukkan bahawa kertas tersebut sesuai digunakan sebagai kertas graf. Ini kerana kertas yang baik ialah apabila ketebalan kertas ditambah, kekuatan dan ketegangan kertas akan bertambah. Antara sample yang terbaik daripada ketiga-tiga sample berikut ialah sample 6g. Ini kerana sample 6g mencapai tahap tensile strenght yang lebih tinggi berbanding tensile strenght bagi 4g dan 8g. Pada ujian pertam yang kami lakukan iaitu kertas yang menggunakan sepenuhnya sabut kelapa menghadapi kegagalan kerana tidak mempunyai pengikat. Oleh itu kami mengurangkan sabut kelapa mengikut nisbah-nisbah yang telah dikira dan hasilnya semakin baik. Hasilnya produk kami berjaya dihasilkan dan berjaya mencapai objektif produk kami.

4.3 Projek Jenis Kajian

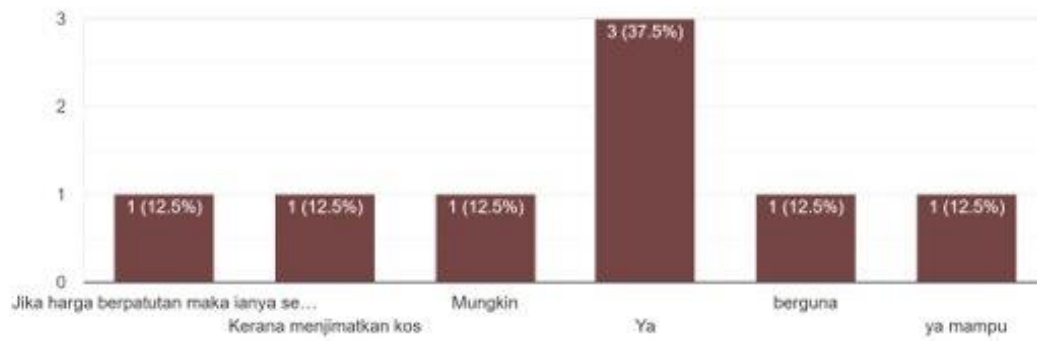
Seterusnya , kami melakukan kajian tentang produk kami bagi mengetahi seberapa berkesankah produk kami. Antara kajian yang kami lakukan ialah kami meminta maklumbalas daripada pelajar berkenaan tentang produk yang kami hasilkan dengan membuat questionair dan memberi mereka sentuh dan memberikan pendapat tentang produk kami. Dan hasilnya data yang kami dapati ialah:

Jika ketebalan kertas ditambah, adakah kekuatannya juga bertambah?
9 responses



Dengan penciptaan produk ini, adakah ianya dapat digunakan di masa hadapan dan mampu berada didalam pasaran? sila nyatakan jawapan anda:

8 responses



Rajah 4.3.1 graf bar

Berdasarkan graf diatas menunjukkan bahawa 37.5% mengatakan produk kami mampu berada di pasaran. Seterusnya , 12.5% memberikan alasan masing-masing tentang produk kami. Tetapi alasan tersebut tidak mengatakan yang produk kami ini gagal atau pun tidak mampu berada dipasaran. Salah satu daripada 12.5% tersebut mengatakan jika harga berpatutan maka iamyam sesuai dipasarkan. Proses untuk menghasilkan produk ini tidak memakan belanja yang besar kerana bahan-bahannya hanyalah bahan kitar semula dan bahan utamanya iaitu sabut kelapa mudah didapati dengan harga yang murah bahkan mudah dikutip di kawasan yang ada pokok kelapa. Bukan itu sahaja, produk kami juga merupakan produk yang berteknologi hijau kerana penghasilan tidak perlu menebang pokok yang akan menyebabkan hutan botak. Dari sini menunjukkan bahawa produk kami ini mesra alam dan mampu menyaingi produk yang sedia.

4.4 PERBINCANGAN

Hasil perbincangan, Kami menjangkakan produk yang kami hasilkan ini mampu pergi jauh dan dapat membuka mata setiap orang tentang produk ini. Produk yang kami ciptakan ini merupakan satu inovasi baru dalam penghasilan kertas. Produk kami ini juga dicipta bertujuan untuk mengurangkan penggunaan kayu balak dalam penghasilan kertas. Ini kerana hutan di dunia sudah semakin berkurangan kerana aktiviti penerokaan dan pembalakan yang semakin berleluasa. Pokok balak mempunyai kayu berkualiti tinggi dan tahan terhadap serangan kulat, cacing dan kesan atmosfera untuk jangka masa yang panjang. Kayu jenis ini juga mampu menahan beban struktur yang berat dan tahan terhadap getaran. Selain itu, ia tidak boleh bengkok atau terbelah dengan mudah. Kayu balak mempunyai kadar pertumbuhan yang agak perlahan berbanding dengan jenis kayu lain yang menjadikannya sangat berkualiti dan mahal. Proses membuat kertas memerlukan log yang berumur lebih daripada ratusan tahun. Ini menjadikan proses membuat kertas menyumbang kepada aktiviti pembalakan yang besar. Oleh itu, bagi mengurangkan aktiviti pembalakan, pelbagai kaedah digunakan untuk menghasilkan kertas termasuk mengitar semula kertas lama. Dan projek tahun akhir kami ialah mencipta cara baharu membuat kertas.

4.5 RUMUSAN

Rumusan yang saya boleh buat berdasarkan bab 4 ini ialah, produk yang kami hasilkan telah berjaya mencapai objektif projek iaitu menghasilkan inovasi baru dalam pengeluaran kertas dan kertas mesra alam yang boleh digunakan untuk seni dan penulisan. Objektif yang kedua ialah untuk menguji kekuatan dan ketegangan kertas bagi membuktikan kertas graf yang dihasilkan mampu menyaingi kertas graf lain. Dan objekktif yang terakhir ialah membandingkan kertas graf yang menggunakan bahan tambah surat khabar dengan kertas graf yang menggunakan bahan tambah kertas A4 biasa. Dalam penghasilan kertas, satu pokok dapat menghasilkan 57,727 helai kertas. Kertas yang dihasilkan melebihi jumlah itu dan sehari berpuluh-puluh bahkan beratus-ratus pokok ditebang untuk menghasilkan kertas. Pelbagai inisiatif telah dilakukan oleh pihak bewajib seperti mengitar semula kertas bertujuan untuk mengurangkan aktiviti penebangan pokok kayu balak. Namun ianya masih tidak cukup kerana permintaan terhadap kertas amatlah tinggi. Oleh itu, kami berharap projek yang kami hasilkan ini dapat memberikan manfaat pada masa hadapan dan dapat dijadikan salah satu inisiatif baharu dalam penghasilan kertas. Dan kami juga berharap idea dan produk ini dapat diteruskan dan dapat pergi jauh kehadapan satu masa nanti.

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 PENDAHULUAN

Dalam bab 5 ini akan diceritakan kesimpulan, cadangan dan batasan projek yang dihasilkan. Punca berlakunya pembalakan ialah kerana penciptaan kertas memerlukan kayu balak yang berusia melebihi puluhan bahkan ratusan tahun untuk menghasilkan kertas yang berkualiti. Dan di media sosial dan akhbar-akhbar juga banyak menunjukkan aktiviti pembalakan yang berlaku dan menjurus kepada ketandusan tanah. Keadaan ini telah menyebabkan banyak kawankawasan yang berlakunya tanah runtuh dan habitat flora dan fauna yang diancam kepupusan. Oleh itu, kami berpendapat untuk mengurangkan pembalakan dengan mencipta cara baharu dalam penghasilan kertas iaitu menukarkan kayu balak yang merupakan bahan utama pembuatan kertas kepada sabut kelapa. Hal ini kerana dapat dilihat kertas masih digunakan sebagai resit pembayaran, kotak dan juga beg membeli-belah. Umumnya kertas diperbuat daripada serat kayu. Oleh itu, banyak pokok telah ditebang setiap tahun untuk mendapatkan serat kayu tersebut dan akhirnya memberi kesan kepada alam sekitar seperti banjir dan tanah runtuh. Kewujudan pokok amat penting dalam keseimbangan kehidupan bukan sahaja kepada manusia tetapi juga haiwan. Haiwan menjadikan pokok dan hutan sebagai habitat mereka dan disebabkan musnahnya habitat, mereka hilang tempat tinggal dan memasuki kawasan manusia. Oleh itu, kebaikan daripada produk kami ini ialah produk kami ini dapat mengurangkan berlakunya pembalakan kerana produk yang kami hasilkan hanyan menggunakan bahan terbuang dan juga kos penghasilannya lebih rendah berbanding kos penghasilan kertas biasa.

5.2 KESIMPULAN

Kesimpulannya, produk kami telah berjaya mencapai objektif kajian dan pencapaian yang kami dapat bukan sahaja dapat menghasilkan sebuah kertas bahkan hasil daripada kajian kami mengatakan jika ketebalan ditambah maka kekuatan kertas akan bertambah. Ini bermakna

produk lain dapat dihasilkan juga seperti menghasilkan kotak , kadboard dan sebagainya. Kelemahan utama produk kami adalah dari segi rupa yang kurang menarik namun ianya tidak mempengaruhi dari segi kualiti yang dihasilkan.

Selain itu, kelebihan juga dapat dilihat apabila ujian-ujian yang dilakukan keatas kertas menunjukkan hasil yang baik. Kami menjangkakan produk yang kami hasilkan ini mampu pergi jauh dan dapat membuka mata setiap orang tentang produk ini. Produk yang kami ciptakan ini merupakan satu inovasi baru dalam penghasilan kertas. Produk kami ini juga dicipta bertujuan untuk mengurangkan penggunaan kayu balak dalam penghasilan kertas. Ini kerana hutan di dunia sudah semakin berkurangan kerana aktiviti penerokaan dan pembalakan yang semakin berleluasa. Pokok balak mempunyai kayu berkualiti tinggi dan tahan terhadap serangan kulat, cacing dan kesan atmosfera untuk jangka masa yang panjang. Kayu jenis ini juga mampu menahan beban struktur yang berat dan tahan terhadap getaran.

Selain itu, ia tidak boleh bengkok atau terbelah dengan mudah. Kayu balak mempunyai kadar pertumbuhan yang agak perlahan berbanding dengan jenis kayu lain yang menjadikannya sangat berkualiti dan mahal. Proses membuat kertas memerlukan log yang berumur lebih daripada ratusan tahun. Ini menjadikan proses membuat kertas menyumbang kepada aktiviti pembalakan yang besar. Oleh itu, penghasilan produk kami ini mampu menangani masalah ini.

Akhir sekali, kami berharap projek yang kami hasilkan ini dapat memberikan manfaat pada masa hadapan dan dapat dijadikan salah satu inisiatif baharu dalam penghasilan kertas. Dan kami juga berharap idea dan produk ini dapat diteruskan dan dapat pergi jauh ke hadapan satu masa nanti.

5.3 CADANGAN

Cadangan kajian ialah kami memikirkan jika dapat menghasilkan bahan pengikat lain seperti gam untuk menggantikan kertas buangan. Ini kerana jika kami dapat hasilkan bahan pengikat yang lain, ianya akan menjadikan produk kami lebih baik dan lebih kuat bahkan jika

bahan pengikat itu lebih kuat daripada bahan pengikat yang sedia ada, kertas boleh dihasilkan lebih nipis dan kuat. Seterusnya, dari hasil kajian kami,

Seterusnya, kami ingin menambahbaik lagi rupa kertas yang dihasilkan ini kerana kritikan yang kami dapat adalah kerana rupa kertas yang terlalu kasar dan bergerutu. Kami ingin menghasilkan kertas yang licin dan sama seperti kertas A4 tetapi lebih kuat dan tidak mudah koyak. Hasilnya mungkin akan memakan masa yang lama bagi menghasilkan produk yang lengkap dan sempurna.

Akhir sekali, kami juga ingin cuba mempromosikan produk kami ke industri-industri penghasilan kertas diluar sana supaya penghasilan produk kami ini dapat pergi jauh dan boleh berada didalam pasaran.

5.4 LIMITASI PROJEK

Limitasi produk kami ialah produk yang kami hasilkan ini tidak mempunyai bahan pengikat yang kuat dan kami tidak dapat hasilkan produk ini sebiji seperti kertas biasa. Ini kerana proses penghasilan kertas yang sebenar banyak dan tidak semua tempat mempunyai tempat penghasilan dan pengujian yang banyak. Kertas kami hasilkan juga tidak melalui proses “blushing” iaitu proses untuk mewarnakan kertas mengikut warna yang kita kehendaki. Ini kerana tempat yang hasilkan kertas ini tidak mempunyai mesin untuk mewarnakan kertas. Jadi kertas yang dapat dihasilkan berwarna kelabu dan bergerutu.

5.5 RUMUSAN

Rumusan bagi bab ini ialah, walau sehebat mana pun kita menghasilkan produk ianya akan tetap ada kelemahan dan tidak sempurna. Namun limitasi tersebutlah yang menjadikan kita lenih berusaha untuk menghasilkan produk yang lebih baik dimasa akan datang. Seterusnya, kami juga telah berjaya mencapai objektif projek kami dan dapat menyelesaikan permasalahan produk kami. Akhir kata, dengan penghasilan produk ini, kami berharap pembalakan dan kemusnahan alam sekitar dapat dikurangkan.

Seterusnya dengan penciptaan produk ini ianya dapat membuka mata industri-industri luar untuk meluaskan lagi penciptaan kertas menggunakan sabut kelapa ini dan dapat menambahbaik lagi penghasilan kertas ini. Akhir sekali, kami berharap projek yang kami hasilkan ini dapat memberikan manfaat pada masa hadapan dan dapat dijadikan salah satu inisiatif baharu dalam penghasilan kertas. Dan kami juga berharap idea dan produk ini dapat diteruskan dan dapat pergi jauh ke hadapan satu masa nanti.



UPM
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

Paper & Fiber Testing Laboratory (PFTL)
Institute of Tropical Forestry and Forest Products (INTROP)
Universiti Putra Malaysia
43400 UPM Serdang, Selangor
Tel: 03-97697010/7011/7009/5887 Fax: 03-97691896
Website: www.introp.upm.edu.my

TEST REPORT

REPORT NO.: 2023/INTROP/PFTL/RE0006	DATE: 4.4.2023	PAGE: 1/1
-------------------------------------	----------------	-----------

This Test Report refers only to samples submitted by the applicant and tested by Paper & Fiber Testing Laboratory (PFTL), INTROP. This Test Report shall not be reproduced, except in full and shall not be used for advertising purpose by any means without written approval from Director, Institute of Tropical Forestry and Forest Products (INTROP), Universiti Putra Malaysia.

Applicant : SYED DANIAL HAJMAN (POLITEKNIK SHAH ALAM)
 Job No. : 2023/INTROP/PFTL/RE0006
 Description of Product : PAPER (ROUND LAB SHEET-SHAPED)
 Date Received : 8 March 2023
 Date Tested : 4 April 2023
 Completion Date : 4 April 2023
 Notes : Three (3) samples were received in paper form. Each sample has two (2) specimens that is cut into 4 replicates.
 Result of analysis : THICKNESS AND TENSILE PROPERTIES

No.	Sample Code	Test Speed (mm/min)	Maximum Load (kN)	Break Displacement (mm)	Break Elongation	Break Stress (kPa)
1	4G	25	0.02	2.28	4.55	499.32
2	6G	25	0.02	2.65	5.30	520.46
3	8G	25	0.01	2.31	4.62	264.45

No.	Sample Code	Break Strain	Break Load/Width (Tensile Strength) (N/m)	Break Load/Thickness (N/m)	Break Energy (J)	Time (sec)	Thickness (mm)
1	4G	0.04	594.28	7489.79	0.02	5.53	1.58
2	6G	0.05	653.12	7806.98	0.02	6.43	1.52
3	8G	0.05	248.44	3966.75	0.01	5.60	1.10

Note: (*) This result does not include in PFTL accreditation scope. The value in box shows mean and std dev (in bracket). Break Load/W = Tensile strength

Approved by,

DR. AINUN ZURIYATI BINTI MOHAMED @ ASA'ARI
PFTL Technical Manager Date: 04.04.2023

						Purata (mm)
4G1	1.26	1.37	1.46	1.73	1.92	1.55
4G2	1.55	2.04	1.61	1.57	1.28	1.61
6G1	1.52	1.50	1.64	1.48	1.35	1.50
6G2	1.57	1.53	1.61	1.56	1.40	1.53
8G1	1.16	1.24	1.14	1.10	0.92	1.11
8G2	1.20	1.05	1.09	0.98	1.09	1.08

BAB 6

6.0 References

- 1) Berita Harian, Garis panduan kawal hasil hutan, 19 JUN 2019, Irwan Shafrizan Ismail.
- 2) April Asia, Proses Pembuatan Kertas, 20 JANUARI 2021, Reviana Surya
- 3) Wikipedia, Kertas, 14 JUN 2022
- 4) Wheel Repair Bydam, Bahan Dasar Pembuatan Kertas, 7 DISEMBER 2020, Ryan Marten
- 5) Kinertika, 3 Bahan Alternatif Dalam Pembuatan Kertas, 22 JULY 2021, HTMK_KINETIKA
- 6) PUBLICDAD, Bagaimana Kertas Dibuat, 22 OKTOBER 2020, Portillo
- 7) Makmal Pengujian Kertas dan Gentian, Universiti Putra Malaysia.
- 8) Anim Agro Technology, Sabut Kelapa Dan Kegunaannya, 27 NOVEMBER 2022
- 9)Wikipedia, Selulosa
- 10) Berita Harian, Beg Kertas Daripada Sabut Kelapa, 27 SEPTEMBER 2017, Mohd Khairul Anam Md Khairudin

- 11) Belajar Sampai Mati, Apakah Bahan Membuat Kertas?, 25 NOVEMBER 2015

LAMPIRAN











