

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di masa sekarang ini kertas menjadi salah satu keperluan sehari-hari yang wajib digunakan, hampir setiap kegiatan manusia membutuhkan kertas sebagai salah satu bahan pendukungnya. Aktivitas manusia mulai dari belajar mengajar, keperluan dokumen, dokumentasi foto, pembungkus makanan, maupun sebagai wadah saat belanja, serta masih banyak lagi aktivitas manusia yang tidak dapat dihindari dari penggunaan kertas. Peningkatan pertumbuhan penduduk juga menjadi salah satu faktor dibutuhkannya penambahan penggunaan kertas dalam jumlah banyak, padahal penambahan ini tidak diimbangi dengan pertumbuhan pohon yang memadai sebagai bahan utama dalam pembuatan kertas, akibatnya terjadi ketimpangan dimana berkurangnya daerah atau zona hijau saat ini, untuk itu dibutuhkan alternatif lain sebagai bahan pembuatan kertas. Salah satu bahan alternatif adalah serat kayu atau tumbuhan yang dapat diambil dari kotoran hewan, penggunaan kotoran hewan selain membantu mengatasi permasalahan berkurangnya zona hijau juga membantu mengatasi permasalahan penumpukan kotoran hewan yang belum dimanfaatkan, contohnya adalah serat kotoran kuda.

Kuda sendiri dikenal sebagai hewan non ruminansia karena hanya memiliki satu buah lambung, berbeda dengan sapi yang mempunyai struktur fermentasi selulosa. Proses fermentasi pada pencernaan kuda dilakukan oleh bakteri yang ada di sekum (usus). Proses di sekum ini tidak seefektif seperti yang terjadi di lambung, akibatnya kotoran kuda lebih kasar dan berserat dibandingkan dengan kotoran sapi. Kandungan serat kotoran kuda mencapai 22,89%, sedangkan

kandungan serat kotoran sapi hanya 18 %.

Parangtritis dikenal sebagai salah satu destinasi utama objek wisata jika berkunjung ke Yogyakarta. Sebagai salah satu pantai terbesar, Pantai Parangtritis menyimpan pesona tersendiri, mulai dari sisi mistis, kuliner, *spot-spot* berfoto maupun wahana atau fasilitas yang disediakan seperti dokar atau bendi. Banyaknya bendi di Pantai Parangtritis berarti diikuti dengan banyaknya kuda yang berada di daerah Parangtritis. Hal ini otomatis diikuti dengan jumlah kotoran kuda yang berlebih, biasanya kotoran kuda dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai pupuk kandang, akan tetapi tidak semua kotoran kuda dapat dimanfaatkan. Hal ini menyebabkan menumpuknya kotoran kuda di kandang-kandang peternak. Perlu adanya solusi untuk permasalahan ini, salah satunya adalah dengan memanfaatkan kotoran kuda sebagai bahan pembuatan kertas daur ulang karena serat kotoran kuda yang masih bisa digunakan.

Tidak dapat dipungkiri jika serat kotoran kuda mengandung bakteri, untuk itu diperlukan desinfektan untuk meminimalisir bakteri yang ada. Dalam hal ini, daun sirih dapat digunakan karena memiliki khasiat sebagai desinfektan alami dan juga dapat digunakan sebagai pewarna alami.

Daur ulang terhadap 1 ton kertas mampu menyelamatkan 17 pohon kayu sebagai bahan baku kertas, menghemat 32.000 liter air dan 4200 KWH listrik yang setara dengan rata-rata penggunaan listrik selama 6 bulan dan mampu mengurangi polutan udara 27 kg. Kertas HVS saat ini menjadi kertas yang paling banyak digunakan. Bidang pendidikan menjadi salah satu bidang pengguna kertas HVS terbesar, baik untuk keperluan belajar mengajar maupun sebagai arsip tugas akhir. Banyak kertas HVS yang terbuang sia-

sia dan tidak dimanfaatkan, padahal kertas HVS bisa diolah kembali menjadi kertas daur ulang.

Oleh karena itu peneliti menggunakan kotoran kuda, daun sirih dan kertas HVS sebagai komponen daur ulang kertas. Daur ulang kertas ini bertujuan untuk mengurangi polusi yang ditimbulkan oleh kotoran kuda, dan kertas HVS serta meminimalisir penebangan pohon sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas. Kertas yang akan dibuat adalah kertas seni karena jika melihat dari keterbatasan alat dan fasilitas penelitian, kertas seni merupakan pilihan terbaik. Kertas seni merupakan salah satu kertas daur ulang yang yang dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan dan memiliki kelebihan dibanding kertas lain jika dilihat dari sisi estetika.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan serat kotoran kuda sebagai bahan campuran pembuatan kertas daur ulang terhadap kuat tarik dan kuat sobek.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Waktu penyusunan dan penelitian dimulai pada Maret 2018 sampai dengan Agustus 2018. Pembuatan kertas daur ulang dilakukan di rumah Bapak Rajiman dan pengujian kuat tarik dan kuat sobek dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Fakultas perdsfdsgfghfghfghfghdghdfhgjkTeknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Obyek Penelitian

Obyek penelitian dalam skripsi ini adalah serat kotoran kuda yang diambil dari daerah Pantai Parangtritis, RT 08,

Dusun Mancingan XI, Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Variabel Penelitian

Variabel Bebas

- Kontrol = 200gr KB+100gr lem+air
- K1 = 200gr KB+100gr lem+25gr SKK+100gr DS+air
- K2 = 200gr KB+100gr lem+50gr SKK+100gr DS+air
- K3 = 200gr KB+100gr lem+75gr SKK+100gr DS+air
- K4 = 200gr KB+100gr lem+100gr SKK+100gr DS+air
- K5 = 200gr KB+100gr lem+125gr SKK+100gr DS+air
- K6 = 200gr KB+100gr lem+150gr SKK+100gr DS+air
- K7 = 200gr KB+100gr lem+175gr SKK+100gr DS+air
- K8 = 200gr KB+100gr lem+200gr SKK+100gr DS+air
- K9 = 200gr KB+100gr lem+225gr SKK+100gr DS+air

Catatan:

Setiap Perlakuan dilakukan penambahan air hingga 3 liter.

Keterangan :

SKK = Serat Kotoran Kuda

KB = Kertas Bekas

DS = Daun Sirih

Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan adalah Kuat Tarik dan Kuat Sobek

Langkah Kerja Penelitian

Proses Persiapan Alat Cetak Kertas Daur Ulang

1. Menyiapkan *screen* sablon berukuran 20 cm x 30 cm.
2. Menyiapkan bingkai *screen* berukuran 20 cm x 30 cm.

3. Menyiapkan kain mori berukuran 200 cm x 100 cm.
4. Menyiapkan kain bekas.
5. Menyiapkan rakel sablon berukuran 10 cm.
6. Menyiapkan wadah yang akan digunakan.

Proses Persiapan Pembuatan Lem Kanji

1. Menakar air 2500 ml air.
2. Menimbang tepung kanji sebanyak 1000 gram.
3. Mencampur air dan tepung kanji didalam panci.
4. Memanaskan campuran diatas kompor hingga tercampur homogen dan campuran telah mengental.
5. Menimbang lem 100 gram untuk masing-masing komposisi lalu memasukan lem yang telah ditimbang ke dalam bak pencetak masing-masing.

Proses Pembuatan Bubur Serat Kotoran Kuda

1. Menyiapkan kotoran kuda kurang lebih 2,5 kg.
2. Mencuci kotoran kuda sampai bersih hingga air cucian berwarna bening dan tersisa seratnya saja.
3. Merebus serat kotoran kuda \pm 60 menit pada suhu \pm 70-90 °C.
4. Menimbang serat sesuai masing-masing komposisi.
5. Menghaluskan satu persatu serat sesuai komposisi yang telah ditimbang dengan blender lalu memasukan bubur serat ke bak pencetak masing-masing.

Proses Pembuatan Bubur Kertas

1. Menyiapkan kertas HVS bekas sebanyak 1000 gram.
2. Memotong kertas hingga berukuran kecil-kecil.
3. Menimbang kertas sesuai dengan komposisi.

4. Menghaluskan kertas dengan blender sampai menjadi bubur kertas yang halus, lalu memasukkan bubur kertas ke bak pencetak masing-masing.

Proses Pembuatan Kertas Daur Ulang

1. Memasukkan bubur serat kedalam bak pencetak sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan.
2. Memasukkan bubur kertas sebanyak 200 gram kedalam setiap bak pencetak.
3. Memasukkan bubur sirih sebanyak 100 gram kedalam setiap bak pencetak.
4. Memasukkan lem kanji sebanyak 100 gram kedalam setiap bak pencetak.
5. Menambahkan air hingga volume dalam setiap bak pencetak mencapai \pm 3000 ml.
6. Mengaduk campuran bubur dan lem sampai tercampur homogen.
7. Menyusun *screen* sablon dan *screen* kosong dengan posisi *screen* kosong diatas.
8. Merendam *screen* sablon dan *screen* kosong kedalam bak pencetak hingga *screen* kosong terisi dengan campuran bubur secara merata.
9. Mengangkat tumpukan *screen* secara perlahan lalu membiarkan air yang keluar dari tumpukan *screen* menetes dengan sendirinya dan campuran bubur menempel secara merata pada *screen*.
10. Melepas susunan bingkai *screen* kosong dari *screen* sablon yang telah terisi campuran bubur.
11. Meletakkan campuran bubur yang telah tercetak pada *screen* sablon diatas kain mori, dengan cara membalik *screen* sablon sehingga kertas yang menempel pada *screen* sablon dapat berpindah di atas kain mori.

12. Menahan posisi *screen* sablon yang masih diatas kain mori agar tidak bergeser, lalu menghilangkan air yang masih tersisa pada campuran bubuk menggunakan rakel sablon dengan cara menggosokkan bagian karet pada rakel sablon pada sisi *screen* sablon yang lain sehingga air yang masih ada dapat dihilangkan dan kertas dapat cepat menjadi kering.
13. Mengangkat *screen* sablon secara perlahan sehingga kertas dapat berpindah pada kain mori secara sempurna.
14. Menjemur kertas yang telah tercetak dibawah sinar matahari hingga kering.
15. Mengangkat kertas yang telah kering (tidak lembab, tidak basah jika disentuh menggunakan tangan dan tidak mudah sobek jika diangkat dari kain mori) secara perlahan.

Teknik Analisi Data

Data akan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Selanjutnya data tersebut dianalisis secara deskriptif menggunakan korelasi-regresi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai tanggal 1 Maret 2018 – 4 Agustus 2018. Pembuatan kertas daur ulang dilakukan di Daerah Parangtritis, Kretek, Bantul, Yogyakarta. Pengujian kuat tarik dan kuat sobek dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Hasil Uji Kuat Tarik

Tabel Hasil Uji Kuat Tarik

| No | Perlakuan | Kuat Tarik (MPa) |
|----|---|------------------|
| 1 | Kontrol (200 gr KB + 100 gr lem + air) | 2,4292 |
| 2 | K1 (200 gr KB + 100 gr lem + 25 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 1,2582 |
| 3 | K2 (200 gr KB + 100 gr lem + 50 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,7649 |
| 4 | K3 (200 gr KB + 100 gr lem + 75 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,8016 |
| 5 | K4 (200 gr KB + 100 gr lem + 100 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,5830 |
| 6 | K5 (200 gr KB + 100 gr lem + 100 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,6646 |
| 7 | K6 (200 gr KB + 100 gr lem + 150 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,9895 |
| 8 | K7 (200 gr KB + 100 gr lem + 175 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,6817 |
| 9 | K8 (200 gr KB + 100 gr lem + 200 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,3625 |
| 10 | K9 (200 gr KB + 100 gr lem + 225 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,4590 |

Sumber: Data Primer 2018

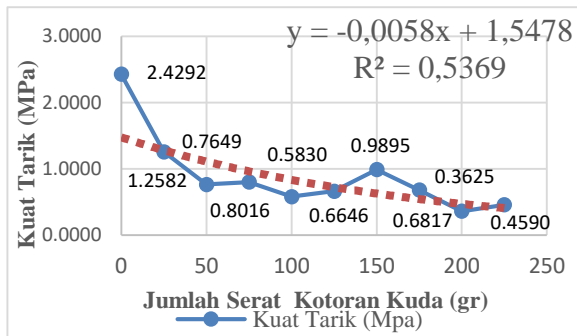
Hasil Uji Kuat Sobek

Tabel Hasil Uji Kuat Sobek

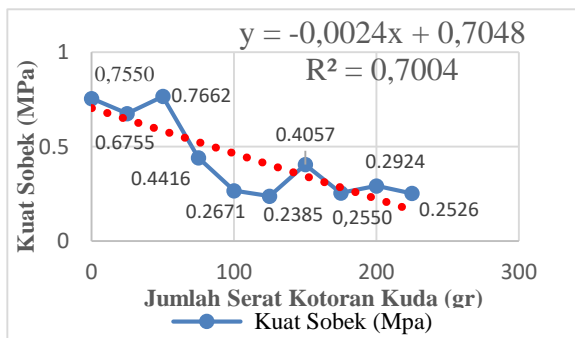
| No | Perlakuan | Kuat Sobek (MPa) |
|----|---|------------------|
| 1 | Kontrol (200 gr KB + 100 gr lem + air) | 0,7550 |
| 2 | K1 (200 gr KB + 100 gr lem + 25 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,6755 |
| 3 | K2 (200 gr KB + 100 gr lem + 50 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,7662 |
| 4 | K3 (200 gr KB + 100 gr lem + 75 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,4416 |
| 5 | K4 (200 gr KB + 100 gr lem + 100 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,2671 |
| 6 | K5 (200 gr KB + 100 gr lem + 100 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,2385 |
| 7 | K6 (200 gr KB + 100 gr lem + 150 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,4057 |
| 8 | K7 (200 gr KB + 100 gr lem + 175 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,2550 |
| 9 | K8 (200 gr KB + 100 gr lem + 200 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,2924 |
| 10 | K9 (200 gr KB + 100 gr lem + 225 gr SKK + 100 gr DS+ air) | 0,2526 |

Sumber: Data Primer 2018

Hasil Analisis Uji Mekanik Dengan Korelasi-Regresi



Grafik Hubungan Korelasi-Regresi Antara Variasi Jumlah Serat Kotoran Kuda Terhadap Kuat Tarik

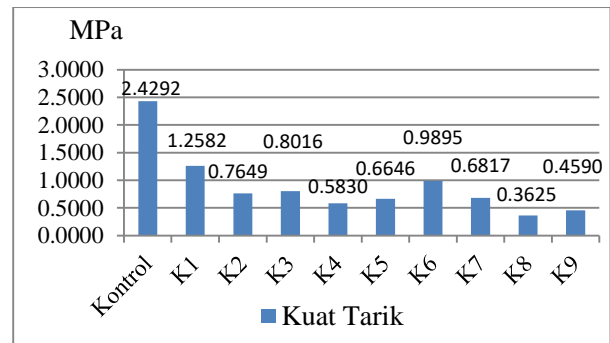


Grafik Hubungan Korelasi-Regresi Antara Variasi Jumlah Serat Kotoran Kuda Terhadap Kuat Sobek

Pembahasan

Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik dilakukan dengan bantuan alat yaitu *Universal Testing Machine* (UTM) di Laboratorium Rekayasa Proses Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Untuk melakukan uji kuat tarik diperlukan ukuran spesimen untuk menentukan ketebalan serta panjang awal dari sampel, yang juga bertujuan untuk dapat dijepit pada mesin *tensile strength*.



Sumber: Data Primer 2018

Grafik Hasil Uji Kuat Tarik

Berdasarkan hasil penelitian pada uji kuat tarik kertas diketahui bahwa kuat tarik paling tinggi pada K1 (200 gr KB + 100 gr lem + 25 gr SKK + 100 grDS+ air) kertas ini menghasilkan kuat tarik sebesar 1,2582 Mpa dan kuat tarik paling rendah pada komposisi K8 (200 gr KB+ air + 100 gr lem + 200 gr SKK + 100 gr DS) dengan rata-rata 0,3625 Mpa. Penambahan variasi jumlah serat kotoran kuda justru membuat daya kuat tarik kertas menjadi lemah. Hal ini dapat dilihat pada perbandingan kontrol (tanpa penambahan serat kotoran kuda) yang memiliki kuat tarik lebih baik daripada kertas daur ulang dengan penambahan serat kotoran kuda.

Beberapa faktor yang mempengaruhi hal ini antara lain:

1. Ketebalan Kertas

Perbedaan nilai kuat tarik pada masing masing komposisi disebabkan karena tidak meratanya ketebalan kertas akibat pencetakan secara manual. Kertas yang tebal cenderung lebih mudah patah saat ditarik.

Tabel Perbedaan Ketebalan Sampel Kuat Tarik

| No | Perlakuan | Ketebalan (mm) |
|----|-----------|----------------|
| 1 | Kontrol | 1,046 |
| 2 | K1 | 0,855 |
| 3 | K2 | 1,614 |
| 4 | K3 | 1,768 |
| 5 | K4 | 1,528 |
| 6 | K5 | 1,621 |
| 7 | K6 | 1,467 |
| 8 | K7 | 1,45 |
| 9 | K8 | 1,85 |
| 10 | K9 | 1,827 |

Sumber: Data Primer 2018

2. Homogenitas campuran bubuk dan perekat

Pengadukan campuran bubuk kertas, bubuk serat kotoran kuda, bubuk sirih dan lem menjadi faktor penentu. Semakin homogen campuran bubuk maka akan semakin baik hasilnya karena perekat dapat mengikat serat dan mengisi ruang kosong pada kertas sehingga kuat tarik kertas akan menjadi lebih tinggi. Homogenitas dapat dipengaruhi juga oleh luas bak pencampuran, dan komposisi perbandingan campuran bubuk dengan air. Semakin luas bak pencampur dengan perbandingan air dan komposisi yang sesuai maka akan semakin tinggi kuat tarik kertas yang dihasilkan.

3. Pembentukan spesimen

Pembentukan spesimen adalah bentuk yang telah ditentukan oleh suatu alat agar kertas dapat diukur dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM). Pemotongan spesimen tidak boleh terputus-putus atau terdapat karena akan

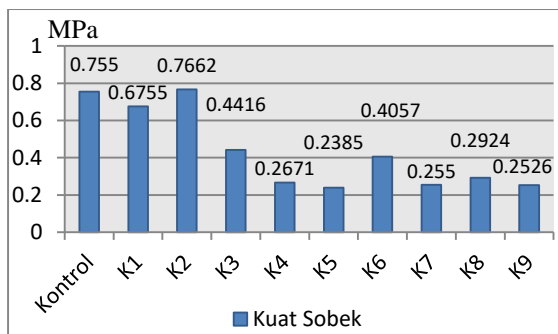
mempengaruhi alat untuk membaca nilai kuat tarik yang akan dihasilkan.

Nilai yang sudah diperoleh dari hasil pengujian laboratorium, selanjutnya dianalisis dengan metode korelasi – regresi. Metode bertujuan mengetahui hubungan yang terbaik antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menunjukkan angka terbaiknya. Hasil analisa berdasarkan metode korelasi – regresi dapat dilihat pada Gambar Metode korelasi – regresi mempunyai klasifikasi berdasarkan nilai R untuk dapat menghubungkan dua variabel apakah mempunyai kaitannya diantaranya atau tidak. Klasifikasi ini digolongkan menjadi empat, yaitu sangat erat (0,76 – 1), erat (0,51 – 0,75), kurang erat (0,26 – 0,5) dan tidak erat (0 – 0,25).

Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada gambar bahwa kuat tarik mempunyai nilai $R = 0,7327$. Nilai R pada perlakuan ini berada pada klasifikasi erat dan garis yang dibentuk adalah turun. Hubungan erat yang terbentuk antara serat kotoran kuda dengan kuat tariknya adalah banyak serat kotoran kuda akan mempengaruhi nilai kuat tarik yang dihasilkan.

Kuat Sobek

Pengujian kuat sobek dilakukan dengan bantuan alat yaitu *Universal Testing Machine* (UTM) di Laboratorium Rekayasa Proses Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Untuk melakukan uji kuat sobek diperlukan ukuran spesimen untuk menentukan ketebalan serta panjang awal dari sampel, yang juga bertujuan untuk dapat dijepit pada mesin *tensile strength*



Sumber: Data Primer 2018

Berdasarkan hasil penelitian pada uji kuat sobek kertas diketahui bahwa kuat sobek paling tinggi pada komposisi K2 (200 gr KB+ air + 100 gr lem + 50 gr SKK + 100 gr DS) dengan rata-rata 0,7662 Mpa dan kuat sobek paling rendah pada komposisi K5 (200 gr KB+ air + 100 gr lem + 125 gr SKK + 100 gr DS) dengan rata-rata 0,2385 Mpa. Penambahan serat kotoran kuda dalam jumlah sedikit mempunyai nilai kuat sobek yang lebih baik karena dengan jumlah serat kuda yang lebih sedikit penggilingan serat dapat lebih maksimal sehingga menghasilkan serat yang lebih halus dan tercampur lebih merata. Selain penggilingan bahan yang lebih halus ada beberapa faktor yang mempengaruhi kuat sobek, antara lain:

1. Fleksibilitas lembaran

Fleksibilitas lembaran dipengaruhi oleh ikatan antar serat, semakin banyak ikatan serat yang terbentuk maka semakin fleksibel kertas yang dihasilkan dan semakin tinggi kuat sobeknya.

Tabel Fleksibilitas Sampel Kuat Sobek

| No | Perlakuan | Fleksibilitas (N) |
|----|-----------|-------------------|
| 1 | Kontrol | 14,0574 |
| 2 | K1 | 7,5835 |
| 3 | K2 | 9,3537 |
| 4 | K3 | 9,1154 |
| 5 | K4 | 7,7130 |
| 6 | K5 | 6,2630 |
| 7 | K6 | 9,2449 |
| 8 | K7 | 5,7679 |
| 9 | K8 | 8,5353 |
| 10 | K9 | 7,0849 |

Sumber: Data Primer 2018

2. Panjang serat

Serat yang pendek akan memiliki ketahanan sobek yang tinggi daripada serat yang panjang. Serat yang pendek akan cenderung mengisi ruang kosong yang ada pada kertas sehingga akan meningkatkan nilai kuat sobek kertas. Serat yang panjang biasanya akan muncul sebagai tekstur dipermukaan kertas dan membuat tekstur cenderung kasar.

3. Jumlah selulosa

Selulosa adalah komponen utama kayu, dan merupakan polimer alam, rantai panjang yang dibuat dengan menghubungkan molekul yang lebih kecil. Sehingga jumlah selulosa mempengaruhi kuat sobek kertas. Seperti pernyataan Mulyana (2007) bahwa bahan yang mengandung selulosa yang lebih banyak akan menghasilkan lembaran kertas yang mempunyai kuat sobek yang lebih tinggi, sedangkan bahan yang mengandung jumlah selulosa yang lebih sedikit akan memiliki kuat sobek yang lebih rendah. Selulosa dalam serat kotoran kuda telah terurai dalam pencernaan kuda oleh enzim selulase, sehingga kadar selulase berkurang dan mempengaruhi kuat sobek kertas.

Nilai yang sudah diperoleh dari hasil pengujian laboratorium, selanjutnya dianalisis dengan metode korelasi – regresi. Metode bertujuan mengetahui hubungan yang terbaik antara variabel bebas dengan variabel terikatnya dengan menunjukkan angka terbaiknya. Hasil analisa berdasarkan metode korelasi – regresi dapat dilihat pada Gambar Metode korelasi – regresi mempunyai klasifikasi berdasarkan nilai R untuk dapat menghubungkan dua variabel apakah mempunyai kaitannya diantaranya atau tidak. Klasifikasi ini digolongkan menjadi

empat, yaitu sangat erat (0,76 – 1), erat (0,51 – 0,75), kurang erat (0,26 – 0,5) dan tidak erat (0 – 0,25).

Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada gambar bahwa kuat sobek mempunyai nilai $R = 0,8369$. Nilai R pada perlakuan ini berada pada klasifikasi sangat erat dan garis yang dibentuk adalah turun. Hubungan sangat erat yang terbentuk antara serat kotoran kuda dengan kuat sobeknya adalah semakin banyak serat kotoran kuda akan semakin mempengaruhi nilai kuat sobek yang dihasilkan.

Menurut SNI 14-6519-2001, standar ketahanan tarik dan ketahanan sobek kertas adalah sebagai berikut:

Data Standar Ketahanan Tarik dan Ketahanan Sobek Kertas

| Karakteristik | Satuan | Persyaratan |
|-----------------|--------|-------------|
| Ketahanan Tarik | kN/m | Min 1,96 |
| Ketahanan sobek | mN | Min 392 |

Pada penelitian ini kertas seni yang diuji di Laboratorium Rekasaya Proses Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada menggunakan satuan MPa (Gaya per satuan luas penampang) sedangkan pada Standar Nasional Indonesia yang digunakan sebagai acuan menggunakan satuan kN/m untuk kuat tarik dan mN untuk kuat sobek (Gaya per satuan panjang), sehingga tidak dapat dibandingkan hasil kuat tarik dan kuat sobeknya.

Tekstur

Tekstur yang timbul dari kertas seni dengan penambahan serat kotoran kuda semakin banyak campuran seratnya semakin kasar. jika diraba dengan tangan kosong, K1 dengan penambahan serat kotoran kuda sebanyak 25 gram memiliki tekstur halus dan K9 dengan penambahan serat kotoran kuda sebanyak 225 gram mempunyai tekstur paling kasar. Secara kasat mata penampakan serat pada K9 juga paling tampak, berbeda dengan K1 yang dengan penambahan serat kotoran kuda sebanyak 25 gram masih tidak tampak.

4.2.1. Warna

Pada penelitian ini penggunaan pewarna alami dari daun sirih juga mempengaruhi warna kertas seni, dengan kandungan klorofil dari daun sirih, kertas seni cenderung memiliki warna kehijauan. Warna kertas seni merupakan salah satu poin estetika dan daya tarik dari kertas seni untuk itu peneliti melakukan penyebaran kuisioner kepada 50 responden (58% perempuan dan 42% laki-laki) untuk mengetahui tanggapan responden terhadap warna kertas seni yang paling disukai.

Dari 9 variasi komposisi kertas seni, warna yang paling disukai adalah warna dari K1 yaitu 28% (14 dari 50 responden) dan warna yang paling tidak disukai adalah K7 2% (1 dari 50 responden).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Ada hubungan korelasi penambahan serat kotoran kuda sebagai bahan campuran pembuatan kertas daur ulang terhadap kuat tarik dengan nilai $R=0,7327$ (erat) dan kuat sobek dengan nilai $R=0,8369$ (sangat erat)
2. Komposisi yang mempunyai nilai paling tinggi untuk kuat tarik adalah K1 (200 gr KB + 100 gr lem + 25 gr SKK + 100 gr DS+ air) dengan rata-rata 1,2582 Mpa dan komposisi yang mempunyai nilai paling tinggi untuk kuat sobek adalah komposisi K2 (200 gr KB+ air + 100 gr lem + 50 gr SKK + 100 gr DS) dengan rata-rata 0,7662 Mpa.

SARAN

1. Saran perlu dilakukan pengujian lanjut dengan alat uji kuat tarik dan kuat sobek yang menggunakan satuan kN/m dan mN sehingga dapat dibandingkan hasilnya.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variabel yang lain seperti uji daya renggang, uji gramatur, uji panjang putus serta hasil akhir kertas selain kertas seni.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Besar Pulp dan Kertas. 2012. *Kajian Penggunaan Kertas Daur Ulang (Waste Papper) Sebagai Bahan Baku Industri Kertas*. Jurnal. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

Casey, J.P. 1981. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. Vol. I. Interscience Publisher INC. New York*.

Harman, Ditha Tri Armianty. 2013. *Efektivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Sirih(Piper Betle Linn) Terhadap Bakteri Enterococcus Faecalis (Penelitian In Vitro)*. Skripsi. Univesitas Hasanudin.

Haryadi, Edy. 2010. *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (Piper betle) dan Daun Sirih Merah (Piper crocatum) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus secara In Vitro sebagai Materi Praktikum Mikrobiologi*. Jurnal Tesis.

Keskinen, Riikka et al. 2017. *Recycling Nutrients From Horse Manure : effect of bedding type and its compostability*. Natural Resources Institute Finland. Finland

Oktarina, Bella, 2018. *Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Bahan Alternatif Daur Ulang Pembuatan Kertas*. Skripsi. Institut Teknologi Yogyakarta.

Sakudayanto. 2004. *Pengembangan Kertas Seni Untuk Produk Komersial*. Balai Besar Kerajinan Dan Batik Yogyakarta. Yogyakarta.

Sanjaya, Olan. 2016. *Pengaruh Penambahan Limbah Pelepah Pisang Sebagai Komponen Daur Ulang Kertas Terhadap Kuat Tarik Kertas*. Skripsi. Institut Teknologi Yogyakarta.

TAPPI. 2000. TIP 0404-36 *Papper Grade Classifications*.

The Dictionary of Paper, 3rd edn., American Pulp and Paper Association, New York, 1965.