

# PENGARUH PENGGUNAAN PRODUK *CLEANER* KOMERSIAL SEBAGAI PEMBERSIH MATERIAL *FELT* PADA PROSES *PRESS & DRY SECTION* DALAM PROSES PEMBUATAN KERTAS

**Annisa Oktaviani**

Fakultas Teknik / Teknik Kimia / Universitas Bhayangkara Jakarta Raya  
Corresponding Author: [Fnaidir.fn@gmail.com](mailto:Fnaidir.fn@gmail.com)

## ABSTRAK

Material *felt* pada mesin *press* dan *dry section* dalam industri kertas memiliki peran penting dalam proses dewatering dan pengeringan lembaran kertas. Namun, selama operasi berlangsung, *felt* rentan mengalami penumpukan deposit seperti pitch, resin, pati, dan kontaminan lainnya yang dapat menurunkan kinerja mesin serta kualitas produk kertas. Kerja Praktik ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan bahan pembersih komersial yaitu *Cleaner A* dan *Cleaner B* sebagai bahan pembersih *felt* berdasarkan parameter kelarutan (*solubility*) dan persentase efikasi. Metode yang digunakan meliputi pengujian laboratorium terhadap sampel *felt* kotor dengan perlakuan kedua jenis *cleaner* pada konsentrasi tertentu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua produk memiliki kemampuan pembersihan yang berbeda, di mana *Cleaner B* menunjukkan nilai efikasi dan kelarutan yang lebih tinggi dibandingkan *Cleaner A*. Hal ini mengindikasikan bahwa *Cleaner B* lebih efektif dalam melarutkan deposit pada *felt*. Penggunaan produk pembersih yang tepat diharapkan dapat membersihkan pori-pori *felt* dari kotoran.

**Kata Kunci:** *felt, cleaner, press & dry section, kelarutan (solubility), industri kertas*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri kertas merupakan salah satu sektor manufaktur yang memiliki peran strategis dalam pemenuhan kebutuhan kertas tulis, cetak, dan kemasan. Proses pembuatan kertas melibatkan beberapa tahapan utama, di antaranya *forming section*, *press section*, dan *dry section*. Pada tahap *press section* dan *dry section*, material *felt* digunakan sebagai media penyalur air dan penunjang proses pengeringan lembaran kertas.

Selama proses produksi, *felt* akan bersentuhan langsung dengan buburan kertas dan berbagai bahan kimia, sehingga berpotensi mengalami penumpukan deposit seperti pitch, resin, pati, serat halus, serta kontaminan anorganik. Akumulasi deposit ini dapat menyebabkan penurunan daya serap *felt*, gangguan stabilitas operasi mesin, serta cacat pada produk kertas. Oleh karena itu, diperlukan metode pembersihan *felt* yang efektif untuk menjaga performa proses produksi. Salah satu metode yang umum digunakan adalah aplikasi bahan kimia pembersih (*cleaner*). Produk *Cleaner A* dan *Cleaner B* merupakan dua jenis bahan pembersih yang diaplikasikan pada sistem *felt cleaning*.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari kerja praktek ini untuk memberikan kesempatan dalam mendalami situasi di dunia kerja yang sesuai dengan program keahlian.

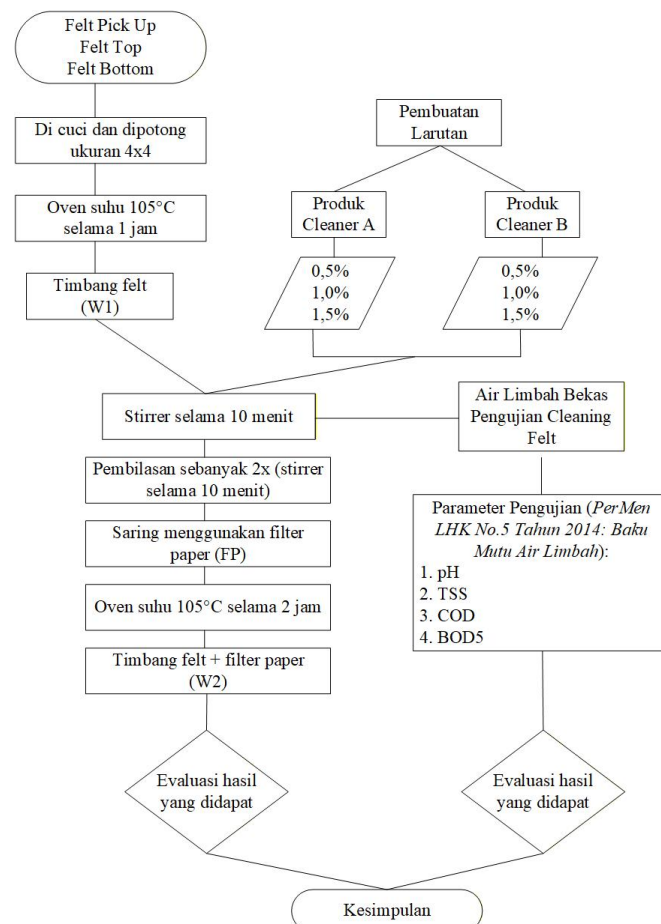
## 2. METODE

### 2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel *felt* bekas pakai dari *press* dan *dry section*, produk *Cleaner A*, dan produk *Cleaner B*. Alat yang digunakan antara lain pemotong, timbangan analitik, oven pengering, gelas beker, timer, hot plate, desikator, magnetic stirrer, dan tweezers.

### 2.2 Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara merendam sampel *felt* yang telah ditimbang berat awalnya ke dalam larutan *cleaner* dengan konsentrasi tertentu. Setelah proses perendaman dan pembersihan, sampel dikeringkan menggunakan oven hingga berat konstan, kemudian dilakukan penimbangan kembali. Air bekas pengujian kemudian di uji dengan parameter *pH*, *TSS*, *COD*, dan *BOD<sub>5</sub>* kemudian diandingkan dengan baku mutu air limbah. Gambar 1 adalah skema pelaksanaan pengujian yang akan dilakukan.



Gambar 1. Pengujian Kelarutan (Solubility)

Prosedur pengujian dalam penelitian ini terbagi ke dalam tiga tahapan utama, yaitu tahap preparasi sampel *felt*, tahap preparasi sampel produk, dan tahap evaluasi berdasarkan metode *lost weight*. Pada tahap preparasi sampel *felt*, dipastikan bahwa seluruh sampel kain *felt* memiliki tampilan visual yang seragam guna menghindari perbedaan tingkat kebersihan yang dapat memengaruhi hasil pengujian. Sampel *felt* dipotong mengikuti arah mesin untuk menjaga konsistensi perbandingan, dengan menggunakan pisau yang sangat tajam agar diperoleh tepi potongan yang halus dan tidak kasar. Hal ini bertujuan untuk mencegah penyerapan air atau larutan yang tidak

merata melalui tepi kain *felt*. Setiap sampel kemudian dipotong dengan ukuran seragam, yaitu 4 cm × 4 cm.

Selanjutnya, pada tahap preparasi sampel produk, larutan pembersih disiapkan dengan variasi konsentrasi sebesar 0,5%, 1,0%, dan 1,5%, serta disertakan sampel blank berupa air tanpa penambahan bahan pembersih sebagai pembanding.

Tahap evaluasi dilakukan dengan metode *lost weight*, di mana sampel kain *felt* berukuran 4 cm × 4 cm dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven laboratorium pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator. Setelah itu, sampel ditimbang dan dicatat sebagai berat awal ( $W_1$ ). Sampel kering kemudian direndam dalam larutan pembersih selama 10 menit, diikuti dengan proses pencucian menggunakan air suling dengan volume tetap selama 10 menit sambil diaduk secara konstan. Sampel yang telah dibersihkan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring yang telah ditimbang dalam kondisi kering ( $F_p$ ). Setelah proses penyaringan, sampel dikeringkan kembali di dalam oven pada suhu 105°C ± 2°C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator hingga suhu ruang. Tahap akhir dilakukan dengan menimbang sampel kering dan mencatat berat akhirnya sebagai  $W_2$ , yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kehilangan massa (*lost weight*) akibat proses pembersihan.

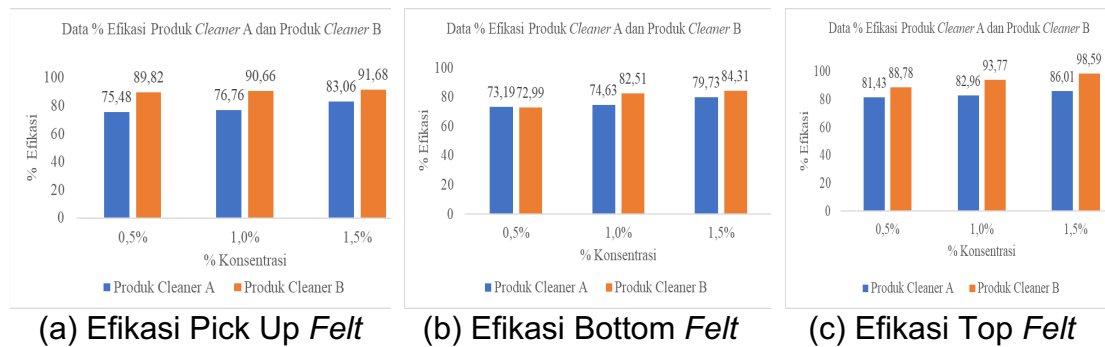
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Material *felt* merupakan komponen penting dalam industri kertas, khususnya pada mesin *press* dan *dryer*. *Felt* digunakan untuk membentangkan lembaran kertas yang sudah terbentuk, kemudian dilakukan proses pengurangan kadar air menggunakan pemanasan dengan suhu pengeringan yang tinggi namun tetap terkontrol. Penambahan bahan kimia dalam prosesnya atau dari bahan dasar buburan kertas yaitu *virgin pulp* (serat selulosa dari pohon yang belum diolah atau didaur ulang) dapat menimbulkan penumpukan kotoran.

Penumpukan kotoran ini berupa serat selulosa berukuran halus, pitch, resin, filler, dll. Bila dibiarkan dalam jumlah banyak akan menyumbat pori-pori *felt* dan menurunkan daya kerja *felt*. Seiring waktu, kinerja dan efektivitas *felt* akan menurun akibat akumulasi kotoran tersebut. *Felt* yang kotor akan menimbulkan masalah seperti, lubang dan noda. Apabila kotoran sudah tidak dapat dihilangkan lagi, maka kain *felt* akan diganti dengan yang baru.

Pengambilan sampel *Pick Up felt*, *Bottom felt*, dan *Top felt* dilakukan dengan periode 1 bulan setelah masa pakai *felt*. Pengambilan sampel selanjutnya diuji dengan metode uji kelarutan (*solubility test*) untuk mengevaluasi kemampuan produk pembersih dalam melarutkan kotoran yang terdapat pada material *felt* dan mengendalikan masa pakai *felt* sehingga dapat dipertahakan masa pakai yang optimal guna menurunkan cost yang berpotensi meningkatkan produksi. Penggunaan produk pembersih (*cleaning*) sangat diperlukan untuk membersihkan material *felt*. Bahan dasar yang terkandung dalam produk *cleaner* dapat membersihkan dan menguraikan kotoran yang menempel pada pori-pori material *felt*.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan produk *cleaner* A dan produk *cleaner* B dalam rentang waktu pengujian selama 10 menit dalam 200 ml akuades dan kecepatan pemutaran sebesar 250 rpm.



Gambar 2. Efektivitas Penggunaan Produk *Cleaner A* dan Produk *Cleaner B* dengan Sampel *Pick Up Felt*, *Bottom Felt*, dan *Top Felt*.

Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa produk *cleaner B* menunjukkan tingkat kebersihan yang lebih tinggi dibandingkan produk *cleaner A*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai persentase kelarutan (*solubility*) dan persentase efikasi yang lebih besar pada penggunaan *cleaner B*.

Penggunaan produk *cleaner* bekerja melalui mekanisme pelepasan kotoran deposit organik yang menempel pada pori-pori *felt*. Kandungan surfaktan dalam *cleaner* berfungsi melepaskan ikatan fisik kotoran yang terdapat pada pori-pori *felt*. Produk *cleaner B* menunjukkan performa pembersihan yang lebih baik dibandingkan dengan produk *cleaner A*. Surfaktan pada *cleaner* berperan dalam mengemulsikan kontaminan hidrofobik seperti pitch dan resin, sehingga deposit dapat terdispersi secara stabil dalam fase air. Dengan terikatnya ion-ion tersebut, struktur deposit menjadi lebih rapuh dan mudah terlepas dari permukaan dan pori-pori *felt*.

Secara mekanisme pembersihan deposit pitch dan resin dengan menggunakan produk *cleaner* dilakukan dengan melepaskan ikatan antara deposit di pori-pori *felt*, dengan skema reaksi sebagai berikut:



Asam lemak yang tersebut bereaksi dengan sabun dan mengemulsi kotoran yang kemudian kotoran atau deposit tersebut akan terlepas dari pori-pori *felt*.

Pada proses pendispersian yaitu memutus ikatan rantai pati yang panjang dan mengubahnya menjadi ikatan yang lebih kecil menggunakan larutan basa (alkali)  $\text{OH}^-$  menggunakan skema reaksi:



Pati yang tersusun dari rantai panjang glukosa akan bereaksi dengan ion hidroksida dari senyawa  $\text{NaOH}$  dimana reaksi tersebut untuk melunakkan dan melarutkan kotoran yang menempel pada pori-pori *felt*.

Penggunaan produk *cleaner B* memiliki kemampuan pembersih yang lebih baik ke dalam pori-pori *felt*. Hal ini ditunjukkan dengan produk tersebut mampu melarutkan deposit tidak hanya pada permukaan, tetapi juga pada bagian pori-pori *felt*. Proses ini menyebabkan penurunan massa deposit yang lebih signifikan, yang dapat dilihat pada nilai efikasi dan kelarutan (*solubility*) yang lebih tinggi dibandingkan *cleaner A*.

Efektivitas *cleaner B* yang lebih tinggi berdampak positif terhadap peningkatan daya serap *felt*, stabilitas proses pengeringan, serta pengurangan frekuensi pencucian dan penggantian *felt*. Dengan demikian, penggunaan *Cleaner B* tidak hanya memberikan keuntungan teknis dalam hal kinerja pembersihan, tetapi juga berkontribusi terhadap efisiensi biaya operasional dan keberlanjutan proses produksi kertas.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis mekanisme kerja kimia tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk *Cleaner B* merupakan produk pembersih yang paling efektif untuk aplikasi pembersihan material *felt* pada proses *press* dan *dry section* dalam industri kertas, terutama pada kondisi *felt* dengan tingkat kontaminasi deposit yang tinggi.

Selain efektivitas, faktor ekonomi juga menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan produk pembersih. Penggunaan konsentrasi sebesar 1,0% telah menunjukkan hasil pembersihan yang signifikan, yaitu sekitar 80%-90% dengan prosedur penggunaan tidak terlalu sedikit dan tidak berlebihan. Pemilihan pengecekan ini juga dilakukan karena keterbatasan reagent dan instrument yang digunakan.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan berisi sebagai berikut:

- a. Penggunaan produk pembersih (produk *cleaner A* dan produk *cleaner B*) dapat membantu membersihkan pori-pori *felt* dari kotoran seperti pitch, starch, dan resin dari buburan kertas. Dari hasil pengujian, produk *cleaner B* menunjukkan efektivitas pembersihan yang lebih baik dibandingkan produk *cleaner A*.
- b. Konsentrasi optimal produk pembersih adalah sebesar 1,0%, yang memberikan hasil pembersihan sebesar 80%–90% dengan mempertimbangan biaya cost yang akan dikeluarkan dengan pemilihan konsentrasi 1,0%.
- c. Air bekas pengujian pencucian *felt* memenuhi baku mutu air limbah industri kertas kecuali *pH*, untuk itu harus dilakuakn proses pengolahan limbah air terlebih dahulu.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Ferra Naidir, S.T., M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing kerja praktik, atas masukan dan bimbingan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, L., & Supriyadi, R. (2021). *Analisis Kinerja Felt pada Bagian Dryer Machine dalam Proses Produksi Kertas HVS (HOUTVRIJ SCHRIJFPAPIER)*. *Jurnal Teknologi Pulp dan Kertas Indonesia*, 9(2), 45–54.
- Budiman, A., & Raharjo, T. (2020). *Optimasi Proses Pengeringan pada Mesin Dryer untuk Peningkatan Kualitas Kertas HVS (HOUTVRIJ SCHRIJFPAPIER)*. *Jurnal Rekayasa Proses*, 14(1), 25–34.
- Dewi, M., & Santoso, F. (2019). *Pengaruh Kondisi Felt terhadap Efisiensi Pengeringan di Industri Pulp dan Kertas*. *Jurnal Teknologi Kimia Terapan*, 11(3), 88–96.
- Fadilah, N., & Hidayat, R. (2022). *Evaluasi Efektivitas Felt Material terhadap Kualitas Permukaan Kertas HVS (HOUTVRIJ SCHRIJFPAPIER)*. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 17(2), 103–112.
- Feryansyah, D. (2022). *Aplikasi Enzim Selulase Sebagai Cleaning Cleanert Untuk Pencucian Felt Di Tissue Machine*. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sains Bandung).
- Isrofi, N. (2022). *Kajian Permasalahan Lingkungan dan Usulan Pengaplikasian Cleaner Production di Industri Kertas*. *JUMINTEN*, 3(1), 145-156.
- Kilisuci, Devi. 2020. *Peran Enzim Endoglukonase Pada Proses Fibrilasi Serat Terhadap Kualitas Kertas Tisu Towel*. Tugas Akhir. Bekasi: Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Program Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung.
- Kusnadi, P., & Sitorus, A. (2020). *Analisis Pengaruh Umur Felt terhadap Efisiensi Penyerapan Air pada Mesin Pengering Kertas*. *Jurnal Perekayasaan Material*, 12(4), 189–198.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Lestari, D., & Wibowo, S. (2021). *Studi Perbandingan Material Felt Poliester dan Wol terhadap Performa Pengeringan di Mesin Kertas*. *Jurnal Teknologi Industri*, 8(3), 144–153.
- Nurmansyah, B. (2022). *Analisis Peningkatan Kualitas Proses Produksi Kertas Dengan Menurunkan Permasalahan Sheet Break Di Paper Machine Menggunakan Metode Spc (Statistical Process Control) Dan Fmea (Failure Mode And Effect Analysis)*. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sains Bandung).
- Rachmawati, A., & Dhito F. (2022). *Aplikasi Enzim Selulase Sebagai Cleaning Cleanert Untuk Pencucian Felt Di Tissue Machine*. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sains Bandung).
- Ramadhan, I., & Widiasih, W. (2023). *Analisis Penggantian dan Perawatan pada Papermachine Bagian Wire dan Dryer Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dan Age replacement Pada PT. X*. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, 6(1), 1-14.
- Saputro, F. A. (2024). *Penentuan Interval Waktu Perawatan Pada Unit Press Section Kertas Coklat Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sains Bandung).