



PERBANDINGAN NILAI TENSILE STRENGTH PADA ART CARTON 210 GSM YANG DILAMINASI DENGAN DUA KETEBALAN FILM BERBEDA

Alvin Saddiq^{1✉}, Inglesjz Kemalawarto², Rachmah Nanda Kartika³

^{1,2,3} Teknik Grafika, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok

✉ e-mail : alvinfrussia@gmail.com

Abstract

Paper is one of the most important materials in human history. In the packaging industry, paper that is used as material for packaging must pass several series of tests. One of them is the paper used must be resist to tensile test. Tensile strength is the resistance of a sheet of paper to tensile forces applied to both ends of the paper. There are several ways to avoid damage to paper for packaging, the first is the packaging design and the second is to laminate the material. There are many ways of lamination on, one of which is hot lamination. Hot lamination is gluing plastic film with paper using heat. The laminate used on this occasion was hot laminate with BOPP plastic film with 18 micron and 32 micron thickness. The method used to measure tensile strength refers to ASTM D 828-97 (Reapproved 2002). The result is that laminated 210 gsm art carton paper with a thickness of 18 microns has an average tensile strength value of 7.89 kN/m which is not much different from the tensile resistance of 210 gsm art carton that is not laminated, which is 7.62 kN/m. Meanwhile, laminated 210 gsm art carton paper with a thickness of 32 microns has the greatest tensile strength value, which is 10.39 kN/m. This proves that 210 gsm laminated art carton paper with a thickness of 32 microns has better tensile strength value.

Keywords : tensile strength, art carton, lamination.

Abstrak

Kertas merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam sejarah manusia. Pada industri kemasan, kertas yang dijadikan sebagai material untuk kemasan haruslah melewati beberapa rangkaian pengujian. Salah satunya kertas yang dipakai harus dapat tahan terhadap tarikan. Ketahanan tarik adalah daya tahan selembar kertas terhadap gaya yang tarik diaplikasikan pada kedua ujung kertas tersebut. Ada beberapa cara untuk menghindari kerusakan pada kertas kemasan, yang pertama, adalah desain kemasan tersebut dan yang ke dua adalah dengan melaminasi bahan tersebut. Ada banyak cara laminasi pada, salah satunya adalah laminasi panas. Laminasi panas yaitu melekatkan film plastik dengan kertas menggunakan panas. Laminasi yang digunakan pada kesempatan ini adalah laminasi panas dengan film plastik BOPP berketebalan 18 micron dan 32 micron. Metode yang digunakan untuk mengukur ketahanan tarik mengacu pada ASTM D 828-97 (Reapproved 2002). Hasilnya adalah kertas art carton 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan 18 micron memiliki rata-rata nilai kuat tarik sebesar 7,89 kN/m yang mana tidak berbeda jauh dengan ketahanan tarik art carton 210 gsm yang tidak dilaminasi, yaitu 7,62 kN/m. Sedangkan kertas art carton 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan 32 micron memiliki nilai kuat tarik paling besar, yaitu 10,39 kN/m. Hal ini membuktikan bahwa secara kuantitas kertas art carton 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan 32 micron memiliki ketahanan yang lebih baik.

Kata kunci : kekuatan tarik, art carton, laminasi.

Pendahuluan

Kertas merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam sejarah manusia. Seiring perkembangan zaman, kertas tidak hanya digunakan sebagai media catatan saja. Tingginya jumlah penggunaan produk kertas (*pulp & paper*) juga menandakan pentingnya

kertas dalam kehidupan manusia. Misalnya saja, pada 2018 produksi kertas sudah mencapai 419,72 juta metrik ton [3]. Kertas dapat rusak walau hanya tertindih benda berat dan pastinya dapat merusak konten yang tercetak di atas kertas.

Pada industri kemasan, kertas yang dijadikan sebagai material untuk kemasan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

haruslah melewati beberapa rangkaian pengujian. Salah satunya kertas yang dipakai harus dapat tahan terhadap tarikan. Ketahanan tarik adalah daya tahan sel lembar kertas terhadap gaya yang tarik diaplikasikan pada kedua ujung kertas tersebut [1]. Kekuatan tarik menunjukkan *serviceability* dari banyak tipe kertas, seperti pembungkus, pita perekat, dan *paper bag* yang mengalami tegangan tarik langsung [2]. Kertas yang lemah dalam uji tarik, tidak dapat menahan produk yang ditampung di dalam kemasan tersebut yang menyebabkan kerusakan pada produk yang dikemas.

Ada beberapa cara untuk menghindari hal tersebut yang pertama, adalah desain kemasan tersebut. Desain kemasan mempengaruhi daya tahan kemasan terhadap beban yang dikemasnya. Sebagai contoh, jenis *kemasan reverse tuck end* (RTE) tidak sekuat kemasan dengan jenis *tuck end auto bottom*. Walau demikian, tidak berarti salah satunya itu buruk, karena masing-masing desain ada artinya tersendiri. Cara kedua adalah dengan melaminasi kemasan tersebut. Pada satu lembar kemasan, lipatnya ada yang searah dengan arah serat dan ada pula yang berlawanan. Biasanya, lipatan yang berlawanan dengan arah serat kertas ketika dilipat akan menimbulkan pecahan-pecahan karena seratnya yang “patah”. Untuk itu, laminasi digunakan agar mencegah hal tersebut dan mengurangi efek sampingnya. Dengan tidak munculnya pecahan tersebut, secara tidak langsung mempengaruhi kekuatan kertas tersebut terutama saat dibentuk menjadi kemasan.

Ada banyak cara laminasi pada, salah satunya adalah laminasi panas. Laminasi panas yaitu melekatkan film plastik dengan kertas menggunakan panas. Laminasi panas ada dua jenis, ada yang lembaran film plastik dan ada yang menggunakan rol film plastik. Yang umum digunakan untuk kemasan adalah yang menggunakan rol. Oleh karena itu,

padshaqa kesempatan penelitian ini digunakan teknik laminasi ini karena cenderung lebih sederhana dan mudah ditemukan di percetakan-percetakan pinggir jalan.

Selain itu, ada juga beberapa variasi untuk film plastik yang digunakan. Ada variasi jenis kilapnya seperti *matte* dan *glossy*. Ada juga variasi ketebalannya, yaitu 18 micron, 25 micron, 27 micron dan 32 micron.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai *tensile strength* pada kertas *art carton* 210 gsm baik yang dilaminasi dengan dua ketebalan berbeda, maupun dengan yang tidak dilaminasi. Serta mengetahui perbedaan dari ketiga sampel tersebut. Dan juga dapat mendeskripsikan perbedaannya.

Metode Penelitian

Proses pembuatan sampel dilakukan secara mandiri dan untuk laminasinya menggunakan mesin laminasi yang tersedia pada PT Y. Sampel dibagi menjadi tiga jenis, yaitu sampel A untuk kertas *art carton* 210 gsm tanpa laminasi, sampel B untuk kertas *art carton* 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan plastik laminasi 18 micron dan sampel C untuk kertas *art carton* 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan plastik laminasi 32 micron. Dalam pengujian ini, plastik laminasi sama-sama menggunakan jenis plastik BOPP, tetapi dengan ketebalan yang berbeda, yaitu 18 micron dan 32 micron. Pengujian *tensile strength* dilakukan di laboratorium PT X menggunakan alat uji *tensile strength* tester buatan Inggris. Pengujian dan pembuatan sampel didasarkan pada ASTM D 828-97 (Reapproved 2002). Setelah didapatkan hasil pengujiannya, kemudian data diolah dimasukkan kedalam tabel dan dibuat grafik untuk melihat perbedaannya. Setelah itu perbedaannya dijelaskan secara deskriptif dan kemudian dapat ditarik kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

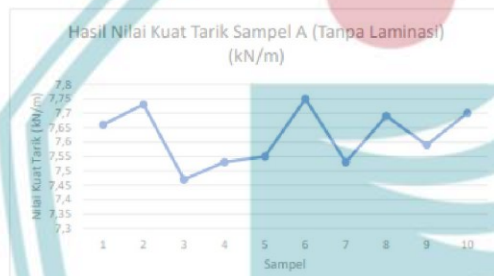
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah melakukan serangkaian pengujian pada 10 spesimen untuk setiap 3 sampel, selanjutnya dilakukan analisis terhadap nilai-nilai kekuatan tarik yang sudah di dapat. Data-data yang sudah didapat akan dianalisis dan dibandingkan untuk melihat perbedaannya.

Setelah melakukan pengujian pada sampel A tanpa laminasi, didapatkan grafik sebagai berikut:

Dari grafik di atas, nilai kekuatan tariknya dapat dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata yang didapat adalah 7,62 kN/m. Sampel A tanpa laminasi digunakan sebagai basis analisis untuk kedua sampel berikutnya yang menjadi subyek penelitian.



Gambar 1. Grafik nilai kuat tarik pada sampel A

Dari grafik di atas, nilai kekuatan tariknya dapat dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata yang didapat adalah 7,62 kN/m. Sampel A tanpa laminasi digunakan sebagai basis analisis untuk kedua sampel berikutnya yang menjadi subyek penelitian.

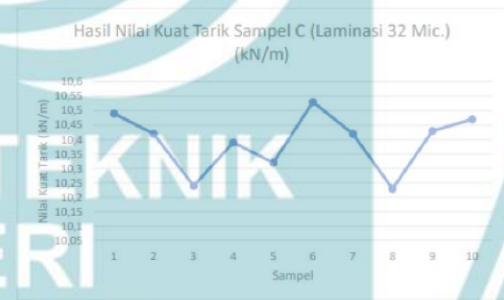
Kemudian dari pengujian sampel B dengan laminasi 18 micron, maka

didapatkan grafik hasil nilai kuat tarik sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik nilai kuat tarik pada sampel B

Dari grafik di atas, dapat dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata yang didapat adalah 7,89 kN/m. Sampel B menggunakan laminasi plastik berbahan BOPP setebal 18 micron. Nilai rata-rata kuat tarik pada sampel B memiliki selisih yang cukup sedikit dengan sampel A yang tanpa laminasi, yaitu 0,27 kN/m. Selanjutnya dari pengujian sampel terakhir, sampel C dengan laminasi 32 micron, didapatkan grafik hasil nilai kuat tarik sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik nilai kuat tarik pada sampel C

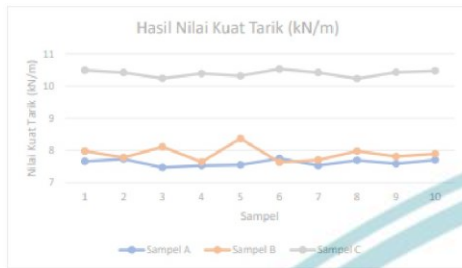
Dari grafik di atas, dapat dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata kuat tarik dari sampel C yang di dapat adalah 10,39 kN/m. Sampel C dilaminasi menggunakan plastik laminasi berbahan BOPP dengan ketebalan 32 micron. Sampel C mendapatkan nilai rata-rata kuat tarik tertinggi dari ketiga sampel, dengan selisih nilai rata-rata kuat tarik dari sampel A sebesar 2,77 kN/m.

Setelah melakukan pengujian nilai kuat tarik sebelumnya, didapatkan tabel

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perbandingan nilai kuat tarik sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik nilai kuat tarik dari ketiga sampel

Dengan rata-rata nilai kuat tarik sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata nilai kuat tarik (dalam kN/m).

Sampel	A	B	C
Minimal	7,47	7,63	10,23
Maksimal	7,75	8,37	10,53
Rata-rata	7,62	7,89	10,39

Dimana sampel A merupakan sampel kertas *art carton* 210 gsm tanpa laminasi, sampel B merupakan kertas *art carton* 210 gsm dengan menggunakan laminasi setebal 18 micron, dan sampel C merupakan kertas *art carton* 210 gsm menggunakan laminasi setebal 32 micron.

Dari data tabel 1, nilai rata-rata ketahanan tarik pada kertas *art carton* 210 g/m² yang tidak dilaminasi adalah 7,62 kN/m. Pada nilai rata-rata ketahanan tarik kertas *art carton* 210 g/m² yang dilaminasi dengan ketebalan 18 micron mengalami sedikit kenaikan yang kurang signifikan, yaitu 7,89 kN/m atau naik sebesar 0,27 kN/m. Sedangkan pada sampel yang dilaminasi dengan ketebalan 32 micron mengalami kenaikan yang cukup signifikan, yaitu 10,39 kN/m.

Nilai kuat tarik dapat merepresentasikan kekuatan fisik kertas yang akan digunakan untuk produk akhir. Dalam kemasan, memang idealnya menggunakan kertas dengan nilai kuat tarik yang besar. Namun, setiap *brand* dapat memilih jenis yang terbaik untuk

produknya. Terutama apabila kertas *art carton* 210 gsm digunakan sebagai kemasan primer di dalam kemasan sekunder, penggunaan kertas *art carton* 210 gsm tanpa dilaminasi dapat menjadi pilihan yang direkomendasikan karena nilai kuat tariknya tidak berbeda jauh dengan kertas *art carton* 210 gsm yang dilaminasi dengan laminasi setebal 18 micron. Tetapi jika kertas *art carton* 210 gsm digunakan untuk kemasan produk yang ringan dan hanya sebagai kemasan terluar, maka pilihan laminasi setebal 18 micron merupakan pilihan yang tepat. Karena laminasi selain dapat melindungi cetakan dari kerusakan yang disebabkan oleh faktor eksternal, laminasi juga dapat melindungi struktur kemasaannya agar bentuknya tetap baik, tidak terdampak pecah-pecah akibat lipatan dari kemasan tersebut. Untuk produk yang lebih berat dan diperuntukkan untuk disusun lebih banyak, kertas *art carton* 210 gsm dengan laminasi setebal 32 micron dapat direkomendasikan untuk digunakan. Karena selain mendapat keuntungan melindungi kemasan, juga memiliki nilai kuat tarik yang lebih besar sehingga meningkatkan durabilitas kemasan tersebut.

KESIMPULAN

Hasil nilai kuat tarik pada sampel nilai kuat tarik kertas *art carton* 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan 18 micron dengan kertas *art carton* yang dilaminasi dengan ketebalan 32 micron memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Nilai rata-rata dari kertas *art carton* 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan 18 micron adalah 7,89 kN/m, sedangkan untuk kertas *art carton* 210 gsm yang dilaminasi dengan ketebalan 32 micron adalah 10,39 kN/m.

Perbedaan nilai yang cukup signifikan ini memiliki dampak pada durabilitas bahan kertas *art carton* 210 gsm terhadap jumlah gaya maksimal yang dapat ditahannya. Jika dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

membuat sebuah kemasan hanya/mementingkan nilai dari seberapa kuat ia dapat menahan beban, maka yang nilai kuat tariknya tertinggi ialah yang terbaik. Namun jika tidak mementingkan nilai kuat tarik dan lebih mementingkan melindungi cetakan dari kemasan tersebut, namun tetap dapat memproteksi kemasan dari terjadinya kerusakan-kerusakan yang menurunkan daya tahan kemasan seperti pecah-pecah pada sudut kemasan, maka penggunaan laminasi setebal 18 micron dapat dijadikan opsi utama

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT X karena telah memperbolehkan menggunakan fasilitas laboratoriumnya untuk melakukan penelitian ini. Terima kasih juga diberikan kepada Pusat Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jakarta karena telah memberikan dana bantuan penelitian ini. Terima kasih kepada seluruh civitas akademika terutama

Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan karena telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muryeti, *Ilmu Bahan Grafika*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta, 2009.
- [2] ASTM D828-97(2002) Standard Test Method for Tensile Properties of Paper and Paperboard Using Constant-Rate-of-Elongation Apparatus. 2002 (Withdrawn 2009). [Online]. Available: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/D828-97R02.htm>
- [3] I. Tiseo, "Topic: Paper industry worldwide," *Statista*. [Online]. Available: <https://www.statista.com/topics/1701/paper-industry/>. [Accessed: 09-Aug-2021].

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**