



Uji Ketahanan *Paper Bag* Terhadap Daya Angkut Dengan Pendekatan Metode *Trial and Error*

Rumbel Galingging¹, Peggy Laras²

^{1,2}Program Studi Teknologi Grafika, Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti, Indonesia

Article Info

Article history:

Received February, 28, 2024

Revised February, 28, 2024

Accepted February, 28, 2024

Kata Kunci:

Paper Bag
Ketahanan Sobek
Ketahanan Tarik
Trial and Error

Keywords:

Paper Bag
Tearing Strenght
Tensile Strenght
Trial and Error

ABSTRAK

Dalam persaingan yang semakin ketat, kemasan membutuhkan data yang mampu menyakinkan pembeli mengenai kualitasnya. Sebagai kemasan tersier yang digunakan untuk kue, salah satu hal yang paling penting adalah ketahanan *paper bag* dalam menanggung beban berat yang dibawanya. Pengujian akan dilakukan maksimal 8 jam, sesuai dengan durasi maksimal pada saat pengiriman *same day* di aplikasi pengantaran *online*. Penelitian ini menggunakan metode *trial and error* di mana beban berat dicoba diuji dari mulai 2 kg sampai berat maksimalnya dengan penambahan 1 kg. Sampel yang digunakan adalah 10 sample *paper bag* per beratnya. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa berat maksimal yang dapat ditanggung *paper bag* adalah 6 kg dengan durasi waktu 1 jam, sementara untuk beban sampai dengan 5 kg *paper bag* mampu bertahan dengan durasi 8 jam.

ABSTRACT

In the increasingly fierce competition, the packaging requires data that is able to convince buyers about its quality. As a tertiary packaging used for cakes, one of the most important things is the resistance of the paper bag to bear the heavy load it carries. Testing will be carried out for a maximum of 8 hours, according to the maximum duration at the time of same day delivery in the online delivery application. This study uses a trial and error method in which a heavy load is tested starting from 2 kg to its maximum weight with the addition of 1 kg. The sample used is 10 samples of paper bags per weight. From the test results, it was found that the maximum weight that can be borne paper bag is 6 kg with a duration of 1 hour. Meanwhile, for loads up to 5 kg, paper bags can last for 8 hours.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Rumbel Galingging

Program Studi Teknologi Grafika, Sekolah Tinggi Media Komunikasi Trisakti,
Jakarta, Indonesia

Email: rumbel.galingging@trisaktimultimedia.ac.id

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, ada begitu banyak jenis usaha dan begitu banyak pula kreatifitas dari pemilik sebuah usaha tersebut, sehingga persaingan semakin tinggi. Pemilik usaha dituntut untuk berperan aktif mengembangkan bisnisnya agar dapat bersaing di pasar. Sebuah usaha menjadi

sangat populer karena pada umumnya melibatkan banyak pihak untuk dapat benar-benar terjun dan bersaing di pasar pada saat ini, di sisi lain, hal tersebut secara langsung berkontribusi dalam penambahan lapangan pekerjaan. Salah satu pihak yang terlibat dalam sebuah usaha adalah *supplier* khusus untuk *paper bag*. Sama dengan jenis lain tas barang bawaan yang sering digunakan oleh sebuah usaha, *paper bag* juga berfungsi untuk membawa barang bawaan. Bedanya, sesuai dengan namanya, tas barang bawaan ini terbuat dari kertas. *Paper bag* pertama kali diproduksi Francis Wolle pada tahun 1852, di mana kemudian Wolle dan saudaranya mematenkan mesin pertama pembuat *paper bag*. *Paper bag* sangat mudah mengalami biodegradasi dengan tingkat daur ulang yang tinggi sehingga tidak menimbulkan jejak lingkungan yang sama seperti kantong plastik. Merujuk pada isu lingkungan saat ini, ada alasan *paper bag* menjadi sangat populer untuk digunakan. Selain dapat di daur ulang, pada umumnya *paper bag* dapat digunakan kembali.

Penelitian yang dilakukan oleh The Green Book di tahun 2017 tersebut juga menyebutkan bahwa 86% orang memilih kertas sebagai material dalam kantung kemasan. Material kertas dipilih karena beberapa alasan, seperti kemasan tersebut bisa dipakai berkali-kali. Beberapa orang memilih material kertas sebagai kemasan untuk *branding* mereka agar bisa ditambahkan atau di-*custom* sendiri secara personal, misalnya, bisa menambahkan nama *brand* dengan menggunakan stempel, atau bisa juga menghias *box* atau *paper bag* dengan pita atau *sleeve* tambahan, seperti jenis barang lainnya, selain menawarkan banyak kelebihan untuk mencapai kebutuhan konsumen, *paper bag* juga memiliki kelemahan yang dapat berdampak pada penggunaan produk tersebut. Seperti namanya, *paper bag* terbuat dari kertas sehingga mudah menyerap air maupun udara. Hal ini menyebabkan *paper bag* lebih mudah rusak dan berdampak pada ketahanan *paper bag* tersebut saat digunakan. Kemasan merupakan bagian pertama yang berinteraksi oleh konsumen maka kemasan dibedakan menjadi beberapa jenis. Menurut Jamrianti [1] Berdasarkan struktur isi, kemasan dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Kemasan primer Kemasan primer merupakan bahan yang berinteraksi langsung dengan kandungan produk, seperti makanan kaleng, botol minuman, dan lainnya.
2. Kemasan sekunder Kemasan dengan fungsi pelindung untuk kemasan lainnya, seperti kardus untuk mie instan, box kayu untuk buah, dan lainnya.
3. Kemasan tersier dan kuarter Merupakan kemasan yang dibutuhkan saat proses distribusi produk atau untuk menyimpan barang

Kemasan digunakan untuk melindungi produk yang ada di dalam kemasan tersebut. Menurut Kotler dan Keller [2] kemasan adalah usaha yang dibangun oleh seseorang untuk menjaga ekuitas merek sehingga dapat mendongkrak penjualan. Dengan adanya wadah atau pembungkus dapat membantu melindungi produk yang ada di dalamnya. Ahli lain, menjelaskan arti kemasan adalah sebuah upaya yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk konsumennya dalam memberikan informasi tentang “apa” produk yang ada yang di dalamnya. Sama dengan produk lain, kemasan juga memiliki fungsinya sendiri. Menurut Simamora [3], pengemasan mempunyai dua fungsi, yaitu:

1. Fungsi Protektif, yaitu fungsi kemasan yang berhubungan dengan proteksi produk atau keamanan produk, perbedaan iklim, prasarana transportasi dan saluran distribusi yang semua akan berdampak pada pengemasan. Dengan adanya pengemasan protektif, konsumen tidak perlu menanggung risiko pembelian produk rusak atau cacat.

2. Fungsi promosional, yaitu fungsi dimana pengemasan akan mempermudah untuk promosi, dalam pengemasan perusahaan mempertimbangkan preferensi konsumen menyangkut warna, ukuran, dan penampilan produk.

Paper bag atau kemasan kertas merupakan kemasan yang berbahan dasar kertas. Kertas secara umum tersusun dari serat-serat selulosa dan pada dasarnya memiliki kecenderungan tinggi untuk menyerap air karena kandungan serat lignoselulosa secara alamiah bersifat suka air (hidrofil). Pada kertas tertentu yang penggunaannya dalam kondisi lembap atau basah, maka sifat hidrofilik dari selulosa ini akan melemahkan kekuatan ikatan antar serat [4]. Prinsip pembuatan kertas tahan basah untuk *paper bag* adalah dengan memberikan resin tahan basah dalam proses produksinya [5]. Bahan penguat basah (*wet strength agent*) dapat meningkatkan daya tahan terhadap basah tanpa mengurangi daya serap kertas terhadap cairan, dan pada saat yang bersamaan membuat kertas tidak mudah sobek.

2. METODE

Alat uji pada penelitian ini digunakan untuk mengukur durasi ketahanan *paper bag* akan suatu beban yang telah ditentukan. Alat uji yang digunakan pada penelitian merupakan alat sederhana yang digunakan dengan tujuan untuk menggantung *paper bag* dan beban uji. Alat uji terbuat dari kayu dan besi, di mana bagian atas dan bagian penggantungnya terbuat dari besi, dan bagian penyangga kiri, kanan, dan bawahnya menggunakan bahan kayu. Besi dipilih untuk bagian atas supaya alat tidak kalah dengan beban yang akan ditanggungnya. Tinggi alat ini adalah 60 cm atau disesuaikan dengan perkiraan tinggi ketika manusia menenteng *paper bag*. Panjang alat ini adalah 180 cm yang bisa menguji sampai dengan 3 *paper bag* sekaligus.

Beban yang dipakai dalam pengujian adalah limbah besi yang mempunyai ukuran kecil namun berat. Bahan ini dipilih karena ukurannya yang kecil namun berat sehingga mudah diletakkan sebagai beban untuk pengujian. Peletakkan beban pada pengujian ini disesuaikan dengan biasanya toko kue melakukan atau mengantar kuenya, di mana kue di letakkan di *cake base* atau alas kue sebagai kemasan primer. Kemudian, kue diletakkan di tengah-tengah kotak kue sebagai kemasan sekunder. Selanjutnya, *paper bag* digunakan sebagai kemasan tersier dan digunakan setelah kue masuk ke dalam kotaknya. Berikut adalah gambar alat uji yang digunakan pada penelitian ini



Gambar 1. Alat Uji

2.1 Tahapan Proses Uji

Untuk mengetahui ketahanan *paper bag*, dilakukan uji pengujian untuk mendapat batas beban maksimal terlebih dahulu. Beban yang akan ditimbang dimulai dengan 2 kg dan

seterusnya sampai mendapat beban maksimal dengan penambahan 1 kg. Kemudian setelah mendapat batas beban beratnya, dilakukan pencarian terhadap titik kritis paper bag. Proses uji menggunakan 10 sampel *paper bag* untuk tiap beratnya. Proses uji pada penelitian ini dilakukan dalam tahapan berikut ini.

1. Persiapan Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan adalah *paper bag*. Jumlah *paper bag* yang dijadikan bahan uji adalah 10 paper bag setiap beratnya.

2. Penempatan Beban Uji Pada Bahan Uji

Langkah selanjutnya, beban kemudian ditimbang sesuai dengan beratnya, lalu dimasukkan ke dalam kotak kue, kemudian ke dalam paper bag. Peletakkan beban pada pengujian ini disesuaikan dengan melakukan atau mengantar kuenya, di mana kue di letakkan di *cake base* atau alas kue sebagai kemasan primer. Kemudian, kue diletakkan di tengah-tengah kotak kue sebagai kemasan sekunder. Selanjutnya, *paper bag* digunakan sebagai kemasan tersier dan digunakan setelah kue masuk ke dalam kotaknya.



Gambar 2. Peletakkan beban di dalam Paper Bag

3. Pengaturan Durasi Pengujian Selama 8 Jam

Beban yang akan menekan pada bagian dalam *paper bag* akan dilakukan dalam jangka waktu 8 jam. Sehingga akan diatur waktu 8 jam sebelum pemasangan beban dan mulai waktu akan dinyalakan setelah paper bag yang berisi beban tergantung pada alat pengujian. Waktu akan dicatat tiap 1 jam.



Gambar 3. Proses Pengujian

4. Pencatatan Hasil Proses Uji

Selama proses pengujian, dilakukan pencatatan hasil proses uji dicatatkan yang dibuat dalam bentuk tabel, di mana tabel hasil proses uji masing-masing berisi 10 data *paper bag* untuk massa beban yang digunakan selama pengujian dalam satuan kilogram (Kg) dan durasi (8 jam) hingga bahan uji rusak.

5. Penemuan Titik Berat Tertinggi Beban

Penimbangan beban dilakukan dimulai dari beban 2 kg sampai beban terberat yang bisa ditampungnya atau di mana *paper bag* tidak kuat lagi bila harus melewati 8 jam pengujian

6. Pencarian Titik Kritis

Setelah angka maksimal ditemukan, lalu dicarilah angka titik kritis di mana batas maksimalnya adalah titik berat tertinggi beban

Tabel 1. Pengujian Titik Kritis Beban

Berat	Waktu (Jam)	Sampel									
		Paper Bag 1	Paper Bag 2	Paper Bag 3	Paper Bag 4	Paper Bag 5	Paper Bag 6	Paper Bag 7	Paper Bag 8	Paper Bag 9	Paper Bag 10
5,1 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	8	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓
5,2 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	8	x	x	x	x	✓	✓	x	x	x	x
5,3 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	7	x	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,4 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	6	✓	✓	x	x	✓	✓	x	x	x	✓
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,5 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓
	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,6 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	✓	x	x	✓	x	✓	✓	x	x
	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,7 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	x	✓	x	x	x	✓	✓	✓	✓
	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,8 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	✓	✓	x	x	✓	✓	x	x	✓	✓
	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5,9 KG	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	x	x	✓	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

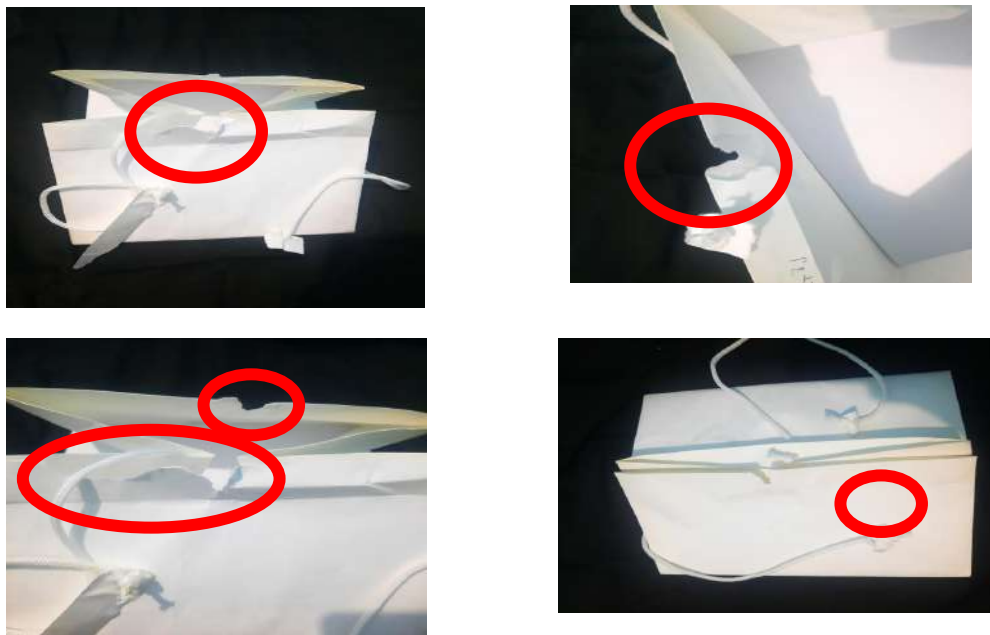
Pada penelitian ini, peneliti mencoba menganalisis ketahanan *paper bag* dengan melakukan pengujian terhadap durasi ketahanan *paper bag* terhadap beberapa variasi massa beban yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian dilakukan menggunakan sebuah alat uji dan beban. Alat uji yang digunakan merupakan alat uji sederhana, sementara beban yang digunakan merupakan kumpulan limbah batang besi kecil yang jumlahnya disesuaikan hingga mencapai massa yang diinginkan. Untuk bahan ujinya, dalam hal ini *paper bag*, peneliti menggunakan 10 sampel *paper bag* per beratnya. *Paper bag* ini sendiri terdiri dari dua bagian, yaitu kertas sebagai bagian wadah dan talikur yang merupakan pegangan untuk *paper bag*. Kertas yang digunakan *paper bag* adalah kertas *kraft*. Talikur merupakan jenis tali yang umumnya biasa digunakan untuk pegangan *paper bag* atau bahkan menjadi tas karena kekuatan dan keawetannya dalam mengangkat beban sehingga orang tidak perlu khawatir apabila menggunakan talikur untuk mengkat beban yang berat.

Pengujian ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu pencarian titik beban terberat *paper bag* dimulai dari 2 kg sampai dengan beban terberat dengan penambahan 1 kg per uji. Dari pengujian ini ditemukan titik beban terberat yang didapatkan *paper bag* adalah 6 kg. Selanjutnya adalah tahapan pencarian titik kritis dari skala 5 kg sampai 6 kg. Sehingga ditemukan titik kritisnya adalah 5,8 sampai 5,9 kg. Pengujian ini dilakukan selama 8 jam, di mana sebelum durasi 8 jam dimulai, dilakukan dulu tahap persiapan dan pemasangan *paper bag* (bahan uji) pada alat uji. Kemudian, selama 8 jam *paper bag* tersebut diamati tiap 1 jam untuk mengetahui hal yang terjadi dengan pemberian beban yang bervariasi dan telah ditentukan sebelumnya. Selama 8 jam itu pula dilakukan pencatatan menggunakan tabel dan checklist untuk mengetahui ketahanan *paper bag*, di mana checklist diberikan setiap satu jam melewati pengujian, berikut adalah *review* pengujian yang didapat:

Tabel 2. Hasil Pengujian

Berat	Duarasi
2 kg	8 jam
3 kg	8 jam
4 kg	8 jam
5kg	8 jam
5,1 kg	8 jam
5,2 kg	7 jam
5,3 kg	7 jam
5,4 kg	6 jam
5,5 kg	5 jam
5.6 kg	3 jam
5,7 kg	3 jam
5,8 kg	2 jam
5,9 kg	1 jam
6 kg	1 jam

Berdasarkan hasil pengujian, didapati hasil bahwa pengujian dengan beban 2 kg dan 5 kg tidak merusak *paper bag* dan *paper bag* tersebut dapat menahan beban selama 8 jam. Sementara, dengan beban 6 kg, *paper bag* hanya dapat menahan beban selama 1 jam. Pada 1 jam pertama, *paper bag* pada akhirnya mengalami kerusakan pada bagian antara tali *paper bag*. Pada pencarian titik kritis, *paper bag* yang tidak mampu melewati durasi 2 jam ada di berat 5,8 kg dan 5,9 kg, ini menjadi titik kritis *paper bag* karena durasi 2 jam adalah durasi yang diperlukan untuk pengantaran *delivery* secara instant, sehingga nantinya, bila tidak mampu melewati durasi 2 jam akan sangat berisiko untuk pelanggan menggunkan *paper bag* ini untuk pengantaran. Kerusakan dalam pengujian sampel dapat dilihat melalui gambar dibawah ini



Gambar 4. Kerusakan kerusakan Paper Bag

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan serangkaian proses pengujian, analisa data yang telah didapat, berikut adalah beberapa simpulan yang dapat diambil, antara lain :

1. *Paper bag* mampu menahan beban maksimal tanpa kertas sobek dan tali putus pada beban 2 kg sampai dengan 5 kg *paper bag* selama durasi sampai 8 jam. Pada beban 6 kg, *paper bag* mampu bertahan selama durasi sampai 1 jam.
2. Titik kritis *paper bag* ada di pada beban 5,8 dan 5,9 kg, di mana untuk berat ini *paper bag* tidak mampu melewati durasi 2 jam.
3. Kerusakan *paper bag* yang terjadi pada beban 6 kg dan beban titik kritis berada di bagian *handle paper bag*, di mana bagian *handle* samping *paper bag* tidak kuat menahan beban di dalam *paper bag*. Sementara, pada bagian bawah *paper bag* yang sudah diperkuat dengan dupleks tetap aman dan tidak jebol sama sekali. Selain itu, tali kur yang digunakan sebagai material *handle* juga tetap aman dan tidak putus
4. Untuk beban lebih dari 6 kg, *paper bag* sudah tidak bisa lagi menampung beban karena penguji melakukan pengujian beban 6,5 kg dan setelah digantung, beban langsung terjatuh dalam hitungan menit, dan kasus kersukaan sama yaitu ada bagian *handle paper bag*
5. *Paper bag* mampu menahan berat sampai dengan 5 kg karena bahan kraft mempunyai ketahanan tarik adalah 62,15 MPa dan ketahanan sobeknya adalah 88,01 kN/m yang mana

lebih tinggi bila dibandingkan kertas *uncoated* lain seperti *watercolor paper*. Kekuatan juga didapat dari talikur yang terbuat dari nilon sehingga tidak putus sampai beban maksimal

REFERENSI

- [1] Jamrianti, R., (2021). Pengemasan dan Pelabelan Pangan: Packaging as a Product Cummunications, Malang: AE Publishing
- [2] Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Marketing Management 14th Edition*. Pearson Education
- [3] Simamora, B. (2007). *Panduan Riset dan Perilaku Konsumen*. Jakarta: Gramedia
- [4] Johan, G., & Hannu, P. (1998). *Papermaking Science and Technology*
- [5] Erdtmann, A. (2011). *EU patent Patent No. EP2486186A1*.