
ANALYSIS OF DUPLEX CARTONS QUALITY AVAILABLE IN THE MARKET

ANALISIS KUALITAS KARTON DUPLEKS YANG TERSEDIA DI PASARAN

Mawan Nugraha^{a*}, Ponadi^a, Nazula Nurul Zahra^a ^a Teknik
Grafika, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia
^{*}Email: mawan@polimedia.ac.id

Abstract — *350-gram duplex cartons is a popular packaging material used by entrepreneurs because it is affordable, recyclable, and harmless to humans. The two main manufacturers that provide these packaged products are found in the market. In order to assist the government in providing quality assurance for consumers, the packaging materials are physically tested in accordance with SNI 10123: 2008. The quality testings include the grammature of cardboard, thickness, brightness, water absorption, oil absorption, pulling power of paper/cardboard, water content, paperboard folds, and mass density of paper/cardboard, by means of tests that have been provided by the National Standar Nasional. Indonesia (SNI). The results showed that one of the manufacturers did not meet the requirements for the brightness, while the other manufacturer did not meet the standards for the water absorption.*

Keywords—*Resistance, Paper, Mattpaper*

Abstrak— Karton duplex 350 gram adalah bahan kemas populer yang digunakan pengusaha karena memiliki harga terjangkau, dapat didaur ulang dan tidak berbahaya bagi manusia. Dua pabrikan utama yang menyediakan produk kemas tersebut yang dijumpai di pasaran. Dalam rangka membantu pemerintah untuk memberikan jaminan kualitas untuk konsumen, terhadap bahan kemas tersebut dilakukan uji kualitas secara fisik sesuai dengan SNI 10123: 2008. Kualitas tersebut meliputi pengujian pengujian berat dasar karton, ketebalan, derajat putih, daya serap air, daya serap minyak, daya cabut kertas/karton, kadar air, lipatan kertas karton serta rapat massa kertas/karton, dengan cara pengujian yang sudah disediakan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil yang diperoleh menunjukkan salah satu pabrikan tidak memenuhi syarat pada uji derajat putih, sementara pabrikan lain tidak memenuhi standar pada uji daya serap air.

Kata Kunci—*Physical Cardboard Quality, Duplex Cardboard, SNI 10123: 2008*

PENDAHULUAN

Dalam era *modern* seperti saat ini, kemasan menjadi salah satu bagian penting dikehidupan sehari-hari. Kualitas suatu produk tidak hanya ditentukan dari kualitas produknya saja, tetapi juga kualitas dari kemasan yang digunakan. Produk dan kemasan merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Pemilihan bahan baku, bentuk, serta desain pada suatu kemasan juga mempengaruhi konsumen dalam menentukan produk yang dikemas. (Emblem, 2012; Lu & Wong, 2009)

Sejalan dengan perkembangan teknologi, industri kemasan juga terus berupaya mengembangkan kualitas dari bahan baku serta bentuk kemasan yang digunakan, Mulai dari menggunakan bahan tradisional seperti dedaunan (daun jati, daun pisang) sampai dengan yang sering kita jumpai seperti kertas dan karton, plastik, logam/kaleng, gelas/kaca. (Piergiovanni & Limbo, 2016)

Kemasan berbahan kertas dan karton merupakan salah satu kemasan yang paling banyak digunakan untuk mengemas berbagai macam produk mulai dari mengemas produk pangan, produk kosmetik, produk farmasi dan lain – lain. Kemasan berbahan kertas dan karton terbagi menjadi dua jenis, yaitu

kemasan kotak karton lipat dan kemasan karton gelombang. Saat ini, bahan kemas dari kertas/karton menjadi pilihan dominan dibandingkan bahan kemas lain terutama untuk industry makanan karena memiliki harga yang relative terjangkau sehingga berkomproi dengan harga jual produk akhir. Selain itu setelah penggunaan, kertas/karton dapat didaur ulang dengan memberikan nilai tambah yang lumayan. Kelebihan lain bahan kemas kertas/karton adalah manfaatnya yang relatif tidak mengganggu kesehatan manusia. Namun demikian, bahan kemas ini tidak mampu menahan produk yang berat dan kasar karena sifatnya mudah koyak dan mudah menyerap air. Kemasan kertas juga tidak bisa untuk produk cair dan tidak dapat dipanaskan. Bahan baku pada kemasan kertas karton bersifat higroskopis, yaitu dapat menyerap uap air. Sifat higroskopis ini sangat mempengaruhi perubahan sifat fisik pada kertas dan karton, maka dari itu perlu perlakuan khusus yang diberikan untuk meminimalkan daya serapnya.(Vares, Ruus, Nutt, Kubjas, & Raamets, 2021) Kemasan Kotak Karton Lipat (KKL) di pasaran umumnya dibuat dari bahan karton duplex serta merupakan kemasan yang dapat menjadi kemasan primer dan sekunder tergantung dengan produk yang dikemas. Penerapan

kemasan KKL sangatlah luas, karena kemampuannya yang dapat memenuhi fungsi perlindungan, mudah digunakan dan untuk ajang promosi terselubung.

Sifat-sifat kemasan kertas sangat tergantung pada proses pembuatan dan perlakuan tambahan pada proses pembuatannya. Kemasan kertas dapat berupa kemasan fleksibel atau kemasan kaku. Beberapa jenis kertas yang dapat digunakan sebagai kemasan fleksibel adalah kertas kraft, kertas tahan lemak (*grease proof*), glasin dan kertas lilin (*waxed paper*) atau kertas yang dibuat dari modifikasi kertaskertas itu. Wadah-wadah kertas yang kaku terdapat dalam bentuk karton, kotak, kaleng fiber, drum, kemasan tetrahedral dan lainlain, yang dibuat dari *paperboard*, kertas laminasi, *corrugated board* dan berbagai jenis board dari kertas khusus. (Twede, Selke, Kamdem, & Shires, 2014)

Di lapangan banyak produk bahan kemas yang ditawarkan dari pabrikan yang berbeda dengan spesifikasi tercatat sama. Banyaknya pabrikan tersebut memerlukan pengawasan kualitas untuk memastikan terpenuhinya kebutuhan industry dengan penawaran dari pasar. Untuk itulah penelitian ini dilakukan untuk menjamin kebutuhan kualitas konsumen. Untuk memastikan

kualitas bahan kertas/karton yang dipasarkan, menulis mengambil contoh bahan kemas kertas duplex 350 gram dari dua pabrikan yang berbeda yang menguasai pasar. Menurut SNI 10123: 2008, Karton dupleks adalah karton yang terdiri dari dua lapisan atau lebih, dimana lapisan atas berwarna putih, disalut atau tidak, dan mempunyai sifat cetak yang baik. Kertas Duplex termasuk dalam kertas packaging, selain itu kertas duplex juga digunakan menjadi alas buku jenis nota, dan juga sebagai box packaging dengan harganya yang relatif murah. Kertas Duplex dicetak pada bagian sisi yang berwarna putih atau sisi atas. Gramasi yang umum digunakan untuk pengemasan ialah 250 g, 270 g, 310 g, 350 g, dan 400 g, 450 g semakin tinggi gramasi yang digunakan maka ketebalannya semakin meningkat. Ketebalan kertas duplex disesuaikan dengan tingkat ketahanan produk yang akan dikemas.

Terdapat beberapa parameter uji kualitas untuk mengetahui sifat fisik dari kemasan kertas dan karton, yaitu Berat dasar, Ketebalan, Rapat massa, Daya serap air, Daya serap minyak, Komposisi lembaran, Ketahanan cabut lapisan atas, Sifat pelipatan. Hasil uji kualitas itulah yang akan dibandingkan dengan standar SNI yang sudah ditetapkan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Pada penelitian ini diambil contoh kertas duplex 350 gr di lapangan produksi PT. Indah Kiat dan PT. Pakerin berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 0123:2008. Selanjutnya kedua contoh tersebut kami persiapkan untuk diuji kualitasnya dengan menggunakan cara sesuai dengan SNI 1764 (cara pengambilan contoh kertas dan karton).

Prosedur

Pengujian Dilakukan berdasarkan SNI 0123:2008 yang meliputi Sifat fisik kertas dan sifat optik pada kertas duplex 350 g. Penelitian bertujuan untuk mengetahui sifat mutu kertas duplex produksi perusahaan yang telah kami sebutkan di awal yang penamaannya kami acak dengan istilah X dan Y sebagai salah satu usaha perlindungan konsumen atas produk bahan cetak yang ada di pasaran. Sifat mutu kedua kertas tersebut kami perbandingkan dengan standar SNI. Berikut ini parameter pengujian yang dilaksanakan, antara lain :

1. Pengujian Berat Dasar Kertas sesuai dengan SNI 14-0439-1989 atau SNI 0439
2. Pengujian Ketebalan Kertas sesuai dengan SNI 14 – 0453 – 1989

3. Pengujian derajat putih sesuai dengan SNI 14-4733-1989
4. Pengujian daya serap air sesuai dengan SNI 14-0499-1989 (Uji Cobb)
5. Pengujian Daya serap minyak sesuai dengan SNI 14-0584-1989 (Metoda IGT)
6. Pengujian Daya cabut kertas/karton sesuai dengan SNI 14-0567-1989 (Metoda IGT)
7. Pengujian kadar air sesuai dengan SNI 14-0496-1989
8. Pengujian lipatan kertas karton sesuai dengan TAPPI T 511
9. Uji rapat massa kertas/karton

Hasil pengujian tersebut selanjutnya dibandingkan dengan kualitas fisik karton duplex sebagai berikut.

Tabel 1. Standar pengujian mutu karton duplex

No	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	Komposisi lembaran	-	Terdiri dari dua lapisan atau lebih, lapisan atas dari pulp kimia putih.

2	Gramatur*	g/m^2	225gr, 250gr, 270 gr , 300gr,
4	Rapat massa	Kg/m^3	350gr, 400gr, 450gr, 500gr.
5	Derajat putih lapisan atas	%ISO	Min.700
6	Ketahanan cabut lapisan atas (IGT)	P.m/s	Min.76
7	Penetrasi minyak lapisan atas (IGT)	1000/m m	7 – 15
8	Daya serap air (Cobb) lapisan atas	g/m^2	20 – 40
9	Sifat pelipatan (creasing)	-	Tidak patah
10	Kadar air	%	Maks.10
CATATAN *) Toleransi untuk nilai gramatur adalah $\pm 4\%$			

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengujian yang telah penulis paparkan pada BAB III, data tabel dibawah ini adalah perbandingan mutu dari hasil uji kedua karton duplex 350gr produksi PT. X dan PT. Y berdasarkan Standar Nasional Indonesia terkait persyaratan mutu karton duplex (SNI 0123:2008). Parameter pengujian yang diuji, diantaranya Komposisi lembaran, Berat dasar kertas, Ketebalan kertas, Brightness, Ketahanan cabut kertas, Penetrasi minyak, Daya serap air, Sifat pelipatan, Kadar air. Berikut hasil dan perbandingan dari pengujian yang telah dilakukan penulis:

Tabel 2. Hasil pengujian mutu karton duplex 350gr produksi PT. X & Paper dan PT. Y

No	Jenis Pengujian	SNI 01232008	Hasil pengujian karton duplex 350gr produksi			Keterangan	Hasil pengujian karton duplex 350gr Produksi			Keterangan
			Nilai	PT. X ± SD	%V		Nilai	PT. Y ± SD	%V	
1.	Komposisi lembaran	Lapisan atas dari pulp	Pulp kimia	-	-	Sesuai	Pulp kimia	-	-	Sesuai
2.	Berat dasar kertas	kimia putih 350 gr dengan variasi maks 4%	352,969 gr/m ²	5,08 gr/m ²	1,4%	Sesuai	347,483 gr/m ²	2,24 gr/m ²	0,6%	Sesuai
3.	<i>Brightness/</i> Derajat putih	Min. 76 %	80,24 %	0,316 %	0,3%	Sesuai	60,54 %	15,95%	26%	Tidak sesuai
4.	Ketahanan cabut kertas	Min. 300 Poise m/s								
	MD Pendulum		Baik	-	-	Sesuai	Baik	-	-	Sesuai
	CD Pendulum		Baik	-	-	Sesuai	Baik	-	-	Sesuai
5.	Penetrasi Minyak	7 – 15 mm	7,866 mm	0,55 mm	7%	Sesuai	8,311 mm	0,350 mm	4,2%	Sesuai
6.	Daya Serap Air (Cobb)	20 – 40 g/m ²	46,491 gr/m ²	8,14 gr/m ²	17,5%	Tidak sesuai	22,902 gr/m ²	2,14 gr/m ²	9,34%	Sesuai

7.	Sifat Lipatan	Tidak patah								
	MD		Baik		-	Sesuai	Baik	-	-	Sesuai
	CD		Retak	-	-	Sesuai	Retak	-	-	Sesuai
8.	Kadar air	Maks.10 %	5,15%	-	-	Sesuai	4,05%	-	-	Sesuai
9.	Rapat Massa	Min.700 Kg/m ³	802,74 kg/m ³	-	-	Sesuai	842,642 kg /m ³	-	-	Sesuai

Dari Tabel 2 yang merupakan hasil dan perbandingan dari pengujian mutu karton duplex 350 gr produksi PT. X dan PT. Y berdasarkan Standar Nasional Indonesia karton duplex (SNI 0123:2008) terdapat beberapa hasil pengujian yang sesuai dan juga tidak sesuai dengan SNI karton duplex yang disebabkan oleh faktor-faktor tertentu. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui serta membandingkan mutu karton duplex produksi dua perusahaan yang berbeda terhadap Standar Nasional Indonesia persyaratan mutu karton duplex. Maka dari hasil pengujian tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Komposisi lembaran

Pengujian komposisi lembaran adalah untuk mengetahui kandungan pada lembaran kertas apakah mengandung lebih dari satu lapisan dan mengandung pulp kimia ataupun pulp mekanik. Persyaratan untuk komposisi lembaran menurut SNI karton duplex, adalah terdiri dari satu lapisan atau lebih dan lapisan atas terdiri dari pulp kimia. Dari hasil pengujian yang telah penulis lakukan, mendapatkan hasil bahwa kedua karton duplex produksi PT. X dan PT. Y telah memenuhi persyaratan SNI karton duplex untuk komposisi lembaran, yaitu lapisan atas mengandung pulp kimia.

Untuk mendapatkan hasil tersebut, yaitu dengan cara meneteskan cairan *phloroglusin* pada contoh uji, jika setelah diteteskan kertas berubah warna maka kertas tersebut mengandung pulp mekanik, sebaliknya jika setelah diteteskan cairan *phloroglusin* kertas tidak berubah warna maka kertas tersebut mengandung pulp kimia. 2. Pengujian berat dasar kertas

Dari hasil pengujian berat dasar yang telah penulis lakukan terhadap dua jenis karton duplex produksi perusahaan yang berbeda dan dengan gramatur yang sama (350 gr), sebanyak 10 kali penimbangan untuk setiap jenis kertas menggunakan neraca analitik. Untuk karton duplex produksi PT. X memperoleh nilai rata-rata sebesar 352,969 gr/m^2 , dengan standar deviasi $\pm 5,08$ gr/m^2 , dan nilai variasi 1,4%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex yang memiliki gramatur 350 gr dengan nilai variasi maksimal 4%. Untuk karton duplex produksi PT. Y, memperoleh nilai rata-rata sebesar 347,483 gr/m^2 , dengan standar deviasi $\pm 2,24$ gr/m^2 , dan nilai variasi 0,6%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex yang memiliki gramatur 350 gr dengan nilai variasi maksimal 4%. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui penyimpangan dan variasi dari berat dasar kertas yang memiliki permukaan yang tidak homogen

dalam satu lembarnya. 3. *Brightness*/Derajat putih *Brightness*/Derajat putih adalah nilai kecerahan yang dimiliki kertas dan karton, yang merupakan sifat optik dari kertas dan karton. Kertas atau karton yang memiliki nilai kecerahan tinggi akan menghasilkan cetakan yang lebih baik karena kecerahan pada kertas dan karton dapat mempengaruhi warna pada objek yang tercetak. Tinggi rendahnya kecerahan kertas dipengaruhi oleh bahan baku kertas serta sistem dan proses pembuatannya selain itu panjang gelombang cahaya yang dipantulkan oleh permukaan kertas dipengaruhi dari kerataan atau kehalusan permukaan kertas. Nilai *brightness* didapat dari faktor pantul yang diukur pada panjang gelombang 457 nanometer (nm) dengan pencahayaan baur dan sudut pengamatan nol derajat yang dinyatakan dalam persen (%).

Dari hasil pengujian *brightness* yang telah penulis lakukan terhadap dua jenis karton duplex produksi perusahaan yang berbeda dan dengan gramatur yang sama (350 gr), sebanyak 10 kali uji untuk setiap jenis kertas. Untuk karton duplex produksi PT. X, memperoleh nilai rata-rata sebesar 80,24 %, dengan standar deviasi $\pm 0,316$ % dan nilai variasi 0,3%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI kertas duplex untuk *brightness* yaitu dengan ketentuan nilai *brightness* minimal 76 %. Untuk karton

duplex produksi PT. Y, memperoleh nilai rata-rata sebesar 60,54 %, dengan standar deviasi $\pm 15,95$ %, dan nilai variasi 26%. Nilai tersebut **tidak sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk *brightness* yaitu dengan ketentuan nilai *brightness* minimal 76 % sedangkan nilai *brightness* dari karton duplex produksi PT. Y kurang dari 76%.

4. Ketahanan cabut kertas

Ketahanan cabut (*picking*) adalah permasalahan pada proses cetak dimana permukaan kertas dan karton tercabut karena tidak sanggup menahan tarikan tinta pada blanket karena lemahnya permukaan kertas. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan *picking*, antara lain : a. Kertas dengan serat pendek.

b. Lemahnya bahan perekat (*adhesive*), yang mengakibatkan lemahnya permukaan kertas sehingga mudah tercabut.

c. Kekentalan tinta cetak (*viskositas*), semakin tinggi kekentalan tinta yang digunakan maka akan menyebabkan *picking*.

d. Kecepatan mesin cetak, semakin tinggi kecepatan mesin yang digunakan maka akan menyebabkan *picking*.

e. Kelembaban udara.

f. Kadar air dalam kertas

Pada saat melakukan pengujian ketahanan cabut kertas, penulis melakukan pengujian di suhu ruang 24 °C dan menggunakan kecepatan bertingkat

(Pendulum, Pegas A, Pegas M, dan Pegas B) dengan viskositas tinta 420 dan dengan tekanan 35 kgf. Pengujian ketahanan cabut kertas dilakukan pada arah serat MD (*Machine Direction*) dan CD (*Cross Machine Direction*) pada permukaan atas kertas (sisi halus)

Pada saat menggunakan kecepatan Pendulum, Pegas A, dan Pegas M untuk karton duplex produksi PT. X dan PT. Y dengan arah serat **MD dan CD tidak terjadi picking**, kertas dalam kondisi baik. Pada saat menggunakan Pegas M, Untuk kertas duplex produksi PT. X arah serat **MD tidak terjadi picking** dan arah serat **CD kondisi kertas rusak**, Untuk kertas duplex produksi PT. Y arah serat **MD dan CD Rusak**. Hal ini disebabkan, semakin tinggi kecepatan mesin yang digunakan maka akan terjadi picking. Namun untuk data pengujian yang akan disesuaikan dengan SNI karton duplex adalah yang menggunakan pendulum dan pegas A, karena kecepatan yang digunakan pendulum dan pegas A sama dengan kecepatan pada saat cetak offset. Kecepatan pegas B tidak digunakan pada saat cetak offset, maka dari itu penulis tidak menggunakan hasil pengujian

menggunakan pegas B untuk disesuaikan dengan SNI karton duplex. Penulis menggunakan semua kecepatan karena ingin mengetahui perbedaan kondisi karton duplex pada setiap kecepatan yang berbeda. 5. Penetrasi Minyak

Pengujian penetrasi minyak atau daya serap minyak adalah untuk mengetahui penyerapan tinta pada kertas dan juga berhubungan dengan penggunaan tinta cetak. Semakin kuat daya serapnya semakin pendek bentuk oval nya artinya tinta cetak yang dibutuhkan lebih banyak. Sedangkan kertas dan karton yang daya serapnya lemah, bentuk ovalnya akan lebih panjang. Faktor yang dapat mempengaruhi daya serap minyak adalah pori-pori pada kertas dan rapat massa. Semakin besar pori-pori pada kertas, maka daya serap minyaknya semakin besar begitu juga dengan tinta cetak yang dibutuhkan akan semakin banyak. Jika nilai rapat massa diatas 700 Kg/m³ maka kerapatan serat pada kertas tersebut baik sehingga dapat mempengaruhi daya serap minyak dan penggunaan tinta cetak, sebaliknya jika nilai rapat massa dibawah 700 Kg/m³, artinya serat kertas tersebut renggang yang dapat mempengaruhi besarnya nilai daya serap minyak dan penggunaan tinta cetak akan semakin boros.

Dari hasil pengujian daya serap minyak yang telah penulis lakukan terhadap

dua jenis karton duplex produksi perusahaan yang berbeda dan dengan gramatur yang sama (350 gr), sebanyak 10 kali uji untuk setiap jenis kertas dengan ukuran 27 cm x 2,5 cm.

Untuk karton duplex produksi PT. X, memperoleh nilai rata-rata sebesar 7,866 mm, dengan standar deviasi $\pm 0,55$ mm dan nilai variasi 7%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI kertas duplex untuk penetrasi minyak yaitu dengan ketentuan nilai 7 – 15 mm. Untuk karton duplex produksi PT. Y, memperoleh nilai rata-rata sebesar 8,311 mm, dengan standar deviasi $\pm 0,350$ mm, dan nilai variasi 4,2%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI kertas duplex untuk penetrasi minyak yaitu dengan ketentuan nilai 7 – 15 mm.

6. Daya serap air (Cobb)

Salah satu sifat kertas cetak yang penting adalah daya serap air. Pengujian daya serap air bertujuan untuk mengetahui jumlah gram air yang dapat diserap oleh lembaran karton dalam waktu 60 detik. Untuk menentukan *sizing degree* (derajat rekat) dalam kertas. salah satu fungsi perekat dalam kertas adalah untuk meningkatkan kehalusan permukaan kertas.

Dari hasil pengujian daya serap air (Cobb) yang telah penulis lakukan pada dua jenis karton duplex produksi perusahaan yang

berbeda dan dengan gramatur yang sama (350 gr), sebanyak 10 contoh uji untuk setiap jenis karton duplex dengan ukuran 125 mm x 125 mm. Untuk karton duplex produksi PT. X, memperoleh Nilai rata-rata Cobb sebesar 46,491 gr/m^2 , dengan Standar deviasi $\pm 8,14$ gr/m^2 dan Nilai variasi 17,5%. Nilai tersebut **tidak sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk daya serap air yaitu dengan ketentuan nilai sebesar 20 – 40 g/m^2 . Untuk karton duplex produksi PT. Y, memperoleh nilai rata-rata Cobb sebesar 22,902 gr/m^2 , dengan standar deviasi $\pm 2,14$ gr/m^2 , dan nilai variasi 9,34 %. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk daya serap air yaitu dengan ketentuan nilai sebesar 20 – 40 g/m^2 .

7. Sifat lipatan

Sifat pelipatan adalah kemampuan lapisan atau lembaran karton untuk tidak retak atau patah pada saat dilipat baik sebelum maupun sesudah proses percetakan.

Dari hasil pengujian sifat pelipatan yang telah penulis lakukan pada dua jenis karton duplex produksi perusahaan yang berbeda dan dengan gramatur yang sama (350 gr). Pada karton duplex produksi PT. X dan PT. Pabrik Kertas Indonesia, untuk arah serat MD tidak terdapat retakan atau patah sedangkan untuk arah serat CD terdapat retakan atau patah.

8. Kadar air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kandungan air dalam lembaran karton duplex. Dari hasil pengujian Kadar air yang telah penulis lakukan pada dua jenis karton duplex produksi perusahaan yang berbeda dan dengan gramatur yang sama (350 gr), sebanyak 2 gram dengan penyimpangan maksimal 4% untuk contoh uji pada setiap jenis karton duplex.

Untuk karton duplex produksi PT. X, memperoleh Nilai rata-rata kadar air sebesar 5,15%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk kadar air yaitu dengan ketentuan nilai sebesar maksimal 10%. Untuk karton duplex produksi PT. Y, memperoleh nilai rata-rata kadar air sebesar 4,05%. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk kadar air yaitu dengan ketentuan nilai sebesar maksimal 10%.

9. Rapat massa

Nilai rapat massa didapat dari perhitungan berat dasar kertas (gramatur) dibagi dengan ketebalan kertas. Persyaratan untuk nilai rapat massa berdasarkan SNI kertas duplex (SNI 0123:2008), adalah minimal 700 Kg/m^3 , Jika nilai rapat massa kurang dari 700 Kg/m^3 maka kertas dan tersebut memiliki serat yang renggang sebaliknya, jika nilai rapat massa memiliki nilai lebih 700 Kg/m^3 maka kertas dan karton

tersebut memiliki kerapatan yang baik. Semakin rapat serat suatu kertas dan karton, maka kualitas kertas dan karton semakin bagus dikarenakan penyerapan tinta dan daya serap air yang baik.

Dari hasil perhitungan rapat massa yang telah penulis olah berdasarkan pengujian berat dasar dan ketebalan kertas maka diperoleh hasil sebagai berikut, Untuk karton duplex produksi PT. X, memperoleh nilai rapat massa sebesar $802,74 \text{ kg/m}^3$. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk rapat massa yaitu dengan ketentuan nilai minimal 700 Kg/m^3 . Untuk karton duplex produksi PT. Y, memperoleh nilai rapat massa sebesar $842,642 \text{ kg/m}^3$. Nilai tersebut **sesuai** dengan persyaratan SNI karton duplex untuk rapat massa yaitu dengan ketentuan nilai minimal 700 Kg/m^3 .

Kesesuaian Hasil Pengujian Karton Duplex 350 g Terhadap SNI 0123:2008

Berdasarkan dari hasil pengujian dan perbandingan mutu karton duplex 350 gr produksi PT. X dan PT. Y. Kedua karton duplex tersebut memiliki hasil yang tidak jauh berbeda. Terdapat perbedaan mutu antara karton duplex produksi PT. X dengan PT. Y, yaitu untuk nilai *brightness*, PT. X telah memenuhi persyaratan mutu SNI karton duplex dengan nilai yang dihasilkan sebesar

80,24 % diatas nilai minimal untuk *brightness* yaitu 76%. Sedangkan untuk karton duplex produksi PT. Y tidak memenuhi persyaratan mutu karena nilai yang dihasilkan dibawah 76% yaitu 60,54 %, artinya karton duplex produksi PT. X memiliki mutu yang lebih baik daripada karton duplex produksi PT. Y dari nilai *brightness*.

Untuk nilai daya serap air (Cobb), PT. X tidak memenuhi persyaratan mutu SNI karton duplex dengan nilai yang dihasilkan sebesar 46,491 gr/m^2 diatas dari nilai yang telah ditentukan SNI untuk cobb yaitu 20 – 40 g/m^2 . Sedangkan untuk karton duplex produksi PT. Y telah memenuhi persyaratan mutu dengan nilai yang dihasilkan sebesar 22,902 gr/m^2 . Artinya karton duplex produksi PT. Y memiliki mutu yang lebih baik daripada karton duplex produksi PT. X dari nilai daya serap air (Cobb). Sementara hasil pengujian Komposisi lembaran, Berat dasar kertas, Ketahanan cabut kertas, Penetrasi minyak, Sifat pelipatan, dan Kadar air untuk kedua karton duplex produksi PT. X dan PT. Y telah memenuhi persyaratan mutu untuk karton duplex.

KESIMPULAN

Terdapat beberapa hasil pengujian karton duplex produksi PT. X dan PT. Y yang telah memenuhi persyaratan mutu karton duplex,

yaitu Komposisi lembaran, Berat dasar kertas, Ketahanan cabut kertas, Penetrasi minyak, Sifat pelipatan, dan Kadar air. Selain itu, terdapat perbedaan mutu untuk karton duplex produksi PT. Y yang tidak memenuhi persyaratan mutu untuk nilai *brightness* berdasarkan SNI 0123:2008 dan karton duplex produksi PT. X yang tidak memenuhi persyaratan mutu untuk nilai Cobb berdasarkan SNI 0123:2008.

REFERENSI

- Dameria, Anne. 2007. Kertas dan Karton: Buku Basic Printing. Gramedia.
- Djamarra, Tabrani. 2007. Glossarium Grafika. Disunting oleh Bambang Purwanto. Jakarta: Pusat Grafika Indonesia.
- Emblem, A. 2012. *Packaging technology: Fundamentals, materials and processes*: Elsevier.
- Lu, D., & Wong, C. (2009). *Materials for advanced packaging* (Vol. 181): Springer.
- Piergiovanni, L., & Limbo, S. 2016. Metal packaging materials *Food Packaging Materials* (pp. 13-22): Springer.
- Twede, D., Selke, S. E., Kamdem, D.-P., & Shires, D. 2014. *Cartons, crates and corrugated board: handbook of paper and wood packaging technology*: DESTech Publications, Inc.

Vares, M.-L., Ruus, A., Nutt, N., Kubjas, A.,
& Raamets, J. 2021. Determination of
paper plaster hygrothermal
performance: Influence of different
types of paper on sorption and
moisture buffering. *Journal of
Building Engineering*, 33, 101830.

SNI 10123: 2008

SNI 10123: 2008, Karton dupleks

SNI 14-0439-1989 Pengujian Berat Dasar

Kertas

SNI 14 – 0453 – 1989 Pengujian Ketebalan

Kertas sesuai dengan SNI 14-4733-

1989 Pengujian derajat putih

SNI 14-0499-1989 Pengujian daya serap air
(Uji Cobb)

SNI 14-0584-1989 Pengujian Daya serap
minyak (Metoda IGT)

SNI 14-0567-1989 Pengujian Daya cabut