SPESIFIKASI KOTAK KARTON GELOMBANG (KKG) UNTUK NANAS KALENG

Oleh

**Wiwik Pudjiastuti *)
Budi Utami**

Abstract :

Corrugated boxes as secondary packaging can decrease the damage of the primary packaging during transportation process. Experiment has been carried out to determine spesification of corrugated boxes canning pineapple. From physical and transportation test of corrugated board and boxes showed that the spesification of corrugated boxes for canning pineapple were Regular Sloted Container (RSC) type 0201, inner dimension 351 x 175 x 355 mm with corrugated board aimed at "Standar National Indonesia" (SNI) 14 - 1439 - 1989.

I. PENDAHULUAN

Karton gelombang (KG) merupakan salah satu bahan kemasan yang banyak digunakan sebagai kemasan sekunder untuk nanas kaleng. Jenis kemasan ini, dalam bentuk kotak karton gelombang (KKG) berperan penting sebagai pelindung utama kemasan primer beserta isinya selama proses transportasi agar tetap dalam kondisi baik sebelum sampai ke konsumen. Sebagai sarana pelindung, mutu KG merupakan faktor utama yang harus diperhatikan. Belum adanya standar KG dan KKG untuk produk nanas kaleng menimbulkan sering ditemukannya kerusakan KKG yang cukup parah sehingga mengakibatkan tingkat kerusakan kemasan primer (kaleng) cukup tinggi setelah sampai ke tangan konsumen. Untuk mengatasi hal tersebut di atas, perlu kiranya dilakukan penelitian untuk membuat suatu standar spesifikasi KG dan KKG sebagai kemasan sekunder untuk nanas kaleng. Alternatif di-

pilihnya produk nanas kaleng dalam penelitian ini karena produk tersebut bersifat asam, sehingga tingkat kerusakan kemasan primer (kaleng) akan sangat berpengaruh terhadap mutu nanasnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pengertian Spesifikasi Kemasan.

Secara sederhana spesifikasi kemasan dapat didefinisikan sebagai suatu uraian teknis praktis mengenai konstruksi suatu kemasan.

Inti dari uraian ini adalah sebagai kelengkapan dari suatu order pembelian dari produsen pengguna kemasan kepada produsen kemasan untuk memasok suatu kemasan sedemikian rupa sehingga produsen kemasan tersebut dapat membuat kemasan yang sesuai dengan yang diharapkan oleh produsen pengguna kemasan. Uraian pada spesifikasi kemasan intinya berupa data-data dan keterangan mengenai kemasan yang sedemikian rupa sehingga produsen pembuat kemasan dapat membuat kemasan yang performancenya sesuai dengan yang dikehendaki oleh

*) Staf Peneliti Unit Kemasan
Balai Pengembangan Pupuk dan Petrokimia
Balai Besar Industri Kimia.

produsen pengguna kemasan. Performance kemasan tidak hanya harus dapat melindungi produknya dari kerusakan oleh unsur perusak (yang datang dari luar) dan dengan penampilan yang menarik seperti yang diharapkan, tetapi juga harus dapat dijalankan di mesin pengemasannya dengan lancar. Persyaratan ini akan semakin penting bila mesin pengemas yang dipakai semakin canggih dan semakin cepat jalannya. Bahkan jika untuk operasi pengemasannya memakai lem, maka jenis dan kualitas lemnya pun perlu disebutkan.

II.2. Sifat-Sifat KG dan KKG

Beberapa sifat yang sangat penting dan harus selalu diperhatikan dalam proses pembuatan KG dan KKG antara lain :

II.2.1. Ketahanan Tekan Datar.

Ketahanan tekan datar (Flat Crush Resistance) adalah ukuran daya tahan flute dalam KG terhadap gaya tekan yang arahnya tegak-lurus permukaan karton. Ketahanan tekan datar lebih dikenal dengan FCT (Flat Crush Test). FCT yang rendah dapat disebabkan oleh :

- Rendahnya mutu kertas medium yang digunakan.
- Corrugating roll kurang baik.
- Perekat kurang baik
- Kurang mahir dalam operasi dan pengaturan mesin.
- Kurang baiknya penyimpanan produk jadi.

Cara untuk memperoleh nilai FCT maksimal:

- CMT medium besar
- Pengaturan suhu dan kadar air liner dan medium perekat dan preconditioner.
- Roll alignment
- Mengatur tekanan pada pressure roll
- Rider roll dan applicator roll pada mesin perekat harus dijaga agar tetap sejajar.

II.2.2. Ketahanan Tekan Tepi

Ketahanan tekan tepi atau lebih dikenal sebagai ECT (Edgewise Compression Test) merupakan salah satu ukuran mutu karton gelombang yang sangat penting, karena erat kaitannya dengan ketahanan kompresi KKG yang dihasilkan. Pada prinsipnya ada 4 cara pengukuran ECT yang berbeda satu sama lain, yaitu metoda IPC, TAPPI, FEFCO dan AFMA. Mengingat bahwa pemakaian metoda FEFCO lebih praktis dan telah dibuktikan pula memiliki reproduktibilitas yang baik, maka metoda ini banyak dipakai orang sebagai standar.

II.2.3. Ketahanan Kompresi Kotak

Tak dapat disangkal lagi bahwa daya tahan KKG terhadap suatu gaya kompresi, merupakan besaran yang menentukan mutu KKG. Karenanya, berbagai usaha telah dilakukan orang untuk mencari bentuk hubungan antara ketahanan kompresi yang lebih dikenal sebagai BCT (Box Compression Test) dengan sifat-sifat kertas dasarnya. Beberapa hasil penelitian memberikan hasil bahwa daya tahan KKG terhadap suatu gaya kompresi sangat tergantung pada :

- Tebal KG
- ECT KG
- Dimensi KKG

Dengan demikian apabila jenis flute dan dimensi KKG telah ditentukan maka BCT hanya tergantung pada besarnya nilai ECT. Ketahanan tumpuk ini erat kaitannya dengan ketahanan kompresi kotak (BCT). Besarnya ketahanan tumpuk yang diperlukan suatu KKG dapat dihitung dari rumus :

$$P = (N-1) \times W + W_p \times S$$

$$N = H/h$$

dimana :

P = ketahanan tumpuk kotak, kgf
 N = jumlah kotak dalam satu tumpukan
 W = berat kotor kotak, kg
 Wp = berat palet, kg
 S = koefisien keselamatan
 H = tinggi tumpukan, mm
 h = tinggi kotak, mm

Besarnya P merupakan nilai minimal BCT yang harus dipenuhi oleh KKG. Di samping itu, besarnya ketahanan tumpuk juga sangat tergantung pada cara penumpukan yang digunakan.

II.2.5. Ketahanan Retak KG.

Seperti telah dikemukakan, ketahanan retak KG erat kaitannya dengan kemampuan muat (containability) KKG. Karena itu untuk keperluan pengendalian mutu, maka perlu diketahui hubungan antara ketahanan retak kertas dasar yang digunakan dengan ketahanan retak KG yang dihasilkan. Hasil penelitian menyebutkan bahwa koefisien korelasi antara ketahanan retak kertas dasar dan ketahanan retak KG antara 0,87 - 0,99 atau hasil lain menyebutkan sama dengan jumlah ketahanan retak liner yang digunakan.

II.3. Kemasan Kaleng.

Kemasan kaleng dibuat dari baja dan dilapisi timah (Sn) yang tipis dengan kadar tidak lebih dari 1,0 - 1,25 % dari berat kaleng. Kadang-kadang lapisan ini dilapisi lagi oleh lapisan bukan logam untuk mencegah reaksi dengan makanan didalamnya. Daya tahan timah terhadap karat tidak sempurna, tetapi terhadap reaksi-reaksi didalamnya lebih lambat bila dibandingkan dengan baja.

Ada 3 jenis baja dasar yang umum digunakan, yaitu :

- Tipe L.

Baja ini sangat tahan karat dan karenanya paling cocok untuk pengalengan produk-produk asam.

- Tipe MR.

Baja ini kurang dibatasi komposisinya dari pada L dalam kandungan C,S,P,M dan Si, serta cocok untuk produk non korosif.

- Tipe MC.

Komposisi baja ini paling tidak dibatasi dibandingkan dua jenis lainnya dan digunakan untuk produk non korosif.

Kerusakan makanan dalam kaleng biasanya disebabkan oleh proses pengolahan yang tidak baik, atau disebabkan karena kebocoran kaleng. Kerusakan yang disebabkan kebocoran kaleng ditandai dengan adanya mikroba yang lebih bervariasi. Kebocoran biasanya terjadi pada sambungan badan kaleng atau kebocoran pada sambungan antara tutup dengan badan kaleng. Makanan-makanan kaleng ber-asam rendah kadang-kadang hitam disebabkan adanya FeS yang merupakan hasil reaksi antara besi (Fe) dari kaleng dengan H₂S. Kebusukan ini disebabkan adanya bakteri *Cl nigricans* yang dapat menguraikan asam amino yang mengandung sulfida dari protein menjadi H₂S. Senyawa H₂S ini larut dalam makanan sehingga kebusukan tidak terlihat dari luar karena kaleng tidak cembung.

III. METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Penelitian Pendahuluan.

Penelitian pendahuluan ini dilakukan dengan melakukan penelitian mutu KG dan penentuan desain KKG yang akan dibuat. Bahan KG yang digunakan dalam penelitian ini adalah KG B flute dengan struktur gramatur 300/150/300 dan 300/150/200 sebagai kemasan sekunder.

Pengujian yang dilakukan terhadap KG.

- Gramatur
- Tebal
- Ketahanan retak (BS)
- Ketahanan tekan tepi (ECT)
- Ketahanan tekan datar (FCT)
- Kekuatan rekat (PAT)
- Daya serap air.

Desain KKG yang dipilih adalah jenis RSC (Regular Slotted Container type 0201) dengan stiching kawat sebagai pengikat.

Pemilihan desain ini didasarkan pada :

- Kemudahan dalam penanganan (mudah dibawa dan diangkat).
- Biaya pembuatan cukup ekonomis (ditinjau dari luas KKG yang digunakan).
- Paling umum digunakan sebagai kemasan transportasi.

Selain itu dalam penelitian ini, dilakukan juga pengujian terhadap nanas kaleng yang meliputi uji secara kimia microba.

III.2. Penelitian Utama.

Penelitian utama ini dimaksudkan untuk memperoleh spesifikasi KG yang paling optimum.

Dengan mempergunakan KG dengan sifat-sifat fisik yang telah diuji dalam penelitian pendahuluan, selanjutnya dibuat desain KKG untuk nanas kaleng dengan menggunakan stiching. Ukuran kaleng yang digunakan sebagai dsar desain dalam penelitian ini adalah:

Tinggi : 11,35 Cm
Diameter : 8,58 Cm.

Pemilihan alternatif terbaik dalam mendesain KKG dapat dilakukan dengan mempertimbangkan :

- Efisiensi penggunaan luas KG dengan KKG yang memiliki $P:1:t = 2:1:2$ sebagai acuan perbandingan.
- Jumlah kemasan primer yang dapat dikemas
- Jumlah KKG yang dapat disusun dalam satu tumpukan.

Tabel 1 : Desain Alternatif KKG

No.	Jenis KKG	Susunan KKG	Dimensi Luar	Berat KG, g	p / l	t / l	Luas KG, %
1.	A	2 (3 x 2)	269 x 181 x 248	254,2	1,49	1,37	3,0
2.	A	3 (3 x 2)	269 x 181 x 367	325,9	1,49	2,03	0,9
3.	A	4 x 3	357 x 267 x 129	212,3	1,39	0,48	26,0
4.	A	2 (4 x 3)	357 x 267 x 249	419,7	1,34	0,93	10,0
5.	B	2 (3 x 2)	269 x 181 x 248	298,3	1,49	1,37	3,0
6.	B	3 (3 x 2)	269 x 181 x 387	374,6	1,49	2,03	0,9

Dari KKG yang telah dibuat dan telah diketahui spesifikasinya, dilakukan uji transportasi skala laboratorium untuk mengetahui pengaruh desain teknis terhadap keadaan atau mutu produk yang dikemas selama proses

transportasi. Uji transportasi skala laboratorium yang dilakukan meliputi uji ketahanan tekan kotak (ASTM D 642 - 76) dan uji jatuh (ASTM D 775 - 80).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Penelitian Pendahuluan.

Hasil pengujian mutu KG dapat dilihat pada tabel 2.

Gramatur, ketahanan retak dan ketahanan tekan tepi adalah beberapa sifat-sifat KG yang paling berpengaruh terhadap mutu KKG yang dihasilkan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Mutu KG.

No.	Parameter	Jenis KG	
		A	B
1.	Tebal, m	3,14	3,15
2.	Gramatur, g/m ²	681,69	800,48
3.	Gramatur komponen, g/m ²		
	L1	303,02	287,41
	M	138,54	162,69
	L2	199,78	307,26
4.	Ketahanan retak, kPa	1739,95	1989,15
5.	Ketahanan tekan tepi, kN/m	6,74	7,12
6.	Ketahanan tekan datar, kgf	203,43	252,67
7.	Kekuatan rekat, kgf	32,44	37,58
8.	Daya serap air, g/m ²	26,37	22,37

IV.1.1. Gramatur.

Gramatur KG merupakan berat dari karton gelombang dalam gram per meter persegi. Istilah gramatur timbul karena adanya perbedaan persegi antara pembeli dan penjual tentang satuan kertas. Pengujian gramatur KG sebagai bahan baku pembuatan KKG berfungsi untuk mengetahui apakah ketiga struktur gramatur KG yang akan dipakai sudah benar-benar berbeda. Jika berbeda nyata, maka desain KKG yang sama dapat memiliki perbedaan kekuatan yang disebabkan adanya perbedaan gramatur. Dari hasil pengujian gramatur komponen (tabel 2) dapat dilihat bahwa struktur gramatur dari KG tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan,

yaitu 300/150/200 sedangkan hasil pengujian adalah 303/138/200. Demikian juga KG jenis B. Hasil pengujian 287/162/307, spesifikasi yang diinginkan adalah 300/150/300. Pada jenis ini, perbedaan gramatur terletak pada liner yang sedikit di bawah spesifikasi. Untuk penelitian ini kedua jenis KG tersebut akan digunakan sebagai bahan utama desain KKG.

IV.1.2. Ketahanan Retak.

Ketahanan retak KG merupakan indikasi terhadap daya tahan KG terhadap tekanan yang ditimbulkan oleh produk yang dikemas. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap dua struktur gramatur menunjukkan

hasil ketahanan retak yang berbeda, masing-masing 1989 kPa untuk KG jenis B dan 1739 kPa untuk KG jenis A. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa semakin tinggi nilai gramatur maka akan semakin tinggi pula ketahanan retaknya. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya serat-serat selulosa penyusun karton gelombang, KG dengan gramatur lebih tinggi memiliki berat yang lebih tinggi pula. Dengan berasumsi bahwa kertas penyusun KG terbuat dari serat-serat dengan jenis yang sama, maka peningkatan serat-serat ini tersusun secara bersilangan secara acak sehingga struktur KG menjadi kuat. Apabila dilihat dari SNI 14-1439-1989, maka dengan ketahanan retak seperti yang dimiliki oleh KG jenis A maupun jenis B dapat digunakan untuk mengemas produk dengan berat 36 kg. Dalam hubungannya dengan KKG, sifat ketahanan retak KG sangat erat kaitannya dengan daya tahan KKG terhadap jatuhnya. KKG yang telah diisi dengan produk jika terjatuh dari ketinggian tertentu dapat berakibat terjadinya patahan/retakan KG. Patahan/retakan ini terjadi karena benturan mendadak antara KKG (yang menahan beban dari isi didalamnya) dengan permukaan lantai tempat terjadinya benturan.

IV.1.3. Ketahanan Tekan Tepi

Pengujian ketahanan tekan tepi berfungsi untuk mengetahui daya tahan KG dalam posisi searah perubahan KG terhadap tekanan. Seperti halnya uji ketahanan retak, hasil pengujian yang telah dilakukan (tabel 2) menunjukkan bahwa semakin tinggi gramatur, semakin tinggi pula ketahanan tekan tepinya.

IV.1.4. Desain Teknis KKG.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor penting yang harus diperhatikan dalam mendain KKG untuk kemasan transpor, maka dari tabel 1 (desain alternatif KKG) dapat dilihat bahwa berdasarkan luas KG yang digunakan untuk KKG dengan susunan kemasan 3 (3 x 2) paling efisien jika dibandingkan dengan desain KKG yang lain. Penentuan efisiensi penggunaan luas KG dilakukan dengan monogram correx.

IV.1.5. Pengujian Nanas Kaleng.

Dalam penelitian ini, dilakukan juga pengujian terhadap nanas kaleng yang meliputi uji secara kimia dan mikrobiologi.

Tabel 3 : Hasil Uji Nanas Kaleng

Parameter	Hasil Uji
a. Uji Kimia	
Laktosa	13,87 %
Sakarosa	25,63 %
b. Uji mikrobiologi	
Jumlah koloni	tidak ada pertumbuhan
Coliform	negatif
Escherichia coli	negatif
Shalmonella	negatif

IV.2. Penelitian Utama

Dengan menggunakan KKG yang telah dibuat dari 2 jenis KKG yang telah diketahui spesifikasinya, dilakukan uji transportasi skala laboratorium yang meliputi uji ketahanan tekan kotak dan uji jatuh. Uji tersebut untuk mengetahui pengaruh desain teknis terhadap keadaan/mutu produk yang dikemas selama transportasi. Dari perlakuan uji ketahanan tekan kotak dan uji jatuh yang dilakukan, maka desain KKG dengan susunan 4x3 dan dimensi dalam 351x175x355 mm menghasilkan mutu produk nanas kaleng masih dalam keadaan baik bila dibandingkan dengan desain KKG yang lain.

V. KESIMPULAN.

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan berupa spesifikasi teknis kemasan sekunder (KKG) untuk produk nanas kaleng dapat mengacu pada SNI 14-1439-1989 sebagai berikut :

1. Karton Gelombang (KG)

Karton gelombang yang digunakan sebagai bahan kotak karton gelombang (KKG) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Jenis : dinding tunggal
- Struktur : L/M/L
- Flute : B
- Jumlah gramatur liner : 500 g/m²
- Ketahanan retak, minimal : 1421 kPa
- Ketahanan tekan tepi, min.: 5,19 kN/m

2. Kotak Karton Gelombang (KKG).

Type KKG yang digunakan adalah reguler slotted container (RSC) 0201. Desain KKG yang disarankan adalah KKG dengan notasi kemasan 4 x 3 dengan dimensi dalam 351 x 175 x 355 mm.

DAFTAR PUSTAKA

1. ASTM D.775-80, Standard Test Method for Drop Test for Loaded Boxes.
2. ASTM D.642-76, Standard Test Method of Compression Test for Shipping Containers
3. Bakker, M The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology, John Wiley and Sons, New York, 1989.
4. Hadisoemarto, Triyanto, Karton Gelombang dan Kotak Karton Gelombang, Sifat-sifat dan Spesifikasinya. Makalah Forum Temu Konsumen, PT. Unibox Surabaya, 1991.
5. SNI 14-1439-1989, Spesifikasi KG dan KKG.

-----00000000000000000000-----