

TINJAUAN ASPEK KOROSI PADA MAKANAN DALAM KEMASAN KALENG

Ahmad Bakhori
Fakultas Teknik UISU Medan

Abstrak

Kaleng adalah lembaran baja yang disalut timah (Sn) atau berupa wadah yang dibuat dari baja dan dilapisi timah putih tipis dengan kadar tidak lebih dari 1,00-1,25% dari berat kaleng itu sendiri. Terkadang lapisan ini dilapisi lagi oleh lapisan bukan metal yaitu untuk mencegah reaksi dengan makanan ataupun minuman di dalamnya. Kelebihan menonjol dari kemasan ini adalah bisa dilakukannya proses sterilisasi, sehingga makanan yang disimpan di dalamnya menjadi steril, tidak mudah rusak, dan awet. Salah satu aspek penting dalam peruduk makanan dalam kemasan kaleng yang sering terlupakan adalah masalah terkorosinya kaleng oleh makanan yang ada di dalamnya di tinjau dari jenis makanan dan lamanya dalam kemasan. Di Indonesia dewasa ini, masalah tersebut seharusnya sudah waktunya mendapat perhatian yang serius. Dalam tulisan ini di kemukakan jenis-jenis korosi yang sering terjadi pada kaleng pengemas makanan, faktor-faktor yang mempengaruhi proses korosi serta persyaratan yang harus di penuhi oleh bahan untuk kalengpengemas makanan.

Kata kunci : Korosi,Baja, Kaleng, Makanan

PENDAHULUAN

Kemajuan yang telah dicapai dalam teknik pengawetan makanan dan minuman dalam kaleng, menawarkan kepada konsumen hal-hal yang menarik, diantaranya yang cukup menonjol adalah segi kepraktisannya. Kondisi masyarakat masa kini yang menyebabkan timbulnya kecenderungan untuk memilih hal-hal praktis, kiranya telah merupakan salah satu penunjang bagi perkembangan industri makanan dan minuman dalam kaleng yang cukup baik dewasa ini.

Akan tetapi disamping daya tariknya, banyak faktor yang memungkinkan timbulnya masalah-masalah pada produk makanan kaleng. Mengingat perkembangan industri pengalengan makanan di Indonesia yang cukup menggembirakan dewasa ini, yang berarti juga semakin luasnya lingkup masyarakat yang terlibat, kiranya perlu perhatian yang

lebih serius terhadap setiap kemungkinan masalah yang menyertainya.

Produk yang berupa makanan dan minuman dalam kemasan kaleng, umumnya berasal dari bahan alami yang masih segar, seperti berbagai jenis daging, ikan, susu, sayur-mayur, buah-buahan, yang diolah secara fisik dan atau kimia agar dapat disajikan dalam bentuk kemasan dalam kaleng. Untuk berbagai tujuan, misalnya untuk memberi rasa, aroma, warna, atau untuk mengawetkan, ke dalam produk-produk tersebut seringkali di tambahkan senyawa-senyawa kimia sintetik tertentu, yang sering disebut senyawa additif. Denagn demikian, ditinjau dari segi kimia jelaslah bahwa produk maknan dalam kaleng berbeda degan bahan-bahan alami alami yang masih segar, sehingga sebelum dipasarkan produknya harus sudah memenuhi berbagai persyaratan yang berlaku, terutama persyaratan kesehatan.

Kontak yang berlangsung lama antara produk makanan dengan sifat-sifat dan kondisi seperti tersebut diatas dengan kalengnya, dapat menyebabkan terjadinya interaksi yang tidak diinginkan antara keduanya, interaksi tersebut dapat menyebabkan terkorosinya kaleng oleh produk makanan (lingkungan) di dalamnya.

Masalah korosi ini merupakan salah satu aspek penting pada produk industri pengalengan makanan yang sering dilupakan orang, yang dapat menimbulkan berbagai akibat yang merugikan, antara lain adalah :

- a. Produk makanan tercemar oleh “produk korosi” sehingga berbahaya bagi konsumen.
- b. Kaleng yang terkorosi menjadi bocor, sehingga kerusakan menjalar kemana-mana, terutama saat pengangkutan dan penyimpanan. Kaleng yang bocor juga dapat menyebabkan masuknya mikrobial-mikrobial dari luar yang mengakibatkan pembusukan makanan yang ada di dalamnya.
- c. Korosi selama jangka waktu produk disimpan dapat merubah rasa, warna serta aroma makanan, sehingga dapat menghilangkan kepercayaan konsumen terhadap produk-produk yang bersangkutan.
- d. Permukaan luar kaleng yang rusak dapat membatalkan niat konsumen untuk membeli, meskipun produk di dalamnya masih utuh.

Mengingat bermacam-macam kerugian yang dapat ditimbulkannya, maka masalah korosi ini sangat penting untuk diperhatikan, baik oleh konsumen maupun produsen. Dapat ditambahkan bahwa pencemaran makanan oleh “produk korosi” juga bisa berasal dari sumber lain

yaitu peralatan yang digunakan di dalam industri.

Sifat yang berbeda-beda pada tiap-tiap jenis produk, seperti keasaman, kandungan unsur-unsur tertentu dan sebagainya, akan mengakibatkan tingkat interaksi yang berbeda pula. Oleh karena itu, sifat-sifat produk merupakan faktor penting dalam menentukan jenis bahan kaleng yang akan dipergunakan sedemikian hingga korosi yang terjadi bisa ditekan seminimal mungkin.

Variasi pH produk makanan-minuman mulai dari pH yang cukup rendah, $\pm 2,5$ sampai sedikit dibawah 8. Makanan yang bersifat basa sebenarnya jarang. Persyaratan kaleng yang lebih ketat terutama diperlukan untuk produk-produk yang keasamannya rendah, seperti buah-buahan, beberapa jenis sayuran, acar dan sebagainya, karena korosivitasnya yang tinggi.

Proses korosi pada kaleng makanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain adalah :

- a. kandungan senyawa-senyawa tertentu didalam produk makanan yang sifatnya korosif seperti senyawa sulfur, khlorida, nitrat dan sebagainya, yang berasal dari bahan-bahan yang dikalengkan maupun dari senyawa aditif;
- b. keasaman atau pH produk makanan.
- c. Jenis dan sifat bahan kaleng, seperti komposisi kimia bahan dasar logam, tebal lapisan timah, tebal dan jenis lapisan pelindung organik, cara pelapisan maupun kontinuitas lapisannya.
- d. Kondisi penyimpanan seperti suhu, tekanan, kelembaban ruangan dan sebagainya.
- e. Cara pengerjaan pengalengan.

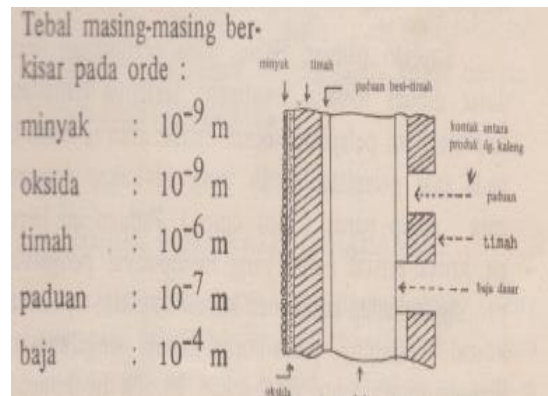
Dengan demikian, untuk penanganan masalah korosi ini, terdapat banyak faktor yang harus diperhitungkan.

KALENG, STRUKTUR DAN PERSYARATANNYA.

Kaleng, yang sering juga disebut sebagai kaleng timah, yang digunakan sebagai wadah (container) dari berbagai produk makanan dan minuman, sesungguhnya terdiri dari pelat baja karbon rendah yang dilapisi timah pada kedua sisinya yang disebut “tin-plate”. Tebal lapisan timah tertentu, disesuaikan dengan keperluan biasanya dari 1,00-1,25% dari berat kaleng itu sendiri. Tinsplate merupakan bahan yang ideal untuk wadah dari makanan dan minuman. Meskipun tidak selalu bersifat inert secara sempurna terhadap setiap jenis produk makanan, akan tetapi dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan tertentu serta memilih kombinasi yang tepat dari material-material yang bersangkutan, maka interaksi antara keduanya bisa ditekan sedemikian sehingga tidak melampaui batas yang dianggap aman. Terkadang lapisan-lapisan kaleng ini dilapisi lagi oleh lapisan bukan metal yaitu untuk mencegah reaksi dengan makanan ataupun minuman di dalamnya.

Bila produk makanan-minuman yang dikalengkan sangat korosif, maka setelah lapisan timah bisa ditambahkan ditambahkan lapisan pelindung organik, yang akan menghalangi kontak antara permukaan lapisan timah dengan lingkungan yang korosif. Selin itu pada permukaan lapisan timah juga dapat dibuat lapisan oksidanya untuk mendapatkan permukaan yang pasif.

Bila digambarkan, struktur penampang lintang tinsplate pada umumnya adalah sebagai berikut :



Komposisi kimia dan sifat mekanik baja dasar, sangat mempengaruhi karakteristik korosi kaleng. Dibeberapa negara, seperti Australia baja dasar untuk kaleng dibedakan atas tiga tipe, yaitu L, MR dan MC. Sedangkan di Amerika Serikat digunakan baja dasar tipe L, MR, dan tipe D, dimana yang terakhir tersebut, penggunaannya khusus untuk kaleng yang digrafitir. Beberapa tahun yang lalu, baja dasar tipe MC juga digunakan di Amerika, akan tetapi karena beberapa pertimbangan, sekarang tidak digunakan lagi. Masing-masing tipe dibedakan berdasarkan kadar impuritisnya (unsur pengotor). Dalam hal ini pengaruh fosfor sangat menentukan, disamping unsur-unsur tembaga, khrom, nikel, dan silikon.

Baja dasar tipe L mempunyai ketahanan korosi paling tinggi, dengan ciri-ciri kadar fosfornya rendah, demikian pula unsur pengotor lainnya. Karen sifat-sifatnya tersebut, baja dasar tipe L ini terutama diperlukan untuk produk-produk yang sangat korosif seperti acar, buah cheri dan sebagainya. Baja dasar tipe MR kadar fosfornya lebih tinggi dari tipe L, sedang batasa untuk unsur-unsur lainnya tidak terlalu ketat, dengan demikian ketahanan korosinya lebih rendah dari tipe L. Tipe MR cocok-cocok digunakan untuk produk-produk dengan keasaman sedang, seperti sitrun, nanas, buah peer dan sebagainya. Baja dasar tipe MR ini paling banyak digunakan sebagai bahan dasar kaleng makanan. Jenis-jenis makanan

yang keasamannya rendah seperti daging, ikan, sayur-sayuran, pengaruh baja dasar praktis tidak terlalu menentukan, sehingga kebanyakan jenis baja yang tersedia bisa dipergunakan. Baja dasar tipe MC kadar unsur-unsur pengotornya relatif tinggi, sehingga ketahanan korosinya rendah. Akan tetapi, sifat kekakuan dan kekerasan baja dasar tipe MC ini tinggi sehingga cocok digunakan sebagai bahan dasar kaleng minuman seperti bir dan minuman ringan lainnya. Karena alasan-alasan komersil, pemilihan bahan dasar kaleng tidak selalu mengikuti persyaratan-persyaratan diatas. Penggunaan bahan dasar kaleng yang berkualitas rendah, biasanya dapat dikompensir dengan penggunaan lapisan-lapisan pelindung yang baik.

Lapisan paduan FeSn_2 pada permukaan baja dasar dibuat melalui treatment tertentu terhadap tinplate hasil pelapisan secara listrik, atau pembentuk pada saat pelapisan timah yang dilakukan dengan cara celup panas (hot dipp). Paduan ini berupa kristal-kristal halus yang mempunyai pengaruh penting terhadap ketahanan korosi tinplate, terutama korosi “detinning” yaitu korosi karena pengelupasan lapisan timah yang disebabkan karena lingkungan yang sangat asam. Proses detinning akan berjalan lambat bila lapisan paduan kompak, dan kontinuitasnya baik. Dibeberapa negara, jenis-jenis kaleng yang ketahanan korosi “detinning” -nya tinggi adalah kaleng dengan lapisan paduan ini. Di Amerika, jenis kaleng ini bisa disebut kaleng tipe K. Sebagai gambaran tinplate tipe K dengan berat nominal lapisan 8,4 gram/m²-permukaan dapat mencapai umur yang sama dengan tinplate dengan berat nominal lapisan 11,2 gram/m²-permukaan, tanpa lapisan paduan. Kalaupun dalam medium (produk makanan) asam, yang merupakan medium yang mudah menyebabkan detinning.

Lapisan timah yang terdapat setelah lapisan paduan, dibuat dengan ketebalan tertentu yang disesuaikan dengan jenis produk yang akan dikalengkan. Pelapisan timah dapat dilakukan secara celup panas (hot dipped) atau secara lapis listrik (elektrolitik). Pelapisan secara elektrolitik mampu menghasilkan lapisan yang lebih tipis, tipis dan uniform dari pada cara celup panas. Berat lapisan timah per meter persegi permukaan bervariasi diantara harga-harga 5,6 ; 11,2 ; 16,8 dan 22,4 gram/m². Dimana sekitar dua per tiga produksi tinplate di Amerika ketebalannya adalah 5,6 gram/m². Di Australia, tebal lapisan timah berkisar antara 11,1 sampai 15,1 gram/m².

Lapisan logam terakhir adalah lapisan oksida, yang dibuat dengan cara mencelup tinplate kedalam bak yang mengandung larutan kimia tertentu yang disebut “electrochemical passivating bath”. Ada dua macam proses pembentukan oksida yaitu “Cathodic Dichromat Treatment” (SDD). Cara pertama menghasilkan lapisan oksida yang siap diberi lapisan pelindung organik, sesuai dengan produk-produk yang sangat korosif, sedang cara kedua sebaliknya. Lapisan pelindung organik, yang selanjutnya akan disebut “lacquer” adalah senyawa organik resin, baik resin alam maupun resin sintesis. Lapisan pelindung organik mula-mula dikembangkan karena dua alasan yaitu untuk mencegah perubahan warna dari produk buah-buahan yang berwarna tua yang jadi pucat bila bereaksi dengan timah. Selain itu juga untuk mencegah timbulnya noda-noda hitam pada kaleng untuk produk seperti daging, jenis-jenis sayuran tertentu, ikan dan sebagainya yang merupakan jenis-jenis produk yang kaya protein. Noda-noda hitam tersebut sekarang dikenal sebagai staining sulfida. Kegunaan lacquer lainnya yang sangat

penting adalah untuk melapisi kaleng-kaleng yang digunakan untuk produk-produk yang sangat korosif, seperti produk dengan keasaman yang tinggi. Dalam hal ini lapisan lacquer harus dapat melindungi lapisantimah dari kontaknya dengan produk yang korosif. Disamping melapisi juga harus menutup semua pori-pori pada lapisan timah secara sempurna. Akan tetapi ada beberapa jenis produk yang merupakan kekecualian, seperti jamur, saus apel, asparagus dan sebagainya, dimana pemakaian lacquer harus dihindarkan karena justru akan menimbulkan efek yang merugikan. Dewasa ini kebanyakan lapisan pelindung yang akan digunakan adalah berasal dari resin sintesis yang dapat lebih mudah disesuaikan dengan keperluan. Berdasarkan macam pelindungan yang diinginkan ada beberapa jenis lacquer, diantaranya adalah lacquer yang tahan asam, tahan sulfida dan sebagainya. Dalam perkembangannya selanjutnya, pelapisan lacquer juga sering digunakan untuk tujuan-tujuan dekoratif, yaitu untuk memperindah tampak rupa atau penampilan kaleng. Disamping itu, dalam beberapa hal, pemakaian lapisan pelindung lacquer yang tepat memungkinkan pelapisan timah yang tipis. Berdasarkan macam-macam kegunaannya tersebut, lacquer yang baik haruslah memenuhi persyaratan-persyaratan berikut :

- Tidak menimbulkan bau terhadap makanan yang disimpan.
- Melindungi kaleng beserta isinya selama waktu yang diperlukan.
- Tidak bereaksi dengan makanan maupun senyawa-senyawa aditifnya.
- Tidak mudah mengelupas atau rusak selama kaleng dibuat atau selama penyimpanan.
- Murah dan cara pelapisannya mudah.

- Tahan terhadap temperatur yang dialami selama proses maupun selama penyimpanan.

Pelapisan lacquer biasanya dilakukan terhadap lembaran pelat. Bilamana diperlukan, misalnya produk yang dikalengkan sangat korosif, biasanya dilakukan pelapisan kedua setelah kaleng selesai dibuat, untuk mengatasi kemungkinan adanya cacat-cacat selama kaleng dibuat. Pelapisan dengan minyak dikerjakan semata-mata untuk melindungi permukaan kaleng yang sudah siap pakai selama penyimpanan dan pengangkutan.

Demikian persyaratan untuk kaleng beserta kemungkinan modifikasinya bilamana. Beberapa data yang tercantum diantaranya ketebalan lapisan timah, adalah data yang digunakan di luar negeri seperti Amerika Serikat dan Australia, dimana industri pengalengan makanan dan minuman sudah sedemikian maju. Dari pemeriksaan ketebalan kaleng beserta lapisan-lapisan pelindungnya yang pernah dilakukan, terutama kaleng untuk produk buah-buahan yang keasamannya berkisar antara pH; $\pm 2,5 - + 4,5$, diperoleh data seperti tercantum dalam tabel berikut ini.

Tabel 1 Tebal kaleng total, tebal lapisan pelindung organik (lacquer), tebal dan berat lapisan timah persatuan luas.

Contoh Kaleng	Tebal		Berat Lap Timah (gram/m ²)
	Kaleng Total (mm)	Lacquer (...)	
A	0,2	5,4	6,98
B	0,2	3,9	6,08
M	0,2	3,0	8,66
S	0,2	11,2	10,72
H	0,2	7,6	4,72
P	0,2	2,8	3,95
J	0,4	*)	7,86
MI	0,3	10	6,64

Catatan

- *) Kaleng tanpa pelindung organik
- Contoh kaleng A sampai dengan S adalah kaleng untuk produk sari buah (juice).
- Contoh kaleng P dan H adalah kaleng untuk produk buah-buahan (cocktail)
- Contoh kaleng J dan MI masing-masing adalah kaleng untuk jamur dan masakan (daging, sayuran dan sebagainya).

Pengamatan secara visual pada kaleng-kaleng yang baru dibuka menunjukkan adanya kerusakan/korosi kaleng yang relatif lebih banyak dijumpai pada kaleng P dan H. Pengujian dengan asam sitrat juga memberikan petunjuk yang sama. Dalam pengujian dengan asam sitrat, kaleng S dan M tidak menunjukkan adanya tanda-tanda korosi pada perendaman selama 24 jam, sedangkan pada contoh-contoh kaleng lainnya nampak adanya tanda korosi dengan tingkat yang berbeda-beda.

KOROSI PADA KELANG MAKANAN.

Jeni-jenis korosi yang terjadi pada kaleng makanan dibedakan atas dua macam berdasarkan bagian yang terserang korosi, masing-masing adalah korosi yang terjadi pada bagian dalam kaleng (korosi internal) dan yang terjadi pada bagian luar kaleng (korosi eksternal).

Korosi Internal

Korosi yang terjadi pada bagian dalam dari kaleng bergantung pada jenis dari kaleng itu sendiri. Untuk kaleng tanpa lapisan lacquer, korosi yang terjadi dapat berupa korosi pada permukaan lapisan timah, pitting pada logam dasar atau staining sulfida. Korosi yang terjadi pada permukaan lapisan timah yang berlangsung lambat, sesungguhnya merupakan proses yang normal dan penting. Hal ini dikarenakan dengan

berlangsungnya proses tersebut akan memberikan akibat perlindungan (secara elektrokimia) terhadap logam dasar dari serangan korosi yang disebabkan oleh kontak dengan produk melalui pori-pori atau bagian-bagian yang cacat dari lapisan timah. Dalam kondisi biasa, sesungguhnya timah lebih mulia dari pada besi. Akan tetapi di dalam lingkungan makanan dalam kaleng, ada sejumlah konstituen tertentu yang bersenyawa dengan Sn^{2+} membentuk senyawa kompleks. Akibat pembentukan senyawa kompleks Sn ini, maka Sn akan menjadi lebih aktif dari pada besi.

Korosi pada permukaan lapisan timah mula-mula berlangsung seperti etching, yang kemudian diikuti oleh proses pengelupasan timah (detinning). Proses etching terjadi pada bagian kaleng yang terbasahi oleh produk, dan biasanya tampak setelah selang waktu satu bulan. Sedangkan proses detinning biasanya setelah penyimpanan selama satu setengah tahun. Proses detinning bisa terjadi lebih cepat bila lapisan timahnya terlalu tipis atau produk yang dikalengkan terlalu korosif.

Proses pengelupasan timah ini sering dijumpai terjadi pada daerah batas antara isi dan ruangan atas (head space), yang berlangsung cukup cepat. Korosi semacam ini bisa disebut “waterline detinning”, yang terjadi karena volume ruang atas yang terlalu besar, kandungan oksigen yang terlalu tinggi atau karena pemvakuman yang tidak sempurna. Selain itu pengelupasan timah dapat juga terjadi pada bagian-bagian dimana terdapat sambungan (side seam detinning), dan pengelupasan timah yang terlokasir. Hal ini biasanya terjadi pada tinplate yang dipasivasi dengan proses “cathodic dichromate treatment” (CDC), dalam medium dengan korosivitas sedang. Permukaan yang dipasivasi ini sebenarnya tahan terhadap serangan produk, kecuali

bial lapisan timah pasif rusak karena panas yang terjadi pada waktu disolder. Masalah ini bisa diatasi dengan penggunaan tinsplate yang dipasifasi dengan cara sodium dichromat treatment (SDD), yang akan menghasilkan etching yang merata pada permukaan kaleng yang dibasahi atau dengan menggunakan kaleng yang dilapisi lacquer.

Korosi pitting pada logam dasar umumnya terjadi karena tidak sempurnanya lapisan timah. Proses ini biasanya terjadi karena perlindungan dari timah terhadap logam dasar yang kontak dengan produk tidak cukup besar. Kurangnya perlindungan dari timah ini bisa disebabkan karena terserapnya bahan-bahan dari produk makanan pada permukaan lapisan timah, misalnya pada produk acar kobis, sehingga menghambat proses korosi dari lapisan timah tersebut. Korosi pitting ini dapat menghasilkan gas hidrogen dalam jumlah yang cukup besar, sehingga dapat mengakibatkan pelepuhan kaleng dalam jangka waktu setahun. Masalah korosi pitting karena sebab-sebab tersebut, bisa diatasi dengan menggunakan kaleng yang dilapisi lacquer.

Selain daripada kedua jenis kerusakan tersebut di atas, ada jenis korosi lain yang sesungguhnya tidak terlalu berbahaya bagi kesehatan, tetapi mengakibatkan tampak rupa yang dapat menyebabkan keraguan konsumen, yaitu staining sulfida. Staining sulfida terutama banyak terjadi pada kaleng-kaleng berisi produk yang kaya protein yang mengandung senyawa organik-sulfur seperti daging, ikan, jenis-jenis sayuran seperti kapri, buncis, kobis, jamur dan sebagainya. Produk-produk tersebut, rata-rata pH nya diatas 5. Staining sulfida terjadi bila protein terdekomposisi sewaktu proses pemanasan yang menghasilkan residu sulfida dan kemudian bereaksi dengan

timah, bahkan juga besi, membentuk metal sulfida.

Noda besi sulfida berwarna khas yaitu hitam, terjadi pada tempat-tempat yang terpisah dalam kaleng, terutama di daerah head space. Noda besi sulfida terbentuk selama atau segera setelah proses. Noda hitam sulfida berwarna biru hitam atau coklat, biasanya menyebar keseluruhan permukaan kaleng, terjadi selama atau segera setelah proses, dan biasanya tidak menunjukkan kenaikan selama penyimpanan. Staining sulfida jarang terjadi pada produk buah-buahan kecuali bial mengandung SO_2 dalam konsentrasi yang cukup besar yang digunakan sebagai pengawet, atau residu SO_2 dari gula yang ditambahkan sebagai pemanis. Jenis korosi staining dapat diatasi dengan penggunaan lapisan lacquer yang akan menghalangi kontak antara produk dengan metal. Pigmen ZnO yang dikombinasikan dengan lacquer "oleoresin" dapat melindungi kaleng secara efektif karena menangkap senyawa sulfur menjadi ZnS sebelum bereaksi dengan logam kaleng. Selain itu juga dapat dikurangi dengan penggunaan tinsplate yang di pasivasi secara "Cathodic Dichromat Treatment" terutama untuk mengatasi staining timah sulfida, dan modifikasi volume "head space", untuk mengatasi staining besi sulfida.

Untuk tinsplate yang dilapisi lacquer, korosi yang terjadi dapat berupa pitting pada logam dasar dan "undercutting" dari lapisan lacquer karena terkorosinya lapisan timah yang ada di bawahnya. Hal ini biasanya disertai dengan serangan terhadap permukaan baja yang terbuka. Korosi semacam ini hanya terjadi bila pelat terbuka. Dengan demikian kontinuitas lacquer merupakan faktor yang sangat menentukan terjadinya korosi. Pada kaleng yang dilapisi adanya bagian-bagian yang terbuka akan merupakan titik konsentrasi terjadinya

korosi, karena permukaan timah tidak cukup luas untuk memberikan perlindungan terhadap baja.

Korosi Eksternal.

Korosi yang terajadi pada kaleng bagian luar dapat berupa rusting pada baja dasar, korosi serta staining pada lapisan timah. Karat (Rust) pada baja dasar, terjadi jika baja dasar berhubungan langsung, dengan lingkaran luar melalui pori-pori yang terdapat pada lapisan timah atau bagian dari lapisan timah yang rusak. Air dan oksigen merupakan faktor penting terjadinya karat, disamping faktor lain selain temperatur, zat tertentu yang terdapat dalm air dan sebagainya. Oleh karena itu, proses pendinginan dan pengeringan kaleng harus dilakukan secepat mungkin untuk memperkecil kemungkinan timbulnya karat. Selain itu, karat juga sering terjadi pada saat pengangkutan maupun selama kaleng disimpan, yang antara lain disebabkan karena uadar yang lembab, terkena air hujan dan sebagainya. Dengan demikian, kondisi semacam itu harus sejauh mungkin dihindari.

Korosi dan staining pada lapisan timah terjadi bila bagian tersebut tercemar oleh produk yang tumpah pada waktu proses pengisian kaleng; atau karena pemakaian detergen yang terlalu keras untuk mencuci kaleng. Disamping itu dapat juga disebabkan karena adanya impuritis di dalam uap air yang digunakan selama proses. Staining maupun jenis-jenis korosi lainnya biasanya terjadi jika melibatkan detergen, uap atau air. Secara umum, jenis-jenis serangan korosi kaleng bagian luar biasanya diatasi dengan jalan

mempercepat proses pencucian maupun pendinginan kaleng, atau dengan menggunakan pancaran udara untuk mempercepat pengeringan, maupun memodifikasi cara-cara pengalengan dan sebagainya, terutama untuk kaleng yang tidak diberi cat.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian serta beberapa hasil pemeriksaan di atas, ada beberapa hal yang bisa di jadikan kesimpulan :

Pertama adalah peranan ketebalan lapisan timah terutama pada produk dengan keasaman tinggi, nampaknya tetap menentukan, meskipun digunakan lapisan dinding pelindung organik. Hal ini disebabkan karena pemakaian lapisan pelindung organik masih dibayangi oleh adanya diskontinuitas maupun terjadinya cacat-accat yang sukar dihindarkan, sehingga fungsi perindungannya berkurang atau bahkan tidak sempurna. Bilamana diperlukan, bisa diatasi dengan memberikan perlindungan rangkap.

Kedua kiranya perlu adanya standard atau persyaratan untuk kaleng maupun hasil pengelapan secara keseluruhan yang dapat menjamin hasil yang aman bagi konsumen, dan bahkan juga produsen. Tanda-tanda kelainan yang terjadi pada produk (pencemaran oleh produk korosi penurunan mutu nutrisi dan sebagainya) akibat korosi tidak selalu dapat dikenali dengan mudah. Oleh karena itu adanya persyaratan yang harus dipenuhi yang bisa menjamin segi keamanannya selama produk beredar dipasaran. Jika diteli dari peredaran produk di pasaran Indonesia dapat diperkirakan bahwa waktu peredaran cukup lama, terutama di daerah-daerah. Untuk itu diperlukan persyaratan yang lebih ketat demi mempertahankan mutu

produksi. Selain itu dapat ditempuh dengan cara mencantumkan batas umur produk yang bersangkutan secara jelas.

DAFTAR PUSTAKA

1. KR Trethewey J Chamberlain”, KOROSI, 1991.
2. P.W. Board and R.J. Steele, “diagnosis of Corrosion Problems in Tinsplate Food Cans”, Division of Food Research Technical Paper No. 41, Australia, 1975.
3. S. Ranganna, Ph.D., “Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products”, Tata Mc. Graw-Hill Publishing Company Limited – New Delhi.
4. “Corrosion Technology” Juni 1965, pp 9 – 11; 17 – 19.