

Proses Sterilisasi Kemasan dan Pengujian Integritas Kemasan (*Packaging Integrity*) pada Produk Dairy di PT. XYZ

Ajeng Nurfitriia¹, dan Rosy Hutami¹

¹Teknologi Pangan, Universitas Djuanda Bogor, ajengnf202@gmail.com

ABSTRAK

Produk dairy di PT. XYZ merupakan produk susu UHT 115 ml yang memiliki 5 varian rasa yaitu rasa coklat, coklat *less sugar*, stroberi, vanilla dan *full cream* dan dikemas menggunakan kemasan Tetra pak. Tujuan dari kegiatan praktik kerja lapang ini adalah untuk mempelajari proses sterilisasi kemasan dan pengujian integritas kemasan pada produk susu *Ultra High Temperature* (UHT). Susu UHT merupakan susu sterilisasi dengan *temperature* suhu yang tinggi, proses sterilisasi bertujuan untuk menjaga kesegaran dan keamanan produk. Proses produksi susu UHT meliputi persiapan bahan baku, *recombine mixing*, homogenisasi, pasteurisasi, sterilisasi UHT, *filling* dan pengemasan. Dalam tahap pengemasan, *Quality control* (QC) melakukan pemeriksaan terhadap ketahanan kemasan/ *packaging integrity*. *Packaging integrity* merupakan proses evaluasi ketahanan kemasan/pengecekan kekuatan kemasan yang bertujuan untuk menentukan masa penyimpanan dan keamanan suatu produk. Pengujian dan pengecekan kekuatan kemasan dilakukan setiap ± 1 jam sekali dan pada setiap event papper splicing (PS), pergantian strip applicator (SA), speed filler 26K/jam dan kendala yang dialami oleh mesin dengan parameter pengecekan yaitu volume dan berat produk, *shape and design*, *overlap*, *flap sealing*, *crease sealing*, TS (*transversal sealing*), LS/SA (*longitudinal sealing/strip applicator*), *electrolytic test*, *red ink test* dan *dissolving test*.

Kata Kunci: Produk dairy, Susu UHT, Tetra pak, *Packaging Integrity*

PENDAHULUAN

Produk dairy yaitu suatu produk yang dihasilkan dari susu, seperti susu segar, keju, yoghurt, dan mentega. Susu UHT (*Ultra High Temperature*) merupakan susu yang dibuat menggunakan proses pemanasan pada suhu yang lebih tinggi daripada yang digunakan dalam proses pasteurisasi, proses ini biasanya melibatkan kombinasi waktu dan suhu tertentu untuk menghasilkan produk komersial yang steril (Mahardikaningtyas et al. 2013). Proses pengolahan sterilisasi susu UHT (*Ultra High Temperature*) merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam industri pengolahan susu. Metode ini melibatkan pemanasan susu pada suhu yang sangat tinggi, biasanya sekitar 135°-150°C, selama beberapa detik untuk membunuh mikroba

dan memperpanjang masa simpan susu. Susu UHT disajikan dalam kemasan aseptik yaitu menggunakan kemasan Tetra Pak. Menurut Legowo (2005), dalam proses sterilisasi susu dengan metode *Ultra High Temperature* (UHT) yaitu meliputi proses penerimaan dan pengaturan kadar lemak, pencampuran (*mixing*), pasteurisasi, homogenisasi, pemanasan pada suhu tinggi, pendinginan, *filling* dan pengemasan.

Integritas kemasan (*packaging integrity*) adalah suatu metode pengujian atau pemeriksaan kekuatan kemasan yang bertujuan untuk mempertahankan kualitas dan keamanan produk dari tahap produksi hingga diterima oleh konsumen akhir (Puspitasari & Maligan, 2019). Integritas kemasan merupakan faktor penting dalam mempertahankan kualitas steril produk dairy. Kemasan yang rusak atau tidak tersegel dengan baik dapat menyebabkan kontaminasi mikroba dan mengurangi kualitas steril produk tersebut. Oleh karena itu, penting untuk memastikan integritas kemasan sebelum suatu produk didistribusikan ke konsumen. Latar belakang dari praktik lapang ini yaitu untuk mengetahui bagaimana proses sterilisasi kemasan dan pengujian integritas kemasan pada produk dairy di PT. XYZ.

METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi dalam kegiatan Praktik Kerja Lapang sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan melalui survei dan peninjauan secara langsung di Lokasi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan serta memiliki keterkaitan dengan kegiatan di PT. XYZ.

2. Wawancara

Kegiatan wawancara dilaksanakan melalui sesi tanya jawab secara langsung dengan karyawan yang terlibat dalam kegiatan Perusahaan, serta melakukan diskusi dengan dosen pembimbing untuk memperoleh informasi terkait data yang dibutuhkan.

3. Studi kepustakaan

Studi Pustaka dilakukan dengan membaca, menganalisa dan mengumpulkan informasi dari berbagai referensi seperti jurnal dan buku yang berkaitan dengan tujuan untuk menambah pengetahuan dan dapat membandingkan antara literatur dengan hasil yang didapatkan selama kegiatan praktik kerja lapang.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil dan mengumpulkan data – data yang dibutuhkan baik melalui pengambilan gambar pada alur prosedur kegiatan yang sedang dikaji sebagai validasi laporan praktik kerja lapang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susu UHT (*Ultra High Temperature*) adalah produk susu yang dihasilkan dari susu segar, susu rekonstitusi atau susu rekombinasi dengan cara melibatkan pemanasan pada suhu tinggi, baik dengan maupun tanpa penambahan bahan pangan lainnya atau yang diijinkan, serta dikemas secara aseptik untuk memastikan sterilitas yang memenuhi standar komersial (SNI 3950:2014). Beberapa faktor yang mempengaruhi produk steril susu UHT antara lain suhu, waktu pemanasan, dan *packaging integrity* (Smith, 2019). *Packaging integrity* merupakan proses evaluasi ketahanan kemasan/pengecekan kekuatan kemasan untuk menentukan masa penyimpanan dan keamanan suatu produk (Suhandi, 2020). Proses sterilisasi produk susu UHT berdasarkan *packaging integrity* dimulai dari proses pengemasan aseptik pada mesin *filling*. Pengemasan aseptik dilakukan untuk mencegah kontaminasi mikrobiologis yang dapat mengakibatkan perubahan pada aroma, citarasa dan penurunan kualitas gizi. Pada mesin tersebut, kemasan disterilisasi, dibentuk, diisi dan di-*seal* (Hariri et al. 2013).

Kemasan yang digunakan yaitu *tetrapapper* berbahan karton dari Tetra pak yang memiliki kemampuan untuk melindungi produk dari kontaminan dan menjaga masa simpan tetap optimal.

Kemasan aseptik dirancang dengan beberapa lapisan, yang terdiri dari polietilen (15%), kertas/karton (80%), dan aluminium foil (5%) (Febrina et al. 2017). Pada kemasan *tetrapapper* ini memiliki 6 lapisan yang terdiri dari lapisan plastik terluar, *paperboard*, laminasi, aluminium foil, *inside coating* I dan *inside coating* II. Jenis sterilisasi yang dilakukan di PT. XYZ adalah sterilisasi komersial dalam kemasan aseptik. Terdapat tiga komponen utama pada sterilisasi komersial dengan proses pengolahan aseptik yaitu; proses sterilisasi komersial produk, proses sterilisasi kemasan dan proses pengisian pada zona *aseptic* (Fellow, 2000). Sterilisasi komersial produk ini menggunakan proses pemanasan pada suhu tinggi dan waktu yang singkat atau *High Temperature Short Time* (HTST), suhunya berkisar antara 140 - 145°C selama 3 sampai 5 detik.

Pada sterilisasi kemasan dan zona aseptik, bahan yang biasa digunakan adalah uap panas atau larutan H₂O₂ (Putra & Jumiono, 2021). Proses *filling* dilakukan di area khusus yang sangat steril dan harus selalu dijaga kesterilannya, mencakup ruangan, pekerja, bahan kemasan, dan peralatan lainnya. Proses sterilisasi kemasan diawali dengan dimasukan gulungan kertas kemasan kedalam bagian *Automatic Splicing Unit* (ASU) dibentuk menjadi lembaran kertas kemasan, kemudian lembaran kertas kemasan melaju mengikuti alur roll dan kertas kemasan direkatkan dengan *strip plastic* pada salah satu sisi kertas yang disebut *strip applicator* (SA). Tujuannya adalah untuk memperkuat *longitudinal sealing* (LS), mencegah kontaminasi antara produk dan kemasan serta untuk menghindari kebocoran antara *strip applicator* dan *longitudinal sealing* (Suhandi, 2020).

Sterilisasi kemasan yang dilakukan yaitu kemasan disterilisasi dengan cara dilewatkan pada H₂O₂ (Hidrogen Peroksida) 32-50% dengan suhu 82-90°C, untuk menginaktivasi mikroba yang terdapat pada bahan kemasan (Putra & Jumiono, 2021). Setelah itu, kemasan dilewatkan ke dalam area *squeeze roller* digunakan untuk mengurangi sebagian besar peroksidanya, lalu dihembuskan udara panas steril (*air knife*) untuk menghilangkan sisa H₂O₂ yang masih tertinggal pada kemasan kertas.

Kemudian kemasan melewati sinar UV (*UV lamp*) yang berfungsi untuk membunuh mikroba dan mengurangi terjadinya kontaminasi. Menurut Widodo (2011), penggunaan sinar UV pada saat proses *filling* yaitu untuk merusak DNA sel mikroorganisme sehingga memicu kematian sel dan merupakan salah satu sinar yang bersifat letal bagi mikroorganisme.

Selanjutnya, kemasan yang telah disterilkan dibentuk dan digabungkan antara *strip applicator* (SA) dengan *longitudinal sealing* (LS) dibagian *aseptic chamber* sehingga kemasan membentuk tabung panjang yang kemudian dimasukkan kedalam *jaw system* dan siap untuk diisi produk. Pengisian dari produk susu ini berlangsung secara otomatis, dan dilakukan secepat mungkin setelah proses pendinginan untuk mencegah adanya kontaminasi yang dapat merusak kualitas dari susu (Anindita, 2017). Produk dimasukkan ke dalam kemasan melalui *filling tube* dengan volume 115 ml. Kemasan yang sudah terisi produk akan melalui bagian *jaw*, *jaw* bergerak secara terus menerus keatas dan kebawah untuk membentuk sebuah kotak. Kemudian, kotak tersebut akan dipotong secara otomatis oleh bagian *cutting jaw*. Selanjutnya, masuk kedalam tahap *final folder* untuk bagian lipatan *flap* atas dan bawah pada kemasan direkatkan menggunakan lapisan polyethylene yang dipanaskan dengan cara dilewatkan pada *nozzle heater*. Selesai tahap *filling*, susu UHT masuk ke bagian *packing* dengan *conveyor* dan produk akan diambil beberapa sampling untuk diuji kualitas kemasan oleh *Quality Control* (QC) dan operator bagian *Aseptic Filling Machine* (AFM).

Pengecekan produk dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 5-10 pcs, pengecekan dilakukan \pm 1 jam sekali, pada setiap *event papper splicing* (PS), pergantian *strip applicator* (SA), *speed filler* 26K/jam dan kendala yang dialami oleh mesin. Kemasan yang dijadikan sampel akan diperiksa kualitas dan ketahanannya dengan berbagai parameter pengecekan yang meliputi:

1. Volume dan berat produk, pengecekan dilakukan untuk mengetahui keakuratan produk setelah proses *filling*.

2. *Shape and design*, meliputi pengecekan internal *stratch* (*surfaces, tube centering*) dan kode date print.
3. *Overlap*, apabila garis lipatan *longitudinal sealing* (LS) dan *strip applicator* (SA) saling menempel, maka akan berada dalam *range* yang sudah sesuai. Standar *overlap* yang ditetapkan yaitu $4 \pm 0,5$ mm (Tetrapak, 2020).
4. *Flap sealing*, pengecekan bagian *top* dan *bottom* yang dibentuk menjadi kemasan kotak. Pengecekan ini dilakukan dengan membuka lipatan *flap* dan diperiksa apakah *flap* terpasang dengan baik atau tidak. Pada *bottom flap*, panas tidak boleh terarah ke area TS. *Flap sealing* mempengaruhi efisiensi *line* dan integritas kemasan.
5. *Crease sealing*, pengecekan yang dilakukan untuk memastikan bagian *top crease line* pada posisi yang tepat agar garis yang membentuk *flap* sejajar dan sesuai.
6. TS (*transversal sealing*), merupakan pengecekan bagian *top* dan *bottom* kemasan yang di *seal*. Pengecekan yang dilakukan meliputi:
 - a. TS *rough check*, merupakan pengecekan integritas TS dengan cara menekan kemasan secara perlahan dengan jari. Jika terjadi kebocoran, maka terdapat kerusakan pada TS.
 - b. TS *tear down* merupakan pengecekan kemasan bagian *top* dan *bottom* dengan cara diambil dari bagian *top crease* maupun *bottom crease*, selanjutnya dipotong maksimal 1 mm dari ujung, kemudian diperiksa apakah terdapat *plastic lump* atau tidak dengan menggunakan jari keseluruh area TS. Adanya *plastic lump* mengindikasikan sealing yang tidak baik.
7. LS/SA (*longitudinal sealing/strip applicator*), prinsip SA yaitu ujung dari permukaan dalam *packaging material* dipanaskan untuk melelehkan plastik, kemudian *strip* ditempelkan pada permukaan dan ditekan ke *packaging material* menggunakan *pressure roller*. Sedangkan prinsip LS yaitu membuat *packaging material* menjadi *tight tube* sebelum kontak dengan produk. Ujung permukaan tanpa *strip* akan dipanaskan dan bertemu dengan ujung yang belum

dipanaskan, kemudian ditekan secara bersamaan diantara dua *roller*. Pengecekan yang dilakukan terdiri dari:

- a. *Strip position*, merupakan pengecekan untuk mengetahui perbandingan *strip* yang terpasang pada bagian LS dan SA dengan perbandingan 40:60 dan 30:70.
 - b. *LS Heat Zone*, merupakan pengecekan area LS yang sudah melewati proses pemanasan. Untuk mengevaluasi zona panas tersebut dapat digunakan alat yaitu *zonoscope*. *Zonoscope* ini dapat meningkatkan kontras antara PE yang dipanaskan dengan area diluar zona panas.
 - c. *LS/SA tear down*, merupakan pengecekan kemasan pada *strip* yang terpasang di bagian LS/SA dengan cara ditarik, dengan sudut penarikan mendekati 90° agar seluruh *strip* dapat terangkat dengan sempurna. Jika terjadi *blocked seal*, pada saat penarikan bagian *seal*-nya akan mengalami sobekan atau terkelupas (Widodo, 2011) sehingga dapat mengalami kebocoran pada kemasan.
8. *Electrolityc test*, pengecekan dilakukan untuk mengetahui kerusakan yang berkaitan dengan kebocoran pada kemasan, test ini memanfaatkan larutan elektrolit, bila terjadi kebocoran maka akan muncul aliran arus listrik (Ningtyas, 2021). *electrolityc test* ini dilakukan dengan cara disimpan 1% larutan garam ke wadah sebanyak 2/3 dari tinggi kemasan, kemudian direndam kemasan kering yang sudah dipotong terbagi dua. Lalu, dicelupkan probe positif (merah) pada ammeter ke dalam kemasan, probe negatif (hitam) dicelupkan kedalam larutan dalam wadah. Jika pembacaan menunjukkan 0 A negatif sedangkan > 0 A positif yang berarti terdeteksi kebocoran.
9. *Red ink test*, prinsipnya sebuah kemasan aseptik dikategorikan bocor apabila terjadi penetrasi *red ink* melalui semua lapisan *coating* (*inside* PE, alumunium foil dan jenis plastik LDPE bagian lapisan laminasi) dan meninggalkan noda pada *paperboard* (Tetrapak, 2020). *Red ink test* yang dilakukan terdiri dari:

- a. *Red ink injection*, pengecekan terhadap strip yang terpasang pada LS dan SA menggunakan injeksi tinta merah, dengan cara menyuntikan cairan *red ink* ke bagian LS dan SA. Tujuannya untuk mendeteksi kebocoran pada LS/SA yang disebabkan oleh proses pemanasan atau oleh bahan kemasannya sendiri.
 - b. *Red ink peel out*, merupakan pengecekan uji lanjut dari *Electrolityc test* yang memiliki hasil negatif untuk memastikan letak kebocoran pada kemasan yang di uji. Dengan cara ditetaskan *red ink* ke dalam kemasan secara menyeluruh, kemudian dibiarkan *red ink* dalam kemasan selama kurang lebih 5 menit. Lalu buang sisa cairannya dan kemasan dikeringkan. Setelah itu, buka lipat flap dan kelupas bagian luar dari kemasan untuk dilakukan pemeriksaan secara *visual*. Jika *red ink* menembus *paperboard*, menunjukkan kemasan *defective*.
10. *Dissolving test*, dilakukan setiap pergantian *paper* dengan cara membuka lapisan *design* kemasan, kemudian direndam pada larutan NaOH 15% selama ± 24 jam. Sehingga lapisan-lapisan pada kemasan akan terkelupas dan tersisa bagian lapisan *inner coating* I dan II, sehingga akan diketahui kondisi lapisan tersebut. Pengecekan dilakukan untuk mengetahui kondisi lapisan tersebut dari adanya *plastic lamp* dan *overheated seal*. Untuk mengetahui kualitas plastik tersebut terdapat *plastic lamp* atau tidak dapat dilakukan secara *visual*. Jika sampel tidak terlihat rusak dapat dilakukan *TS heat pattern by dissolving* dengan cara *plastic* bagian TS diberi *red ink* kemudian diperiksa dimensi bagian B, C, D menggunakan lup. Dimensi diukur dari pusat bayangan jejak punggung sisi produk dan tepi panas sisi produk dengan nilai dimensi ≥ 1 mm (Tetrapak, 2020).

KESIMPULAN

Produk susu UHT di PT. XYZ merupakan produk susu yang dikemas secara aseptik untuk memperoleh produk komersil yang steril. Proses sterilisasi kemasan berdasarkan packaging integrity dilakukan pada mesin filling. Kemasan disterilisasi

menggunakan larutan H₂O₂ (Hidrogen Peroksida) 32-50% dan sinar UV (UV lamp). Proses steril produk berdasarkan packaging integrity mengacu pada kemampuan kemasan untuk menentukan umur simpan dan menjaga keutuhan produk di dalamnya yang melibatkan faktor-faktor seperti kekuatan kemasan, ketahanan terhadap tekanan, kebocoran, dan perlindungan terhadap kontaminasi. Uji kemasan berdasarkan packaging integrity meliputi volume dan berat, *shape and design, overlap, flap sealing, crease sealing, TS (rough check, tear down), LS/SA (tear down, strip position dan heat zone), electrolytic test, red ink test (red ink injection, red ink peel out) dan dissolving test.*

REFERENSI

- Anindita NS, dan Soyi DS. 2017. Studi kasus: Pengawasan Kualitas Pangan Hewani Melalui Pengujian Kualitas Susu Sapi Yang Beredar Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Peternakan Indonesia*, Vol. 19, No. 2, hal 96 – 105.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2014. SNI 3950:2014 Tentang Susu UHT (*Ultra High Temperature*). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Febrina AA, Yenie E, dan Sasmita A. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat terhadap Massa Bahan Baku pada Daur Ulang Karton Kemasan Aseptik. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*, Vol. 4, No. 1, hal 1 – 14.
- Fellow PJ. 2000. *Food Processing Technology: Principles and Practice 2nd Edition*. New York (US): Woodhead Publishing Limited and CTC Press LLC.
- Hariri R, Astuti R., dan Ikasari DM. 2013. Penerapan metode six sigma sebagai upaya perbaikan untuk mengurangi pack defect susu Greenfields (Studi kasus pada PT Greenfield, Malang). *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 14, No.2, hal 141 – 150.
- Legowo AM. 2005. Diversifikasi produk olahan dengan bahan baku susu. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mahardikaningtyas R. 2013. Perilaku Konsumen terhadap Pembelian Susu UHT (*Ultra High Temperature*) di Giant Hypermarket Kota Malang (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- Ningtyas R. 2021. *Tren Teknologi Kemasan Pangan*. PNJ Press. Jakarta: Depok.
- Puspitasari A, Maligan JM. 2019. Uji Integritas Kemasan Pada Produk Susu UHT: Kajian Pustaka. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, Vol. 13, No. 2, hal 64 – 70.
- Putra IA, Jumiono A. 2021. Proses Pengolahan Susu Ultra High Temperature (UHT) Beserta Kemasan Yang Berpengaruh Terhadap Masa Simpan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, Vol. 3, No. 1, hal 44 – 48.
- Smith J. 2019. Kualitas Steril Produk Susu UHT: Faktor-faktor yang Mempengaruhi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 10, No. 2, hal. 45 – 60.
- Suhandi. 2020. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Penerapan *Packaging Integrity* Pada Susu *Ultra High Temperature* (Clevo) di PT. Garuda Food Putra Putri Jaya. Politeknik Negeri Subang.
- Tetrapak. 2020. *Package Evaluation Training Chapter 1- Foundation*. Jakarta: PT. Tetrapak Indonesia.
- Widodo B. 2011. Analisis Penerapan Six Sigma Untuk Mengurangi Defect of Transversal Seal Blocked (Ts Blocked) Pada Proses Filling Susu Realgood (Studi Kasus Di PT Greenfields Indonesia) [skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.