

PENGARUH POSISI KALENG PADA RETORT TERHADAP NILAI F_0 TUNA DAN UDANG

Asep Nurhikmat, M. Kurniadi, Agus Susanto, dan Ervika Rahayu NH

UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jln Jogjakarta – Wonosari Km 30, Gading, Playen, Gunungkidul, Jogjakarta
PO BOX 174 WNO Tel/fax 0274 392570 E-mail : asepnurhikmat@yahoo.com

ABSTRAK

Pengalengan adalah salah satu proses untuk mengawetkan makanan dengan menggunakan panas, dimana tahapan proses yang paling banyak menggunakan panas adalah proses sterilisasi. Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh posisi kaleng pada retort terhadap nilai F_0 tuna dan udang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas F_0 tuna dan udang pada posisi kaleng 11 dan 22 cm dari dasar. Suhu sterilisasi adalah 121°C selama 15 menit. Ukuran kaleng yang digunakan 301x205. Penelitian menghasilkan F_0 pada posisi kaleng pada 11 dan 22 cm untuk tuna masing-masing adalah 11,64 dan 8,96 menit. Sedangkan untuk udang masing-masing adalah 10,10 dan 5,58 menit. Nilai gizi diantaranya air, protein, lemak dan abu untuk tuna masing-masing 79; 11; 4,29 dan 4,32%. Sedangkan untuk udang masing-masing 75; 21; 0,2 dan 3,7%.

Kata kunci : Posisi Kaleng, Nilai F_0 , Tuna, Udang

PENDAHULUAN

Pengalengan adalah metode [pengawetan makanan](#) dengan memanaskannya dalam [suhu](#) yang akan membunuh [mikroorganisme](#), dan kemudian menutupinya dalam [stoples](#) maupun [kaleng](#) (Anonim, 2008b). Menurut Murniyati dan Sunarman (2000) proses pengalengan ikan meliputi persiapan bahan mentah, pengisian (*filling*), penghampaan (*exhausting*), sterilisasi, pendinginan, dan pelabelan. Pengalengan makanan dewasa ini sudah mulai berkembang dan banyak produsen makanan yang menggunakan metode pengawetan makanan dengan pengalengan. Pengalengan ikan merupakan hal yang sudah lama dijumpai akan tetapi hanya sebatas pengalengan ikan sarden, tuna atau ikan-ikan lain dengan saus tomat, cabai atau larutan garam (*brine*).

Pengalengan adalah cara pengawetan ikan dengan sterilisasi dalam kaleng. Ikan dimasukkan dalam kaleng, kemudian disterilkan dengan panas. Faktor-faktor utama yang menentukan daya awet ikan kalengan adalah sterilisasi yang mematikan seluruh bakteri dalam isian kaleng dan kaleng yang menahan pengotoran atau penyebab pembusukan dari luar. Ikan yang dikaleng dan disimpan dengan baik dapat bertahan selama dua tahun (Murniyati dan Sunarman, 2000).

Suhu yang digunakan dalam pengalengan adalah suhu tinggi yaitu 110° - 120° C, untuk mematikan semua mikroorganisme sehingga dicapai sterilitas komersial yang berarti produk itu tidak 100% steril tetapi dapat tahan sampai dua tahun (Peranganing, 1992). Sterilisasi komersial adalah proses sterilisasi dimana masih terdapat beberapa mikrobia yang masih dapat

hidup setelah pemberian panas. Kondisi dalam kaleng setelah proses sterilisasi mengakibatkan bakteri tidak mampu tumbuh dan berkembang biak sehingga tidak dapat membusukkan makanan dalam kaleng (Winarno, 1994).

Bila suatu makanan yang dikemas dalam kaleng atau botol diletakkan dalam *retort*, suhu produk tidak akan segera mencapai suhu proses sesuai dengan suhu *retort* yang dikehendaki, tetapi akan merambat kedalam kaleng secara perlahan-lahan. Sebelum melakukan tes penetrasi panas, harus dilakukan terlebih dahulu proses distribusi panas, untuk mengetahui apakah *retort* yang akan digunakan memiliki distribusi panas yang merata, dan bagian *retort* mana yang paling lambat kenaikan suhunya. Uji tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan alat termokopel. *Heat penetrasiontest* berguna untuk mengetahui kecepatan penetrasi panas dari *retort* kedalam makanan. Pada *heat penetrasion test* dilakukan pengamatan yang teliti terhadap suhu produk selama proses pemanasan.

Pengukuran dilakukan dengan meletakkan ujung termokopel pada bagian terdingin (*coldest spot*) atau daerah yang paling lambat pemanasannya dalam kaleng. Daerah tersebut sering juga disebut *cold spot*. Bila kemasan kalengnya terdiri atas bahan pasat, seperti misalnya *backed beans* atau *meat loaf*, dimana panas dipindahkan secara konduksi, sambungan hot junction atau ujung termokopel berada pada atau sedikit diatas titik geometris kaleng.

Letak *coldest spot* tergantung pada jenis perambatan panasnya, yaitu apakah secara konduksi, konveksi, atau *broken heating*. Produk yang perambatan panasnya dengan konduksi, *cold spot*-nya berada dititik

tengah geometrik dari kaleng. Produk yang mengalami perambatan panas secara konduksi, misalnya daging atau medium kental seperti saus tomat sehingga biasanya tidak mengandung atau hanya sedikit saja mengandung cairan bebas.

Sedangkan pada produk yang banyak mengandung cairan atau larutan garam atau gula, perambatan panas terjadi secara konveksi. Segera setelah cairan mendapat panas, aliran panas akan bergerak berputar keseluruhan bagian kaleng. Perambatan panas dalam cairan bergerak lebih cepat dan seragam. *Colest spot* dengan perambatan panas secara konveksi terletak dibagian dekat dasar pada pusat kaleng.

Jumlah panas yang diperlukan untuk sterilisasi yang memadai tergantung pada beberapa faktor, antara lain ukuran kaleng, posisi kaleng dan keadaan isinya. Panas kaleng memerlukan waktu lebih lama untuk menerobos masuk kedalam kaleng yang besar. Demikian juga penetrasi panas akan lebih cepat pada medium konveksi, seperti sup, daripada medium konduksi, seperti "corned beef".

Proses sterilisasi dirancang untuk mematikan "*clostridium botulinum*" dan spora-nya, sebab mikroorganisme ini paling berbahaya dan spora-nya paling tahan terhadap pemanasan, yang biasanya mengkontaminasi makanan kaleng.

Jumlah waktu (dalam menit) pada suhu tertentu yang diperlukan untuk menghancurkan semua mikroba biasanya disebut dengan nilai F. Nilai F ini sangat spesifik, artinya, nilai tersebut bergantung pada suhu proses dan nilai Z dari mikroba. Nilai F_0 adalah waktu (dalam menit) pada 250°F yang diperlukan untuk menghancurkan sejumlah mikroba tertentu yang memiliki nilai Z sama dengan 18°F.

Resistensi atau ketahanan sel dan spora mikroorganisme terhadap panas berbeda diantara mikroorganisme. Pada umumnya mikroorganisme lebih tahan terhadap pemanasan pada pH netral atau mendekati netral. Peningkatan keasaman dari pada peningkatan kebasahan dalam merusak mikroorganisme oleh panas (Judge dkk, 1989) resistensi panas mikroorganisme dinyatakan sebagai waktu kematian thermal atau *Thermal Death Time* (TDT) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk membunuh sejumlah sel atau spora tertentu pada kondisi fisik tertentu (temperature, jumlah dan tipe mikroorganisme, serta karakteristik medium pemanasan).

Untuk mengetahui TDT atau F_0 dipergunakan persamaan yang disampaikan Lewis (1987);

Richardson (2001),

$$\log L = \frac{T - 121}{10} \quad (1)$$

Atau

$$L = 10^{\{(T - 121) / 10\}} \quad (2)$$

Dimana F_0 dapat dihitung dengan persamaan :

$$F_0 = \int L dt \quad (3)$$

Tujuan :

1. Mengetahui nilai F_0 ikan tuna dan udang pada kaleng ukuran 301x205 dengan posisi kaleng yang berbeda.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan utama pada penelitian ini ikan tuna dan udang, kaleng ukuran 301x205 (spesifikasi dapat dilihat pada tabel 1). Sedangkan bahan pembantu adalah cairan bumbu rasa gulai untuk tuna dan bumbu asam manis untuk udang. Alat yang digunakan antara lain retort, F_0 -meter, *canning line*, alat memasak, alat gelas.

Tabel 1. Spesifikasi kaleng ukuran 301x205

Item	: Round can (bundar)
color	: Natural
size	: Ø 301 X 205
Design	: GL/AL; GL/AL (2 piece can), bottom end type press
Body	: Out Gold lacquer, in aluminize lacquer
Top	: Out Gold lacquer, in aluminize lacquer
Bottom	: Out Gold lacquer, in aluminize lacquer
For	: Meat, Fish, cream, vegetables
Capacity	: 180 ml

Metode

Proses pengalengan meliputi :

1. Preparasi bahan
 - a. bahan utama, sortasi dan pengecilan ukuran bahan
 - b. bahan pembantu berupa cairan bumbu rasa gulai dan asam manis
2. Blansing pada suhu 80°C selama 5 menit
3. Pengisian dalam kaleng (ikan laut dan daging sapi serta cairan bumbu)
4. Ekshausting pada suhu 80°C selama 10 menit
5. Penutupan kaleng

6. Sterilisasi pada temperatur 121°C selama 20 menit. Letak kaleng diatur sesuai ketinggian dari dimensi retort, seperti pada gambar 1.
7. Pendinginan kaleng
8. Karantina

HASIL DAN PEMBAHASAN

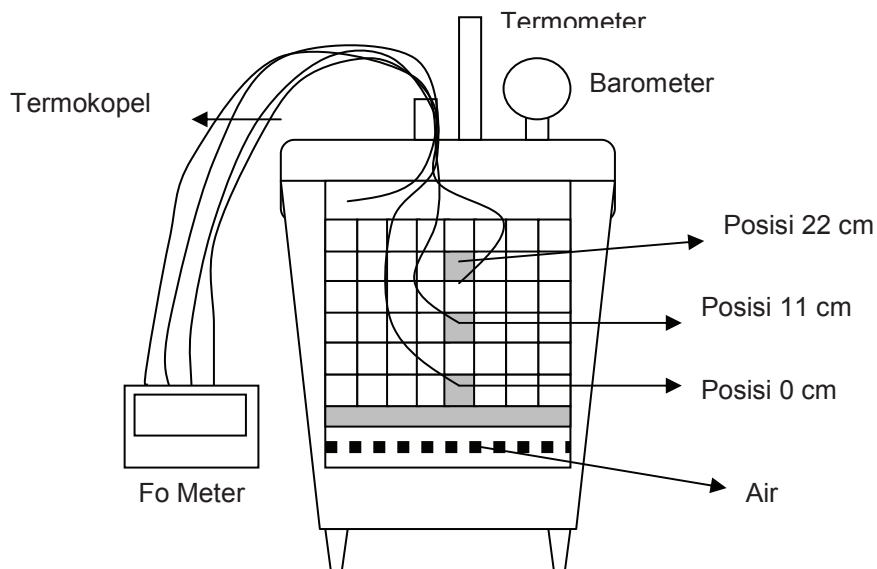
Pada dasarnya, proses pemanasan yang diterapkan didalam industri pengalengan makanan, dirancang khusus hanya untuk mencapai sterilisasi komersial. Kondisi tersebut tidak mudah dicapai, malahan kadang-kadang dapat menghasilkan perubahan-perubahan mutu yang tidak diinginkan, maka dikembangkan cara penerapan proses sterilisasi yang pas dan aman serta dapat menekan kerusakan seminimal mungkin dan

penurunan mutu yang disebabkan/ diakibatkan pemberian panas

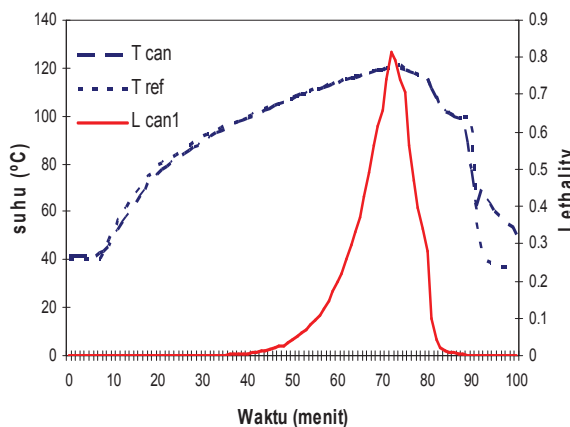
Alat yang digunakan untuk proses sterilisasi adalah *retort*, yang disebut juga autoclave atau sterilizer, berbentuk bejana tertutup dan tahan tekanan tinggi yang ditimbulkan oleh uap yang berasal dari sumber diluar *retort*. Sumber uap air panas tersebut dapat berbentuk bolier atau steam generator.

Hasil perhitungan persamaan 1-3 untuk masing-masing produk dapat dilihat pada Gambar 1 sampai 3.

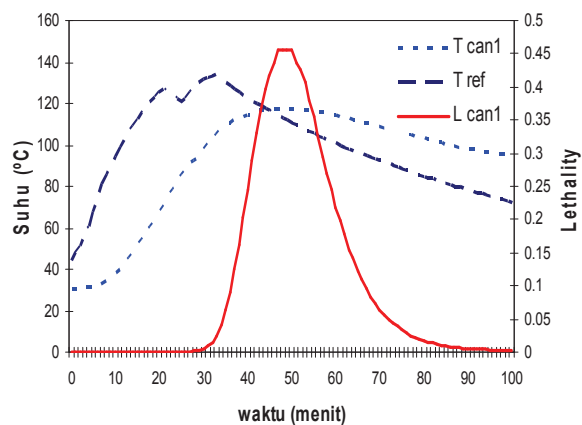
Bila suatu makanan yang dikemas dalam kaleng diletakkan dalam *retort*, suhu produk tidak akan segera mencapai suhu proses sesuai dengan suhu *retort* yang dikehendaki, tetapi akan merambat kedalam kaleng secara perlahan-lahan. Sebelum



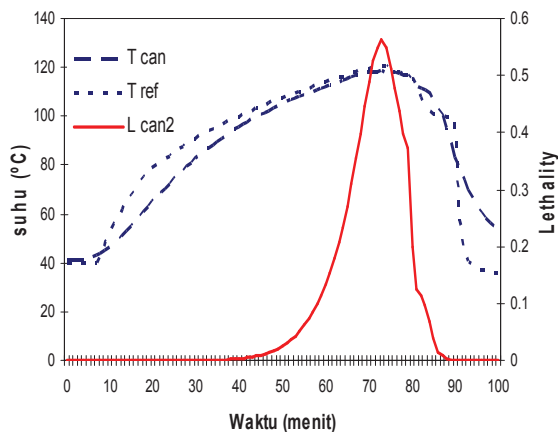
Gambar 1. Skema posisi kaleng pada autoclave



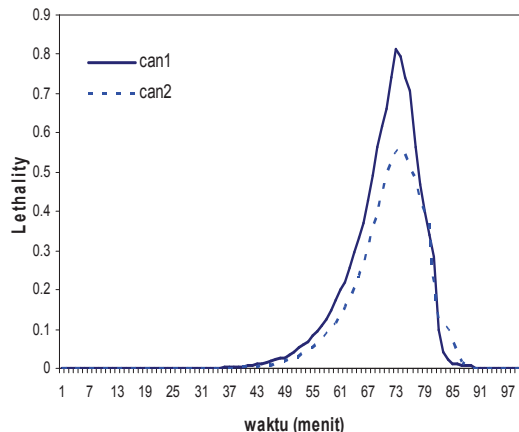
Gambar 1a. Fo tuna pada posisi 1 adalah 11,64 menit



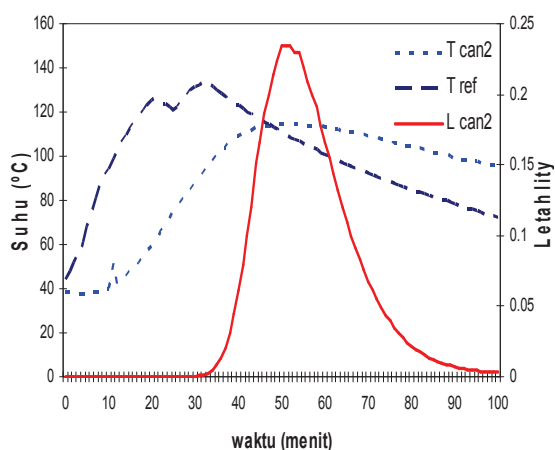
Gambar 1b. Fo udang pada posisi 1 adalah 10,10 menit



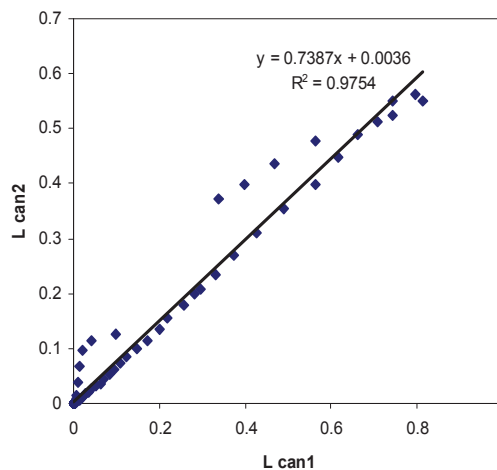
Gambar 2a. Fo tuna pada posisi 2 adalah 8,96 menit



Gambar 3a. Perbandingan Fo tuna pada posisi 1 dan 2



Gambar 2b. Fo udang pada posisi 2 adalah 5,59 menit



Gambar 3b. Perbandingan Fo Tuna posisi 1 dan 2 pada scatter plot

melakukan penetrasi panas ke dalam kaleng, kalor yang ada digunakan terlebih dahulu untuk proses distribusi panas ruangan retort. *Heat penetration test* diperlukan untuk mengetahui kecepatan penetrasi panas dari *retort* kedalam makanan.

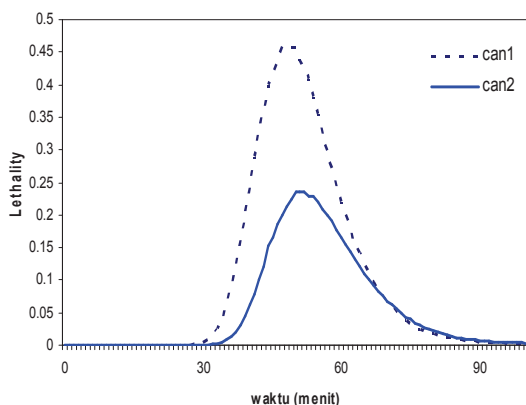
Jumlah panas yang diperlukan untuk sterilisasi yang memadai tergantung pada beberapa faktor, antara lain ukuran kaleng, posisi kaleng dan keadaan isinya. Terlihat pada gambar 1a proses pemanasan bahan dalam kaleng lebih lambat dibandingkan pada gambar 1b. hal ini karena pada daging tuna lebih solid dan dimensinya lebih besar dibandingkan dengan daging udang, dimensinya lebih kecil.

Terlihat pada Gambar 3a dan 3b bahwa Fo untuk posisi berbeda akan memiliki nilai berbeda pula. Hal ini disebabkan karena jarak antara posisi dengan sumber panas berbeda. Semakin jauh dari sumber panas

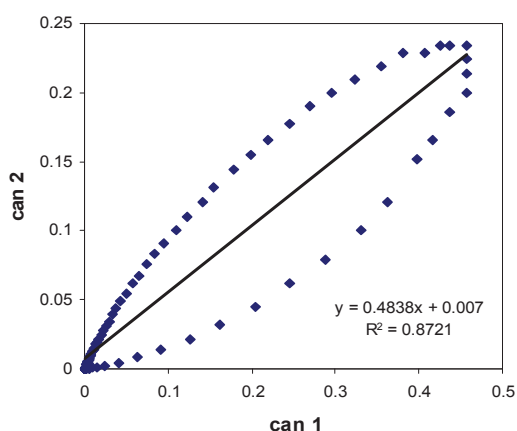
makan nilai Fo akan semakin kecil, panas uap lebih dahulu diterima oleh kaleng posisi 1 kemudian posisi 2. apabila dihubungkan antara kedua posisi tersebut dalam scatter plot, didapatkan nilai R^2 untuk kedua posisi kaleng pada udang adalah 0,97.

Terlihat pada Gambar 4a dan 4b bahwa Fo untuk posisi berbeda akan memiliki nilai berbeda pula. Hal ini disebabkan karena jarak antara posisi dengan sumber panas berbeda. Semakin jauh dari sumber panas makan nilai Fo akan semakin kecil, panas uap lebih dahulu diterima oleh kaleng posisi 1 kemudian posisi 2. apabila dihubungkan antara kedua posisi tersebut dalam scatter plot, didapatkan nilai R^2 untuk kedua posisi kaleng pada udang adalah 0,87.

Sedangkan Nilai gizi untuk tuna dan udang dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 4a. Perbandingan Fo udang pada posisi 1 dan 2



Gambar 4b. Perbandingan Fo udang posisi 1 dan 2 pada scatter plot

Tabel 2. Nilai Gizi tuna dan udang

Komposisi	Tuna	Udang
Air (%)	79	75
Protein (%)	11	21
Lemak (%)	4,29	0,2
Abu (%)	4,32	3,7

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan pembahasan dapat diambil kesimpulan :

1. Nilai Fo tuna untuk posisi 11 cm dan 22 cm adalah 11,64 dan 8,96 menit
2. Nilai Fo udang untuk posisi 11 cm dan 22 cm adalah 10,10 dan 5,59 menit
3. Semakin dekat posisi kaleng dengan sumber panas maka akan semakin cepat panas isi kaleng dan Fo semakin besar.
4. Nilai R² untuk Fo tuna adalah 0,97 sedangkan untuk udang adalah 0,87.
5. Nilai Fo dipengaruhi oleh ukuran kaleng, posisi kaleng, jenis bumbu, dan viskositas cairan.

6. Nilai gizi diantaranya air, protein, lemak dan abu untuk tuna masing-masing 79; 11; 4,29 dan 4,32%. Sedangkan untuk udang masing-masing 75; 21; 0,2 dan 3,7%.

DAFTAR PUSTAKA

Desrosier, N.W., 1988, *Teknologi Pengawetan Pangan*, terjemahan Muchji Muljohardjo, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Forest, J.C., Aberle, E.D., Hendrick, H.B. and Merkel, R.A. 1975. *Principles of Meat Sciences*, W.H. Freeman and Co, San Fransisco.

Judge, M.D., E.D. Arbele., J.C., Forrest., H.B. Hendrick. dan R.A. Merkel. 1989. *Principle of Meat Science*. 2nd ed, Kendall/Hunt Publishing Co, Dubuque, Iowa.

Murniyati, A.S dan Sunarman. 2000. *Pendinginan Pembekuan Dan Pengawetan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Peranginangin, R. 1992. *Pengalengan Ikan*. Dalam Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.

Richardson, P., 2001, *Thermal Technologies in Food Processing*, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, England.

Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Ikan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Stumbo, C.R. 1973. *Thermobacteriology in Food Processing*, Academic Press, New York.

Winarno, F.G., 1994, *Sterilisasi Komersial untuk Produk pangan*, PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yusmirasari, P., 2000, *Laporan Kerja Praktek di BBOK LIPI*, Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pasundan, Bandung.

TANYA JAWAB

Penanya : Ahmad Fatoni (Univ.Mulawarman)

Pertanyaan :

Bumbu asam manis apa tidak mengasorpsi Fe dalam kaleng?

Jawaban :

Secara penelitian bumbu asam manis masih mempunyai Ph normal, jadi proses dengan Fe kaleng kurang terjadi (tetapi ke depan saya akan hitung), selain itu kaleng telah mempunyai leeguer.