

## PENGARUH PEREBUSAN, PENGGARAMAN DAN PENJEMURAN PADA UDANG DAN CUMI TERHADAP PEMBENTUKAN 7-KETOKOLESTEROL

Rudi Riyanto, Nandang Priyanto dan Tuti Hartati Siregar<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Penelitian pengaruh perebusan, penggaraman dan penjemuran pada udang dan cumi terhadap pembentukan 7-ketokolesterol telah dilakukan. Dalam penelitian ini, udang dan cumi masing-masing dibagi dalam dua kelompok. Pada kelompok pertama diberikan perlakuan perebusan dalam air, dan pada kelompok kedua diberikan perlakuan perebusan dalam air garam (3% air garam untuk udang dan 20% air garam untuk cumi). Setelah perebusan, dilakukan pengeringan di bawah matahari (udang dikupas dahulu sebelum dijemur). Pengambilan sampel dilakukan saat kondisi segar, setelah direbus dan setelah dijemur. Pengamatan dilakukan terhadap kandungan 7-ketokolesterol, kolesterol, nilai TBA, dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perebusan, penggaraman dan penjemuran berpengaruh terhadap pembentukan 7-ketokolesterol sampai konsentrasi 20,82 ppm pada udang dan 15,05 ppm pada cumi sebagai konsentrasi tertinggi produk hasil oksidasi kolesterol yang terbentuk. Penelitian ini dapat dijadikan bukti bahwa pemanasan (perebusan dan penjemuran), serta penggaraman berpengaruh dalam proses oksidasi kolesterol pada udang dan cumi.

**ABSTRACT :** *Effect of boiling, salting, and sun drying of shrimp and squid on the formation of 7-ketocholesterol. By: Rudi Riyanto, Nandang Priyanto and Tuti Hartati Siregar*

*Effect of boiling, salting, and sun drying of shrimp and squid on the formation of 7-ketocholesterol had been carried out. In this research, shrimp and squid were divided in two groups, the first group was boiled in water, and the second group was boiled in brine (3% brine for shrimp and 20% brine for squid). After boiling, all treatments were sun dried (shrimp shell was peeled prior to drying). Sampling were done at fresh condition, after boiling, and after drying. Analysis were done to determine 7-ketocholesterol content, as well as cholesterol, TBA and moisture content. The result showed that boiling and sun drying affected 7-ketocholesterol formation on shrimp (reaching 20.82 ppm as the highest concentration) and squid (reaching 15.05 ppm as the highest concentration) as the product of cholesterol oxydation. This research revealed that heating (boiling and sun drying), and salting affected the oxidation process of cholesterol on shrimp and squid.*

**KEYWORDS:** *cholesterol, 7-ketocholesterol, oxidation, shrimp and squid*

### PENDAHULUAN

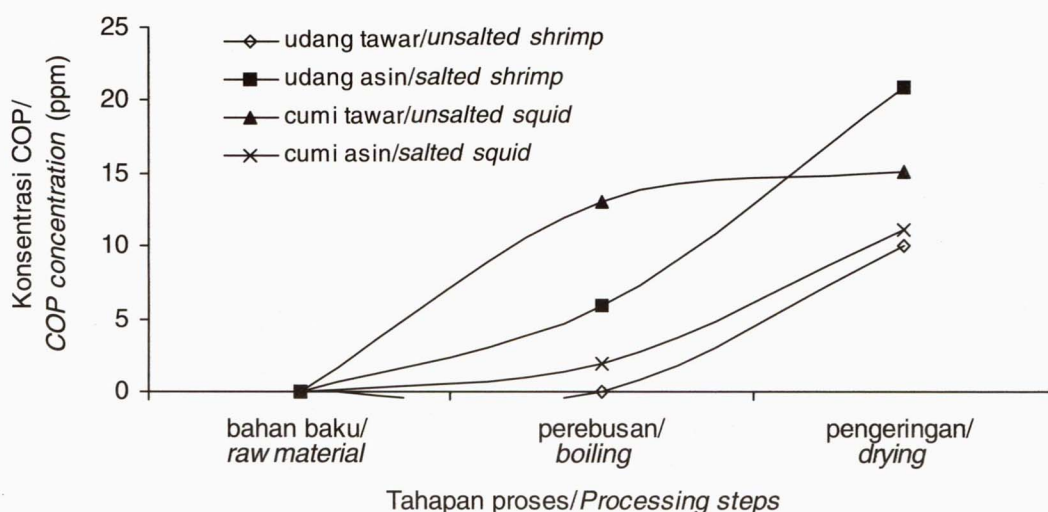
Kolesterol merupakan alkohol steroid ( $C_{27}H_{46}OH_7$ ) yang menyebar pada semua bagian tubuh hewan dan merupakan komponen pembentuk sel dan membran sel. Dalam tubuh manusia terdapat kolesterol sekitar 0,2% dari total berat tubuh. Kolesterol merupakan bahan dasar yang digunakan oleh kebanyakan organ penting untuk memproduksi senyawa tertentu termasuk hormon seks, adrenalin, asam empedu dan senyawa-senyawa turunan vitamin D (Nettleton, 1987).

Sebagai molekul dengan ikatan tak jenuh pada C5-6 inti sterolnya, kolesterol mempunyai kemudahan untuk mengalami proses oksidasi. Dalam banyak penelitian diketahui bahwa kolesterol yang ada pada makanan berbahan baku hewani mengalami

autoksidasi selama penanganan dan pengolahan bahkan penyimpanannya. Produk oksidasi kolesterol biasanya disebut *Cholesterol Oxidation Products* atau *COP* (McLachlan, *et al.*, 1990; Saito & Ohuchi, 1992; Wrezel, *et al.*, 1992; Oshima *et al.*, 1996; Zang, 2005).

Diperkirakan kolesterol yang dikonsumsi dalam bentuk oksida kolesterol pada makanan sehari-hari yang ada di pasaran rata-rata sebesar 1%. Sumber *COP* adalah makanan yang kaya kolesterol seperti susu, telur, minyak ikan, produk-produk olahan daging dan *seafood*. *COP* yang paling sering ditemukan pada produk makanan adalah *7 $\alpha$ -hydroxycholesterol*, *7 $\beta$ -hydroxycholesterol*, *7 $\alpha$ -epoxycholesterol*, *7 $\beta$ -epoxycholesterol* dan *7-ketocholesterol*. Pada umumnya panas, pH, cahaya, oksigen, aktivitas air dan keberadaan asam-asam lemak tak jenuh

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan



Gambar 1. Kandungan COP (7-ketokolesterol) yang terbentuk pada udang dan cumi selama proses pengolahan.

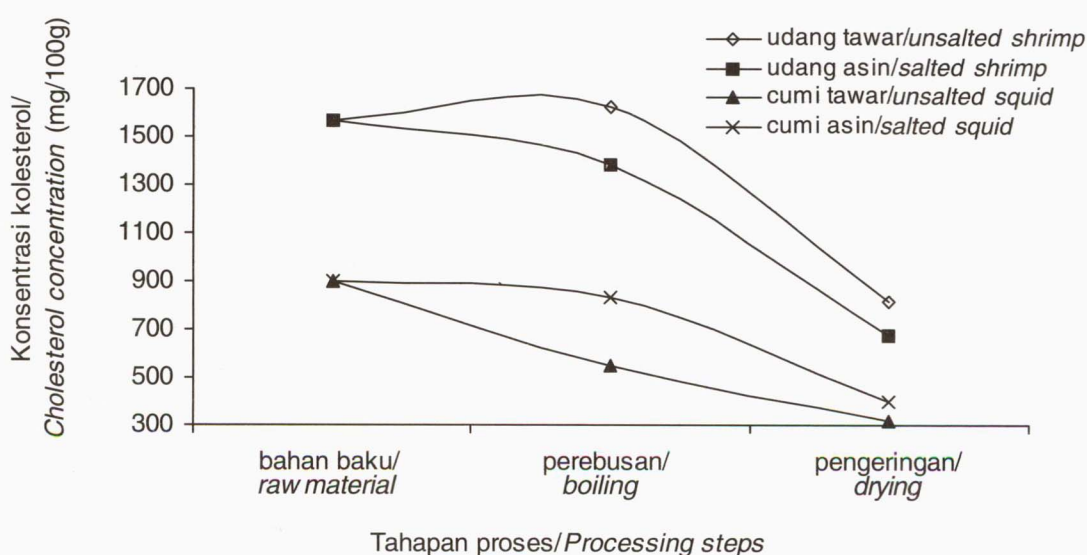
Figure 1. COP (7-ketocholesterol) content of shrimp and squid during processing.

seperti asam-asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acids*) sangat berpengaruh dalam proses oksidasi yang berlangsung. Akumulasi efek nutrisi yang ada pun dapat menjadi alasan perbedaan proses oksidasi kolesterol yang berlangsung.

Pada semua sampel yang digunakan, pengeringan dengan sinar matahari berpengaruh pada kandungan COP khususnya 7-ketokolesterol yang terbentuk. Hasil ini selaras dengan nilai TBA yang meningkat drastis setelah perlakuan pengeringan yang menjadi indikasi meningkatnya kandungan peroksida yang ada pada sampel. Pengeringan yang dilakukan di bawah terik matahari memadukan dua faktor

berpengaruh dalam proses terbentuknya COP yaitu suhu dan cahaya (sinar UV). Dari data yang didapatkan, dua faktor tersebut terlihat berperan cukup signifikan pada pembentukan 7-ketokolesterol yang terjadi baik pada produk udang ataupun produk cumi.

Seperti terlihat pada Gambar 2, kandungan kolesterol cenderung berbanding terbalik dengan kandungan COP yang didapatkan. Pada saat COP mulai terbentuk, kandungan kolesterol udang dan cumi mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena kolesterol teroksidasi membentuk turunan oksidasinya yang salah satunya adalah 7-ketokolesterol. Proses oksidasi yang terjadi dapat



Gambar 2. Kandungan kolesterol (mg/100g) pada udang dan cumi selama proses pengolahan.

Figure 2. Cholesterol content (mg/100g) of shrimp and squid during processing.



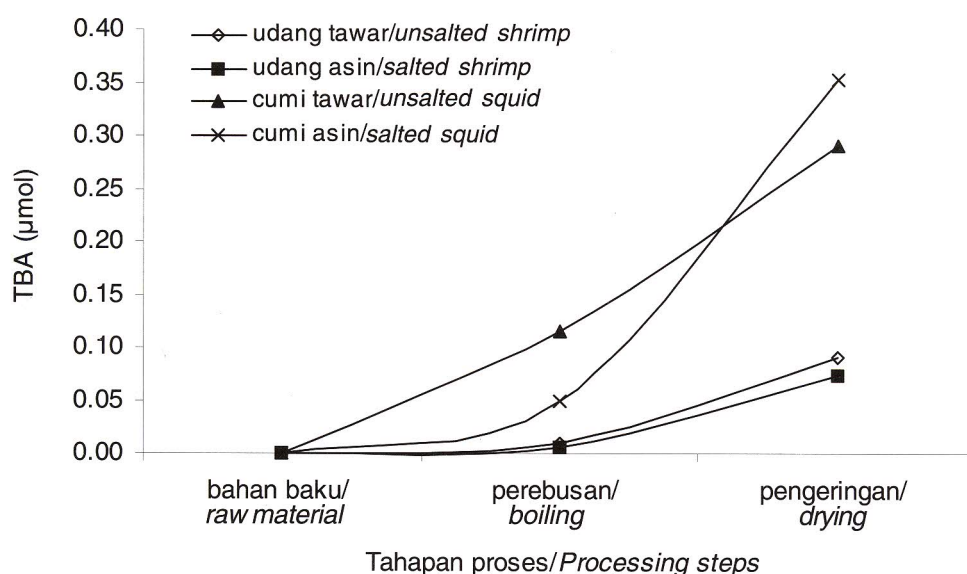
digambarkan dari nilai TBA yang didapatkan (Gambar 3). Nilai TBA terus meningkat dan peningkatan secara drastis terjadi setelah perlakuan pengeringan dengan sinar matahari.

Lemak pada ikan adalah lemak tidak jenuh, yaitu fosfolipid dan trigliserida yang mengandung sejumlah besar asam lemak tidak jenuh (*polyunsaturated fatty acid*-PUFA) yang mudah teroksidasi oleh oksigen selama penanganan, proses pengolahan dan penyimpanan sehingga menghasilkan hidroperoksida (Syartiwidya, 2003) yang merupakan sumber radikal bebas pada proses selanjutnya.

Radikal bebas yang terbentuk membuat molekul kolesterol mengalami autoksidasi melalui mekanisme

dapat berubah menjadi suatu *triol* (*cholesten-3 $\beta$ ,5 $\alpha$ ,6 $\beta$ -triol*). Oksidasi pada rantai lurus kolesterol memungkinkan dihasilkannya turunan *20-hydroxy* atau *25-hydroxycholesterol* (Valenzuela *et al.*, 2003).

Nilai kadar air yang didapatkan (Gambar 4) secara keseluruhan digunakan untuk mengidentifikasi kandungan air dalam sampel sebagai parameter untuk menentukan nilai sebenarnya nilai TBA, kandungan kolesterol dan 7-ketokolesterol sampel (setelah dikonversi dengan nilai kadar airnya). Nilai kadar air yang didapatkan sulit dikaitkan dengan jumlah COP yang terbentuk. Pada umumnya, kandungan air akan menentukan jumlah COP yang akan terbentuk, dalam kasus ini dikarenakan sampel pada akhirnya langsung



Gambar 3. Nilai TBA ( $\mu$  mol) pada udang dan cumi selama proses pengolahan  
 Figure 3. TBA value ( $\mu$  mol) of shrimp and squid during processing

radikal bebas dengan membentuk hidroperoksida dan selanjutnya menjadi beberapa produk oksidasi kolesterol (COP). Peroksida yang ada memungkinkan pemecahan hidrogen dari ikatan ganda C5-6, diikuti dengan pembentukan radikal bebas dalam struktur kolesterol. Radikal bebas ini mungkin beresonansi bentuk ke posisi C4 atau C7 cincin A dan B secara bergantian yang menyebabkan reaksi molekul oksigen pada posisi C-4, 5, 6 dan 7. Posisi paling stabil dan paling sesuai adalah pada C7, pada posisi tersebut hidroperoksida dapat membentuk turunan hidroksil (*7 $\alpha$ -hydroxycholesterol* atau *7 $\beta$ -hydroxycholesterol*) atau turunan keton melalui dehidrasi lebih lanjut (*7-ketocholesterol*).

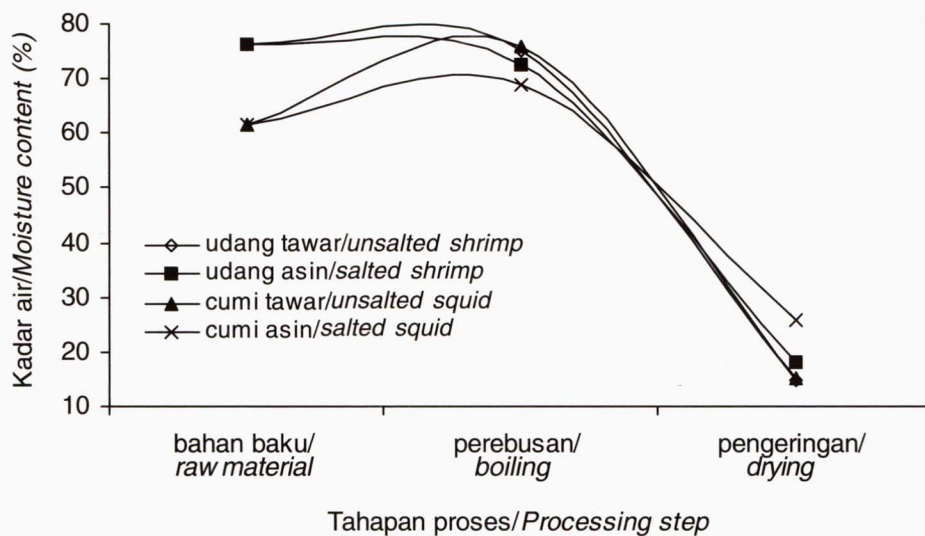
Kemungkinan mekanisme radikal bebas lain adalah reaksi molekul radikal bebas oksigen langsung dengan ikatan ganda membentuk *5,6-epoxycholesterol*, dan melalui dehidrasi lebih lanjut

dikeringkan setelah direbus, sehingga efek kandungan air yang terdapat dalam sampel tidak terlihat. Efek ini mungkin akan terlihat pada saat suatu produk disimpan dalam kondisi kadar air yang cukup tinggi.

Dari semua data yang didapatkan terlihat pengaruh suhu dan cahaya dalam proses pembentukan COP pada produk udang dan cumi. Penambahan garam juga menunjukkan pengaruh terhadap jumlah COP (7-ketokolesterol) yang didapatkan, karena pada beberapa kasus garam dapat menjadi katalisator dalam proses oksidasi yang berlangsung pada suatu zat. Hal ini kemungkinan juga berlaku dalam kasus pembentukan 7-ketokolesterol yang berlangsung pada udang dan cumi.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:



Gambar 4. Kadar air (%) pada udang dan cumi selama proses pengolahan.  
 Figure 4. Moisture content (%) of shrimp and squid during processing.

- COP (7-ketokolesterol) terbentuk selama proses perebusan (pemanasan dalam air mendidih), penjemuran (pengeringan di bawah terik matahari) dan penggaraman,
- 7-ketokolesterol terbentuk sampai konsentrasi 20,82 ppm pada produk udang dan 15,05 ppm pada produk cumi sebagai konsentrasi tertinggi yang ditemukan,
- Kandungan COP yang terbentuk berbanding lurus dengan nilai TBA yang diperoleh dan berbanding terbalik dengan kandungan kolesterolnya,
- Perlu dilakukan suatu kajian yang lebih mendalam tentang mekanisme pembentukan COP dan perlakuan yang dapat menekan pembentukan COP sebagai produk oksidasi kolesterol,
- Mengingat tingkat toksisitas senyawa hasil oksidasi kolesterol, penyeimbangan pola makan perlu untuk meminimalisir resiko yang dapat ditimbulkan dari mengkonsumsi makanan berkolesterol tinggi seperti udang dan cumi.

#### DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis of AOAC International*, vol.2, 16<sup>th</sup> ed. Association Official of Analytical Chemist. Washington DC, chapter. 34: 35–36.

McLachlan, C.N.S., Catchpole, O.J. and Nicol, R.S. 1990. Removal of lipids from food stuffs. *European Patent*. EP 0 356 165 A1. N2 89-228085 (19890222)

Nettleton, A.J. 1987. *Seafood and Health for New Zealanders*. David Bateman, Auckland, New Zealand, p. 51–63.

Ohshima, T., Shozen, K. and Koizumi, C. 1996. *Effects of Grilling on Formation of Cholesterol Oxides in Seafood Products Rich in Polyunsaturated Fatty Acid*. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*. 29(12): 94–99.

Riyanto, R. 2006. Produk oksidasi kolesterol (*Cholesterol Oxidation Product/ COP*) pada produk perikanan. *Squalen-Buletin Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 1(01):15–20

Saito, C. and Ohuchi, K. 1992. Method of reducing cholesterol concentration in food. *European Patent Application*; EP 0 493 045 A1.JP 90-405028 (19901221).

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*, 2nd ed. PT Gramedia, Jakarta. 748 pp.

Syartiwidya. 2003. *Kajian Tekstur dan Perubahan Mikrostruktur Nugget Ikan selama Pengolahan dan Penyimpanan*. Thesis, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, p.10–14.

Valenzuela, E., Sanhueza, J. and Nieto, S. 2003. Cholesterol oxidation: Health, hazard and role of antioxidants in prevention. *Journal of Biological Resources*. 36: 291–302.

Wrezel, P.W., Krishnamurthy, R.G. and Hasenhuettl, G.L. 1992. Method of removing cholesterol from edible oils. *US Patent*. US 5 128 162, US 560366 (19900731).

Zang, T. 2005. *Cholesterol Oxidation in Roasted Salmon Fish with Different Cooking Oils*. Thesis, Department of Food Science, Louisiana State University, p.10–13.