



Perubahan nutrisi ikan asam pedas dalam retort pouch dengan variasi waktu sterilisasi

Nutrition change of ikan asam pedas in retort pouch with variation of sterilization time

Mustika Nindiya Mutma'innah¹, Maherawati^{1*}, Tri Rahayuni¹

¹Progam Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Indonesia
Jl. Prof. Hadari Nawawi Pontianak 78124

*corresponding author: maherawati@faperta.untan.ac.id

Received: 26th March, 2022 | accepted: 21th April, 2022

ABSTRAK

Asam pedas merupakan makanan berkuah dengan bumbu dan bahan utama daging ikan sungai berdaging tebal. Makanan ini memiliki masa simpan yang rendah sehingga perlu dilakukan aplikasi teknologi sterilisasi. Penelitian ini menggunakan ikan patin sebagai bahan utama dan bahan pengemas *retort pouch*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu sterilisasi terbaik pada pengemasan asam pedas ikan patin menggunakan kemasan *retort pouch* berdasarkan karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi. Waktu sterilisasi yang digunakan adalah 5, 10, 15, 20, dan 25 menit. Parameter yang diamati yaitu kadar lemak, kadar protein, pH, asam thiobarbiturat (TBA), tekstur, dan jumlah total mikrobia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu sterilisasi tidak berpengaruh nyata pada kadar lemak, kadar protein, tingkat kekerasan, nilai TBA dan jumlah mikroba, namun waktu sterilisasi berpengaruh nyata terhadap nilai pH pada produk asam pedas ikan patin berkemasan *retort pouch*. Secara keseluruhan, proses sterilisasi yang dilakukan pada penelitian ini tidak mengubah karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi produk asam pedas ikan patin hasil sterilisasi. Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah waktu sterilisasi 25 menit dengan nilai TPC $6,14 \times 10^6$ CFU/ml, kadar protein 11,89%, tingkat kekerasan 178,81 gf, nilai pH 6,11, kadar lemak 6,27% dan nilai TBA 0,19 mg malonaldehid/kg.

Kata kunci: asam-pedas; ikan; *retort pouch*; waktu sterilisasi

ABSTRACT

Asam pedas is a soupy food with spices and the main ingredient is thick-fleshed river fish. This food has a low shelf-life, so it is necessary to apply sterilization technology. This research uses catfish as the main ingredient and retort pouch as packaging. This study aimed to determine the best sterilization time for catfish's asam pedas using retort pouch packaging based on physicochemical and

microbiological characteristics. The sterilization time used is 5, 10, 15, 20, and 25 minutes. Parameters observed were fat, protein, pH, thiobarbituric acid (TBA), texture, and Total Plate Count (TPC). The results showed that the sterilization time did not affect fat content, protein content, hardness level, TBA value, and the number of microbes, but the sterilization time significantly affected the pH value of catfish's asam pedas packaged in retort pouches. Overall, the sterilization process carried out in this study did not change the physicochemical and microbiological characteristics of the catfish's asam pedas. The best treatment in this study was a sterilization time of 25 minutes with a TPC value of 6.14×10^6 CFU/ml, the protein content of 11.89%, the hardness level of 178.81 gf, the pH value of 6.11, the fat content of 6.27%, and the TBA content of 0.19 mg malonaldehyde/kg.

Keywords: asam-pedas; fish; retort pouch; sterilization time.

PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Asam pedas merupakan salah satu makanan tradisional yang dapat ditemukan di daerah Sumatera, Semenanjung Melayu, dan Kalimantan. Makanan ini adalah makanan berkuah bercita rasa khas yaitu asam, pedas, aromatik dan umami dengan ikan sebagai bahan utama dan kuah bumbu (Jais, 2016). Jenis ikan yang sering digunakan untuk membuat asam pedas di daerah Kalimantan Barat adalah ikan air tawar yang memiliki daging tebal seperti ikan baung, patin, tapah, dan selais.

Ikan Patin (*Pangasius* sp.) adalah salah satu ikan asli perairan Indonesia yang memiliki daging yang lezat. Panjang ikan patin di alam dapat mencapai 1,2 meter. Ikan patin mengandung 17% protein, dagingnya rendah sodium, dan mudah dicerna. Selain itu ikan patin mengandung kalsium, zat besi dan mineral yang baik untuk kesehatan. Kelebihan ini yang menjadikan ikan patin banyak diminati masyarakat dan sering

digunakan sebagai lauk dan bahan hidangan (Izwardy *et al.*, 2017).

Masakan asam pedas merupakan salah satu makanan tradisional Kalimantan Barat yang berpotensi untuk dikembangkan dan ditingkatkan mutunya, namun masakan asam pedas memiliki masa simpan yang pendek. Teknologi pengolahan dan pengemasan yang tepat akan dapat memperpanjang masa simpan asam pedas. Salah satu teknologi pengolahan pangan modern yang dapat digunakan adalah teknik sterilisasi dengan retort. Sterilisasi merupakan aspek yang sangat penting dalam pengolahan asam pedas berkemasan *retort pouch* karena dapat memperpanjang masa simpan. Sterilisasi adalah suatu proses destruksi atau penghilangan mikroorganisme secara total pada bahan pangan. Tujuan sterilisasi adalah mematikan sebagian besar mikrobia sehingga dapat meningkatkan umur simpan produk, selain itu juga bertujuan untuk memperbaiki kualitas sensori, memperbaiki daya cerna protein dan

karbohidrat. Proses sterilisasi dilakukan pada suhu $\geq 121^{\circ}\text{C}$ baik untuk kemasan kaleng maupun *retort pouch* (Waziroh *et al.*, 2017; Yuswita, 2014).

Proses sterilisasi pada produk pangan tidak boleh dilakukan secara berlebihan karena dapat merusak kandungan gizi dan berpotensi menurunkan kualitas sensori produk. Proses sterilisasi dilakukan dengan mempertimbangkan mutu produk akhir dengan cara meminimalkan kerusakan mutu. Dengan demikian diperlukan kombinasi suhu dan waktu yang tepat selama pemanasan yang dapat memenuhi kriteria keamanan dan mutu pangan. Selain itu, karakteristik produk pangan yang disterilisasi dan jenis kemasan yang digunakan juga menentukan kombinasi suhu dan waktu yang diperlukan (Yuswita, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu sterilisasi terbaik pada pengemasan asam pedas menggunakan kemasan *retort pouch* berdasarkan karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi.

METODOLOGI/METHODOLOGY

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pengolahan asam pedas adalah ikan patin segar yang diperoleh dari pedagang ikan segar di Desa Kapur Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat dengan warna mata dan kulit yang masih cerah, serta tekstur daging yang masih padat dan elastis. Bahan pendukung yang digunakan adalah bumbu yang diperoleh dari pasar Flamboyan Pontianak. Bumbu yang digunakan adalah bawang merah, bawang putih, cabai, jahe,

kunyit, lengkuas, ketumbar, daun salam, serai, asam kandis, air, gula pasir dan garam dapur. Bahan kemasan yang digunakan adalah *retort pouch* dengan ketebalan 105 mikron, terdiri dari empat lapisan (PET/Alu/ONy/ CPP). Bahan yang digunakan untuk analisis adalah kertas saring, petroleum eter, akuades, alkohol, Nutrient Agar (Himedia), asam asetat, TBA, HCl, H_2SO_4 , dan NaOH.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini meliputi *continuous band sealer machine* (Maksipack MSP-BSL-88) dan *autoclave* (Dixon ST 19 T), oven (Memmert UM-400), pH meter digital, spektrofotometer UV-VIS (Shimadzu UV-1201V), timbangan analitik (Mettler AE200), tekstur analyzer (Brookfield CT3 4500), hotplate (Heraeus Wittman U2/11), dan alat ekstraksi (Buchi E-816).

2. Prosedur Kerja

a. Pembuatan Asam Pedas Ikan Patin
Proses pembuatan asam pedas ikan patin terdiri dari dua bagian yaitu penyiapan ikan dan pembuatan kuah. Penyiapan ikan patin dilakukan dengan cara penyiangan (pembuangan sisik, insang, dan isi perut), pencucian, dan penirisan. Bagian badan ikan patin (beserta tulang) dipotong dengan lebar sekitar 2 cm, sedangkan bagian kepala dan ekor tidak digunakan. Dari satu ekor ikan diperoleh sekitar 5-6 potongan ikan.

Pembuatan kuah asam pedas dilakukan dengan membuat bumbu yang terdiri dari bawang merah, bawang putih, kunyit, jahe,

kemiri, lengkuas, ketumbar, cabai, serai, dan daun salam. Semua bahan disiapkan untuk dihaluskan menggunakan blender, kecuali serai, lengkuas, dan daun salam. Setelah halus, bumbu ditumis dengan sedikit minyak hingga harum. Lalu, ditambahkan serai, daun salam, dan air. Rebus bumbu hingga mendidih, kemudian tambahkan garam, gula, dan asam secukupnya.

b. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan memasukkan potongan ikan patin dan kuah asam pedas dengan perbandingan 1:1. Oleh karena itu potongan ikan patin ditimbang dahulu untuk menentukan berat kuah asam pedasnya. Setelah itu, dilakukan penghampaan udara secara manual dengan cara menekan bagian atas kemasan sehingga udara yang masih ada dalam kemasan dapat keluar semaksimal mungkin. Selanjutnya, kemasan *retort pouch* disegel menggunakan *continuous band sealer machine*.

c. Sterilisasi

Retort pouch berisi ikan patin dan bumbu asam, dimasukkan ke dalam autoklaf kemudian dilakukan sterilisasi pada suhu 121°C dan tekanan 2 atm. Waktu sterilisasi yang diberikan sesuai perlakuan waktu yaitu 5, 10, 15, 20 dan 25 menit.

d. Pendinginan

Setelah proses sterilisasi selesai, produk asam pedas ikan patin didinginkan dengan cara mencelupkan produk ke dalam air

es selama 45 menit sampai produk benar-benar dingin. Proses pendinginan bertujuan untuk menurunkan suhu secara cepat setelah proses sterilisasi sekaligus menguji kebocoran produk secara manual.

e. Karantina

Pada tahap terakhir dilakukan karantina yaitu penyimpanan produk hasil sterilisasi untuk mengetahui kelayakannya untuk dikonsumsi. Produk disimpan selama 14 hari di suhu ruang (28°C), setelah itu dilakukan analisis karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi.

3. Parameter Penelitian

Parameter peneliian berupa karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi asam pedas sebagai berikut:

- a. Kadar Lemak metode Soxhlet (AOAC, 2005)
- b. Kadar Protein metode Kjeldahl (Apriyantono *et al.*, 1989)
- c. pH dengan pH meter digital
- d. Asam Thiobarbiturat (TBA) (Apriyantono *et al.*, 1989)
- e. Tingkat Kekerasan (Tekstur) (Lukman *et al.*, 2009)
- f. *Total Plate Count* (TPC) (Fardiaz, 1993)

4. Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) dan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) pada taraf

kepercayaan 5% atau nilai signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (de Garmo *et al.*, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS AND DISCUSSION

1. Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa ester non polar yang tidak larut air, tersusun dari asam lemak dan gliserol. Lemak terkandung pada hampir semua bahan pangan, baik nabati maupun hewani (Kusnandar *et al.*, 2020).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa waktu sterilisasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak asam pedas ikan patin (Tabel 1). Hal ini diduga karena nilai kecukupan panas pada setiap perlakuan adalah sama. Menurut Nurhikmat *et al.*, (2016) suhu sterilisasi sangat berpengaruh terhadap kenaikan nilai kecukupan panas dibandingkan waktu sterilisasi. Praharasti *et al.* (2020) menyebutkan jika dikehendaki suhu pusat mencapai suhu sterilisasi (121°C), maka suhu pemanasan pada retort harus disetting lebih tinggi dari 121°C .

Tabel 1 menunjukkan bahwa asam pedas ikan patin dengan waktu sterilisasi 5-25 menit memiliki rerata kadar lemak ($5,49 \pm 0,54$ - $6,27 \pm 1,62\%$) yang lebih rendah dari asam pedas tanpa sterilisasi yaitu $7,01 \pm 1,78\%$. Akan tetapi, secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 1.

Karakteristik Kimia Asam Pedas Ikan Patin pada Berbagai Waktu Sterilisasi

Waktu (menit)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Nilai pH	Nilai TBA (mg malonaldehid/kg)
0	$7,01 \pm 1,78$	$9,36 \pm 1,22$	$6,64 \pm 0,26^b$	$0,18 \pm 0,08$
	$5,59 \pm 1,78$	$11,16 \pm 2,03$	$5,59 \pm 0,26^a$	$0,15 \pm 0,07$
5	$6,12 \pm 1,16$	$12,07 \pm 1,89$	$5,44 \pm 0,42^a$	$0,26 \pm 0,16$
	$6,41 \pm 0,82$	$11,66 \pm 1,85$	$5,81 \pm 0,60^{ab}$	$0,30 \pm 0,19$
10	$5,49 \pm 0,54$	$10,00 \pm 2,94$	$5,89 \pm 0,57^{ab}$	$0,18 \pm 0,09$
	$6,27 \pm 1,62$	$11,89 \pm 4,65$	$6,11 \pm 0,33^{ab}$	$0,19 \pm 0,07$
15				
20				
25				

*Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 5%

Perubahan kadar lemak asam pedas ikan patin sebelum dan sesudah proses sterilisasi diduga karena terjadi proses degradasi lemak yaitu terurainya komponen lemak menjadi senyawa volatil seperti aldehid, keton, alkohol, asam-asam organik, dan hidrokarbon sehingga pada saat pengujian tidak lagi terdeteksi sebagai lemak. Hasil penelitian Najih *et al.* (2018) tentang sterilisasi bandeng kaleng yang menyebutkan bahwa tingkat perubahan kadar lemak setelah sterilisasi sangat bervariasi, tergantung pada suhu dan waktu pengolahan.

Proses sterilisasi yang dilakukan terhadap ikan asam pedas ikan patin mengubah kadar lemak menjadi lebih rendah, namun secara statistik perubahan yang terjadi tidak nyata, sehingga proses sterilisasi yang dilakukan dalam penelitian ini masih mampu

mempertahankan kadar lemak pada keadaan yang sama seperti produk tanpa sterilisasi.

2. Kadar Protein

Ikan merupakan salah satu sumber protein bagi tubuh karena protein termasuk komponen gizi dominan pada ikan. Pengujian kadar protein dalam penelitian ini adalah pengujian kadar protein kasar (*crude protein*). Hal ini karena tidak semua nitrogen dalam bahan pangan berasal dari asam-asam amino protein, tetapi juga berasal dari senyawa-senyawa nitrogen lain yang dapat/tidak dapat digunakan sebagai sumber nitrogen tubuh.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan waktu sterilisasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein asam pedas ikan patin (Tabel 1). Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian Muhlisin *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa dalam pembuatan *Chuncheon Dakgalbi* (makanan tradisional Korea) yang dikemas dengan *retort pouch* dengan waktu sterilisasi 10, 20, dan 30 menit tidak ada perbedaan signifikan pada kandungan protein bahan setelah sterilisasi. *Chuncheon Dakgalbi* merupakan makanan yang terbuat dari daging ayam, saus, dan sayuran dan digunakan sebagai makanan tradisional di Korea. Berdasarkan kandungan nutrisi makanan *Chuncheon Dakgalbi* serupa dengan asam pedas yaitu sebagai sumber protein.

Proses sterilisasi dapat mempengaruhi sifat protein dalam bahan pangan karena terjadi

banyak reaksi berkaitan dengan protein selama pemanasan, yaitu denaturasi, inaktivasi enzim, perubahan kelarutan dan hidrasi, perubahan warna, derivatisasi residu asam amino, *cross linking*, pemutusan ikatan peptida, dan pembentukan senyawa yang secara sensori aktif (Apriyantono *et al.*, 1989). Dalam penelitian ini, waktu sterilisasi 5-25 menit terbukti tidak mengubah kadar protein secara signifikan. Hal ini diduga karena panas yang diterima bahan selama waktu perlakuan belum mengubah nutrisi bahan.

3. Nilai pH

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa waktu sterilisasi berpengaruh nyata terhadap nilai pH asam pedas ikan patin, sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil pengukuran nilai pH asam pedas ikan patin setiap perlakuan serta uji BNJ dapat dilihat pada Tabel 1. Secara statistik, nilai pH asam pedas ikan patin sebelum sterilisasi berbeda nyata berbeda nyata dengan asam pedas ikan patin yang disterilisasi dengan waktu 5 dan 10 menit. Namun nilai pH asam pedas ikan patin tanpa sterilisasi tidak berbeda nyata dengan asam pedas ikan patin yang disterilisasi selama 15, 20 dan 25 menit.

Perubahan pH akibat proses sterilisasi asam pedas ikan patin serupa dengan sterilisasi daging sapi dengan kemasan *retort pouch*, *Chuncheon Dakgalbi*, dan *pindang rumbuk* (Shah *et al.*, 2017; Muhlisin *et al.*, 2013; Jannah *et al.*, 2018).

Penurunan pH terjadi karena penambahan bumbu dalam masakan dan karena terjadinya degradasi protein yang menghasilkan asam amino bebas (Shah *et al.*, 2017). Sedangkan menurut Melih Secer *et al.*, (2020) perubahan pH berhubungan dengan degradasi asam-asam organik dalam bahan pangan menjadi berbagai komponen sehingga dapat menurunkan nilai pH.

4. Nilai Asam Thiobarbiturat (TBA)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan waktu sterilisasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai asam thiobarbiturat (TBA) asam pedas ikan patin, hasil pengujian TBA dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengukuran asam thiobarbiturat dilakukan untuk menentukan adanya kerusakan lemak pada produk. Sampel yang direaksikan dengan reagen asam thiobarbiturat akan membentuk kromogen TBA berwarna merah yang akan diserap intensitas warnanya oleh spektrofotometer dengan panjang gelombang 528 nm. Semakin tinggi nilai TBA maka kadar malonaldehid semakin besar dan tingkat ketengikan produk semakin tinggi.

Nilai TBA merupakan. Bahan pangan yang mempunyai kadar lemak tinggi berpotensi memiliki nilai TBA yang lebih tinggi.

Nilai asam thiobarbiturat pada hasil penelitian ini cenderung meningkat seiring dengan lamanya waktu pemanasan. Hal ini menunjukkan bahwa selama pemanasan terjadi kerusakan lemak. Menurut (Shah *et*

al., 2017) peningkatan pemanasan akan meningkatkan terjadinya oksidasi lemak dengan kerusakan struktur sel dan inaktivasi enzim.

Nilai TBA pada asam pedas ikan patin adalah $0,15 \pm 0,07$ - $0,30 \pm 0,19$ mg malonaldehid/kg), dan angka tersebut masih jauh dari angka yang dipersyaratkan ambang batas TBA menurut SNI 01-2352-1991 yaitu 3 mg malonaldehid/kg, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses sterilisasi pada asam pedas ikan patin tidak merusak kandungan lemaknya.

5. Tingkat Kekerasan (Tekstur)

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan waktu sterilisasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kekerasan asam pedas ikan patin. Hasil pengukuran tingkat kekerasan asam pedas ikan patin dapat dilihat pada Tabel 2. Hal ini diduga karena setiap perlakuan waktu sterilisasi memiliki nilai kecukupan panas yang sama sehingga tidak terjadi perubahan pada tingkat kekerasan.

Tabel 2.

Tingkat Kekerasan Asam Pedas Ikan Patin

Waktu Sterilisasi (menit)	Tingkat Kekerasan (gf)
0	397,13±158,93
5	145,25±2,88
10	119,22±48,17
15	160,16±38,54
20	192,31±117,70
25	178,81±69,86

Pada umumnya waktu sterilisasi yang semakin lama akan menurunkan tingkat kekerasan, kekenyalan, dan kekompakan pada produk. Pada kari ikan Rohu, penurunan tingkat kekerasan

disebabkan oleh kerusakan sel otot dan gelatinisasi kolagen otot selama proses pemanasan (Majumdar *et al.*, 2015). Penurunan tingkat kekerasan juga dapat disebabkan karena pemanasan yang lama akan memutuskan ikatan-ikatan protein pada jaringan penghubung sehingga membuat otot daging menjadi lebih lembut (Mugale *et al.*, 2018).

6. Jumlah Mikrobia

Jumlah mikroba pada asam pedas ikan patin menentukan keberhasilan sterilisasi yang dilakukan. Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terjadi penurunan jumlah mikroba dari produk kontrol setelah proses sterilisasi. Berdasarkan Peraturan BPOM No 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan, batas maksimal untuk TPC produk ikan kaleng adalah 10^5 koloni/g. Produk sterilisasi hasil penelitian ini belum memenuhi standar batas mikroba yang telah ditentukan.

Proses sterilisasi merupakan proses pengolahan pangan menggunakan suhu tinggi yaitu 121°C untuk membunuh spora bakteri untuk memperpanjang masa simpan produk (Waziroh *et al.*, 2017). Berdasarkan pengujian jumlah mikrobial, maka dapat dikatakan bahwa proses sterilisasi yang dilakukan masih belum optimal. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor yang berkaitan dengan penanganan bahan ataupun penanganan proses selama sterilisasi. Penanganan bahan sebelum proses sterilisasi

agar selalu dijaga agar tidak mudah terkontaminasi. Selama proses sterilisasi harus dipastikan suhu sterilisasi tercapai.

Derajat sterilitas atau nilai F sangat berpengaruh terhadap proses sterilisasi. Derajat sterilitas dinyatakan cukup jika titik terdingin dalam *retort pouch* menerima panas yang cukup untuk merusak mikroba. Nilai F direpresentasikan sebagai waktu dalam menit pada suhu 121°C yang diperlukan untuk merusak mikroba. Nilai F ini tergantung pada nilai Z yaitu perubahan suhu yang menyebabkan mikroba hancur sebesar 1 log atau 10^n . Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara waktu sterilisasi dengan nilai F, sehingga nilai F lebih dipengaruhi oleh kenaikan suhu daripada kenaikan waktu (Nurhikmat *et al.*, 2016).

Tabel 3.

Nilai *Total Plate Count* (TPC) Asam Pedas Ikan Patin

Waktu Sterilisasi (menit)	Nilai TPC (CFU/ml)
0	$1,25 \times 10^7$
5	$1,66 \times 10^7$
10	$1,60 \times 10^6$
15	$8,12 \times 10^6$
20	$1,09 \times 10^7$
25	$6,14 \times 10^6$

Proses sterilisasi sangat bergantung pada kondisi awal produk dan kondisi penyimpanan setelah disterilisasi. Kondisi awal produk meliputi nilai pH, jumlah mikroba jenis dan ketahanan panas mikroba, karakteristik pindah panas pada bahan pangan dan wadah yang digunakan, serta jenis medium pemanas yang digunakan. Proses pengalengan harus diikuti dengan pengemasan secara hermetis, yaitu

kemasan yang tidak memungkinkan terjadinya kontak antara bahan di dalam kemasan dan lingkungan sekitar berupa udara, air dan mikroba sehingga dapat mempertahankan kondisi steril bahan (Nketia *et al.*, 2020; Waziroh *et al.*, 2017). Kondisi kemasan *retort pouch* ini sudah dalam keadaan hermetis karena dilakukan *sealing* yang rapat dan dibuktikan dengan tidak terjadinya kebocoran pada kemasan.

7. Nilai Indeks Efektivitas

Pengujian ini dilakukan dengan metode De Garmo *et al.* (1984) untuk menentukan perlakuan terbaik dari berbagai waktu sterilisasi asam pedas ikan patin. Nilai uji indeks efektivitas pada berbagai perlakuan waktu sterilisasi dapat dilihat pada Tabel 4. Asam pedas ikan patin terbaik ditentukan dengan pemeringkatan bobot variabel (BV) dari yang tertinggi hingga terendah yaitu nilai TPC (1,0), nilai TBA (0,9), kadar protein (0,8), kadar lemak (0,7), nilai pH (0,6) dan tingkat kekerasan (0,5).

Tabel 4.

Nilai Indeks Efektivitas Asam Pedas Ikan Patin

Waktu Sterilisasi (menit)	Nilai Perlakuan
5	0,39
10	0,55
15	0,56
20	0,44
25	0,82*

Keterangan: () perlakuan terbaik

Nilai TPC mendapatkan bobot tertinggi karena tujuan utama sterilisasi adalah untuk mengurangi mikroba sehingga jumlah mikroba adalah hal utama dalam

penentuan asam pedas ikan patin terbaik. Semakin rendah jumlah mikroba maka semakin baik produk yang dihasilkan. Keamanan produk makanan dapat dilihat dari tingkat kerusakannya sehingga pembobotan tertinggi kedua dilakukan pada nilai TBA. Sama seperti nilai TPC, nilai TBA terbaik adalah nilai yang paling rendah.

Kadar protein berada di pembobotan ketiga dikarenakan protein merupakan komposisi gizi yang utama dalam produk asam pedas ikan patin, sehingga perlakuan terbaik adalah asam pedas ikan patin dengan kadar protein tertinggi. Kemudian setelah itu kadar lemak yang merupakan salah satu komposisi gizi tertinggi pada ikan patin setelah protein. Kadar lemak yang tertinggi merupakan perlakuan yang terbaik. Nilai pH menjadi urutan kelima dalam pembobotan indeks efektivitas. Nilai pH yang diharapkan adalah nilai pH yang tidak menurun dari produk tanpa sterilisasi karena semakin rendah pH asam pedas ikan patin maka diduga terjadi kerusakan terhadap produk. Nilai pH terbaik merupakan nilai pH tertinggi. Tingkat kekerasan produk menjadi pembobotan terakhir sebagai kondisi fisik produk dimana tingkat kekerasan mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas produk. Tingkat kekerasan yang tinggi menunjukkan bahwa produk asam pedas ikan patin masih memiliki bentuk yang kokoh. Hasil uji indeks efektivitas menunjukkan perlakuan terbaik terdapat pada waktu sterilisasi 25 menit dengan nilai TPC $6,14 \times 10^6$

CFU/ml, kadar protein 11, 89%, tingkat kekerasan 178,81 gf, nilai pH 6,11, kadar lemak 6,27% dan nilai TBA 0,19 mg malonaldehid/kg.

SIMPULAN/CONCLUSION

Perlakuan waktu sterilisasi tidak berpengaruh nyata pada perubahan kadar lemak, kadar protein, nilai TBA, tingkat kekerasan dan jumlah mikroba, namun waktu sterilisasi berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan tingkat kekerasan pada produk asam pedas ikan patin berkemasan *retort pouch*. Secara keseluruhan, proses sterilisasi yang dilakukan pada penelitian ini tidak mengubah karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi produk asam pedas ikan patin hasil sterilisasi. Perlakuan terbaik terdapat pada waktu sterilisasi 25 menit dengan nilai TPC $6,14 \times 10^6$ CFU/ml, kadar protein 11,89%, tingkat kekerasan 178,81 gf, nilai pH 6,11, kadar lemak 6,27% dan nilai TBA 0,19 mg malonaldehid/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH/ ACKNOWLEDGEMENT

Terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura yang telah membiayai penelitian ini melalui program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Proyek Independen sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, & Budiyanto, S. (1989). *Analisis Pangan*. IPB Press.
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. G., & Candra, C. R. (1984). *Engineering Economi* (7th ed.). Mc Milan Publication.
- Fardiaz, S. (1993). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada.
- Hernowo. (2001). *Pembenihan Ikan Patin*. Penebar Swadaya.
- Izwardy, D., Mahmud, M. K., Hermana, Nazarina, S, M., & Aria, N. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indoensia 2017. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Jais, A. S. (2016). Deconstructing Malay Delicacies "Asam Pedas": Critical Ingredients and Flavour. *Proceedings of 2016 Festival Agro Makanan Dan Bioteknologi, September, 28–29*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1642.7764>
- Kusnandar, F., Rahayu, W.P., Marpaung, A.M., Santoso U. (2020). Perspektif Global Ilmu dan teknologi Pangan. IPB Press.
- Lukman, I. N., Huda, & Ismail, N. (2009). No Title. *Journal Asian Food and Agro-Industry, 2(2)*, 171–180.
- Majumdar, R. K., Dhar, B., Roy, D., & Saha, A. (2015). Optimization of process conditions for Rohu fish in curry medium in retortable pouches using instrumental and sensory characteristics. *Journal of Food Science and Technology, 52(9)*, 5671–5680. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1673-3>
- Melih Secer, O., Guneser, B. A., & Guneser, O. (2020). Prediction of shelf-life and kinetics of quality changes in canned stuffed grape leaves. *Lwt, 132*(March). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109850>
- Mugale, R., Patange, S. B., Joshi, V. R., Kulkarni, G. N., & Shirdhankar, M. M. (2018). Heat Penetration Characteristics and Shelf Life of Ready to Serve Eel Curry in Retort Pouch. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(2)*, 89–100. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.702.012>
- Muhlisin, Kim, D. S., Song, Y. R., Cho, Y. J., Kim, C. J., An, B. K., Kang, C. W., & Lee, S. K. (2013). Effect of cooking time and storage temperature on the quality of home-made retort pouch packed Chuncheon Dakgalbi.



- Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 33(6), 737–743. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2013.33.6.737>
- Najih, M. R., Metusalach, & Amir, N. (2018). Pengaruh Kombinasi Lama Waktu dan Suhu Sterilisasi Proses Pengalengan Terhadap Mutu Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Kaleng. *J. Sains & Teknologi*, 18(3), 267–273.
- Nketia, S., Buckman, E. S., Dzomeku, M., & Akonor, P. T. (2020). Effect of processing and storage on physical and texture qualities of oyster mushrooms canned in different media. *Scientific African*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00501>
- Nurhikmat, A., Suratmo, B., Bintoro, N., & Suharwadi. (2016). The Effect of Temperature and Time of Sterilization on the F Value and The Physical Cans Conditions in Canned Gudeg. *Jurnal Agritech*, 36(1), 71–78.
- Praharasti, A. S., Herawati, E. R. N., Nurhikmat, A., & Angwar, A. S. M. (2020). Optimasi proses sterilisasi rendang daging dengan menggunakan kemasan retort pouch. *March 2020*, 463–467.
- Shah, M. A., Bosco, S. J. D., Mir, S. A., & Sunooj, K. V. (2017). Evaluation of shelf life of retort pouch packaged Rogan josh, a traditional meat curry of Kashmir, India. *Food Packaging and Shelf Life*, 12(March), 76–82. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2017.04.001>
- Waziroh, E., Ali, D. Y., & Istianah, N. (2017). *Proses Termal Pada Pengolahan Pangan*. UB Press.
- Yuswita, E. (2014). Optimasi Proses Termal untuk Membunuh *Clostridium botulinum*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3), 5–6.