
PENERAPAN PROSES PANAS PADA INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH PANGAN BIR PLETOK WILAYAH JAKARTA SELATAN

Application of Thermal Process in Small and Medium Food Industry of Bir Pletok in Jakarta Selatan

Ibnu Hasan¹, Nur Wulandari^{2,3}, dan Faleh Setia Budi^{2,3}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Sekolah Pascasarjana, Insitut Pertanian Bogor, Gedung Fateta Lantai 2, Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat 16680, Indonesia

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

³Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center,

Institut Pertanian Bogor, Indonesia

e-mail: wulandari_n@apps.ipb.ac.id

Diterima: 27 Mei 2020, Direvisi: 6 September 2020, Disetujui: 26 Maret 2021

Abstrak

Bir pletok adalah minuman tradisional yang memiliki tingkat keasaman rendah. Setiap industri kecil menengah pangan (IKMP) bir pletok perlu mengendalikan faktor-faktor yang memengaruhi keamanan serta umur simpan produk yang dihasilkannya, khususnya untuk menghindari proses termal yang tidak tepat yang dapat meningkatkan risiko keamanan produk. Selain itu, data validasi proses untuk memeriksa kecukupan panas di IKMP bir pletok juga belum tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh profil proses produksi bir pletok di IKMP yang menggunakan teknologi proses termal, serta mendapatkan data parameter proses termal dalam rangka pemenuhan persyaratan kecukupan panas. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: (1) pengumpulan data IKMP bir pletok di Kota Jakarta Selatan; (2) pengembangan dan validasi kuesioner; (3) pelaksanaan survei di IKMP bir pletok; (4) pengujian masa simpan sampel bir pletok terpilih; (5) pengolahan data; serta (6) penyusunan rekomendasi. Aplikasi proses termal yang dilakukan oleh IKMP bir pletok menggunakan 2 metode yaitu pasteurisasi dan proses pengisian panas (*hot filling*). Proses produksi di IKMP bir pletok dengan kode BP2 merupakan proses yang paling baik di antara IKMP bir pletok lainnya. Produk BP2 memiliki pH akhir 5,2, dengan suhu pengisian 73,3 °C, *headspace* 5,3 cm, dengan total mikroba (*total plate count*/TPC) tidak terdeteksi, serta nilai angka kapang dan kamir yang juga tidak terdeteksi. Kemasan yang digunakan adalah botol kaca 525 mL, dengan masa simpan mencapai 2 bulan.

Kata kunci: IKMP, Jakarta Selatan, masa simpan, proses termal, parameter kritis

Abstract

Bir pletok is a traditional beverage that has a low acidity level. Every small and medium enterprises (SME) of bir pletok needs to control the factors that affect the safety and shelf life of their products, especially to avoid of improper thermal processing which can increase the risk of product safety. Besides, the process validation data to check thermal adequacy at IKMP bir pletok is not yet available. This study aims to obtain the profile of SME's bir pletok that uses thermal process technology and their thermal process parameter data, to meet the heat adequacy requirements. This research consists of several stages, namely: (1) data collection from SME of bir pletok in South Jakarta; (2) questionnaire development and validation; (3) survey the SME of bir pletok; (4) testing the shelf life of selected bir pletok samples; (5) data processing; and (6) preparation of recommendations. The thermal proces application carried out by SME of bir pletok used 2 methods, namely pasteurization and hot filling process. The production process at SME of bir pletok at SME with the code of BP2 conducted the most appropriate process among other SMEs. The BP2 product has a final pH of 5,2, filling temperature of 73,3 ° C and a headspace of 5,3 cm, with undetectable total microbes (*total plate count* / TPC), as well as undetectable mold and fungus values. The packaging used a 525 mL glass bottle, with a shelf life of product up to 2 months.

Keyword: *critical parameter, SME, south jakarta, thermal process, storability*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan industri kecil dan menengah pangan (IKMP) secara nasional cukup signifikan. Demikian juga yang terjadi pada IKMP di Kota Jakarta Selatan, yang mengalami pertumbuhan sebesar 10% dari tahun 2016

sampai 2019 (DISPPKUKM, 2019). Terdapat 17 jenis produk pangan olahan yang diproduksi IKMP Kota Jakarta Selatan dari bahan hasil pertanian dan perkebunan (DISPPKUKM, 2019). Salah satu produk unggulan yang dihasilkan adalah bir pletok siap minum dalam kemasan botol atau wadah plastik (*cup*). Bir pletok adalah

minuman tradisional khas Betawi yang terbuat dari campuran bahan rempah-rempah. Ciri khas bir pletok adalah warnanya yang merah yang berasal dari kayu secang, memiliki rasa dan aroma khas rempah-rempah, dan tidak berasa asam. Produk bir pletok memiliki pH > 4,8, sehingga menurut Hariyadi (2018) dikategorikan sebagai pangan berasam rendah.

Pangan berasam rendah memiliki karakter mudah mengalami kerusakan oleh bakteri patogen dan pembusuk. Bir pletok yang diproduksi IKMP memiliki umur simpan yang berbeda-beda (Wiguna, 2011). Umur simpan dapat dipengaruhi oleh berbagai hal di antaranya: (1) proses pemanasan (thermal process) yang diterapkan dengan kecukupan panas yang sesuai, (2) keberadaan senyawa antimikroba pada formula bir pletok, dan (3) penerapan cara produksi dan lingkungan pengolahan yang higienis. Faktor-faktor selama proses produksi bir pletok tersebut perlu dikendalikan agar dapat diperoleh produk dengan umur simpan yang cukup panjang.

Proses termal produk yang diterapkan dalam proses produksi bir pletok di IKMP di Jakarta Selatan pada umumnya dilakukan dengan teknik pasteurisasi. Pasteurisasi adalah proses termal yang dilakukan pada suhu di bawah 100 °C yang bertujuan untuk menginaktivasi sel-sel vegetatif mikroba (Hariyadi, 2018). Proses pasteurisasi tidak dapat mematikan semua bakteri vegetatif dan bakteri pembentuk spora, akan tetapi proses pasteurisasi tersebut dapat memperpanjang umur simpan produk. Produk hasil pasteurisasi harus dikemas atau disimpan pada suhu rendah dengan penambahan pengawet, pengaturan pH, atau pengaturan aktivitas air (Haryadi, 2018). IKMP bir pletok juga ada yang menerapkan proses pemanasan dengan teknik hot filling, dengan cara mengemas produk dalam keadaan panas yaitu pada suhu 82 – 85 °C (Hariyadi, 2018).

Tingkat pemanasan yang diterapkan selama proses termal akan menentukan keawetan produk pangan. Produk pangan harus mendapatkan jumlah panas yang cukup (disebut juga kecukupan panas) melalui pengendalian parameter kritis proses termal. Parameter kritis tersebut berupa suhu dan lama proses termal berlangsung, yang akan menentukan jumlah panas yang diterima produk yang dinyatakan sebagai nilai nilai F₀. F₀ adalah parameter yang menyatakan jumlah waktu (menit) pada suhu tertentu yang diperlukan untuk menghancurkan mikroba yang ada di dalam bahan pangan (Kurniadi, 2019). Terminologi kecukupan panas dengan parameter F₀ ini berlaku untuk produk pangan berasam rendah (pH > 4,6).

Produk bir pletok yang merupakan pangan berasam rendah yang seharusnya memenuhi persyaratan kecukupan panas tersebut. Teknis tahapan proses serta parameter kritis yang harus diterapkan selama proses termal akan menentukan mutu dan umur simpan produk. Bila parameter kritis seperti suhu, waktu pemanasan, dan cara pengisian produk ke dalam kemasan yang menyisakan ruang kosong (head space) belum dikendalikan, maka tingkat pemusnahan mikroba target juga kurang terkontrol, sehingga dapat meningkatkan risiko keamanan pangan. Dengan demikian kajian tentang tentang aplikasi proses termal dan pemenuhan kecukupan panasnya pada produk bir pletok yang diproduksi IKMP di Jakarta Selatan penting untuk diketahui.

Selain aspek pemenuhan kecukupan panas, aspek lain yang juga penting untuk dipelajari adalah formula bir pletok antar IKMP yang berbeda-beda yang diduga memengaruhi umur simpan produk yang dihasilkan. Dengan masih terdapatnya berbagai kendala yang dihadapi IKMP bir pletok, serta belum diketahui bagaimana penerapan proses termalnya, maka terdapat peluang proses produksi bir pletok tersebut berisiko terhadap keamanan pangan. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terhadap kondisi penerapan proses termal di IKMP yang dilakukan dalam penelitian ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bir Pletok

Bir pletok merupakan salah satu minuman tradisional yang diracik dari bermacam-macam rempah-rempah. Minuman khas daerah Betawi ini bermanfaat menurunkan gejala masuk angin, mengatasi sariawan, kelelahan, dan reumatik. (Wiguna, 2011). Rempah-rempah yang digunakan setiap produsen berbeda dalam formulasi dan pembuatannya sehingga produk bir pletok yang dihasilkan tiap-tiap produsen mempunyai cita rasa yang berbeda. Rempah-rempah yang banyak digunakan pembuatan bir pletok umumnya berupa rempah jahe, kayu secang, cabe jawa, kayu manis, daun sereh, lada putih, lada hitam, daun pandan, cengkeh, kembang dan biji pala, adas manis, kapulaga besar, kapulaga kecil, jintan hitam, pekak, dan kayu mesoyi. Rempah-rempah tersebut, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1, diketahui memiliki kandungan komponen bioaktif dengan khasiat fungsional tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia.

Tabel 1 Kandungan komponen bioaktif pada bahan baku bir pletok.

No	Jenis Bahan	Komponen Bioaktif	Sumber Acuan
1.	Jahe	Gingerol 33 – 45%	Herlina <i>et al.</i> (2002)
2.	Kayu secang	Braziliin 44 – 60%	Sanusi (1999)
3.	Cabe jawa	Sitral 24,3%	Sait <i>et al.</i> (1992)
4.	Kayu manis	Sinamaldehyd 70 – 75%	King (2000)
5.	Sereh	Sitral 66 – 85%	Santoso (2008)
7.	Biji pala	Trimiristisin 24 – 30%	Sugiyono (2001)
8.	Lada hitam	Piperin 3 – 5%	Farrel (1990)
9.	Kapula ga	Borneol 35%	Farrel (1990)
10.	Daun pandan	Klorofil	Muchtadi (2006)
11.	Cengkeh	Eugenol 70 – 90%	Farrel (1990)

2.2 Penerapan Proses Termal

2.2.1 Pasteurisasi

Pasteurisasi merupakan proses pemanasan terhadap produk dengan suhu relatif rendah (< 100 °C) dengan maksud untuk membunuh sel vegetatif pada bakteri patogen dan inaktivasi enzim (Hariyadi, 2018). Pasteurisasi adalah pemberian panas pada produk secara singkat dengan kombinasi suhu dan waktu tertentu sehingga membunuh bakteri patogen, tetapi menyebabkan kerusakan gizi produk seminimal mungkin (Hariyadi, 2018). Contoh produk pasteurisasi antara lain produk susu dan sari buah. Pasteurisasi biasa digunakan untuk produk mudah rusak bila dipanaskan atau tidak dapat disterilisasi secara komersial (Desrosier, 1977). Pasteurisasi membunuh seluruh mikroorganisme psikrofilik, mesofilik, dan sebagian termofilik

2.2.2 Hot Filling

Teknologi pengisian panas (*hot filling technology*) adalah teknik pengawetan pangan, terutama untuk pangan berasam tinggi (pH < 4.6) sehingga mampu menghasilkan produk yang tetap aman (awet) disimpan pada suhu kamar. Teknologi ini banyak digunakan oleh industri pangan, terutama pangan berasam tinggi seperti minuman asam, sari buah, dan saos tomat. Pada dekade belakang ini, bersamaan dengan berkembangnya teknologi pengisian dan pengemasan, maka teknologi pengisian panas ini berhasil diaplikasikan pula untuk produk berasam rendah di atas pH 4,6. Pengendalian proses pemanasan dilakukan mulai dari sebelum proses pengisian. Produk perlu dipanaskan pada suhu 90 – 95 °C selama 15 – 30 detik, tergantung pada nilai pH dan muatan mikroa awal dalam produk.

2.3 Kecukupan Panas

Panas yang diberikan kepada produk yang mengalami proses termal harus mampu mencapai target pemusnahan mikroba yang ditargetkan. Pemastian mengenai hal tersebut perlu dilakukan melalui pengujian kecukupan panas melalui prosedur pengujian tertentu. Perhitungan nilai kecukupan proses panas dapat ditentukan dengan menggunakan metode trapesium yang menghitung luasan area di bawah kurva hubungan antara *lethal rate* dengan waktu.

Perhitungan kecukupan proses pasteurisasi mengadaptasi cara yang sama dengan perhitungan kecukupan panas untuk proses sterilisasi. Khususnya untuk proses pasteurisasi, terminologi F_0 dinyatakan sebagai nilai pasteurisasi (*Pasteurization value*, PV).

Menurut Hariyadi (2018) untuk menghitung luas trapesium, maka luas area dibagi menjadi sejumlah trapesium pada interval waktu (Δt) tertentu. Luasan area di bawah kurva masing-masing trapesium dapat dihitung dengan rumus rata-rata tinggi trapesium dikalikan dengan lebar (Δt) (Persamaan 1). Hasil perkalian ini menunjukkan nilai letalitas atau nilai pasteurisasi (*pasteurization value*, PV) parsial pada ΔT tersebut.

$$PV \text{ parsial} = \frac{1}{2} (L_0 + L_1) \Delta t \quad (1)$$

Selanjutnya masing-masing nilai letalitas atau PV parsial tersebut dijumlahkan. Hasil penjumlahan nilai PV parsial menunjukkan nilai PV total dari proses yang dilakukan (Persamaan 2 dan 3).

$$PV = \int (LR) dt \quad (2)$$

$$PV = \frac{\sum(LRn+LRn-1)\Delta t}{2} \quad (3)$$

PV = Nilai pasteurisasi pada suhu (100 °C) bagi mikroorganisme yang mempunyai nilai z tertentu

Δt = Peningkatan atau selang waktu yang digunakan untuk mengamati nilai T

T = Suhu pengamatan pada waktu tertentu

LR = $10^{(T-T_{ref})/z}$

Selanjutnya PV hasil perhitungan dengan metode trapesium dibandingkan dengan PV standar. Nilai pasteurisasi acuan adalah sebesar 5D dari mikroba pembusuk utama yang biasa merusak produk pangan yang dikaji. Bila PV yang diperoleh lebih besar daripada PV acuan, maka proses termal telah mencukupi, dan sebaliknya bila PV lebih kecil dari PV acuan, maka proses panasnya tidak mencukupi. Namun apabila PV terlalu besar daripada PV acuan, maka proses termal tersebut terlalu berlebihan (*over process*) yang dapat mengakibatkan penurunan mutu produk dan pemborosan energi.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bir pletok yang diproduksi oleh IKMP, serta bahan untuk analisis mikroba yaitu media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan *Plate Count Agar* (PCA). Alat yang digunakan untuk observasi berupa kuesioner yang terdiri dari blok kuesioner mengenai data profil IKMP, blok kuesioner penerapan cara pengolahan pangan olahan yang baik (CPPOB), dan blok kuesioner untuk penentuan parameter kritis serta pengendalian kecukupan panas.

3.2 Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian berupa termometer infrared M01 untuk mengukur suhu produk dan proses, serta indikator pH ATC untuk mengukur derajat keasaman (pH). Digunakan juga cawan petri, *Autoclave Tomy SS 325*, labu erlenmeyer, *laminar flow JSCB 1200SB*, *vortex VM 300*, Bunsen, dan inkubator untuk analisis mikroba

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Pengumpulan Data IKMP Bir Pletok

Data IKMP yang terdaftar di Suku Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan

Usaha Kecil Menengah, Jakarta Selatan dari tahun 2016 – 2019 diperoleh dari sistem Jakarta *Open Data* DKI Jakarta (DPPKUKM, 2019). Terdapat sebanyak 66 IKMP yang memproduksi berbagai produk olahan pangan. Di Jakarta Selatan terdapat 10 IKMP bir pletok yang semua tergabung dalam Asosiasi Pengusaha Bir Pletok Jakarta. Pengumpulan data penerapan CPPOB dilakukan di 10 IKMP, sedangkan pengujian sampel bir pletok di laboratorium hanya diambil dari 3 IKMP yaitu IKMP BP1, BP2, BP3 (masing-masing diambil 1 sampel). Tiga sampel yang mewakili IKMP bir pletok di Jakarta Selatan tersebut diambil berdasarkan jenis teknik proses termal yang diterapkan di IKMP. BP1 dan BP2 menggunakan teknik pasteurisasi, dimana proses termal BP1 dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan proses penutupan botol (*capping*) dilanjutkan dengan proses pasteurisasi, sedangkan BP2 melakukan proses pasteurisasi terlebih dahulu baru kemudian melakukan proses penutupan kemasan (*capping*). BP3 menggunakan teknik *hot filling*, dan dipilih karena melakukan pengisian panas pada kemasan botol plastik PET (*polyethyleneterephthalate*), pada suhu yang paling tinggi dibandingkan IKMP bir pletok lain yang menggunakan teknik yang sama.

3.3.2 Pengembangan Kuesioner

Blok kuesioner survei IKMP dikembangkan untuk menggali informasi tentang pengetahuan responden terhadap proses termal, pengetahuan kecukupan panas, dan praktik proses termal dan pemenuhan syarat kecukupan panas. Responden yang dimaksud disini adalah pemilik IKMP atau personel yang diberi tanggung jawab terhadap proses produksi. Hal ini terutama untuk menggali informasi/fakta terkait pertanyaan dalam kuesioner tentang proses pengolahan pangan dengan proses termal.

Kuesioner Blok I berisi pertanyaan yang bertujuan mengetahui karakteristik responden dan pabriknya, yang meliputi jenis pangan yang diproduksi, jenis teknologinya, kapasitas produksi, dan ukuran kemasan. Kuesioner Blok II bertujuan untuk mendapatkan data tentang pengetahuan responden mengenai alur proses produksi pangan dengan proses termal dan pengendalian parameter kritisnya, antara lain mencakup pengendalian pH, suhu proses, suhu pengisian, *head space*, serta waktu proses termal.

3.3.3 Pengambilan Data Penerapan Proses Panas

Pengambilan data di IKMP dilakukan melalui kegiatan survei yang bertujuan untuk

mengumpulkan data tentang pengetahuan pengelola IKMP serta praktiknya di lapangan. Survei dilaksanakan dengan mendatangi responden dan melakukan wawancara dan observasi secara langsung tentang proses pengolahan bir pletok menggunakan proses termal. Observasi dilakukan pada saat responden melakukan aktivitas produksi. Parameter yang diamati dalam selama proses pengolahan yaitu suhu pemanasan, lama waktu pemanasan, pH, *headspace*, dan suhu pengisian. Selain pengamatan terhadap proses termal, dilakukan juga survei dengan melakukan wawancara mengenai formulasi bir pletok di masing-masing IKMP.

3.3.4 Pengamatan Mutu Bir Pletok Selama Penyimpanan

Pengambilan sampel dilakukan dari 3 IKMP bir pletok yang mewakili dalam aspek proses termal. Pengambilan sampel dibagi menjadi dua yaitu pengambilan sampel pertama dilakukan setelah produksi yang langsung dianalisa mikrobanya yaitu dengan pengujian angka lempeng total (ALT) untuk mengukur jumlah total mikroba, dan angka kapang kamir (AKK) untuk mengukur jumlah total kapang kamir. Pengambilan sampel kedua dilakukan untuk pengujian penyimpanan pada suhu ruang, dan diamati terjadinya proses perubahan warna, munculnya gelembung gas, kenampakan visual kapang dan kamir setiap harinya selama penyimpanan. Pengujian mikrobiologi selama penyimpanan sampel bir pletok dilakukan dengan interval waktu pengamatan pada hari ke-0, 1 bulan, dan 2 bulan penyimpanan. Pengujian mikroba pada sampel bir pletok bertujuan untuk mengetahui apakah jumlah mikroba masih memenuhi standar dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) No. 13 tahun 2019 tentang cemaran mikroba sebesar 1×10^5 . Bila mikroba telah melebihi batas tentang cemaran mikroba, maka sampel bir pletok

tersebut dianggap sudah tidak memenuhi persyaratan dan berisiko saat dikonsumsi.

3.3.5 Pengolahan Data Kecukupan Panas

Perhitungan kecukupan panas proses pasteurisasi mengadaptasi cara yang sama dengan perhitungan kecukupan panas untuk proses sterilisasi seperti telah dijelaskan dalam bagian tinjauan pustaka.

3.3.6 Penyusunan Rekomendasi

Penyusunan rekomendasi diawali dengan melakukan pembahasan umum untuk merangkai semua hasil observasi dan wawancara dengan responden mengenai praktik proses produksi di IKMP serta pengendalian parameter kritisnya. Berdasarkan hasil kajian terhadap aspek-aspek yang belum memenuhi persyaratan, maka dapat disusun suatu rekomendasi untuk perbaikan yang dapat diterapkan oleh IKMP. Rekomendasi tersebut juga dapat digunakan oleh instansi terkait dalam merumuskan kebijakan maupun perbaikan teknis untuk IKMP di wilayah Jakarta Selatan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil IKMP Bir Pletok di Jakarta Selatan

Di Kota Jakarta Selatan, terdapat 10 IKMP yang memproduksi bir pletok dari 66 IKMP yang ada. Profil IKMP bir pletok ditunjukkan pada (Tabel 2). Bir pletok merupakan produk minuman yang memiliki karakteristik berasam rendah dengan pH > 4.6. Kapasitas produksi tiap IKMP bir pletok dalam sekali produksi berbeda-beda. BP2 dan BP4 merupakan IKMP yang memiliki kapasitas produksi terbesar yaitu 250 L dan 150 L (per *batch*). Banyaknya jumlah produk bir pletok yang diproduksi oleh kedua IKMP tersebut juga memperlihatkan cukup tingginya peminat yang mengkonsumsi bir pletok.

Tabel 2 Profil IKMP bir pletok di Jakarta Selatan

IKMP	Teknologi Proses Termal	PV	Suhu <i>Filling</i> (°C)	Kapasitas produksi/per- <i>batch</i> (L)	pH	Volume/kemasan (mL)	Jenis kemasan
BP1	Pasteurisasi	1,2	73,3	50	5,27	600	Botol kaca
BP2	Pasteurisasi	2,5	73,1	250	6,33	525	Botol kaca
BP3	<i>Hot filling</i>	-	67,2	23	63,1	250	Botol plastik (PET)
BP4	Pasteurisasi	1,8	66,5	150	6,20	600	Botol kaca

BP5	<i>Hot filling</i>	-	66,5	20	5,54	250	Botol plastik (PET)
BP6	<i>Hot Filling</i>	-	60,3	13	6,58	250	Botol plastik (PET)
BP7	<i>Hot Filling</i>	-	42,8	18	6,18	250	Botol plastik (PET)
BP8	<i>Hot Filling</i>	-	66,8	15	6,17	250	Botol plastik (PET)
BP9	<i>Hot Filling</i>	-	41,5	5	6,35	250	Botol plastik (PET)
BP10	<i>Hot Filling</i>	-	43,6	10	6,28	250	Botol plastik (PET)

4.2 Alur Proses Produksi Bir Pletok di IKMP

Alur proses produksi yang diterapkan di BP1, BP2, dan BP3 dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3. Secara umum proses produksi bir pletok oleh IKMP memiliki alur yang sama, dengan perbedaan hanya pada urutan pengerjaan tahapan proses produksi, proses termal yang digunakan, serta kemasan yang digunakan.

Tahap pertama yang dilakukan untuk memproduksi bir pletok adalah mempersiapkan bahan baku. Rempah disortasi untuk mendapatkan bahan baku yang baik. Proses selanjutnya yaitu pencucian dengan air mengalir khususnya pada jahe untuk membuang kotoran pada kulit jahe. Tahapan selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran rempah untuk meningkatkan luas permukaan kontak padatan dengan air panas sehingga dapat meningkatkan hasil ekstraksi rempah.

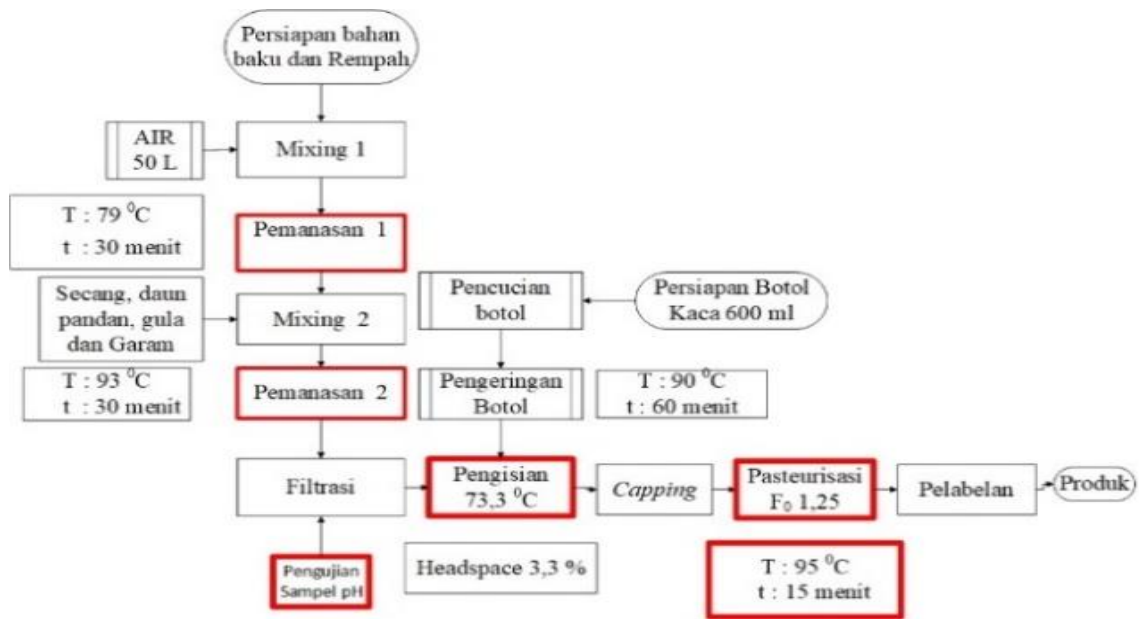
Pengecilan ukuran jahe dilakukan dengan cara pengirisan dan penggeprekan yang bertujuan memudahkan pelarut (air panas) terserap ke dalam pori-pori dan kontak dengan air panas. Penggeprekan juga dilakukan pada rempah berkayu, serai, dan daun pandan. Selanjutnya dilakukan proses *mixing* yaitu penambahan air bersuhu 100 °C dan rempah, dan kemudian dilakukan proses pemanasan I. Penambahan kayu secang dilakukan pada proses pemanasan II. Tahapan selanjutnya adalah pengisian produk ke dalam kemasan.

Pengisian bir pletok dilakukan pada suhu 73.33 °C dan *headspace* sebesar 3.3% dari volume botol. Tahapan selanjutnya adalah proses pasteurisasi dengan penambahan air ke

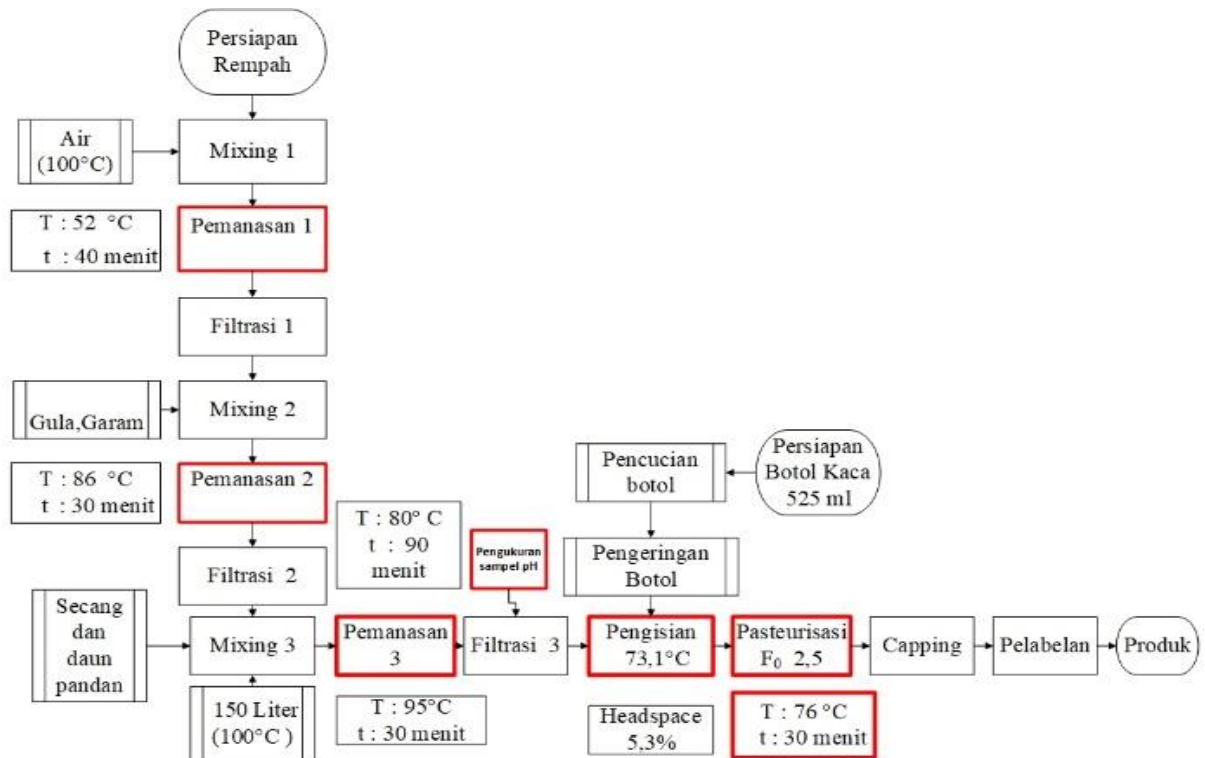
dalam panci yang hanya menutupi setengah tinggi botol. Hal tersebut tidak sesuai dengan BPTP (2006), yang menjelaskan bahwa pada proses pasteurisasi, air yang digunakan sebagai medium penghantar panas harus menutupi seluruh bagian botol sehingga distribusi panas merata ke seluruh botol.

Pada IKMP BP2 dan BP3, proses pengisian bir pletok ke dalam botol dilakukan secara manual yaitu dengan menuangkan bir pletok ke dalam botol menggunakan gayung plastik. Hal tersebut sedikit berbeda dengan yang dilakukan di BP1, yang terlebih dahulu memasukkan bir pletok ke dalam dispenser plastik sebelum dilakukan pengisian ke dalam botol. Setelah tahapan pasteurisasi selesai, dilanjutkan dengan proses penutupan botol. Tahap pelabelan dan penyegelan produk dilakukan secara manual, yaitu dengan menempelkan label ke badan botol dan penyegelan tutup botol dengan mesin *capper*. Produk yang telah dipasteurisasi akan mencegah kontaminasi mikroba patogen dan diperoleh kondisi kemasan yang hermetis. Produk selanjutnya dimasukkan ke dalam gudang penyimpanan.

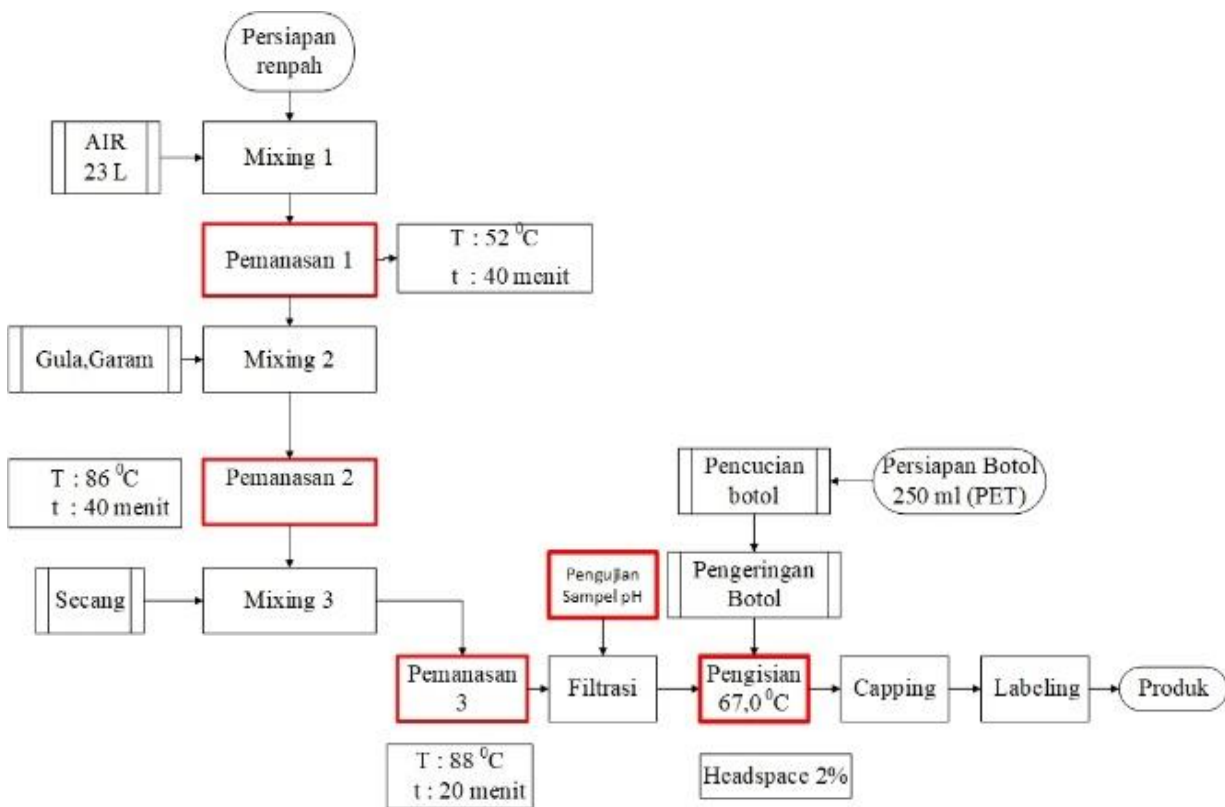
Proses termal yang digunakan pada masing-masing IKMP memiliki perbedaan. BP1 melakukan proses pasteurisasi dengan kondisi botol tertutup selama 15 menit pada suhu 95 °C (Gambar 1); BP2 menggunakan proses pasteurisasi dengan kondisi botol terbuka selama 30 menit pada suhu 76 °C (Gambar 2); sementara BP3 menggunakan proses pengisian panas dengan suhu 67 °C (Gambar 3).



Gambar 1 Alur proses produksi bir pletok IKMP BP1, adalah tahapan kritis



Gambar 2 Alur proses produksi bir pletok IKMP BP2, adalah tahapan kritis



Gambar 3 Alur proses produksi bir pletok IKMP BP3, Pemanasan 3 adalah tahapan kritis

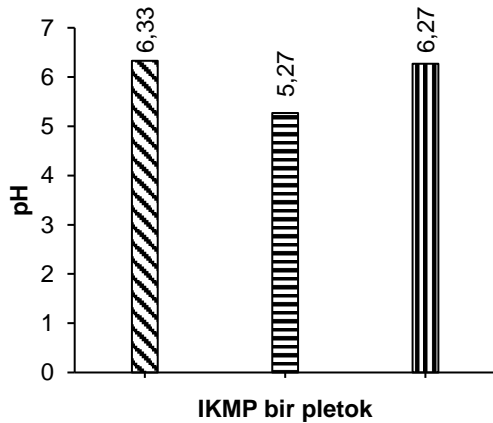
Perbedaan tahapan proses tersebut diduga terkait dengan pengendalian parameter kritis proses pasteurisasi yang memengaruhi daya simpan produk. Daya simpan produk bir pletok terpanjang dimiliki produk BP2 yaitu selama 2 bulan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian bir pletok yang dilakukan oleh Wiguna (2011) yang melakukan proses sterilisasi bir pletok pada suhu 105 °C selama 18 menit dengan kemasan botol kaca yang mampu menghasilkan produk dengan umur simpan paling lama 2 bulan.

4.3 Parameter Kritis Proses Termal di IKMP Bir Pletok

Produksi bir pletok menggunakan proses termal yang harus memenuhi beberapa parameter kritis yang harus dikendalikan agar dapat menjamin keamanan produknya. Pengendalian parameter kritis didefinisikan sebagai titik lokasi atau setiap langkah dan tahap dalam proses, yang apabila tidak terkontrol (terkendali) dengan baik kemungkinan dapat menimbulkan tidak amannya makanan, menyebabkan terjadinya kebusukan (*spoilage*) dan resiko kerugian ekonomi (Daulay, 2000). Pengendalian parameter kritis perlu dilakukan terhadap nilai pH, waktu dan suhu proses termal, suhu pengisian, dan *headspace*.

4.3.1 Nilai pH

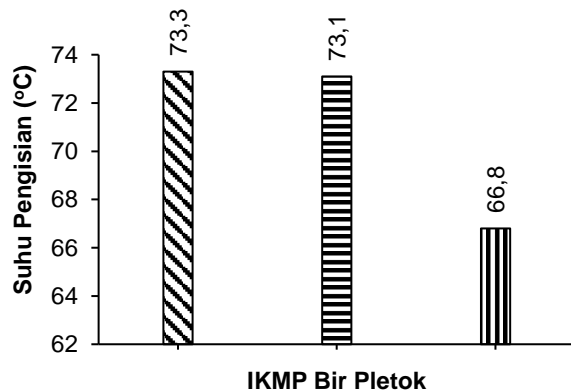
Pengukuran pH dilakukan setelah proses termal dilakukan. Hasil pengukuran pH bir pletok ditampilkan pada Gambar 4, yang menunjukkan bahwa bir pletok IKMP memiliki pH akhir dengan nilai tertinggi 6,33 dan terendah 5,27. Batas nilai pH tersebut menandakan bir pletok memiliki karakteristik produk berasam rendah dan perlu dilakukan penambahan asam bila akan melakukan teknik pasteurisasi pada pengolahan produk tersebut. Menurut Hariyadi (2018), pada produk pangan berasam rendah dengan pH > 4,6, bila ingin dilakukan proses pasteurisasi perlu dilakukan penurunan pH dengan penambahan asam. Penambahan asam dapat dilakukan dengan menambahkan asam sitrat atau asam askorbat dalam formulasi. Akan tetapi, pada bir pletok penambahan asam ini tidak dimungkinkan karena kondisi pH asam akan menyebabkan warna bir pletok tidak lagi merah cerah, tetapi menjadi kuning pucat. Perubahan warna ini tentu tidak diinginkan, karena akan mengganggu karakteristik utama bir pletok yang berwarna merah, sehingga dapat mengakibatkan penerimaan konsumen terhadap produk bir pletok tersebut menjadi turun.



Gambar 4 Kondisi pH akhir produk BP1, BP2, BP3.

4.3.2 Suhu Pengisian

Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa suhu pengisian (*filling*) yang terendah berlangsung pada IKMP BP3 yaitu pada suhu 66,8 °C dan suhu pengisian tertinggi dilakukan oleh BP1 pada suhu 73,33 °C. Hasil tersebut belum memenuhi persyaratan suhu dalam teknik pengisian panas (*hot filling*) yang seharusnya berlangsung pada suhu 85 – 95 °C (Kusnandar, 2014).

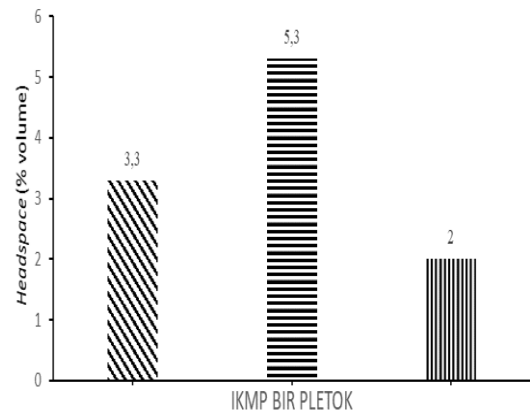


Gambar 5 Suhu pengisian produk pada BP1, BP2, BP3.

4.3.3 Headspace

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa *headspace* tertinggi diterapkan oleh BP2 dengan volume sebesar 5,3% dan terendah oleh BP3 sebesar 2% dari volume total botol. Kedua hasil tersebut masih dalam batasan yang diizinkan

oleh BPOM (2015) dengan volume *headspace* kurang dari 10% dari total volume (v/v) botol. Bila melebihi dari 10% akan mengakibatkan produk mengalami percepatan kerusakan produk akibat pertumbuhan mikroba karena tersedianya oksigen.



Gambar 6 *Headspace* dalam botol produksi BP1, BP2, BP3.

4.3.4 Proses Termal

Hasil perhitungan nilai PV dari ketiga produk ditampilkan pada Tabel 3, yang menunjukkan bahwa proses termal BP2 membutuhkan waktu 30 menit dan nilai PV sebesar 2,5 sedangkan BP1 membutuhkan waktu 15 menit dalam proses termal yang dilakukannya dan nilai PV sebesar 1,25.

Nilai PV tersebut diduga belum mampu mempertahankan mutu produk pada waktu yang panjang. Hal ini ditunjukkan dengan keberadaan kapang dan kamir setelah proses pasteurisasi pada bir pletok BP1 sebesar $3,9 \times 10^1$, yang menunjukkan bahwa proses pasteurisasi belum cukup sehingga terdapat mikroba yang masih mampu tumbuh setelah masa simpan tertentu. Hal ini sejalan dengan penelitian (Kristanti et al. 2017) yang menjelaskan bahwa keberadaan mikroba setelah proses pemanasan menunjukkan proses pemanasan yang dilakukan tidak cukup membunuh sel vegetatif mikroba dan jenis kapang yang mampu hidup di suhu pasteurisasi, seperti *Penicillium* sp.

4.4 Formula dan Kandungan Senyawa Antimikroba Bir Pletok

Setiap IKMP bir pletok memiliki formula berbeda dalam memproduksi bir pletok. Formulasi IKMP bir pletok dalam produksi BP1, BP2, dan BP3 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan variasi dalam jenis bahan untuk formula bir pletok, kecuali pada bahan secang dan jahe. Berdasarkan penelitian Muliani (2017), setiap daerah memiliki variasi rempah berbeda dalam pembuatan bir pletok, namun dalam variasi tersebut memiliki komponen utama jahe dan secang. Formulasi rempah bir pletok diduga terkait dengan kemampuan dalam mengawetkan produk.

Rempah-rempah yang digunakan memiliki sifat sebagai antimikroba sehingga diduga dapat membantu memperpanjang masa simpan

produk. Rempah yang dalam produksi bir pletok dapat berfungsi sebagai antimikroba karena mengandung senyawa fenolik. Berdasarkan penelitian Ishartani et al., (2018), formulasi bir pletok banyak mengandung senyawa fenolik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mendenaturasi dan merusak membran sel dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel, karena senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak (Rahayu, 2000).

Komponen utama bir pletok yaitu secang dan jahe. Jahe mengandung senyawa bioaktif golongan fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimikroba dan antioksidan (Mursalin et al. 2019). Secang mengandung senyawa fenol termasuk xanthone, kumarin, chalcones, flavonoid, dan barzilin (Nirmal et al., 2015).

Kandungan brazilin mempunyai aktivitas farmakologis seperti anti-inflamasi, antimikroba, antioksidan, antivirus, dan anticomplementary. Senyawa ini merupakan komponen utama dan senyawa penciri dari kayu secang (Batubara et al., 2010). Rempah selain secang dan jahe yang digunakan dalam produksi bir pletok antara lain kayu manis, serai, cengkeh, dan pekak. Kayu manis memiliki kemampuan antimikroba, antifungi, antivirus, antioksidan, antitumor, penurunan tekanan darah, kolesterol dan memiliki senyawa rendah lemak (Emilda, 2018). Serai (*Cymbogon citratus*) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki kandungan flavonoid, polifenol, saponin, dan minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Hendrik et al., 2013). Kapulaga mengandung senyawa aktif golongan fenol, saponin, flavonoida dan terpenoid (Sinaga, 2008). Dengan formulasi bir pletok yang kaya akan rempah-rempah, selain dapat memberikan manfaat fungsional kesehatan, diduga dapat mempengaruhi masa simpan produk bir pletok tersebut.

Tabel 3 Formulasi yang digunakan IKMP bir pletok BP1, B2, dan BP3.

No	Bahan	Persentase bahan (%)		
		BP1	BP2	BP3
1	Jahe empurit	26.1	22.7	27.8
2	Jahe gajah	-	7.58	-
3	Kayu masoyi	0.26	0.15	-
4	Kayu manis	0.26	0.75	-
5	Kayu secang	2.61	1.89	2.78
6	Kapolaga	0.13	1.89	0.22
7	Biji pala	-	0.45	0.50
8	Cengkeh	0.026	0.37	0.13
9	Sereh	0.26	0.75	0.83
10	Cabe jawa	0.26	0.75	-
11	Daun pandan	0.36	0.75	0.11
12	Pekak	0.02	-	-
13	Lada hitam	0.13	0.18	0.33
14	Jinten hitam	0.02	-	-
15	Daun jeruk	-	0.18	-
16	Gula	65.4	53.1	55.66
17	Garam	0.65	1.51	0.556

4.5 Pengamatan Mutu Bir Pletok Selama Penyimpanan

Hasil analisis total mikroba bir pletok disajikan pada Tabel 4, yang menunjukkan bahwa selama penyimpanan BP1 terdapat total mikroba sebanyak 4.6×10^5 cfu/mL dan total kapang dan kamir sebesar 8.6×10^5 cfu/mL. Nilai tersebut tidak memenuhi standar atau di atas batas cemaran pada bahan pangan yang ditetapkan dalam Peraturan Kepala BPOM No. 13 tahun 2019 tentang cemaran mikroba sebesar 1×10^5 cfu/mL. BP2 tidak mengalami pertumbuhan total mikroba maupun kapang dan kamir, sehingga masih memenuhi persyaratan karena di bawah batas cemaran yang ditetapkan hingga penyimpanan selama 2 bulan.

Pada BP3 dimana proses produksi menggunakan teknik pengolahan *hot filling* angka mikroba total jauh lebih tinggi yaitu sebesar 6.4×10^{10} cfu/mL dan total kapang kamir sebesar 9.6×10^{10} cfu/mL.

Tabel 4 Cemaran mikroba bir pletok selama penyimpanan.

Lama penyimpanan	Angka lempeng total (cfu/mL)	Kapang dan kamir (cfu/mL)
0 Bulan		
BP1	<1	3.9×10^1
BP2	<1	<1
BP3	1.5×10^5	5.5×10^5
1 Bulan		
BP11	2.3×10^3	6.3×10^3
BP2	<1	<1
BP3	3.0×10^8	8×10^8
2 Bulan		
BP1	4.6×10^5	8.6×10^5
BP2	<1	<1
BP3	6.4×10^{10}	9.6×10^{10}

Hal ini diduga akibat perbedaan metode pengolahan proses termal IKMP BP3 serta pengendalian parameter kritis yang belum memenuhi persyaratan proses termal. Di dalam laporan penelitiannya mengenai ikan pindang kuning, Jannah (2018) menyatakan bahwa belum terpenuhinya pengendalian parameter kritis akan mempengaruhi daya simpan produk berasam rendah.

4.6 Rekomendasi

Berdasarkan hasil kajian terhadap proses produksi di IKMP bir pletok di wilayah Jakarta Selatan, IKMP bir pletok masih belum dapat memenuhi persyaratan, khususnya dalam pengendalian parameter kritis proses termal. Selain itu aspek pemenuhan CPPOB di IKMP bir pletok juga masih perlu terus ditingkatkan, karena pemenuhan CPPOB akan mendukung upaya penjaminan keamanan produk bir pletok yang dihasilkan.

Dalam upaya perbaikannya, dapat disusun beberapa rekomendasi sebagai berikut:

- Perbaikan yang perlu dilakukan pada IKMP BP1 adalah dengan memperpanjang waktu pemanasan dan meningkatkan suhu dalam proses. IKMP BP2 perlu melakukan penutupan botol terlebih dahulu sebelum proses termal, dan meningkatkan suhu proses. Sedangkan IKMP BP3 perlu meningkatkan suhu pengisian panas minimal 85°C dan menggunakan kemasan botol kaca.

Pada proses pasteurisasi harus dalam kondisi seluruh bagian botol terendam oleh air panas sehingga perpindahan panas berlangsung merata.

- Pengecekan keawetan produk yang dapat dilakukan IKMP bir pletok yaitu melalui pengamatan secara visual yaitu perubahan warna menjadi warna kuning, terdapat kapang dan kamir, serta adanya gelembung gas. Pengujian mikroba dapat dibantu oleh dinas terkait seperti dinas perindustrian, Laboratorium Kesehatan Daerah DKI Jakarta.
- Umur simpan bir pletok siap minum dalam kemasan dapat diperpanjang dengan penggunaan bahan tambahan pengawet pangan atau melalui penyimpanan suhu rendah. Alternatif lain metode pengawetan yang dapat diterapkan adalah dengan melakukan penurunan a_w produk bir pletok dengan cara meningkatkan konsentrasi gula.
- Masih diperlukan perbaikan pada penerapan CPPOB pada IKMP bir pletok, antara lain dengan pemisahan ruang produksi berdasarkan tahapan produksi, dan pemisahan tempat penyimpanan bahan baku dan produk. Karyawan produksi harus disiplin dalam penggunaan masker, penutup kepala, dan sarung tangan. Diperlukan juga penambahan wastafel dan toilet untuk karyawan agar sesuai dengan kebutuhan jumlah karyawan.

5. KESIMPULAN

Proses termal yang diterapkan IKMP bir pletok menggunakan 2 metode yaitu pasteurisasi dan *hot filling*. Pasteurisasi yang diterapkan memiliki perbedaan tahapan yaitu pasteurisasi yang dilakukan sesudah pengisian dalam keadaan botol terbuka, dan pasteurisasi yang didahului tahap pengisian dan penutupan botol. Umur simpan bir pletok siap minum yang diproduksi IKMP bir pletok di Kota Jakarta Selatan dapat mencapai 2 bulan. Umur simpan ini dipengaruhi pengendalian parameter kritis, pemenuhan syarat proses termal, dan keberadaan senyawa antimikroba pada masing-masing produk IKMP.

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan kajian formulasi bahan yang terkandung di dalam bir pletok secara lebih mendalam sehingga data yang diperoleh dapat dihubungkan dengan keawetan produk bir pletok. Pengujian mikrobiologi bir pletok sebaiknya dilaksanakan dalam waktu penyimpanan yang lebih lama. Diperlukan juga penggunaan alternatif teknologi lainnya untuk meningkatkan keawetan produk bir pletok siap

minum, sehingga umur simpan produk bir pletok dapat menjadi lebih panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Suku Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan Usaha Kecil Menengah di Jakarta Selatan. Selain itu ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Asosiasi Pengusaha Bir Pletok Jakarta yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, I., Mitsunaga, T., & Ohashi, H. (2010). Brazilin from *Caesalpinia sappan* wood as an antiacne agent. *Journal of Wood Science*, 56(1), 77-81.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2015). Kategori Pangan 01.0 Produk Susu dan Analognya, Kecuali yang Termasuk Kategori 2. Peraturan Kepala Badan POM Nomor 1 Tahun 2012 tentang Kategori Pangan. Jakarta.
- Daulay, S. S. (2000). Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dan implementasinya dalam industri Pangan. *Pusdiklat Industri*. Jakarta.
- Desrosier, N. W., & Desrosier, J. N. (1977). *The technology of food preservation* (No. Ed. 4). AVI Publishing Company, Inc.
- [DPPKUKM] Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Usaha Kecil Menengah. (2019). Laporan profil IKM Jakarta Selatan 2016-2019. Jakarta.
- Emilda, E. (2018). Efek senyawa bioaktif kayu manis (*Cinnamomum burmanii* nees ex. Bl.) terhadap diabetes melitus: kajian pustaka. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 246-252.
- Farrell, K. T. (1998). *Spices, condiments and seasonings*. Springer Science & Business Media.
- Hariyadi, P. (2018). Teknologi Proses Termal untuk Industri Pangan. *Media Pangan Indonesia Bogor*.
- Ishartani, D., Kawiji, K., & Khasanah, L. U. (2012). Produksi bir pletok kaya antioksidan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(1).
- King R. A. (2000). The role of polyphenol in human health. In: Brooker (ed). Tannin in livestock and human nutrition. *ACIAR Proceedings* (92): 202-234.
- Kristanti, N. D., Warnaen, A., & Daning, D. R. A. Titik kontrol kritis pada pengolahan susu pasteurisasi di Koperasi Unit Desa (KUD) di Kabupaten Malang. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 15(1), 1-7.
- Kurniadi, M., Kusumaningrum, A., Nurhikmat, A., & Susanto, A. (2019). Proses termal dan penggunaan umur simpan nasi goreng dalam kemasan retort pouch. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(1), 9-21.
- Mayani, L., Yuwono, S. S., & Ningtyas, D. W. (2014). Pengaruh pengecilan ukuran jahe dan rasio air terhadap sifat fisik kimia dan organoleptik pada pembuatan sari jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 148-158.
- Muchtadi, D. (2019). Pangan Fungsional & Senyawa Bioaktif. Alfabeta.
- Muliani, L. (2017). Mempromosikan bir pletok sebagai minuman khas betawi melalui penyajian sebagai welcome drink. *Majalah Ilmiah Bijak*, 14(2), 219-235.
- Mursalin, M., Nizori, A., & Rahmayani, I. (2019). Sifat fisiko-kimia kopi seduh instan liberika tunggal jambi yang diproduksi dengan metode kokristalisasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi JIITUJ*, 3(1), 71-77.
- Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G., & Ahmad, M. (2015). Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 8(6), 421-430.
- Rahayu, W. P. (2000). Aktivitas antimikroba bumbu masakan tradisional hasil olahan industri terhadap bakteri patogen dan perusak.
- Sait S, Lubis EH, Pudjaastuti T. (1992). Potensi minyak atsiri cabe jawa sebagai sumber bahan obat. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1(3): 21-22
- Santoso, H. B. (2008). Ragam & Khasiat Tanaman Obat. *AgroMedia*.
- Sanusi, M. (1999). Penelitian Zat Warna Kayu Sappang Asal Sulawesi Selatan. Ujung Pandang: Balai Penelitian Kimia.
- Sinaga. (2008). *Amomumcarmomosi wild*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat. Universitas Nasional Jakarta

Sugiyono, S. (2013). Proses Produksi Sari Buah Pala Instan. *Paten dan Invensi (Granted)*.
Wiguna, D. (2011). Pengaruh suhu dan transparansi kemasan terhadap stabilitas

kapasitas antioksidan sebagai parameter umur simpan bir pletok. Skripsi, Insitut Pertanian Bogor, Bogor.

