



Analisis cemaran bakteri coliform dan pengaruh lama penyimpanan terhadap jumlah mikroba pada produk selai asam dari UKM dapoer cantik, Semarang, Jawa Tengah

Christina Astutiningsih¹, Meri², Aprih Santosa³

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang

² STIKES Bakti Tunas Husada

³ Universitas Semarang

christinaastutiningsih@gmail.com

Info Artikel :

Diterima :

12 Agustus 2022

Disetujui :

20 September 2022

Dipublikasikan :

25 Oktober 2022

ABSTRAK

Buah asam jawa (*Tamarindus indica*) mempunyai banyak manfaat dan sangat berkaitan erat dengan sejarah kota Semarang, sehingga UKM Dapoer Cinta yang berada di Semarang tertarik untuk mengembangkan produk tersebut menjadi oleh-oleh ikon Kota Semarang. Daging buah asam mengandung antara lain asam sitrat, asam tartrat, asam malat, kalium, sterol/terpen, saponin, selulosa, gula, vitamin. Rasa buah asam yang terlalu asam membuat asam jawa menjadi kurang disukai dan diminati oleh banyak orang sehingga untuk dapat dikonsumsi harus diolah terlebih dahulu menjadi suatu kudapan yang menarik, salah satunya adalah produk selai yang akan diisikan pada produk pie atau strudel kudapan kekinian untuk menjadi produk oleh-oleh yang dapat menjadi salah satu daya tarik wisatawan yang berkunjung ke kota Semarang. Kelemahan buah asam jawa mengandung banyak air sehingga mudah menjadi busuk, karena munculnya cemaran mikroba. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis parameter cemaran mikroba Coliform, dan juga menentukan masa simpan produk selai tersebut. Selain itu persyaratan cemaran mikroba ini akan menjadi persyaratan dasar pengajuan PIRT untuk UKM mitra. Hasil pengujian cemaran yang diperoleh adalah uji bakteri Coliform negatif. Lama penyimpanan pada suhu ruang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah mikroba dari produk selai asam.

Kata Kunci: Selai; Buah asam jawa; Cemaran mikroba; UKM

ABSTRACT

*Tamarind fruit (*Tamarindus indica*) has many benefits and is very closely related to the history of the city of Semarang, so that UKM Dapoer Cinta in Semarang is interested in developing this product to become an iconic souvenir for the city of Semarang. Tamarind flesh contains citric acid, tartaric acid, malic acid, potassium, sterols/terpenes, saponins, cellulose, sugar, vitamins. The taste of tamarind which is too sour makes tamarind less liked and in demand by many people so that in order to be consumed it must be processed first into an attractive snack, one of which is jam products which will be filled with pie products or contemporary snack strudel to be made by souvenirs that can be one of the attractions of tourists visiting the city of Semarang. The weakness of tamarind fruit contains a lot of water so it easily becomes rotten, due to the emergence of microbial contamination. The purpose of this study was to analyze the parameters of Coliform microbial contamination, and also determine the shelf life of the jam product. In addition, these microbial contamination requirements will become the basic requirements for submitting PIRT for partner UKM. The results of the contamination test obtained were a negative Coliform bacteria test. Storage time at room temperature has a significant effect on the microbial count of sour jam products.*

Keywords: Jam; Tamarind fruit; Microbial contamination; UKM



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Selai adalah produk makanan berbentuk pasta yang merupakan produk awetan yang dibuat dengan memasak hancuran buah yang dicampur gula atau campuran gula dengan dekstrosa atau glukosa dengan atau tanpa penambahan air dan memiliki tekstur yang lunak dan plastis (SNI, 2008). Selai dapat mendatangkan keuntungan karena mempunyai daya simpan yang lebih lama dan disukai masyarakat sehingga permintaan produk selai diperkirakan akan terus meningkat (Suryani et al, 2004). Selai buah biasanya dijadikan sebagai pelengkap makanan, penambah cita rasa dalam menikmati berbagai macam kue dan roti, memperindah tampilan kue atau roti dan sebagainya. Dalam SNI 3746: 2008 selai yang

bermutu baik memiliki ciri-ciri warna yang cerah, aroma khas buah, rasa buah asli, tekstur gel sempurna, tidak mengandung pemanis buatan (sakarín dan siklamat), bakteri coliform < 3 JPM/gram, Angka Lempeng Total maksimal 1×10^3 koloni/g, dan jumlah padatan terlarut dengan satuan % fraksi massa minimal 65%.

Untuk menghasilkan makanan dan minuman yang berkualitas dan terhindar dari cemaran mikroba maka banyak faktor yang berperan seperti air, tempat pengolahan makanan, peralatan dan pengolahan makanan. Selai yang dibuat dalam skala rumah tangga dengan proses pengolahan yang masih sederhana memungkinkan terjadinya kontaminasi oleh mikroorganisme menjadi satu hal yang patut diperhatikan. Keberadaan bakteri dalam makanan dan minuman dapat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan karena bakteri mempunyai rentang suhu yang lebih disukai meskipun setiap bakteri tetap memiliki suhu optimum suhu dimana bakteri dapat tumbuh dengan pesat. Selain dipengaruhi suhu, jumlah mikroba juga dapat disebabkan karena lama penyimpanan. Semakin lama penyimpanan jumlah mikroba yang terkandung dalam selai semakin meningkat. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah serta jenis mikroba yang terdapat dalam olahan makanan, diantaranya sifat dari bahan makanan yang digunakan (pH, kelembaban, nilai gizi), keadaan lingkungan (asal bahan makanan tersebut diperoleh) dan kondisi penyimpanan. Kerusakan atau pembusukan pada produk olahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu penyimpanan, tingkat kelembaban produk, pengaruh mikroorganisme (bakteri, kapang, yeast, alga, protozoa dan lainnya) (Jubaida, 2017). Jumlah mikroba yang terlalu banyak dapat mengubah karakter fisik dan mengakibatkan terjadinya kerusakan dan bahkan menurunkan nutrisi produk. Suhu penyimpanan mempengaruhi masa simpan produk karena mengatur laju semua proses fisiologi dan biokimia dan selama penyimpanan kualitas selai dapat mengalami penurunan mutu (Purwanto, 2005).

Mikroba yang tumbuh menggunakan nutrisi yang terkandung dalam selai untuk pertumbuhan (Rosyida, 2014). Kontaminasi bakteri pathogen pada makanan dan minuman dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti diare, thypoid, keracunan makanan dan sebagainya. Beberapa jenis bakteri yang mungkin ada yaitu *Eschericia coli*, *Salmonella tiphy*, *Staphylococcus aureu*, *Basilus subtilis* dan lain-lain yang kana mempengaruhi kesehatan konsumen apabila dikonsumsi (Yulistiani, 2010).

Bakteri Coliform merupakan jenis bakteri yang umum digunakan sebagai indikator penentuan kualitas sanitasi makanan dan air sedangkan bakteri *Eschericia coli* merupakan indikator bahwa makanan dan minuman tersebut telah tercemar kotoran manusia, oleh karena itu upaya hygiene sanitasi makanan dan minuman harus dilaksanakan dengan baik agar kualitas makanan yang dihasilkan memenuhi syarat kesehatan. Bakteri *E.coli* ini termasuk bakteri coliform yang bersifat fekal (Pelczar, 2006) dan dapat digunakan sebagai bakteri indikator yang bersifat pathogen karena dapat menimbulkan penyakit apabila masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan diare, demam, kram perut dan muntah-muntah (Entjang, 2003).

Untuk menjamin kualitas selai maka seperti produk pangan lainnya UKM yang memproduksi selai diharuskan melakukan pengurusan SPP Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT) atau industri Rumah Tangga Pangan (IRTP). Landasan hukum SPP-PIRT adalah Keputusan Kepala Badan POM Nomor: HK. 00. 05. 5.1640 tentang Tata cara Penyelenggaraan PIRT dengan pihak penyelenggara adalah pemerintah, untuk kabupaten atau kota adalah Dinas Kesehatan setempat. PIRT atau IRTP adalah tempat usaha pengolahan pangan yang memiliki tempat usaha di rumah atau tempat tinggal dengan peralatan pengolahan pangan manual hingga semiotomatis. Sertifikat PIRT dimaksudkan untuk memberikan kepastian kepada konsumen bahwa makanan kemasan yang diproduksi telah dipastikan layak untuk dikonsumsi dan untuk meningkatkan kualitas IRTP, meletakkan IRTP dalam posisi yang strategis dan sehat serta berkepentingan untuk menciptakan iklim usaha yang sehat (BPOM, 2012).



Gambar 1 Lokasi Mitra Dapoer Cinta

Adanya aturan penggunaan PIRT menjadi syarat industri UKM masuk ke minimarket, pusat oleh-oleh maupun toko jejaring lainnya dan hal tersebut akan memberikan kemanfaatan kepada pihak UKM dan konsumen karena adanya payung hukum bagi keduanya dalam usaha dan juga bisa menjadi bukti higienitas produk sehingga memunculkan loyalitas konsumen terhadap produk dan toko tersebut. Persyaratan pengajuan PIRT adalah perlengkapan administrasi seperti KTP, pas foto, surat keterangan domisili usaha dari kantor camat, surat keterangan dari dokter atau puskesmas, denah lokasi dan denah bangunan. Surat keterangan dari dokter atau puskesmas merupakan surat ijin laboratorium produk untuk parameter angka kuman, APM *E.coli* dan *Coliform*. Dengan alasan inilah maka dalam penelitian ini dilakukan analisis cemaran bakteri Coliform dan pengaruh lama penyimpanan terhadap jumlah mikroba pada produk selai yang diproduksi UKM Dapoer Cinta untuk mengetahui daya simpan selai. Daya simpan berhubungan dengan masa atau waktu suatu produk yang disimpan dengan tetap berada pada kondisi yang layak dikonsumsi.

METODE PELAKSANAAN

Solusi yang ditawarkan kepada mitra untuk mengatasi permasalahan mitra adalah sebagai berikut:

1. Pendampingan kepada mitra
 - a. Melakukan evaluasi proses produksi yang sudah dilakukan UKM
 - b. Melakukan pendampingan dalam proses produksi dan pengemasan
 - c. Persiapan/pengadaan peralatan pendukung yang dibutuhkan dalam pendampingan
 - d. Melaksanakan penyuluhan dengan melakukan sampel produk yang sudah dibuat UKM
 - e. Melakukan pendampingan untuk mendapatkan ijin usaha PIRT
2. Partisipasi Mitra
 - a. Kelompok tim pengabdian melakukan analisis terhadap produk dengan parameter cemaran bakteri Coliform
 - b. Kelompok pengabdian melakukan analisis masa penyimpanan produk untuk menentukan waktu simpan atau layak dikonsumsi produk UKM
 - c. Kelompok pengabdian memberikan informasi hasil analisis kepada UKM untuk tujuan perbaikan produk
 - d. Kelompok pengabdian menyediakan alat/media edukasi pentingnya ijin PIRT dengan berbagai persyaratan yang harus dipenuhi UKM salah satunya negative cemaran bakteri
3. Tahapa analisis
 - a. **Bahan:** Asam jawa, gula, air, Larutan *Buffered Peptone Water* (BPW) 0,1% Merck; *Lactose Broth*; *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLBB Merck; aquadest steril; Media *Eschericia coli Broth* (ECB) Oxoid, Media *Plate Count Agar* (PCA) Merck,
 - b. **Alat:** kompor, timbangan, penggorengan, *Laminar Air Flow*, autoklaf, thermometer, *waterbath*, karet penghisap, alat gelas, mikropipet, inkubator, cawan petri, oven, *colony counter*, pinset, tabung durham, stomacher, Bunsen, kapas dan kasa, ose bulat, lemari es, *magnetic stirrer*.
 - c. **Pembuatan Selai asam**
Asam jawa sebanyak 0,5 Kg direbus dengan air dengan ditambah 0,5 Kg gula dan setengah sendok teh garam. Terus dipanaskan dengan diaduk sampai mengental

d. **Perlakuan Lama Penyimpanan Selai pada Suhu Ruang**

Disiapkan selai yang telah ditempatkan pada pot tertutup, setelah diberi identitas berdasarkan waktu penyimpanan yaitu 0 minggu, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu 4 minggu dan 5 minggu kemudian diuji cemaran mikrobanya dengan metode MPN Coliform dan Metode ALT.

e. **Pengujian MPN Coliform**

Pengujian menggunakan seri 3 tabung dengan 2 tahap, yaitu uji pendugaan dan uji penegasan. Pada uji pendugaan, terlebih dahulu dilakukan pengenceran sampel dengan cara 1ml larutan dari pengenceran 10^{-1} dipindahkan menggunakan pipet ukur steril ke dalam larutan 9 ml BPW 0,1% untuk (pengenceran 10^{-2}). Selanjutnya dengan cara yang sama dibuat pengenceran 10^{-3} . Kemudian dipipet masing-masing 1 ml dari setiap pengenceran ke dalam 3 seri tabung LB yang berisi tabung durham. Lalu diinkubasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas dalam tabung durham. Hasil positif akan dilanjutkan ke uji penegasan. Sampel disertai dengan kontrol negatif. Semua cawan petri yang telah membeku dimasukkan ke dalam inkubator dengan posisi terbalik dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 48 jam. Pertumbuhan koloni dicatat pada setiap cawan petri (SNI, 2009).

Biakan positif dari setiap tabung LB diinokulasikan dengan menggunakan ose bulat secara aseptis ke setiap tabung BGLBB yang berisi tabung durham. Sampel disertai dengan kontrol negatif. Lalu tabung BGLBB diinkubasikan pada temperatur 35°C selama 48 ± 2 jam. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas dalam tabung durham. Nilai MPN ditentukan dengan menggunakan tabel MPN Coliform berdasarkan jumlah tabung BGLBB yang positif sebagai jumlah koloni Coliform per ml (SNI, 2008). Setiap tabung positif kemudian ditanam ke dalam media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk melihat keberadaan bakteri *Eschericia coli* pada sampel. Data selanjutnya dianalisis menggunakan deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

f. **Pengujian Angka Lempeng Total**

Pengujian jumlah mikrobia menggunakan metode angka lempeng total. Selai asam 1 gram ditambah 9 ml pengencer (NaCl fisiologis) lalu homogenkan dengan distirer ± 3 menit (pengenceran 10^{-1}). Diambil 1 ml dari pengenceran 10^{-1} kemudian dimasukkan 9ml NaCl fisiologis dan dihomogenkan selama ± 3 menit (pengenceran 10^{-2}) pengenceran dilakukan hingga pengenceran 10^{-5} . Larutan hasil pengenceran diambil masing-masing 1ml dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian dituangi media agar sebanyak 15-20ml per cawan petri. Dicampur sampai homogen, yaitu dengan diputar sebanyak 5 kali searah jarum jam dan 5 kali berlawanan arah jarum jam. Didiamkan di atas meja sampai agar-agarinya membeku, kemudian diinkubasi dengan posisi terbalik dalam inkubator pada suhu $37-39^{\circ}\text{C}$ selama 2 x 24 jam. Dihitung jumlah koloni bakteri dan dipilih seri pengenceran dimana terdapat 30-300 koloni. Kontrol sterilitas dibuat 1 cawan petri steril diisi 1 ml pelarut, dituangi media yang digunakan. Angka kuman ditentukan hasilnya dengan menghitung jumlah koloni dikalikan faktor pengenceran, dilakukan 5 kali replikasi dan angka kuman diperoleh dari 5 kali replikasi (BPOM, 2008).

HASIL PEMBAHASAN

Potensi pangan unggulan lokal sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku makanan atau minuman khas daerah yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Hal inilah yang mendorong UKM Dapoer Cinta untuk mengembangkan selai buah asam jawa. UKM Dapoer Cinta adalah salah satu home industri di kota Semarang yang tertarik mengangkat buah asam jawa untuk bahan baku produk yang akan dikembangkan. Buah asam jawa mempunyai keterkaitan sangat erat dengan sejarah nama kota Semarang yang diberikan oleh Ki Ageng Pandanaran. Asam jawa akan diangkat sebagai olahan makanan yang diharapkan dapat menjadi ikon oleh-oleh kota Semarang. Mengingat rasa buah asam jawa yang terlalu asam sehingga kurang disukai konsumen maka UKM Dapoer Cinta tertarik untuk mengembangkan menjadi selai yang kemudian akan digunakan untuk isian pada pie yang merupakan salah satu jenis kue yang cukup diminati. Penelitian ini mengambil sampel selai asam yang diproduksi oleh UKM Dapoer Cinta yang cara pembuatannya dapat dilihat pada gambar 2 berikut



Gambar 2 Proses produksi Selai asam Jawa Oleh UKM Dapoer Cinta

Produk selai asam jawa tersebut selanjutnya akan dijadikan isian untuk berbagai produk pangan yang diproduksi UKM Dapoer Cinta dan diharapkan dapat menjadi produk oleh-oleh ikon kota Semarang. Yang menjadi permasalahan mitra adalah bahwa UKM Dapoer Cinta belum memiliki sertifikat PIRT. Sertifikat PIRT menjadi syarat industri UKM untuk dapat memasukan produknya ke minimarket, pusat oleh-oleh maupun toko jejaring lainnya.

Dalam pengajuan sertifikat PIRT maka harus disertai hasil analisis pengujian parameter angka kuman, MPN *E.coli* dan *Coliform*. Penelitian ini ditujukan untuk menentukan hasil pengujian parameter MPN *Coliform*, cemaran *E.coli*, angka kuman, dan dan juga menentukan berapa lama selai tersebut masih layak dikonsumsi berdasarkan jumlah mikroba (Andrian,2014).



Keberadaan bakteri *Coliform* dalam suatu produk makanan atau minuman dapat dijadikan petunjuk bahwa sumber air yang digunakan untuk proses produksi telah terkontaminasi bakteri patogen atau tidak (Pracoyo, 2006). Salah satu jenis bakteri kelompok tersebut adalah *E.coli*, yang merupakan bakteri Coliform fekal yang sebetulnya merupakan flora normal dalam saluran pencernaan manusia atau hewan yang mudah mencemari air. *E.coli* akan berubah menjadi bakteri patogen jika jumlah bakteri tersebut dalam saluran pencernaan jumlahnya mengalami peningkatan. Keberadaan bakteri tersebut dalam makanan menunjukkan bahwa dalam tahap pengolahan makanan tersebut ada tahap yang mengalami kontaminasi dengan kotoran yang berasal dari usus manusia (Jawetz, 2005).

Analisis bakteri *Coliform* dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) dan dilanjutkan dengan uji IMViC (*Indole Methyl Red Voges dan Citrate*). Metode *Most Probable Number* (MPN) ini dilakukan untuk mengetahui jumlah cemaran bakteri *Coliform* yang ada dalam sampel tersebut. Selain sebagai pelengkap uji IMViC ini bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri yang ada pada sampel selai buah asam jawa. Interpretasi hasil banyaknya *Coliform* pada sampel

diinterpretasikan dengan mencocokkan kombinasi jumlah tabung yang memperlihatkan hasil positif pada uji konfirmasi berdasarkan tabel nilai MPN (Sopandi, 2017).

Uji pendugaan dilakukan dengan menanam sampel pada media *Lauryl Sulfath Trypton Broth* (LSTB) yang diberi tabung Durham untuk mengetahui adanya pembentukan gas oleh bakteri yang terdapat dalam sampel. Berdasarkan uji pendugaan yang telah dilakukan terhadap sampel diperoleh hasil seperti yang terdapat pada tabel 1 berikut ini

Tabel 1 Hasil Uji Pendugaan Sampel Selai Buah Asam pada media *Lauryl Sulfath Trypton Broth* (LSTB)

| Penguji Pendugaan | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------|---|-------------|------|-------|-------------|------|-------|-------------|------|-------|-------------|------|-------|--|
| Replikasi 1 | | | Replikasi 2 | | | Replikasi 3 | | | Replikasi 4 | | | Replikasi 5 | | | |
| 0,1 | 0,01 | 0,001 | 0,1 | 0,01 | 0,001 | 0,1 | 0,01 | 0,001 | 0,1 | 0,01 | 0,001 | 0,1 | 0,01 | 0,001 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Kontrol | ECB (+) | Warna kuning keruh dan terbentuk gas | | | | | | | | | | | | | |
| Kontrol | ECB (-) | Warna kuning jernih tidak terbentuk kekeruhan dan gas | | | | | | | | | | | | | |

Pada uji pendugaan menggunakan media *Lauryl Sulfath Trypton Broth* (LSTB) dari masing-masing pengenceran dilakukan dengan tiga seri tabung. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa tidak ada cemaran bakteri *Coliform* yang ditunjukkan tidak adanya perubahan media dari kuning menjadi kuning keruh dan terbentuk gas pada tabung Durham. Media *Lauryl Sulfath Trypton Broth* (LSTB) akan menunjukkan hasil positif *Coliform* yaitu dengan terbentuknya gas di dalam tabung Durham dan perubahan warna media dari kuning menjadi keruh. Hal ini terjadi karena bakteri *Coliform* memfermentasi laktosa menghasilkan asam dan gas. Gas yang muncul mengisi tabung Durham yang berasal dari pemecahan laktosa. Perubahan media menjadi keruh karena mengandung laktosa sebagai satu-satunya sumber karbohidrat (Kusuma, 2009); (Wandriavel, 2012). Dengan hasil negatif bakteri *Coliform* pada uji penduga maka tidak perlu dilanjutkan ke uji penegasan.

Pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan jumlah mikroba menggunakan Angka Lempeng Total (ALT) terhadap sampel selai buah asam Jawa yang disimpan pada suhu ruang dengan interval waktu 0 minggu, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu dan 5 minggu. Hasil uji laboratorium pada selai buah asam Jawa menunjukkan bahwa jumlah total mikroba meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Uji ALT atau Angka Lempeng Total adalah suatu metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba secara keseluruhan yang ada pada suatu sampel. Metode ini menggambarkan distribusi dan kualitas mikrobiologi pada bahan pangan. Nilai ALT pada bahan makanan mengindikasikan banyaknya jumlah mikroba yang meliputi kapang, khamir, dan jamur. Sehingga semakin tinggi nilai ALT, semakin rendah pula kualitas suatu bahan makanan (Zaki, 2011). Ada tiga jalur yang dapat digunakan mikroorganisme untuk mengkontaminasi makanan yaitu bahan baku dan ingredient, pekerja pada pengolahan makanan dan lingkungan pengolahan. Adapun hasil analisis terdapat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2 Jumlah Koloni Mikroba pada Selai Asem Jawa Selama Penyimpanan Suhu Ruang

| Lama Penyimpanan | ALT (Koloni/ml) | | | | | Rata-rata±SD | Nilai p |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|---------|
| | Ulangan 1 | Ulangan 2 | Ulangan 3 | Ulangan 4 | Ulangan 5 | | |
| 0 minggu | 2,5 x 10 ² | 2,8 x 10 ² | 3,5 x 10 ² | 3,3 x 10 ² | 2,9 x 10 ² | 3,00 x 10 ² ± 40,0 x 10 ² | 0,00 |
| 1 minggu | 4,8 x 10 ² | 4,4 x 10 ² | 5,1 x 10 ² | 5,7 x 10 ² | 6,2 x 10 ² | 5,24 x 10 ² ± 71,6 x 10 ² | |
| 2 minggu | 6,7 x 10 ² | 7,5 x 10 ² | 7,8 x 10 ² | 7,8 x 10 ² | 7,2 x 10 ² | 7,40 x 10 ² ± 46,4 x 10 ² | |
| 3 minggu | 7,0 x 10 ² | 7,6 x 10 ² | 7,9 x 10 ² | 7,2 x 10 ² | 7,8 x 10 ² | 7,50 x 10 ² ± 38,7 x 10 ² | |
| 4 minggu | 8,2 x 10 ² | 9,0 x 10 ² | 8,2 x 10 ² | 8,1 x 10 ² | 9,0 x 10 ² | 8,50 x 10 ² ± 45,8 x 10 ² | |
| 5 minggu | 9,3 x 10 ² | 9,8 x 10 ² | 10 x 10 ² | 9,5 x 10 ² | 8,8 x 10 ² | 9,48 x 10 ² ± 46,6 x 10 ² | |

Tabel 3 Hasil Uji Pasca Anova Jumlah Koloni Mikroba pada Selai Asem Jawa Selama Penyimpanan

| Lama Penyimpanan | Signifikan | Kesimpulan |
|----------------------|------------|--------------------|
| 0 minggu vs 1 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 0 minggu vs 2 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 0 minggu vs 3 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 0 minggu vs 5 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 1 minggu vs 2 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 1 minggu vs 3 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 1 minggu vs 4 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 1 minggu vs 5 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 2 minggu vs 4 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 2 minggu vs 5 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 3 minggu vs 4 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 3 minggu vs 5 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |
| 4 minggu vs 5 minggu | 0,000 | Berbeda signifikan |

Data jumlah mikroba yang telah didapatkan yang kemudian akan diuji statistika menggunakan SPSS. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui terhadap pengaruh lama penyimpanan terhadap jumlah mikroba. Hasil uji normalitas di dapatkan bahwa hasil Shapiro-Wilk $>0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data jumlah mikroba pada masing-masing kelompok berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas didapatkan hasil dari *Base of mean* yang didapatkan $>0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data jumlah mikroba masing-masing kelompok bersifat homogen. Data yang sudah terdistribusi normal dan homogen kemudian dilanjutkan dengan uji *one way anova* yaitu untuk mengetahui perbedaan jumlah mikroba antar kelompok uji. Uji pasca anova LSD untuk mengetahui pada waktu penyimpanan berapa lama yang memiliki perbedaan signifikan. Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa jumlah koloni mikroba dari selai asem Jawa selama penyimpanan suhu ruang memiliki perbedaan yang signifikan antar kelompok dapat dilihat dari nilai signifikan $<0,05$.

Minggu ke 0 penyimpanan pada suhu ruang merupakan fase adaptasi bagi mikroba dimana mikroba masih menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Pada fase ini pertumbuhan mikroba masih lambat sehingga cenderung stabil. Fase adaptasi berlangsung sangat cepat tergantung dari macam mikroorganisme yang tumbuh pada bahan makanan dan nutrisi yang terdapat di dalam bahan makanan tersebut (Ningtyas, 2017).

Pada minggu ke1 sampai minggu ke 5 terjadi pertumbuhan yang cepat seiring lamanya waktu penyimpanan, berarti mikroba sudah memasuki masa logaritma, yang ditandai dengan mulai tumbuhnya sel-sel mikroba. Mikroba pada bahan makanan tersebut mulai menggunakan nutrisi yang terkandung dalam bahan makanan tersebut sebagai sumber energi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Okudu *et al*, 2012 yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah mikroba suatu produk berhubungan dengan kandungan nutrisi pada bahan yang digunakan.

Pertumbuhan mikroba yang terjadi pada selai disebabkan kandungan nutrisi pada bahan utama yaitu buah asam jawa dan gula. Pembentukan energi oleh mikroorganisme dilalui proses metabolisme dengan memecah menjadi senyawa yang lebih sederhana. Gula memiliki sifat mudah terhidrolisis, semakin banyak jumlah gula yang digunakan dan semakin lama tersimpan memungkinkan gula banyak terhidrolisis menyebabkan air gula keluar dan meningkatkan kadar air pada produk selai. Selai yang disimpan terlalu lama dapat meningkatkan keasaman yang disebabkan pemecahan gula. Pada fase logaritma menggambarkan sel membelah diri dengan laju yang konstan, masa menjadi dua kali lipat dengan laju sama, aktifitas metabolisme konstan serta keadaan pertumbuhan yang seimbang (Reiny, 2012). Jumlah total mikroba tertinggi terdapat pada masa penyimpanan 5 minggu, yaitu $8,8 \times 10^2$ sampai 10×10^2 . Pada penelitian ini sampai penyimpanan minggu ke-5 selai masih memenuhi batas yang ditetapkan SNI 2008 yaitu 1×10^4 . Daya simpan berhubungan dengan masa atau waktu suatu produk yang disimpan dengan tetap berada pada kondisi layak dikonsumsi. Daya simpan itu sendiri adalah lama waktu simpan produk yang dihitung mulai produk dikemas sampai mutu produk rusak atau tidak memenuhi syarat (Dias Kharisma, 2018). Suatu produk berada pada kisaran daya simpannya, jika

kualitas produk secara umum masih dapat diterima konsumen dan bahna pengemas masih memiliki integritas serta memproteksi isi kemasan (Arpah dan Syarief, 2000).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa produk selai Dapoer Cantik telah dilakukan dengan sanitasi dan hygiene yang sesuai sehingga dari produk yang dihasilkan tidak ditemui cemaran bakteri Coliformnya. Jumlah mikroba yang ada dalam produk dapat meningkat secara signifikan apabila disimpan dalam suhu ruang selama 5 minggu meski masih memenuhi syarat mutu selai.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, B.G., Fatimawati., & Kojong, S.N. 2014. Analisis cemaran bakteri coliform dan identifikasi escherichia coli pada air isi ulang dari depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 3(3), 325–334
- Arpah, M., dan Syarief, R. 2000. Evaluasi Model-Model Pendugaan Umur Simpan Pangan dari Difusi Hukum Fick Undireksional. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 11:11
- Badan POM Nomor: HK. 00. 05. 5.1640. 2018. *Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: BPOM.
- Badan POM Nomor: HK. 03.1.23.04.12.2205. 2012. *Tentang Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: BPOM
- Badan POM RI. Info POM. 2008. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: BPOM
- Diah Kharisma. 2018. Pengaruh Masa Simpan Suhu Ruang terhadap Jumlah Mikroba, Viskositas dan pH pada Selai Pepaya. *Skripsi*. Universitas Muhamadiyah Surakarta
- Entjang, I. 2003. Mikrobiologi dan Parasitologi. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran* diterjemahkan oleh Mudihardi, E, Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N. M., Harsono, S., Alimsardjono, L., Edisi XXII. Jakarta: Salemba Medika
- Jubaida. 2017. Uji Organoleptik dan Keamanan Konsumsi Pangan Produk Berbahan Dasar Alga Berdasarkan Nilai Angka Lempeng Total Bakteri dan Kapang. Ambon
- Kusuma, S.A.F. (2009). Uji biokimia bakteri. (Karya ilmiah). Bandung: Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
- Ningtyas. 2017. Optimasi Suhu dan pH Media Pertumbuhan Bakteri Pelarut Fosfat dari Isolat Bakteri Termofilik. *Jurnal Biologi, Vol 6 No 7. Tahun 2017*. UNY
- Okudu, Helen O. Ene-Obong, Henrietta N. 2012. Evaluation of the Effet of Storage Time and Temperature on Some Physichemical Properties of Juice and Jam Developed from two Varietas of Monkey Kola (*Cola parchycarpa*, *Cola lepidota*). *Journal of Food Distriution Research*, 38(1), pp.61-66
- Pelczar, M. J.and Chan, E.C.S. Penerjemah R.S. Hadioetomo, T. Imas., S.S.Tjitrosomo. 2006. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Pres
- Pracoyo NE.2006.Peneitian Bakteriologi Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 2(2): 120-131
- Purwanto, Y.A., S. Oshita, Y. Makino, Y. Kawagoe. 2005. Determination of chilling injury index in cucumber fruits Throughproton NMR analysis. *Procedig International Conference on Research on Enviroment Engineering in Agricultural System*. Kanazawa. Japang
- Reiny, S.S. 2012. Potensi *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4796 Sebagai Biopreservatif pada Rebusan Daging Ikan Tongkol. *Jurnal Ijas*, II(2): 604-613
- Rosyida, Fathia. 2014. Pengaruh Jumlah Gula dan asam Sitrat terhadap Sifat Organoleptik, Kadar Air, dan Jumlah Mikrobiologi Manisan Kerang Siwalan (*Borassus flablifer*). *E-Jurnal boga*. 01 03. No.1
- SNI. 2008. *Selai Buah*. 3746: 2008. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- SNI. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikrobada dalam Pangan*. 3746: 2008. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Suryani, A., Habali, E., dan Rivai ,M. 2004. *Membuat Aneka Selai*. Jakarta: Penebar Swadaya
- T. Sopandi dan m. Wardah.2014. Mikrobiologi Pangan: Teori dan Praktek. Yogyakarta: Andi Offset

- Wandrivel, R., Suharti, N., & Lestari, Y. (2012). Kualitas air minum yang diproduksi depot air minum isi ulang di Kecamatan Bungus Padang berdasarkan persyaratan mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(3), 129–133.
- Yenrina R., N.Hamzah dan R. Zilvia. 2009. Mutu Selai Lembaran Campuran Nenas (*Ananas cumusus*) dengan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbitha moschata*). *Jurnal Pendidikan Keluarga*. Padang
- Zaki, Ibnu. 2011. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Mikrobiologi Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung Ikan Patin (*Pangasius spp*) sebagai MP-ASI. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro