

Kajian Kualitas Mikrobiologi Permen Labu Kuning Berdasarkan Lama Penyimpanan Dan Macam Pembungkus Ditinjau Dari Angka Lempeng Total Koloni Kapang

Linda Hapsari¹, Utami Sri Hastuti¹, Sitoesmi Prabaningtyas¹

¹Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang
E-mail:Linda_samawa@yahoo.com

Abstrak. Permen labu kuning adalah produk olahan buah labu kuning yang merupakan makanan khas dari Sumbawa Besar. Dalam permen labu kuning terkandung senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan oleh kapang kontaminan untuk tumbuh dan berkembang biak. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas permen sehingga mempengaruhi daya tahan simpannya. Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengungkap pengaruh lama waktu penyimpanan, macam pembungkus, dan interaksi lama waktu penyimpanan dan macam pembungkus terhadap kualitas mikrobiologi permen labu berdasarkan ALT koloni kapang. 2) Menentukan batas waktu simpan maksimal permen labu ditinjau berdasarkan ALT koloni kapang yang masih memenuhi syarat batas maksimal dari DIRJEN POM. Sampel permen labu kuning sebanyak 25 gram dihaluskan, kemudian dilarutkan dalam 225 ml larutan air pepton 0,1%, kemudian diencerkan sampai tingkat pengenceran 10^{-6} . Inokulasi pada medium lempeng *Czapek Agar* (CA) masing-masing 0,1 ml dari setiap tingkat pengenceran. Selanjutnya dilakukan penghitungan ALT koloni kapang baik pada sampel yang dibungkus kertas minyak maupun plastik yang telah disimpan selama 0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari, kemudian dirujuk pada ketetapan dari DIRJEN POM. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 1) Lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap ALT koloni kapang, 2) Macam pembungkus dan interaksi antara lama penyimpanan dan macam pembungkus tidak berpengaruh terhadap ALT koloni kapang, 3) Batas waktu simpan pada permen labu kuning yang dibungkus kertas minyak maksimal adalah 4 hari sedangkan yang dibungkus plastik maksimal adalah 6 hari.

Kata Kunci: Kualitas Mikrobiologi; Kapang kontaminan; Permen labu; Lama penyimpanan; Macam Pembungkus

Abstract. Pumpkin candy is a processed product of pumpkin fruit which is a typical food from Sumbawa Besar. Pumpkin candy contains compounds that can be utilized by contaminant molds to grow and reproduce. This can cause a decrease in quality so that it affects the shelf life. The aims of this study were: 1) To reveal the effect of storage time, type of packaging, and the interaction of storage time and type of packaging on the microbiological quality of pumpkin candy based on ALT of mold colonies. 2) Determining the maximum storage time for pumpkin candy is reviewed based on ALT of mold colonies that still meet the maximum limit requirements of the DIRJEN POM. Samples of pumpkin candy as much as 25 grams were crushed, then dissolved in 225 ml of 0.1% peptone water solution, then diluted to a dilution level of 10^{-6} . Inoculation on *Czapek Agar* (CA) plate medium was 0.1 ml each from each level of dilution. Furthermore, the ALT count of the mold colonies was carried out on the samples wrapped in paper or plastic that had been stored for 0 days, 2 days, 4 days, 6 days, and 8 days, then according to the provisions of the DIRJEN POM. The results of this study showed that 1) Storage time had a significant effect on ALT of mold colonies, 2) Type of packaging and the interaction between storage time and type of wrapping had no effect on ALT of mold colonies, 3) The maximum shelf life of pumpkin candy wrapped in oil paper was 4 days while the maximum is 6 days wrapped in plastic.

Keywords: Microbiological Quality; Contaminant Mold; Pumpkin Candy; Storage Time; Type of Packaging

PENDAHULUAN

Tanaman labu kuning adalah tanaman semusim yang banyak ditanam di Indonesia dan dikenal dengan nama latin *Cucurbita moschata*. Daging buah labu terutama yang sudah tua menunjukkan warna kuning atau orange dengan kadar beta-karoten yang tinggi. Labu kuning atau waluh merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A, B, dan C, mineral, serta karbohidrat (Whitaker dan Davis, 1962). Pemanfaatan buah labu kuning sebagai bahan makanan saat ini telah semakin berkembang, salah satu diantaranya diolah menjadi permen. Permen merupakan suatu produk pangan yang disukai semua orang mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Hal ini karena permen dapat dikonsumsi dimana pun dan kapan pun. Penampilan dan pengemasan yang menarik serta bentuknya yang praktis merupakan faktor lain yang menambah daya tarik permen.

Pengemasan permen labu biasanya menggunakan kertas minyak dan plastik yang memiliki daya permeabilitas uap air yang berbeda. Menurut Buckle (1987), daya permeabilitas uap air pada kemasan plastik lebih kecil daripada kertas minyak. Daya permeabilitas uap air yang tinggi pada kemasan dapat berdampak pada kualitas bahan pangan, karena bahan pangan akan mudah dipengaruhi oleh kelembaban udara lingkungan sehingga bahan pangan rawan terhadap kontaminasi oleh mikroorganisme selama masa penyimpanannya (Koswara, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Susilawati (2011) menunjukkan bahwa pengemasan dengan menggunakan kertas memiliki jumlah kontaminasi kapang yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan plastik.

Kandungan utama pada permen adalah sukrosa, fruktosa, glukosa, atau sirup maltosa (Manjula, 2014), sedangkan labu yang merupakan bahan dasar untuk pembuatan permen labu banyak mengandung karbohidrat serta air. Karbohidrat yang banyak terdapat dalam buah-buahan adalah pati, fruktosa, glukosa, pektin, dan selulosa. Penelitian yang dilakukan oleh Manjula (2014) menunjukkan bahwa permen labu yang dibuat dari jus labu mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat, mineral seperti kalsium, besi, dan fosfor serta banyak mengandung antioksidan.

Senyawa-senyawa yang terdapat dalam permen labu kuning dapat dimanfaatkan oleh kapang kontaminan untuk tumbuh dan berkembang biak. Proses pengolahan permen labu yang masih sederhana serta tanpa pengawet buatan dapat mengakibatkan permen labu rawan terkontaminasi oleh mikro-organisme. Kontaminasi oleh mikroorganisme pada makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan, sehingga bahan pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi lagi (Buckle *dkk*, 1987). Perubahan fisik pada permen labu yang tampak antara lain perubahan tekstur menjadi lunak dan perubahan warna menjadi kecoklataan. Perubahan kimiawi pada permen labu yaitu perubahan aroma dan rasa menjadi tengik. Perubahan fisik dan kimiawi akan menyebabkan turunya kualitas permen labu.

Penurunan kualitas akan sangat berpengaruh pada daya tahan simpan permen. Permen yang telah dikemas biasanya disimpan untuk selanjutnya dijual di masyarakat. Permen labu yang dijual

belum memiliki informasi mengenai batas umur simpan yang aman untuk konsumsi. Fakta dilapangan menunjukkan bahwa dalam waktu tiga minggu permen sudah mulai ditumbuhi oleh kapang, tetapi masih tetap dijual. Informasi batas umur simpan suatu produk pangan sangat penting karena terkait dengan keamanan produk pangan dan untuk memberikan jaminan mutu pada saat produk sampai ke tangan konsumen. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang daya tahan simpan permen labu dengan variasi macam pembungkus untuk menentukan mutu permen labu.

MATERIAL DAN METODE

Jenis penelitian ini ialah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang. Objek penelitian ini adalah permen labu kuning yang dibungkus dengan kertas minyak dan plastik yang dijual di kota Sumbawa Besar. Permen labu kuning diambil dari 4 pengrajin di Desa Penyaring Kecamatan Moyo Kabupaten Sumbawa. Lama pengiriman sampel permen labu dari Sumbawa-Malang adalah 2 hari. Sampel permen labu dimasukkan ke dalam stoples yang terbuat dari gelas yang dibungkus dengan aluminium foil kemudian dimasukkan kedalam icebox yang diberi es batu agar suhu tidak lebih dari 25°C.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: autoklaf, oven kering, *beaker glass*, labu *Erlenmeyer*, kaca pengaduk, cawan petri, tabung reaksi, kompor, makropipet 5 ml dan 10 ml, neraca analitik, *Laminar Air Flow* (LAF), rak tabung reaksi, makropipet 1 ml dan 0,1 ml, jarum inokulasi, *vortex*, labu *Erlenmeyer*, tabung reaksi dan lampu spritus, dan *colony counter*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah permen labu kuning, NaNO₃, K₂HPO₄, KCl, MgSO₄, FeSO₄.7H₂O, *saccharose*, agar powder, aquades, lisol, alkohol 70%, alkohol 95%, dan vaselin.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu: tahapan persiapan dan tahapan perlakuan. Tahapan persiapan meliputi: a) pembuatan medium *Czapek Agar* (CA) dan larutan air pepton 0,1 %; b) sterilisasi alat-alat dengan oven kering pada suhu 150° C selama 2 jam dan sterilisasi medium *Czapek Agar* (CA) serta larutan air pepton 0,1% dengan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 15 psi selama 15 menit; c) pengambilan sampel; d) uji pendahuluan untuk menentukan interval waktu pengujian sampel. Penelitian pendahuluan dilakukan pada permen labu yang disimpan di dalam toples kaca pada suhu kamar, dengan 2 macam pembungkus yaitu kertas minyak dan plastik pada tingkat pengenceran 10⁻¹ s.d. 10⁻⁶ dengan tujuan untuk memastikan ada tidaknya kapang kontaminan dalam sampel permen labu dan interval waktu penyimpanan sampel permen labu. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa interval waktu untuk pengujian sampel yang tepat adalah setiap 2 hari, yaitu pada 0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari.

Tahap perlakuan meliputi; a) sampel permen labu yang dibungkus dengan kertas minyak pada hari ke-0 dicampur, lalu ditimbang sebanyak 25 gram, kemudian dihaluskan dengan mortar dan pistil; b) sampel dilarutkan dalam 225 ml larutan air pepton 0,1% sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-1} ; c) Suspensi dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml, kemudian dicampur dengan 9 ml air pepton 0,1% dalam tabung reaksi dan dihomogenkan dengan menggunakan vortex, maka diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-2} ; d) pengenceran dilanjutkan dengan pelarut yang sama sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} ; e) masing-masing suspensi dinokulasikan pada medium lempeng CA sebanyak 0,1 ml dan dinkubasikan selama 7x24 jam pada suhu 25°C. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 ulangan; f) perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang kemudian hasil yang didapatkan dirujuk pada standar yang ditetapkan dalam SK DIRJEN POM No.00.06.1.52.4011 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada kembang gula untuk menetapkan kelayakan konsumsinya dengan nilai standarnya ialah 2×10^2 koloni/g; g) langkah a sampai f diulangi untuk sampel permen labu yang telah disimpan selama 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari dan sampel permen labu yang dibungkus plastik.

Teknik penghitungan koloni kapang menggunakan acuan buku Analisis Mikrobiologi Pangan (Fardiaz, 1993). Kapang diinkubasi selama 7 x 24 jam kemudian dihitung jumlah koloni kapang. Cara menghitung jumlah koloni kapang dipengaruhi oleh faktor pengenceran dengan rumus sebagai berikut.

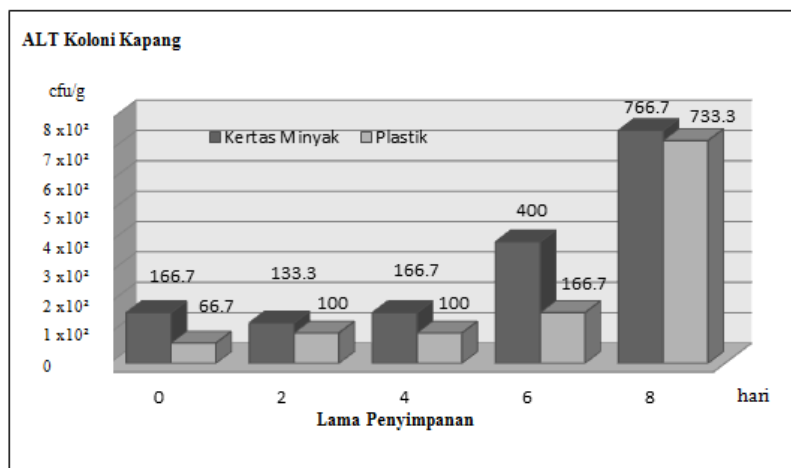
$$\text{Jumlah total koloni kapang} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

Hasil penghitungan jumlah koloni kapang dengan rumus tersebut dilanjutkan untuk menemukan nilai ALT koloni kapang kontaminan dengan cara; a) Jumlah koloni kapang pada tingkat pengenceran dijumlahkan dan dirata-rata untuk setiap ulangan; b) Hasil dari penghitungan tersebut dijumlahkan dan dirata-rata untuk mendapatkan ALT koloni kapang pada permen labu. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Variansi (ANAVA) ganda dengan rancangan acak kelompok untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh lama waktu penyimpanan, macam pembungkus, dan interaksi antara lama waktu penyimpanan dan macam pembungkus terhadap kualitas mikrobiologi permen labu. Jika didapatkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

RESULT

Pengaruh Lama Penyimpanan dan Macam Pembungkus Terhadap Kualitas Mikrobiologi Permen Labu Kuning Berdasarkan ALT Koloni Kapang

Berdasarkan pengamatan terhadap pengaruh lama penyimpanan dan macam pembungkus terhadap kualitas mikrobiologi permen labu kuning menunjukkan hasil yang bervariasi. Nilai rerata ALT koloni kapang pada permen labu kuning dengan perlakuan lama penyimpanan dan macam pembungkus dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Nilai rerata ALT koloni kapang pada permen labu kuning

Berdasarkan tabel 1 tersebut, diketahui bahwa rerata ALT koloni kapang pada permen labu yang dibungkus kertas minyak lebih tinggi daripada permen labu yang dibungkus plastik pada penyimpanan 0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari. Dari kedua macam pembungkus, ALT koloni kapang tertinggi terdapat pada permen labu yang telah disimpan selama 8 hari. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap ALT koloni kapang pada permen labu kuning sehingga perlu dilanjutkan dengan uji Tukey, sedangkan macam pembungkus dan perlakuan interaksi antara lama penyimpanan dan macam pembungkus tidak berpengaruh signifikan pada ALT koloni kapang sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil uji lanjut Tukey untuk faktor perlakuan lama penyimpanan pada taraf signifikansi 5% dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Tukey pada Taraf Signifikansi 5%

Tukey HSD^{a, b}

Lama penyimpanan	N	Rerata		Notasi
		1	2	
0	6	116.67		a
2	6	116.67		a
4	6	133.33		a
6	6	283.33		a b
8	6		750.00	b

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa dari semua perlakuan, lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikan satu sama lain. Perlakuan dengan lama

waktu penyimpanan selama 8 hari memberikan pengaruh tertinggi yang ditunjukkan dengan nilai ALT koloni tertinggi (notasi b), tetapi tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan lama penyimpanan selama 6 hari (notasi ab).

Kualitas Mikrobiologi Sampel Permen Labu Kuning Berdasarkan Angka Lempeng Total Koloni Kapang

Nilai ALT koloni kapang pada permen labu dari masing-masing lama penyimpanan dengan pembungkus kertas minyak dan plastik dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Nilai ALT Koloni Kapang pada Permen Labu Kuning

No	Macam Pembungkus	ALT (cfu/g) pada Masing-masing Lama Waktu Penyimpanan (jam)				
		0x24	2x24	4x24	6x24	8x24
1	Kertas Minyak	$1,7 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	4×10^2	$7,7 \times 10^2$
2	Plastik	$6,7 \times 10^1$	1×10^2	1×10^2	$1,7 \times 10^2$	$7,3 \times 10^2$

Berdasarkan pada Tabel 2 diketahui bahwa nilai ALT koloni kapang pada perlakuan macam pembungkus dengan kertas minyak pada lama penyimpanan 0 hari adalah $1,7 \times 10^2$ cfu/g, pada lama penyimpanan 2 hari adalah $1,3 \times 10^2$ cfu/g, pada lama penyimpanan 4 hari adalah $1,7 \times 10^2$ cfu/g, pada lama penyimpanan 6 hari adalah 4×10^2 cfu/g, dan pada lama penyimpanan 8 hari adalah $7,7 \times 10^2$ cfu/g. Berdasarkan penjabaran tersebut diketahui bahwa pada lama penyimpanan 0 hari hingga 4 hari, ALT koloni kapang masih memenuhi batas maksimum cemaran mikroba yang ditentukan oleh DIRJEN POM yaitu maksimal 2×10^2 cfu/g. Adapun pada lama penyimpanan 6 dan 8 hari terbukti bahwa ALT koloni kapang sudah melewati batas cemaran mikroba, sehingga permen labu yang dibungkus dengan kertas minyak dan disimpan selama 6 hari atau lebih ternyata tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Hal ini berarti bahwa batas waktu simpan maksimal permen labu kuning yang dibungkus dengan kertas minyak adalah 4 hari.

Nilai ALT koloni kapang pada perlakuan macam pembungkus dengan plastik pada lama penyimpanan 0 hari adalah $6,7 \times 10^1$ cfu/g, pada lama penyimpanan 2 hari adalah 1×10^2 cfu/g, pada lama penyimpanan 4 hari adalah 1×10^2 cfu/g, pada lama penyimpanan 6 hari adalah $1,7 \times 10^2$ cfu/g, dan pada lama penyimpanan 8 hari adalah $7,3 \times 10^2$ cfu/g. Berdasarkan penjabaran tersebut diketahui bahwa pada lama penyimpanan 0 hari hingga 6 hari, ALT koloni kapang masih memenuhi batas maksimum cemaran mikroba yang ditentukan oleh DIRJEN POM yaitu maksimal 2×10^2 cfu/g. Adapun pada lama penyimpanana 8 hari terbukti bahwa ALT koloni kapang sudah melewati batas cemaran mikroba, sehingga permen labu yang dibungkus dengan plastik dan disimpan selama 8 hari atau lebih tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Hal ini berarti bahwa batas waktu simpan maksimal permen labu kuning yang dibungkus dengan kertas minyak adalah 6 hari.

PEMBAHASAN

Hasil Observasi, Pengukuran Suhu Udara dan Kelembaban Udara

Hasil observasi terhadap sanitasi di tempat pembuatan permen labu kuning menunjukkan bahwa faktor sanitasi masih kurang diperhatikan oleh pengrajin. Hal ini terlihat dari banyaknya semut di sekitar tempat pembuatan permen dan alat-alat yang digunakan seperti meja tempat pemotongan permen yang dipakai berulang-ulang dan tidak selalu dicuci setelah pemakaian. Setelah adonan permen matang dan akan dicetak, adonan permen dituang dan dicetak ke dalam loyang yang diletakkan di lantai, sehingga ada kemungkinan terkena debu dan kotoran lainnya. Setelah permen dicetak kemudian permen dijemur, agar permen menjadi lebih kering. Biasanya permen dijemur di depan rumah dalam keadaan terbuka selama 1-2 jam. Permen yang dijemur belum dikemas baik dengan kertas minyak maupun plastik, sehingga besar kemungkinannya permen terkontaminasi mikroba dan kotoran yang ada di sekitar tempat penjemuran, karena tidak ada pembatas antara permen dengan lingkungan. Pengemasan berperan dalam menjaga bahan pangan agar tetap bersih dan dalam kondisi higienis (Winarno, 1983). Sanitasi yang kurang baik menjadi salah satu faktor penyebab permen labu mudah mengalami kontaminasi mikroorganisme khususnya kapang.

Hasil pengukuran suhu udara dan kelembaban udara di tempat pembuatan permen labu kuning di desa Penyaring, Sumbawa Besar menunjukkan nilai yang hampir sama dengan suhu dan kelembaban udara di tempat penyimpanan permen di Laboratorium Mikrobiologi. Kelembaban udara di Laboratorium Mikrobiologi adalah 55,3% sedangkan di Desa Penyaring ialah 63,3%. Adapun suhu udara di Laboratorium Mikrobiologi sebesar 30,3°C, sedangkan di Desa Penyaring ialah 31,3°C. Hal ini berarti bahwa pengaruh perbedaan suhu dan kelembaban udara antara tempat pembuatan permen dan tempat penyimpanan permen hampir sama. Perbedaan suhu dan kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, khususnya kapang yang akan berdampak pada daya tahan simpan permen. Suhu optimum yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang adalah 25°-30°C (Moore, 1996). Kelembaban udara yang tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan kapang kontaminan. Kelembaban udara optimum untuk pertumbuhan kapang yaitu 60% - 88% (Suriawiria, 1985).

Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan terhadap Kualitas Mikrobiologi Permen Labu Berdasarkan ALT Koloni Kapang.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan terbukti memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikan terhadap terhadap ALT koloni kapang. Berdasarkan hasil uji Tukey_{0.05} diketahui bahwa dari semua perlakuan lama penyimpanan yang diujikan, lama waktu simpan 8 hari memberikan pengaruh yang paling besar, tetapi tidak berbeda secara signifikan dengan lama waktu penyimpanan selama 6 hari, hal ini terlihat dari nilai ALT koloni kapang yang dihasilkan lebih tinggi dari lama penyimpanan pada hari ke-0, 2, dan 4.

Semakin lama waktu penyimpanan, maka jumlah koloni kapang kontaminan yang tumbuh pada sampel permen labu kuning juga semakin banyak, hal ini menyebabkan nilai ALT koloni kapang yang dihasilkan semakin tinggi. Waktu penyimpanan yang lama akan menyebabkan kerusakan yang lebih besar akibat peningkatan jumlah koloni kapang, sehingga aktivitas dan metabolisme kapang kontaminan pada bahan makanan meningkat pula. Nutrisi yang terdapat pada bahan makanan yang diuraikan oleh kapang akan semakin banyak seiring dengan bertambahnya waktu. Menurut Hudaya (1980), semua faktor penyebab kerusakan (mikroorganisme, aktivitas enzim, suhu, dan kadar air) dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan.

Kapang kontaminan dapat melakukan biodegradasi terhadap senyawa-senyawa kompleks dalam bahan makanan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yang menimbulkan aroma tidak sedap sehingga makanan tersebut tidak layak dikonsumsi dan dapat membahayakan kesehatan (Hastuti, 2010). Karbohidrat yang merupakan molekul kompleks (polisakarida) akan dipecah menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dengan bantuan enzim-enzim selulase. Senyawa polisakarida tersebut akan dipecah menjadi glukosa (monosakarida) atau maltose (disakarida) (Kuswanto dan Sudarmaji, 1989). Rahayu (1989) menjelaskan bahwa kapang *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.* mampu menghasilkan enzim protease yang dapat mengkatalis penguraian protein menjadi asam amino dan amonia serta enzim lipase yang dapat mengkatalis penguraian lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Pengaruh Macam Pembungkus terhadap Kualitas Mikrobiologi Permen Labu Berdasarkan ALT Koloni Kapang.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa macam pembungkus tidak berpengaruh signifikan terhadap ALT koloni kapang, yang berarti bahwa macam pembungkus yang diujikan yaitu kertas minyak dan plastik memiliki pengaruh yang sama. Hal ini dapat disebabkan karena macam pembungkus yang digunakan tersebut tidak mempengaruhi perbedaan jumlah kapang kontaminan yang ditunjukkan dengan ALT koloni kapang pada permen labu kuning. Kerusakan pada permen labu kuning yang disebabkan oleh aktivitas kapang kontaminan lebih ditentukan oleh sifat alamiah produk dan tidak dapat dicegah dengan kemasan yang digunakan. Winarno (1983) menjelaskan bahwa ada dua macam kerusakan pada bahan pangan sehubungan dengan kemasan, salah satu diantaranya adalah kerusakan yang ditentukan oleh sifat alamiah dari produk dan tidak dapat dicegah dengan pengemasan. Kerusakan yang termasuk dalam kelompok ini adalah perubahan-perubahan fisik, biokimia dan kimia, serta mikrobiologis. Hal tersebut juga terbukti pada hasil penelitian ini, yaitu macam pembungkus tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap ALT koloni kapang.

Nilai ALT koloni kapang yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan berhubungan dengan aktivitas kapang kontaminan pada permen labu kuning. Mikroorganisme dapat

mengkontaminasi bahan pangan selama proses produksi permen, baik melalui debu, dari zat penyusun, maupun dari peralatan yang digunakan (Supari dan Sukanto, 1999). Sanitasi yang kurang baik selama produksi permen dapat memicu terjadinya kontaminasi oleh kapang. Apabila bahan pangan telah terkontaminasi dan disimpan dalam kondisi yang memungkinkan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme, maka hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan bahan pangan dan membahayakan kesehatan konsumen.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kapang adalah kelembaban udara. Di daerah tropis yang memiliki kelembaban udara yang tinggi sangat memungkinkan pertumbuhan kapang pada bahan kemasan (Atlas, 1984). Kelembaban udara yang optimum untuk pertumbuhan kapang yaitu 60% - 88% (Suriawiria, 1985). Selain itu, daya permeabilitas bahan kemasan terhadap uap air dapat berdampak pada kualitas bahan pangan, karena bahan pangan akan mudah dipengaruhi oleh kelembaban udara lingkungan sehingga bahan pangan rawan terhadap kontaminasi oleh mikroorganisme selama masa penyimpanannya (Koswara, 2009). Menurut Buckle (1987), daya permeabilitas pada kemasan plastik adalah $3,05 \times 10^{-4}$ sedangkan daya permeabilitas pada kemasan kertas minyak yaitu $4,04 \times 10^{-4}$.

Batas Waktu Simpan Maksimal Permen Labu yang Dibungkus dengan Plastik Maupun Kertas Minyak Berdasarkan Kelayakan Konsumsi Ditinjau dari ALT Koloni Kapang

Berdasarkan hasil penghitungan ALT koloni kapang kontaminan pada sampel permen labu kuning, diketahui bahwa nilai ALT koloni kapang yang masih memenuhi batas maksimum cemaran mikroba yang ditetapkan oleh DIRJEN POM pada permen labu kuning yang dibungkus dengan kertas minyak adalah lama penyimpanan hingga hari ke-4. ALT koloni kapang pada penyimpanan hari ke-6 dan 8 sudah melewati batas cemaran mikroba. Jadi, batas waktu simpan maksimal permen labu kuning yang dibungkus dengan kertas minyak adalah 4 hari.

Pada perlakuan macam pembungkus dengan plastik, permen masih memenuhi batas maksimum cemaran mikroba yang ditetapkan oleh DIRJEN POM hingga lama penyimpanan pada hari ke-6. Pada lama penyimpanan 8 hari sampel permen telah melewati batas cemaran mikroba maksimum. Berdasarkan hal tersebut, maka batas waktu simpan maksimal permen labu kuning yang dibungkus dengan plastik adalah 6 hari.

Adanya perbedaan nilai ALT koloni kapang pada sampel permen labu kuning berdasarkan lama waktu penyimpanan berhubungan dengan aktivitas kapang kontaminan. Peningkatan ALT koloni kapang pada permen labu kuning dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: 1) kandungan nutrisi yang terdapat dalam permen labu kuning dimanfaatkan oleh kapang untuk tumbuh dan berkembangbiak, 2) semakin lama waktu penyimpanan permen, makin meningkat jumlah koloni kapang yang tumbuh dan melakukan aktivitas degradasi terhadap senyawa-senyawa yang terkandung dalam permen labu kuning.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kapang antara lain: suhu, kelembaban, Aw, pH, dan nutrisi. Menurut Moore (1996), suhu optimal untuk pertumbuhan kapang berkisar antara 25°C – 30°C. Hasil pengukuran suhu udara di tempat penyimpanan permen labu kuning ialah 30,3°C. Suhu di tempat penyimpanan permen labu kuning termasuk dalam kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhan kapang. Kelembaban udara di tempat penyimpanan permen labu kuning ialah yaitu 55,3%, Kelembaban udara ditempat penyimpanan lebih rendah dari kelembaban udara optimum untuk pertumbuhan kapang, yaitu 60% - 88% (Suriawiria, 1985), namun spesies-spesies kapang kontaminan ternyata mampu beradaptasi pada kelembaban udara di Laboratorium Mikrobiologi.

Berdasarkan pada hasil penelitian ini, maka disarankan pada masyarakat pengrajin permen labu kuning agar membatasi lama waktu penyimpanan permen. Permen yang dibungkus kertas minyak maksimal disimpan sampai 4 hari, sedangkan permen yang dibungkus plastik maksimal disimpan sampai 6 hari. Selain itu, sebaiknya permen labu kuning segera dikonsumsi karena dalam keadaan yang masih baru permen labu kuning masih layak dikonsumsi. Tujuan pembahasan adalah menjawab masalah penelitian atau menunjukkan bagaimana tujuan penelitian itu dicapai, menafsirkan temuan-temuan, mengintegrasikan temuan penelitian ke dalam kumpulan pengetahuan yang telah mapan, dan menyusun teori baru atau memodifikasi teori yang ada.

Dalam menjawab masalah penelitian dan atau tujuan penelitian, harus disimpulkan hasil penelitian secara jelas. Penafsiran terhadap temuan dilakukan dengan menggunakan logika dan teori-teori yang ada. Temuan diintegrasikan ke dalam kumpulan pengetahuan yang sudah ada dengan jalan membandingkan temuan dengan temuan penelitian sebelumnya, atau dengan teori yang ada, atau dengan kenyataan di lapangan. Perbandingan harus disertai rujukan. Jika penelitian ini menelaah teori (penelitian dasar), teori yang lama dapat dikonfirmasi atau ditolak, sebagian atau seluruhnya. Penolakan sebagian dari teori haruslah disertai dengan modifikasi teori, dan penolakan terhadap seluruh teori haruslah disertai dengan rumusan teori baru.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap Angka Lempeng Total (ALT) koloni kapang pada permen labu kuning. Makin lama waktu penyimpanan, makin meningkat pula ALT koloni kapang. Macam pembungkus tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ALT koloni kapang pada permen labu kuning. Batas waktu simpan permen ditinjau berdasarkan ALT koloni kapang yang masih memenuhi syarat batas maksimal dari DIRJEN POM NOMOR HK.00.06.1.52.401 pada permen labu kuning yang dibungkus kertas minyak maksimal adalah 4 hari sedangkan yang dibungkus plastik maksimal adalah 6 hari.

Kualitas permen labu kuning sangat dipengaruhi oleh faktor kebersihan tempat dan proses produksi. Bagi pengrajin sebaiknya lebih memperhatikan sanitasi ketika proses produksi dan membatasi lama waktu penyimpanan permen labu kuning agar permen yang dijual tetap layak dikonsumsi.

DAFTAR RUJUKAN

- Atlas, R. M. (1984). *Microbiology: Fundamental and Applications*. New York: Macmillan Publishing:
- BADAN POM RI. (2008). *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Vol. 9, No 2, Maret 2008. (Online) (<http://codexindonesia.bsn.go.id/uploads/download/Regulasi%20Pangan%20BPOM%20No%20HK.00.06.1.52.4011.pdf>) diakses 16 Juni 2017.
- Buckle, K. A., Edwards R. A., Fleet G. H., dan Wootton M., (1987). *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo, dan Adiono. 1987. Jakarta: UI Press:
- Dhamayanti, R., Suranto, R. Setyaningsih. (2002). Keragaman Jenis Kapang pada Manisan Buah Salak (*Salacca edulis* Reinw.). *Jurnal Biodiversitas*, 3 (2): 220-224
- Fardiaz, S. (1992). *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Fardiaz, S. (1993). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Hastuti, U. S. (2010). *Pencemaran Bahan Makanan dan Makanan Hasil Olahan Oleh Berbagai Spesies Kapang Kontaminan Serta Dampaknya Bagi Kesehatan*. Malang : Pidato Pengukuhan guru Besar dalam Bidang Ilmu Mikrobiologi FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Hastuti, U. S. (2012). *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Malang: UMM Press
- Hastuti, U. S., Dipu Y.V., dan Mariyanti. (2011). *Isolasi dan Identifikasi Mikoflora Kontaminan pada Kue Pia yang Dijual di Kota Malang*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi FKIP UNS (online) (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id>) diakses 3 Februari 2017
- Hastuti, U. S. dan Hidayati, P.I. (2015). *Teknologi Pengawetan Ikan Dalam Hubungannya dengan Keragaman Mikoflora serta Spesies Kapang Kontaminan Dominan pada Dendeng Ikan*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi FKIP UNS (online) (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id>) diakses 3 Februari 2017
- Irianto. H. A. (2010). *Statistik: Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana
- Khasanah, H. N., Dewi, O., Abidin, S. M., Hastuti, U.S. (2013). *Studi Tentang Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Keanekaragaman Kapang Kontaminan Pada Tepung Terigu*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS (online) (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id>) diakses 3 Februari 2017

- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pembuatan Permen*. (<http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TEKNOLOGI-PEMBUATAN-PERMEN.pdf>) diakses 20 juni 2017
- Qomariah, U. K. N., Hastuti, U. S., Witjoro, A. (2012). *Isolasi dan Identifikasi Spesies Kapang Kontaminan pada Biji Kacang Merah di Pasar Tradisional Kota Malang*. Makalah disajikan pada Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA FMIPA UNY (online) 2 Juni 2012 (<http://seminar.uny.ac.id/semnasmipa/sites/seminar.uny.ac.id>.) diakses 3 Februari 2017
- Rahayu, K., Kuswanto, dan Sudarmadji, S. (1989). *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada
- Samson, R. A., Hoekstra, E. S., dan Van Oorshot. (1981). *Introduction to Food Born Fungi*. Netherlands : Central Bureau voor schimmelcultures.
- Standar Nasional Indonesia [SNI]. (2008). *Kembang Gula Bagian 2: Lunak*. Jakarta. Badan Standar Nasional (online) (<http://ebookbrowse.net/3255-sni-3547-2-2008-pdf-d143561611>) diakses 20 juni 2017.
- Sokal, R.R., dan F.J. Rohfl. (1981). *Pengantar Biostatistika*. Terjemahan Nasrullah. (1991). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Supardi, I. dan Sukamto. (1999). *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni: Bandung.
- Susilawati dan P.C. Dewi. (2011). Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi Dan Organoleptik Permen Karamel Susu Kambing. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 16 (1): 1-13
- Usmiati, S., Yuliani, S., Endang, T. P., Setianto, H., dan Setiawati Y. (2004). *Pengembangan Produk Pangan Berbahan Baku Labu Kuning*. Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Daya Saing Pangan Tradisional (online) (<http://digilib.litbang.deptan.go.id/v2/katalog/buku/all/peningkatan-daya-saing-pangan-tradisional-/0/0/2004/pengembangan-produk-pangan-berbahan-baku-labu-kuning>) diakses 16 april 2017
- Winarno dan Jenie B.S.L. (1983). *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Yustina, I. dan Antarlina, S.S. (2013). *Pengemasan dan Daya Simpan Permen Nanas*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian dan Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Bangkalan 11 Juni 2013. (<http://pertanian.trunojoyo.ac.id/semnas/wpcontent/uploads/PENGEMASAN-DAN->

Linda Hapsari et al. (2018)

DAYA-SIMPAN-PERMEN-NANAS-Oleh-Ita-Yustina-dan-SS.-Antarlina.pdf) diakses 16
april 2017