

KARAKTERISASI MINUMAN JELLY PROBIOTIK DENGAN PENAMBAHAN *Lactobacillus plantarum* (SK5) ASAL BEKASAM SELAMA PENYIMPANAN

Characterization of Probiotic Jelly Drinks with Addition of Lactobacillus plantarum (SK5) from Bekasam during Storage

Susi Merry Marini, Desniar*, Joko Santoso

Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Jalan Agatis, Bogor 16680 Jawa Barat
Telepon (0251) 8622915, Faks (0251) 8622916

*Korespondensi: desniar2004@yahoo.com

Diterima: 18 September 2016/ Review: 01 November 2016/ Disetujui: 20 Desember 2016

Cara sitasi: Marini SM, Desniar, Santoso J. 2016. Karakterisasi minuman jelly probiotik dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* (SK5) asal bekasam selama penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(3): 288-298.

Abstrak

Bakteri asam laktat asal bekasam selain berpotensi sebagai antimikroba dan penghasil enzim, juga sebagai probiotik. Penelitian ini bertujuan mendapatkan formula yang terpilih dari minuman *jelly* dengan penambahan karaginan berdasarkan uji organoleptik serta menentukan pengaruh penambahan biomassa basah (BB) dan biomassa kering (BK) *Lactobacillus plantarum* (SK5) asal bekasam selama penyimpanan terhadap parameter kimiawi dan mikrobiologis. Penelitian ini terdiri atas dua tahapan yaitu penelitian pendahuluan untuk menentukan konsentrasi karaginan terbaik dan penelitian utama untuk menentukan karakteristik kimiawi dan mikrobiologis minuman *jelly* probiotik selama penyimpanan. Konsentrasi karaginan yang digunakan yaitu 0,67%; 1% dan 1,34%. Konsentrasi karaginan terbaik yang didapat dari hasil penelitian pendahuluan yaitu 0,67%. Hasil karakterisasi BB selama penyimpanan mengalami penurunan terhadap pH sebesar 2,29; total mikroba 0,91 log cfu/g; total BAL 0,2 log cfu/g; serat pangan 1,26% dan total gula 0,53%. Karakterisasi BK selama penyimpanan mengalami penurunan terhadap pH sebesar 2,54; total mikroba 3,13 log cfu/g; total BAL 2,22 log cfu/g, dan mengalami peningkatan terhadap serat pangan sebesar 2,13% dan total gula 1,96%.

Kata kunci: Karaginan, *Lactobacillus plantarum* (SK5), minuman *jelly*, probiotik

Abstract

Lactic acid bacteria from bekasam has potential as an antimicrobial and enzyme producer, as well as probiotics. The purpose of this study were to get the selected formula of the jelly drink with the addition of carrageenan by organoleptic and determine the effect of adding wet biomass (WB) and dry biomass (DB) *Lactobacillus plantarum* (SK5) from bekasam against chemical and microbiological parameters jelly beverage probiotics during storage. This study consisted of two phases where a preliminary study to determine the best carrageenan concentration and primary research to determine the chemical and microbiological characteristics jelly drink probiotics during storage. Concentrations of carrageenan used were 0.67%; 1% and 1.34%. The best concentration obtained from the preliminary study was 0.67%. The pH of WB during storage decreased to 2.29; total microbial 0.91 log cfu/g; BAL total of 0.2 log cfu/g; dietary fiber 1.26% and 0.53% total sugars. Dry biomass characterization during storage decreased to pH of 2.54; Microbial total of 3.13 log cfu/g; LAB total of 2.22 log cfu/g, while the increase of the dietary fiber of 2.13% and total sugars 1.96%.

Keywords : Carrageenan, jelly drinks, *Lactobacillus plantarum* (SK5), probiotics

PENDAHULUAN

Bakteri asam laktat (BAL) adalah mikroorganisme yang dominan ditemukan dalam produk fermentasi ikan (Ostergaard *et al.* 1998). Salah satu produk fermentasi ikan adalah bekasam. Bekasam adalah produk fermentasi ikan yang banyak mengandung bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat berperan penting dalam proses fermentasi makanan yang menyebabkan perubahan aroma dan tekstur bersamaan dengan pengaruh pengawetan dengan hasil peningkatan pengawetan pada produk akhir (Hugas 1998).

Desniar *et al.* (2013) telah mendapatkan 74 isolat bakteri asal bekasam, diantaranya 62 isolat merupakan bakteri asam laktat dan 23 isolat dapat menghambat pertumbuhan lima bakteri patogen yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* ATCC 14.028, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*. Bakteri asam laktat berpotensi sebagai penghambat aktivitas bakteri patogen (Savadogo *et al.* 2004), penghasil enzim protease (Melliawati *et al.* 2015), kandidat probiotik (Syafiqoh 2014; Saskia 2014).

Probiotik adalah suplemen makanan yang berisi mikroba hidup yang sangat menguntungkan bagi inangnya karena dapat meningkatkan keseimbangan mikroflora usus. Retnowati dan Kusnadi (2014) menambahkan bahwa probiotik merupakan mikroba hidup yang dapat mempengaruhi kesehatan dengan cara menyeimbangkan mikroba dalam usus serta menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Adanya asam laktat sebagai metabolit bakteri asam laktat dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Produk yang dikatakan sebagai probiotik harus mengandung bakteri dengan jumlah minimal 10⁷ cfu/mL. Bakteri tersebut harus tahan terhadap pengolahan, tahan terhadap garam empedu, mampu melewati asam lambung dengan pH berkisar 3-5, dan mampu bertahan hidup di dalam saluran pencernaan sehingga dapat memberikan efek kesehatan yang baik bagi tubuh (Yang 2000). Potensi inilah yang menjadi alasan bakteri asam laktat, khususnya *Lactobacillus* digunakan sebagai agensi

probiotik. Probiotik sebagai salah satu pangan fungsional.

Salah satu bentuk minuman fungsional modern yang dapat dikembangkan saat ini adalah minuman *jelly* yang bermanfaat bagi saluran pencernaan yang juga mengandung *dietary fiber*. Berdasarkan SNI 01-3552-1994, *jelly* merupakan makanan ringan berbentuk gel yang dapat dibuat dari pektin, agar, karaginan, gelatin atau senyawa hidrokoloid lainnya dengan penambahan gula, asam dan atau tanpa bahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Minuman *jelly* merupakan minuman yang memiliki konsistensi gel yang lemah, sehingga memudahkan untuk disedot (Ferizal 2005). Minuman *jelly* merupakan produk minuman semipadat yang terbuat dari sari buah-buahan yang dimasak dalam gula dimana minuman *jelly* tidak hanya sekedar minuman biasa, tetapi dapat juga dikonsumsi sebagai minuman penunda lapar (Agustin dan Putri 2014). Saputra (2007) menambahkan tekstur yang diinginkan pada minuman *jelly* saat dikonsumsi menggunakan bantuan sedotan mudah hancur, namun bentuk gelnnya masih terasa dimulut. Saat ini kebutuhan masyarakat akan bahan pangan fungsional semakin meningkat, sehingga diversifikasi minuman probiotik menjadi bentuk minuman *jelly* probiotik dengan penambahan biomasa basah dan biomasa kering merupakan salah satu upaya memberikan alternatif dalam mengkonsumsi minuman probiotik. Saputra (2007) membuat minuman *jelly* berbahan baku yogurt probiotik dan Hapsari (2011) membuat minuman fungsional *fruity jelly* yogurt berbasis kappa karaginan sebagai sumber serat pangan. Minuman *jelly* yang beredar dipasaran saat ini hanya sebagai minuman penunda lapar sehingga penelitian aplikasi BAL asal bekasam sebagai minuman *jelly* probiotik. Penelitian ini bertujuan mendapatkan formula terpilih dari minuman *jelly* dengan penambahan karaginan berdasarkan uji organoleptik serta menentukan pengaruh penambahan biomassa basah dan biomassa kering *L. plantarum* (SK5) asal bekasam terhadap parameter kimiawi dan mikrobiologis minuman *jelly* probiotik selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi isolat *Lactobacillus plantarum* (SK5) (koleksi Desniar 2012), gula pasir (Gulaku), *jelly powder* (karaginan) diperoleh dari CV. Setia Guna Bogor, akuades, de Man Rogosa Sharp Agar (MRSA Oxoid), de Man Rogosa Sharp Broth (MRSB Oxoid), CaCO₃ 0,5%, Buffer Pepton Water (BPW Oxoid), Fosfat Buffer Salin (PBS Oxoid), dan Plate Count Agar (PCA Oxoid).

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pH meter, Erlenmeyer, sentrifuge (Hitachi Himac CR 21G *High speed refrigerated centrifuge* Tokyo, Jepang), autoklaf (Yamato SM 52 Autoclave Tokyo, Jepang), inkubator (Thermolyne type 42000 Inkubator Tokyo, Jepang), *Freeze dryer* (Eyela Tokyo, Jepang).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan konsentrasi karaginan terbaik yang digunakan dalam penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan karakteristik kimia dan mikrobiologi minuman *jelly* probiotik selama penyimpanan.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini meliputi pembuatan minuman *jelly* dengan perlakuan konsentrasi *jelly powder* (karaginan) berbeda yaitu 0,67; 1%; dan 1,34%. *Jelly powder* (karaginan) dilarutkan dalam air dan dilakukan penambahan gula. Larutan *jelly* dipanaskan hingga suhu 90°C selama 5 menit. Minuman *jelly* kemudian dikemas dan didinginkan pada suhu ruang.

Minuman *jelly* yang telah dibuat selanjutnya dilakukan pengujian organoleptik berdasarkan skala hedonik (kesukaan) yang diwakili oleh 50 orang panelis dengan parameter penilaian meliputi penampakan, tekstur, dan daya sedot. Setelah itu minuman *jelly* terpilih dilakukan pengujian perbandingan pasangan untuk membandingkan produk minuman *jelly* terpilih dengan produk komersial. Minuman

jelly formula terpilih akan digunakan pada penelitian utama dengan penambahan BAL biomasa basah dan biomasa kering.

Penelitian Utama

Penelitian utama terdiri atas perbanyakan biomassa bakteri asam laktat dan pembuatan minuman *jelly* probiotik dengan penambahan konsentrasi *jelly powder* (karaginan) terbaik berdasarkan pada penelitian pendahuluan serta pengujian sifat kimia dan mikrobiologi *jelly* probiotik selama penyimpanan 28 hari.

a) Perbanyakan biomassa bakteri asam laktat (Saskia 2014)

Pertama dilakukan penyegaran *L. plantarum* (SK5) pada MRSA miring. Satu ose bakteri dari MRSA diinokulasi pada MRSB dengan volume kerja 25 mL dan diinkubasi dalam wadah tertutup pada suhu 37°C selama 24 jam. Kultur sebanyak 5 mL selanjutnya diinokulasi kedalam MRSB steril sebanyak 3 botol dengan volume kerja masing-masing 45 mL dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 20 jam.

Kultur BAL kemudian dipanen menggunakan sentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit pada suhu 4°C. Kultur yang diperoleh kemudian diencerkan dengan 15 mL akuades steril (biomassa basah atau BB). Sedangkan untuk biomassa kering (BK) setelah sentrifugasi kultur ditambahkan bahan pelindung yaitu susu skim dengan konsentrasi larutan 10% (b/v). Perbandingan antara kultur BAL dengan bahan pelindung adalah 1:10. Kultur yang telah ditambahkan bahan pelindung disimpan pada suhu dingin selama 1 jam untuk memungkinkan difusi bahan pelindung. Kultur selanjutnya dilakukan pengeringan beku pada suhu -49°C dengan tekanan 8,7 Pa selama 15 jam. Biomassa yang dikeringkan kemudian ditimbang.

b) Pembuatan minuman *jelly* probiotik dengan penambahan probiotik (Hapsari 2011)

Jelly powder (karaginan) dilarutkan dalam air kemudian ditambahkan gula dan dipanaskan hingga suhu 90°C selama 5 menit. Larutan didinginkan pada suhu ruangan dan dikemas dalam wadah tertutup masing-masing 100 mL. Probiotik dengan 2 (dua) perlakuan yaitu BAL biomassa basah

dan biomassa kering ditambahkan kedalam larutan minuman *jelly*. Biomassa basah (BB) ditambahkan sebanyak 1 mL/wadah dan biomassa kering (BK) ditambahkan sebanyak 0,06 g/wadah. Campuran tersebut dihomogenkan dengan cara diaduk. Produk minuman *jelly* probiotik kemudian dikemas dan disimpan di dalam kulkas.

c) Penyimpanan

Minuman *jelly* probiotik disimpan selama 28 hari pada suhu 5°C dengan pengamatan setiap 7 hari. Parameter yang diamati meliputi kimia dan mikrobiologi. Parameter kimia yang diamati adalah pH, total gula dan serat pangan, sedangkan parameter mikrobiologi adalah total mikroba dan total bakteri asam laktat.

Analisis Data

Uji organoleptik menggunakan 50 ulangan dan 3 perlakuan. Data hasil pengujian organoleptik dianalisis dengan metode Kruskal Wallis (Walpole 1990) menggunakan *software* IBM SPSS Statistic 21. Jika hasil analisis data menunjukkan ada pengaruh ($p < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Multiple Comparison* (Walpole 1990). Pemilihan minuman *jelly* terbaik diuji menggunakan indeks kinerja (metode Bayes). Minuman *jelly* terbaik hasil pemilihan uji organoleptik dan metode bayes kemudian dilakukan uji Perbandingan Pasangan. Data pada penelitian utama meliputi nilai pH, total mikroba, total bakteri asam laktat, total gula dan serat pangan diolah menggunakan *Microsoft Excel* 2010 untuk mendapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi. Data disajikan dalam bentuk tabel atau grafik dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

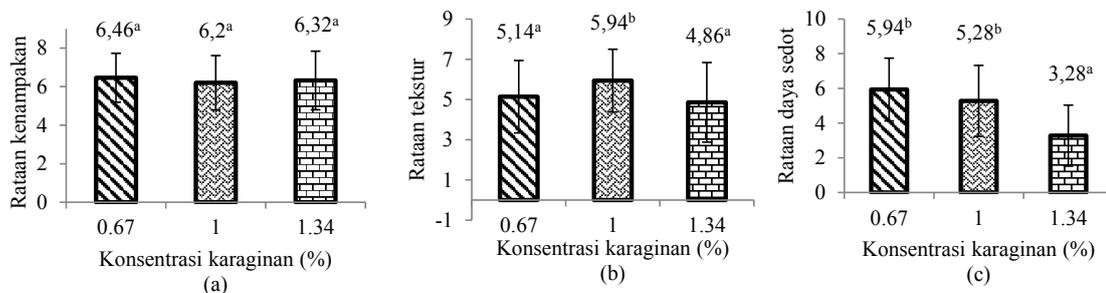
Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan meliputi pembuatan minuman *jelly* dengan penambahan berbagai konsentrasi *jelly powder* (karaginan) 0,67%; 1%; 1,34%. Minuman *jelly* selanjutnya diuji sensori dengan pengujian organoleptik (hedonik) yang meliputi parameter kenampakan, tekstur dan daya sedot.

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi parameter kenampakan, tekstur dan daya sedot (Gambar 1). Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan karaginan tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kenampakan minuman *jelly* (Gambar 1a). Glicksman (1983) menyatakan bahwa *jelly* merupakan produk hasil gelatinisasi dari campuran hidrokoloid dan gula dalam air dengan karakteristik gel yang bersifat elastis dan tidak mengandung butiran-butiran halus didalamnya.

Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan karaginan memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter tekstur minuman *jelly* (Gambar 1b). Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karaginan 0,67% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan karaginan 0,67% dan 1,34% pada parameter tekstur. Winarno (2008) menjelaskan karaginan merupakan senyawa hidrokoloid yang dapat berfungsi sebagai pengental. Penelitian Febriyanti dan Yuniarta (2015) menunjukkan bahwa semakin rendah penambahan bahan pembentuk gel, maka



Gambar 1 Histogram nilai rata-rata kenampakan (a), tekstur (b) dan daya sedot (c) minuman jelly dengan konsentrasi karaginan yang berbeda. Angka-angka pada diagram batang yang diikuti huruf yang sama (a) menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Tabel 1 Hasil pembobotan parameter sensori

Parameter	Perlakuan			Nilai bobot
	0,67%	1%	1,34%	
Kenampakan	6	6	6	0,0192
Tekstur	5	6	5	0,1696
Daya sedot	6	5	3	0,8112
Total nilai	5,83	5,18	3,39	
Peringkat	1	2	3	

semakin sedikit jumlah gugus hidroksil yang digunakan untuk membentuk gel sehingga kemampuan untuk membentuk disperse koloid (struktur *double helix*) lebih sedikit dan lemah.

Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa penambahan karaginan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter daya sedot minuman *jelly* (Gambar 1c). Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karaginan 0,67% dan 1% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan karaginan 1,34%. Konsentrasi karaginan yang semakin banyak ditambahkan maka tingkat kesukaan panelis semakin rendah. Diduga karena tingginya konsentrasi karaginan yang ditambahkan akan semakin banyak gel yang terbentuk sehingga sulit untuk disedot. Imeson (2010) menyatakan bahwa karaginan merupakan *jelly powder* yang memiliki kemampuan membentuk gel pada saat larutan panas menjadi dingin. Adanya ion monovalen K^+ , NH_4^+ , Rb^+ , dan CS^+ dapat membantu pembentukan gel.

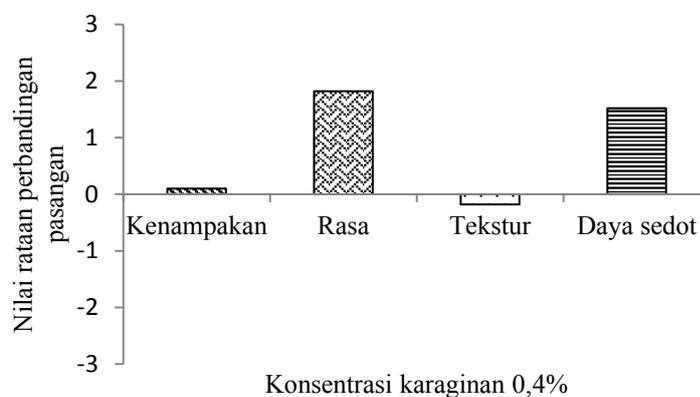
Berdasarkan pengujian organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan

panelis tertinggi pada parameter kenampakan dan daya sedot adalah perlakuan dengan konsentrasi karaginan 0,67%. Tingkat kesukaan panelis tertinggi pada parameter tekstur adalah perlakuan dengan konsentrasi karaginan 1%. Hasil pengujian sensori (uji hedonik) perlu dilakukan pengujian metode Bayes (indeks kinerja) untuk menentukan konsentrasi karaginan terbaik yang digunakan pada penelitian utama.

Minuman Jelly Terbaik Berbasis Indeks Kinerja

Pemilihan minuman *jelly* terbaik pada penelitian pendahuluan dilakukan menggunakan metode berbasis indeks kinerja (metode Bayes). Karakteristik sensori tersebut meliputi kenampakan, tekstur dan daya sedot. Nilai bobot dikalikan nilai *score* menghasilkan nilai alternatif. Nilai alternatif tertinggi dari karakteristik sensori produk menunjukkan formulasi penambahan karaginan terbaik pada minuman *jelly*. Hasil pembobotan minuman *jelly* dengan penambahan karaginan parameter sensori dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pembobotan parameter sensori menunjukkan bahwa penambahan karaginan

Gambar 2 Grafik nilai perbandingan pasangan minuman *jelly*

0,67% menghasilkan total nilai tertinggi yaitu 5,8304. Konsentrasi karaginan yang rendah membuat minuman *jelly* lebih disukai oleh panelis. Minuman *jelly* adalah produk yang memiliki konsistensi minuman gel yang lemah, sehingga memudahkan untuk disedot dan terbuat dari karaginan atau senyawa hidrokoloid lainnya (Ferizal 2005). Konsentrasi karaginan 0,67% ini digunakan pada penelitian utama kemudian dibandingkan dengan produk komersial untuk mengetahui keunggulan produk minuman *jelly*.

Uji Perbandingan Pasangan

Uji perbandingan pasangan bertujuan untuk membandingkan produk terbaik hasil uji hedonik dengan produk komersial. Selain itu untuk mengetahui kelemahan dan keunggulan dari produk baru dengan produk komersial (Rahayu 1998). Pada uji perbandingan berpasangan dilakukan oleh 50 orang panelis dengan parameter yang diuji adalah kenampakan, rasa, tekstur dan daya sedot. Produk terpilih berdasarkan penilaian dari hasil uji panelis adalah minuman *jelly* dengan konsentrasi karaginan 0,67%. Pemilihan produk terbaik berdasarkan indeks kinerja atau metode Bayes. Grafik nilai perbandingan pasangan dapat dilihat pada Gambar 2.

Nilai rata-rata uji perbandingan pasangan minuman *jelly* dengan minuman *jelly* komersial pada penambahan karaginan 0,67% parameter kenampakan, rasa dan daya

sedot memiliki nilai positif, sedangkan pada parameter tekstur memiliki nilai negatif. Nilai positif menunjukkan bahwa mutu produk lebih disukai daripada minuman *jelly* komersial, sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai produk komersial.

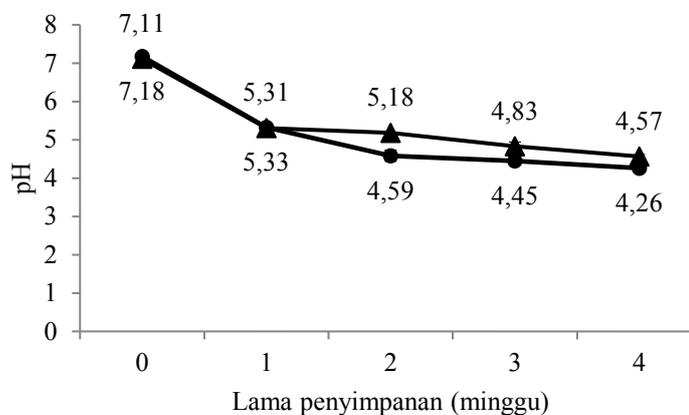
Nilai pH

Perubahan nilai pH minuman *jelly* probiotik dengan perlakuan biomassa basah dan biomassa kering selama penyimpanan 28 hari (4 minggu) dapat dilihat pada Gambar 3.

Nilai pH minuman *jelly* probiotik dengan penambahan BB dan BK mengalami perubahan selama penyimpanan. Perubahan nilai pH minuman *jelly* dengan penambahan biomassa basah dan biomassa kering mengalami penurunan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-1 kemudian stabil sampai minggu ke-4. Penurunan nilai pH diduga karena *Lactobacillus plantarum* (SK5) mampu merombak senyawa kompleks berupa gula (karbohidrat) menjadi senyawa sederhana dengan hasil akhirnya yaitu asam laktat. Asam laktat dapat menghasilkan pH yang rendah dan dapat menimbulkan suasana asam. Penelitian Rossanieldha dan Zubaidah (2015) menjelaskan bahwa BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat, hingga terjadi penurunan pH dan peningkatan keasaman.

Total Mikroba

Total mikroba pada suatu produk menunjukkan gambaran umum mengenai



Gambar 3 Perubahan pH minuman jelly probiotik dengan biomassa basah (●), biomassa kering (▲) selama penyimpanan suhu 5°C

kondisi mikrobiologi produk tersebut yaitu bakteri, kapang dan khamir. Lama penyimpanan sangat mempengaruhi jumlah pertumbuhan mikroba. Lama penyimpanan menurunkan rata-rata total mikroba pada minuman *jelly* probiotik. Perubahan nilai total mikroba minuman *jelly* probiotik dengan biomassa basah dan biomassa kering selama penyimpanan 28 hari (4 minggu) dapat dilihat pada Gambar 4.

Total mikroba minuman *jelly* probiotik dengan penambahan BB dan BK mengalami perubahan selama penyimpanan. Jumlah total mikroba pada minuman *jelly* dengan penambahan biomassa basah cenderung stabil pada penyimpanan minggu ke-0 sampai minggu ke-2 dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 kemudian kembali stabil sampai minggu ke-4. Perubahan jumlah total mikroba pada minuman *jelly* dengan penambahan biomassa kering memiliki pola yang berbeda yaitu terjadi penurunan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-1 dan cenderung stabil sampai minggu ke-4.

Penurunan total mikroba biomassa kering selama penyimpanan (3,13 log cfu/g) lebih besar dibandingkan dengan biomassa basah (0,91 log cfu/g). Hasil ini diduga karena pada biomassa kering (BK) *L. plantarum* (SK5) tidak mengalami pertumbuhan sehingga selama penyimpanan jumlah total mikroba minuman *jelly* probiotik dengan penambahan biomassa kering mengalami penurunan. Carvalho *et al.* (2004) menyatakan bahwa berbagai faktor dapat mempengaruhi ketahanan saat

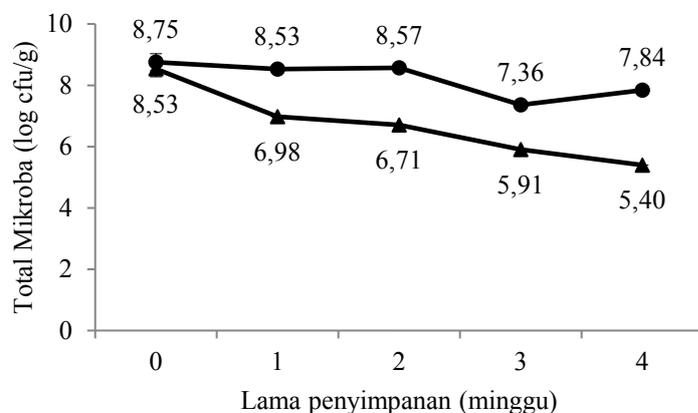
penyimpanan kultur kering diantaranya suhu penyimpanan, tekanan atmosfer, cahaya dan kelembaban. Saskia (2015) menambahkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi turunnya ketahanan bakteri saat penyimpanan adalah terjadi oksidasi lipid.

Penurunan pH selama penyimpanan sampai minggu ke-4, yang mengakibatkan penurunan total mikroba. Penelitian Ambarwathy (2007) menunjukkan bahwa pertumbuhan total mikroba *jelly* drink bio yogurt selama penyimpanan mengalami penurunan yang disebabkan oleh penurunan yang disebabkan oleh penurunan pH dan kadar air produk. Penurunan total mikroba juga dapat disebabkan karena nutrisi pada media pertumbuhan yang tidak lengkap. Ambarwathy (2007) menambahkan bahwa media *Plate Count Agar* (PCA) umumnya untuk pertumbuhan total mikroba, yaitu seluruh mikroorganisme yang ada ada produk, akan tetapi pertumbuhan masing-masing mikroorganisme tersebut tidak optimal.

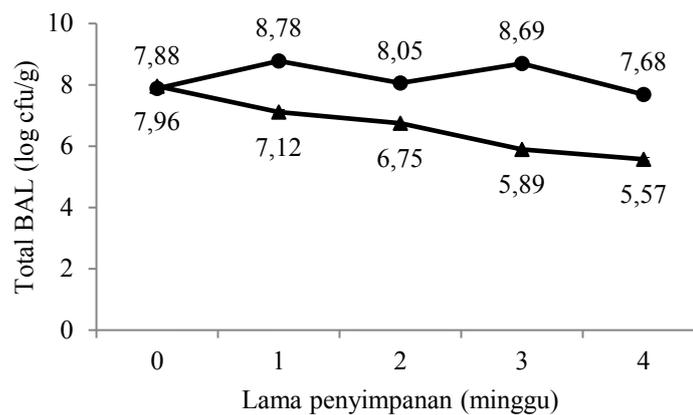
Total Bakteri Asam Laktat

Perubahan nilai total bakteri asam laktat minuman *jelly* probiotik dengan biomassa basah dan biomassa kering selama penyimpanan 28 hari (4 minggu) dapat dilihat pada Gambar 5.

Total bakteri asam laktat minuman *jelly* probiotik dengan penambahan BB dan BK mengalami perubahan selama penyimpanan. Jumlah total BAL minuman *jelly* dengan penambahan biomassa basah mengalami



Gambar 4 Perubahan total mikroba minuman *jelly* probiotik dengan biomassa basah (●), biomassa kering (▲) selama penyimpanan suhu 5°C



Gambar 5 Perubahan total bakteri asam laktat minuman jelly probiotik dengan biomassa basah (●), biomassa kering (▲) selama penyimpanan suhu 5°C

peningkatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-1 kemudian mengalami penurunan sampai minggu ke-2 dan kembali stabil sampai minggu ke-4. Perubahan jumlah total BAL pada minuman *jelly* dengan penambahan biomassa kering memiliki pola yang berbeda yaitu cenderung stabil dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Perlakuan BB mengalami peningkatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-1 diduga karena ada pertumbuhan bakteri di dalam minuman *jelly* probiotik.

Rahman (1998) menjelaskan bahwa pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain nutrisi, temperatur, kelembapan, oksigen, pH dan substansi penghambat. Penurunan total bakteri asam laktat dapat diduga karena ketersediaan nutrisi yang tidak lengkap. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Pranayanti dan Sutrisno (2015) yang menyatakan bahwa penurunan total BAL diakibatkan oleh waktu fermentasi dan yang panjang namun tidak diimbangi dengan ketersediaan nutrisi yang mencukupi. Prastyaharasti dan Zubaidah (2014) menjelaskan bahwa pertumbuhan beberapa Gram-positif khususnya beberapa spesies *Lactobacillus* membutuhkan asupan asam amino esensial dan vitamin B selain karbohidrat.

Penurunan total BAL biomassa kering selama penyimpanan (2,22 log cfu/g) lebih besar dari total BAL biomassa basah (0,2 log cfu/g) sama seperti total mikroba. Hasil ini diduga karena BAL biomassa kering tidak mengalami pertumbuhan. Proses pengeringan

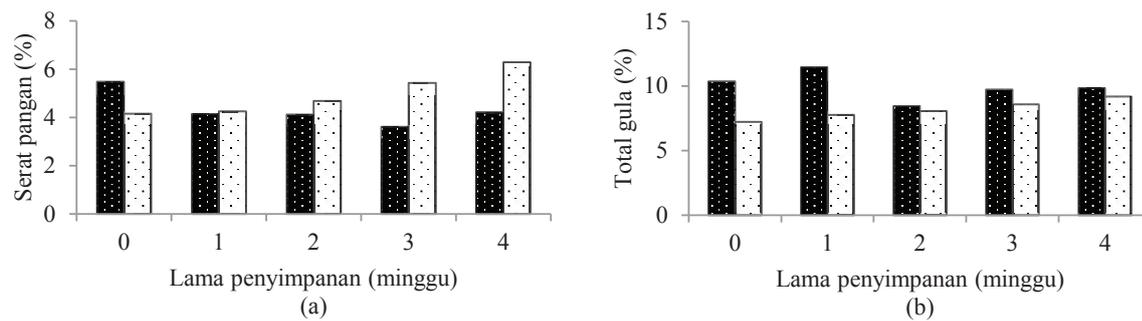
beku mempengaruhi ketahanan sel. Saskia (2014) menjelaskan bahwa hasil kultur kering dengan proses pengeringan beku baik tanpa bahan pelindung (kontrol) mengalami penurunan (0,31 log cfu/mL) maupun dengan bahan pelindung laktosa (0,21 log cfu/mL), dan susu skim (0,04 log cfu/ml).

Serat Pangan dan Total Gula

Serat pangan atau *dietary fiber* merupakan senyawa berbentuk karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna dan tidak dapat diserap oleh saluran pencernaan (Astawan dan Kasih 2008). Perubahan nilai total serat pangan minuman *jelly* probiotik dengan biomassa basah dan biomassa kering selama penyimpanan 28 hari (4 minggu) dapat dilihat pada Gambar 6a.

Serat pangan total minuman *jelly* probiotik dengan penambahan BB dan BK mengalami perubahan selama penyimpanan. Perlakuan biomassa basah mengalami penurunan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-1 kemudian stabil sampai minggu ke-2 dan mengalami penurunan pada minggu ke-3 dan mengalami peningkatan pada minggu ke-4. Perlakuan biomassa kering memiliki pola yang berbeda yaitu terjadi peningkatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Perbedaan ini dapat diduga karena pada bakteri biomassa basah tidak ditambahkan susu skim, sehingga bakteri tumbuh dan langsung memanfaatkan serat pangan dari karaginan sebagai sumber nutrisi selama penyimpanan.

Pola penurunan serat pangan pada



Gambar 6 Perubahan serat pangan (a) dan total gula (b) minuman *jelly* probiotik dengan biomassa basah (■), biomassa kering (◻) selama penyimpanan

BB sama seperti pola penurunan total BAL. Minuman *jelly* probiotik dengan penambahan biomassa kering mengalami peningkatan selama penyimpanan. Hal ini diduga karena penambahan susu skim pada proses pengeringan beku sebagai bahan pelindung yang merupakan laktosa dan dapat membentuk serat pangan. Winarti (2010) menjelaskan bahwa gula-gula yang membentuk serat pangan yakni glukosa, galaktosa, xylosa mannososa, arabinosa, rhamnosa dan gula asam, yakni manuronat, galakturonat, glukoronat, serta 4-O-metil-glukoronat. Pertumbuhan bakteri biomassa kering mengalami penurunan, sehingga susu skim (laktosa) tidak dimanfaatkan oleh bakteri dan menyebabkan serat pangan total menjadi meningkat selama penyimpanan.

Total gula dalam produk minuman *jelly* probiotik dimanfaatkan oleh bakteri *Lactobacillus plantarum* (SK5) dalam proses metabolismenya. Perubahan nilai total gula minuman *jelly* probiotik dengan biomassa basah dan biomassa kering selama penyimpanan 28 hari (4 minggu) dapat dilihat pada Gambar 5b.

Total gula minuman *jelly* probiotik dengan penambahan BB dan BK mengalami perubahan selama penyimpanan. Perlakuan biomassa basah mengalami peningkatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-1 kemudian mengalami penurunan sampai minggu ke-2 dan pada minggu ke-3 mengalami peningkatan kemudian cenderung stabil sampai minggu ke-4. Perlakuan biomassa kering memiliki pola yang berbeda yaitu terjadi peningkatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Hal ini disebabkan pada biomassa basah,

bakteri memanfaatkan sukrosa yang berupa monosakarida sebagai sumber energi BAL.

Total gula pada biomassa basah semakin menurun seiring dengan lamanya proses penyimpanan, sedangkan untuk minuman *jelly* probiotik dengan penambahan biomassa kering mengalami peningkatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4. Hal ini diduga karena pada biomassa kering terdapat penambahan susu skim. Susu skim mengandung gula jenis laktosa yang merupakan disakarida yang akan dipecah oleh bakteri asam laktat menjadi monosakarida. Zubaidah *et al.* (2008) menyatakan bahwa susu skim adalah laktosa yang merupakan disakarida sehingga harus dipecah terlebih dahulu menjadi monosakarida lalu dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangan sel. Hal ini yang menyebabkan peningkatan total gula selama penyimpanan untuk minuman *jelly* dengan penambahan biomassa kering.

KESIMPULAN

Konsentrasi karaginan dalam formula minuman *jelly* terpilih adalah 0,67%. Penambahan biomassa basah dan biomassa kering mempengaruhi parameter kimiawi dan mikrobiologis minuman *jelly* probiotik. Nilai pH, total mikroba, total BAL minuman *jelly* probiotik dengan penambahan bakteri biomassa basah dan biomassa kering mengalami penurunan selama penyimpanan 28 hari pada suhu 5°C. Nilai serat pangan total minuman *jelly* probiotik dengan penambahan bakteri biomassa basah mengalami penurunan, sedangkan pada penambahan biomassa kering mengalami peningkatan selama penyimpanan.

Total gula pada penambahan bakteri biomassa basah mengalami kenaikan pada minggu ke-1 dan mengalami penurunan, sedangkan pada penambahan bakteri biomassa kering mengalami peningkatan selama penyimpanan. Minuman *jelly* probiotik dengan penambahan biomassa basah *Lactobacillus plantarum* (SK5) masih memasuki standar minuman probiotik selama penyimpanan 28 hari pada suhu 5°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwathy S. 2007. Kualitas mikrobiologis *jelly* drink bio yogurt dalam bentuk granul selama penyimpanan [skripsi]. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Agustin F, Putri WDR. 2014. Pembuatan *jelly* drink *Averrhoa blimbi* L. (kajian proporsi belimbing wuluh: air dan konsentrasi karagenan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 1-9.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1994. *Jelly* Agar SNI 01-3552-1994. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Carvalho AS, Joana S, Peter H, Paula T, Malcata FX, Paul G. 2004. Relevant factor for the preparation of freeze-dried lactic acid bacteria. *International Dairy Journal* 14:835-847
- Desniar, Rumana I, Suwanto A, Mubarik NR. 2013. Characterization of lactic acid bacteria isolated from an Indonesian fermented fish (bekasam) and their antimicrobial activity against pathogenic bacteria. *Journal Food Agriculture* 25(6): 489-494.
- Febriyanti S, Yuniarta. 2015. Pengaruh konsentrasi karagenan dan rasio sari jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik *jelly* drink jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 542-550.
- Ferizal S. 2005. Formulasi *jelly* drink dari campuran sari buah dan sari sayuran [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Glicksman. 1983. Food Hydrocolloids. Florida: CRC Press Inc. Boca Raton.
- Hapsari AP. 2011. Formulasi dan karakterisasi minuman fungsional fruity *jelly* yogurt berbasis kappa karagenan sebagai sumber serat pangan [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Hugas M. 1998. Bacteriocinogenic lactic acid bacteria for the biopreservation of meat and meat products. *Meat Science* 49: S139-S150.
- Imeson A. 2010. Food Stabilizer, Thickeners, and Gelling Agent. Oxford: Blackwell Publishing.
- Melliawati R, Djohan AC, Yopi. 2015. Seleksi bakteri asam laktat sebagai penghasil enzim protease. *Pros sem nas Masy Biod IV Indonesia* 1(2): 184-188.
- Ostergaard A, Ben EPK, Yamprayoon J, Wedel-Neergaard C, Huss HH, Gram L. 1998. Fermentation and spoilage of som-fak a Thai low-salt fish product. *Tropical Science* 38: 105-112.
- Pranayanti IAP, Sutrisno A. 2015. Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (*Cocos nucifera* L.) dengan stater *Lactobacillus casei* Shirota strain. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 763-772
- Prastyaharasti L, Zubaidah E. 2014. Evaluasi pertumbuhan *Lactobacillus casei* dalam medium susu skim yang disubstitusi tepung beras merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(4):285-296
- Rahayu WD. 1998. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rahman A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. hlm 45-49
- Retnowati PA, Kusnadi J. 2014. Pembuatan minuman probiotik sari buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(2): 70-81.
- Rossanieldha Z, Zubaidah E. 2015. Studi viabilitas probiotik pada velva pisang ambon selama penyimpanan beku. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(4): 1701-1710.
- Saputra PI. 2007. Sifat kimia dan viskositas minuman *jelly* berbahan baku yogurt probiotik selama penyimpanan pada suhu 4-7°C [skripsi]. Bogor: Fakultas

- Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Saskia A. 2014. Pengembangan kultur kering bakteri *Lactobacillus plantarum* (SK5) asal bekasam sebagai kandidat probiotik dengan teknik pengeringan beku [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Savadogo A, Outtara CAT, Bassole IHN, Traore AS. 2004. Antimicrobial activities of lactic acid bacteria strains isolated from Burkina Faso fermented milk. *Pakistan Journal of Nutrition* 3: 174-179.
- Syafiqoh N. 2014. Bakteri asam laktat asal bekasam sebagai kandidat probiotik [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Winarno FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Bogor: MBrio Press.
- Winarti S. 2010. Makanan Fungsional. Surabaya: Graha Ilmu
- Yang Z. 2000. Antimicrobial compounds and extracellular polysaccharides produced by lactic acid bacteria: structures and properties [dissertation]. Helsinki: Department of Technology, University of Helsinki.
- Zubaidah E, Liasari Y, Saparianti E. 2008. Produksi eksopolisakarida oleh *Lactobacillus plantarum* B2 pada produk probiotik berbasis buah murbei. *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(1): 59-68.