

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Jus Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Isolat *Weissella confusa*. F213

The Effect of Fermentation Time on the Characteristics of Papaya (*Carica papaya* L.) Probiotic Juice with *Weissella confusa*. F213.

Noval Wahyu Adi¹, Ni Made Yusa^{1*}, Komang Ayu Nocianitri¹

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Udayana Kampus Bukit, Jimbaran

*Penuli korespondensi: Ni Made Yusa, email: madeyusa@unud.ac.id

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of fermentation time on the characteristics of papaya juice probiotic with *Weissella confusa*. F213 and knowing the right fermentation time to produce papaya juice probiotic drink products with the best characteristics. This study used a completely randomized design (CRD) with treatment duration of fermentation consisting of 16 hours, 20 hours, 24 hours, 28 hours, 32 hours and 36 hours. Each treatment was repeated 3 times to obtain 18 experimental units. Total data of lactic acid bacteria were analyzed descriptively and other data were analyzed statistically by analysis of variance (ANOVA) and continued with Duncan multiple range test (DMRT), if there was an effect between treatments. The results showed that the fermentation time significantly affected the total acid, pH and texture scoring. Fermentation for 16 hours resulted papaya juice probiotic with the best characteristics with a total LAB of 8.08×10^6 cfu/ml, total sugar 15.94%, total acid 0.65%, acidity (pH) 4.64, color preferred, smell slightly liked, texture slightly liked, slightly sour taste and the overall reception a slightly liked.

Keywords: *probiotic, papaya, fermentation time, Weissella confusa*. F213

PENDAHULUAN

Pepaya merupakan salah satu buah yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2019) tingkat produksi pepaya di Indonesia mencapai 986.992 ton. Pepaya dikenal dengan rasanya yang manis dan warnanya yang menarik menjadi daya tarik dari buah ini. Selain dari rasa dan warnanya yang menarik, pepaya juga mempunyai kandungan nutrisi yang baik bagi tubuh. Menurut Suyanti, (2008) kandungan nutrisi yang terdapat pada pepaya setiap 100 gramnya mengandung 12,4 g karbohidrat, 23 mg kalsium, 12 mg fosfor, 1,7 mg besi, 110 mcg retinol, 0,04 mg tiamin dan 78 mg vitamin. Buah pepaya juga mempunyai sifat fungsional karena kandungan pektinnya yang tinggi mempunyai efek yang baik bagi kesehatan,

pepaya dapat memperlancar pencernaan, menjaga suhu tubuh, obat luka lambung, menguatkan lambung dan *anti scorbut*. Saat setengah matang buah pepaya dapat memperlancar urin, memperlancar air susu ibu dan *abovirtum*. Selain itu, pepaya juga mempunyai sifat untuk dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Lasarus, 2013).

Permasalahan yang ada pada buah pepaya adalah diversifikasi produknya yang masih sedikit, tekstur dan aromanya yang kurang menarik serta daya simpannya yang rendah. Menurut Wills *et al.*, (1989) dalam Dominica (1998) mengatakan bahwa pepaya merupakan produk hortikultura yang mempunyai sifat mudah rusak dan diperkirakan kehilangan bobot setelah proses pemanenan sebesar 25 – 80% dari berat buah segar.

Oleh sebab itu, diperlukan suatu metode pengolahan yang dapat mendiversifikasi buah pepaya, memperbaiki tekstur dan aroma serta dapat meningkatkan daya simpannya.

Minuman probiotik adalah minuman hasil fermentasi dari bakteri probiotik yang dapat memberikan manfaat kesehatan pada manusia. Probiotik adalah golongan bakteri baik (*non – pathogen*) yang dapat memberikan efek kesehatan atau fungsional dengan cara menyeimbangkan mikroflora dalam usus dan mencegah serta menyeleksi mikroba yang tidak berfungsi (Primurdia dan Kusnadi, 2014). Jenis – jenis mikroba yang umum digunakan dalam proses fermentasi probiotik adalah yang berasal dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Lee dan Salminen, 2008). Selain dari genus tersebut, genus lain dari *Weissella* sp. sudah banyak dimanfaatkan dan bersifat probiotik (Kang *et al.*, 2011). Salah satu spesies dan strain dari *Weissella* yang sudah teruji sifat probiotiknya adalah *Weissella Confusa*. F213 (Sujaya, *et al.*, 2010). Aspek fungsional *Weissella confusa* F213 ini adalah sifatnya yang dapat menempel pada epitel saluran pencernaan untuk mencegah diare dan diduga dapat menstimulasi sistem imun (Artati, 2009), menghidrolisis garam empedu dan berpotensi menurunkan kadar kolesterol darah (Jemarut, 2009). Berdasarkan hal tersebut, memanfaatkan buah pepaya dan *Weissella confusa* F213 dengan cara fermentasi adalah salah satu solusi sebagai upaya untuk melakukan diversifikasi produk buah pepaya, meningkatkan nilai sensoris dan daya simpan dari buah pepaya itu sendiri.

Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain; jumlah mikroba, pH, substrat, suhu, alkohol, oksigen, garam, air, dan

lama fermentasi. Lamanya fermentasi yang diberikan akan berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan karena hal ini berkaitan dengan masa inkubasi bakteri asam laktat. Menurut Yunus *et al.* (2015) waktu fermentasi asam laktat yang terlalu singkat akan menyebabkan pertumbuhan bakteri asam laktat tidak optimal dan jumlah populasinya kurang untuk dikategorikan sebagai probiotik, sedangkan waktu yang terlalu lama akan menghasilkan produk yang terlalu asam pada produk dan menurunkan populasi bakteri asam laktat karena terakumulasinya hasil metabolit yang bersifat toksik. Dalam pembuatan minuman probiotik, fase yang harus diperhatikan adalah ketika bakteri mencapai fase logaritmiknya. Menurut Reiny (2012) menyatakan bahwa fase logaritmik adalah keadaan dimana sel bakteri membelah diri dengan laju yang konstan, masa menjadi dua kali lipat dengan laju yang sama, aktifitas metabolisme konstan, serta keadaan pertumbuhan yang seimbang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Maulana (2018) tentang pembuatan yoghurt dari sari buah pepaya dengan campuran susu sapi didapatkan hasil yang maksimum pada suhu 37°C dengan lama fermentasi selama 24 jam. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kusuma (2020) tentang pembuatan sari tapai nasi dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213 didapatkan hasil yang maksimum pada suhu 37°C dengan lama fermentasi selama 22 jam. Dari beberapa contoh tersebut, diketahui bahwa masing – masing bahan baku dan isolat yang digunakan mempunyai lama fermentasi yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang optimal. Sehingga penelitian ini dibuat untuk mengetahui lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan

minuman probiotik jus pepaya dengan karakteristik terbaik.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di UPT Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi, Universitas Udayana. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2021 sampai dengan Juni 2021.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain buah pepaya California (*Carica papaya* L.) yang sudah matang yang ditandai dengan warna oranye kemerah – merahan (dibeli di pasar Jalan Uluwatu), air mineral, isolat *Weissella confusa* F213 (koleksi UPT Laboratorium Terpadu Biosains dan Bioteknologi Universitas Udayana), *Carboxymethyl cellulose* (CMC), alkohol 96%, metanol, de Man Rogosa and Sharpe Agar/MRSA (*Pronadisa*), de Man Rogosa an Sharpe Broth/MRSB (*Oxoid*), aquades, NaCl 0,85%, gliserol, kristal violet, larutan lugol, pewarna safarin, pereaksi anthrone, H₂SO₄ pekat, phenolphthaline 1%, glukosa standar, larutan buffer pH 4, larutan buffer pH 7, larutan H₂O₂, NaOH 0,1 N, HCl 4 N, aluminium foil, plastik, tisu.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain blender (*Miyako*), saringan, teko, botol plastik (wadah tempat fermentasi jus buah), pisau, talenan, kulkas, *freezer*, cawan petri, tabung reaksi, jarum ose, incubator (*Lab tech*), *laminar air flow*, spektrofotometer (Evolution 201, USA), pH-meter (Martini instrument, USA), timbangan analitik (Shimadzu AUX220, Jepang), mikroskop (Olympus CX21FS1), pipet mikro (Finnipipette), pipet volume, Erlenmeyer (*Pyrex*), labu ukur, gelas ukur (*Pyrex*), kertas saring, autoklaf (ES-513,

Tomy Kogyo, CO., LTD), *magnetic stirrer*, *waterbath* (Nvc Thermologic, Jerman), bunsen, tip, vortex, gelas objek, *microtube*, sentrifugasi (*Hitachi*), batang bengkok, buret.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama fermentasi yang terdiri dari 6 taraf, yaitu P1: 16 jam, P2: 20 jam, P3: 24 jam, P4: 28 jam, P5: 32 jam dan P6: 36 jam. Masing masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data total bakteri asam laktat dianalisis secara deskriptif dan data lainnya dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam/ANOVA. Apabila terdapat pengaruh antar perlakuan ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan taraf uji $\alpha = 5\%$ (Gomez dan Gomez, 1995).

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah total bakteri asam laktat dengan metode *spread plate* (Fardiaz, 1995), total asam menggunakan metode titrasi (Sudarmadji, *et al.*, 1996), pH menggunakan alat pH meter (AOAC, 1995), total gula menggunakan metode Anthrone (Andarwulan, *et al.*, 2011) dan sifat sensoris hedonik (warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan) serta skor (warna, aroma, tekstur dan rasa asam) (Soekarto, 1985).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Jus Pepaya

Buah pepaya yang sudah matang dikupas, kemudian dipotong kecil – kecil menyerupai bentuk dadu dan daging buah yang telah dipotong dicuci hingga bersih dengan air mengalir. Daging buah dihancurkan dengan menggunakan blender

kemudian ditambahkan air dengan perbandingan jus buah dan air 1:2.

Pembuatan Starter Jus Buah

Persiapan starter jus buah pepaya diawali dengan pembuatan substrat bakteri *Weissella confusa* F213, yaitu dimasukkan sukrosa sebanyak 9% dan CMC sebanyak 0,5% kedalam jar steril, kemudian ditambahkan jus buah pepaya sampai volume 100 mL. Jus buah pepaya dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 4,5 menit, lalu didiamkan sampai suhu mencapai 37°C.

Persiapan selanjutnya menumbuhkan stok kultur *Weissella confusa* F213 yang diambil sebanyak 100 µl dalam gliserol yang disimpan di freezer pada suhu -85°C -, dimasukkan ke dalam 5 ml media MRSB, lalu diinkubasi selama 24 jam pada 37°C. Setelah diinkubasi, media tersebut diamati, hasil positif ditunjukkan dengan kekeruhan pada media, tabung reaksi tersebut kemudian di vorteks dan diambil sebanyak 1 ml, kemudian dipindahkan ke dalam *microtube* untuk disentrifugasi pada kecepatan 7000 rpm selama 5 menit hingga berbentuk endapan kultur mikroba pada dasar *microtube*. Supernatan diatas endapan kultur tersebut dibuang, sedangkan sel yang tertinggal dicuci sebanyak 3 kali. Pencucian sel dilakukan dengan cara menambahkan larutan saline kedalam *microtube* berisi endapan kultur *Weissella confusa* F213 lalu divorteks, selanjutnya *microtube* disentrifugasi pada kecepatan 7000 rpm selama 5 menit, dan kemudian membuang supernatan yang terbentuk. Larutan saline sisa dari

pencucian terakhir dibuang, kemudian diambil sebanyak 1 ml dari 100 ml substrat jus buah pepaya dan dimasukkan ke dalam *microtube*. *Microtube* tersebut divorteks dan kultur dalam *microtube* dimasukkan kembali dalam jus buah hingga mencapai volume 100 ml kemudian diaduk. Kemudian substrat Jus buah tersebut difermentasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Pembuatan Jus Probiotik

Jus pepaya yang sudah ditambahkan sukrosa dengan konsentrasi 9% dan CMC dengan konsentrasi 0,5%, dimasukkan sebanyak 90 mL ke dalam jar, kemudian dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 4,5 menit dengan menggunakan *waterbath*, setelah itu didiamkan hingga mencapai suhu 37°C. Selanjutnya ditambahkan bakteri *Weissella confusa* F213 sebanyak 10% dan dilakukan fermentasi sesuai perlakuan (16 jam, 20 jam, 24 jam, 28 jam, 32 jam dan 36 jam) pada suhu 37°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

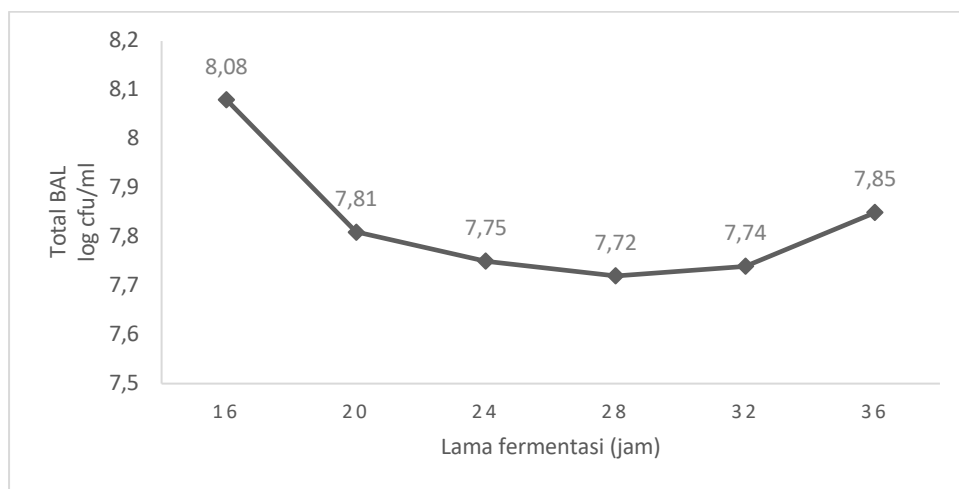
Karakteristik minuman probiotik jus pepaya terfermentasi dengan *Weissella confusa* F213 dianalisis dengan beberapa parameter, meliputi total BAL, total asam, derajat keasaman (pH) dan total gula; hedonik warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan serta skoring warna, aroma, tekstur dan rasa asam. Nilai rata-rata total BAL, total asam, derajat keasaman (pH) dan total gula minuman probiotik jus pepaya dengan *Weissella confusa* F213 dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata total BAL, total gula, total asam, dan derajat keasaman (pH) minuman probiotik jus pepaya terfermentasi dengan *Weissella confusa* F213

Lama Fermentasi	Total BAL (log cfu/ml)	Total Asam (%)	pH	Total Gula (%)
P1 (16 jam)	8,08±0,14	0,65±0.02 a	4,64±0,03 c	15,94±1,20 a
P2 (20 jam)	7.81±0,11	0,93±0.02 b	4,63±0,17 c	15,26±1,15 a
P3 (24 jam)	7,75±0,14	0,93±0.02 b	4,61±0,20 b	14,73±1,69 a
P4 (28 jam)	7,72±0,07	1,08±0.00 bc	4,59±0,00 b	13,13±0,05 a
P5 (32 jam)	7,74±0,10	1,08±0.00 bc	4,56±0,03 a	13,01±2,25 a
P6 (36 jam)	7,85±0,26	1,11±0,02 c	4,54±0,03 a	12,83±2,08 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Total BAL



Gambar 1. Perubahan Total BAL Selama Fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai Total BAL terendah pada perlakuan P4 (lama fermentasi 28 jam), yaitu 7,72 log cfu/ml, sedangkan total BAL tertinggi diperoleh pada perlakuan P1(lama fermentasi 16 jam), yaitu 8,08 log cfu/ml. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa total BAL tetinggi pada P1 (16 jam) mengalami penurunan sampai dengan P4 (28 jam), lalu mengalami kenaikan kembali hingga P6 (36 jam)

Menurut Kusuma, *et al.*, (2020) menyatakan bahwa selama proses fermentasi gula yang terdapat di dalam produk dimanfaatkan oleh bakteri *Weissella confusa* F213 untuk melakukan metabolisme sehingga terjadi pertumbuhan sel. Dalam hal ini, jumlah total BAL tertinggi pada P1

diduga dikarenakan mikroba sudah melewati fase adaptasi dan sedang menuju fase logaritma. Waktu inkubasi bakteri asam laktat yang semakin lama akan memberikan kesempatan kepada bakteri asam laktat untuk memfermentasi gula dan merombaknya menjadi asam laktat dan ATP untuk pertumbuhannya (Yunus, *et al.*, 2015).

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 7, jumlah sel bakteri asam laktat pada lama fermentasi 16-28 jam, cenderung mengalami penurunan, tetapi mengalami kenaikan kembali setelah 28 jam. Menurut Dahlan, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa fase adaptasi berjalan dari 0-14 jam, selanjutnya menuju fase logaritma pada jam ke-20. Dari pernyataan tersebut, didapatkan hasil

bahwa terdapat faktor yang menyebabkan sel bakteri asam laktat tidak mengalami fase logaritma pada jam ke- 20. Menurut Rainy (2012) menyatakan bahwa fase logaritmik adalah keadaan dimana sel bakteri membelah diri dengan laju yang konstan, masa menjadi dua kali lipat dengan laju yang sama, aktifitas metabolisme konstan, serta keadaan pertumbuhan yang seimbang.

Menurut Fardiaz (1988) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba, seperti laktosa, asam amino, vitamin dan kondisi lingkungan (pH, oksigen dan aktivitas air (aW) dan jenis bakteri. Menurut Maria (2014) penurunan nilai total BAL diakibatkan karena adanya penambahan CMC, karena CMC mempunyai sifat hidrofilik yang dapat mengikat air bebas. Air bebas dalam bahan makanan digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan dan metabolisme mikroba sangat tergantung adanya air. Trend kenaikan total BAL setelah fermentasi 28 jam (P4) disebabkan karena kandungan CMC pada produk terdegradasi oleh aktivitas metabolisme *Weissella confusa* F213. Menurut Krabi *et al.*, (2015) menyatakan bahwa *Weissella confusa* F213 mampu memproduksi enzim ekstra seluler, salah satunya adalah enzim selulase sebanyak 5,33%. Penelitian lain oleh Hernandez *et al.*, (2021) melaporkan bahwa beberapa jenis spesies dari *Weissella* (*W. confusa*, *W. cibaria*, *W. jogaejeotgali*, *W. paramesenteroides* dan *W. hellenica*) mengandung enzim glikosil hidrolase (GH) dalam mendegradasi hemiselulosa. Dalam laporan tersebut spesies *W. confusa* dapat mendegradasi hemiselulosa dan pati.

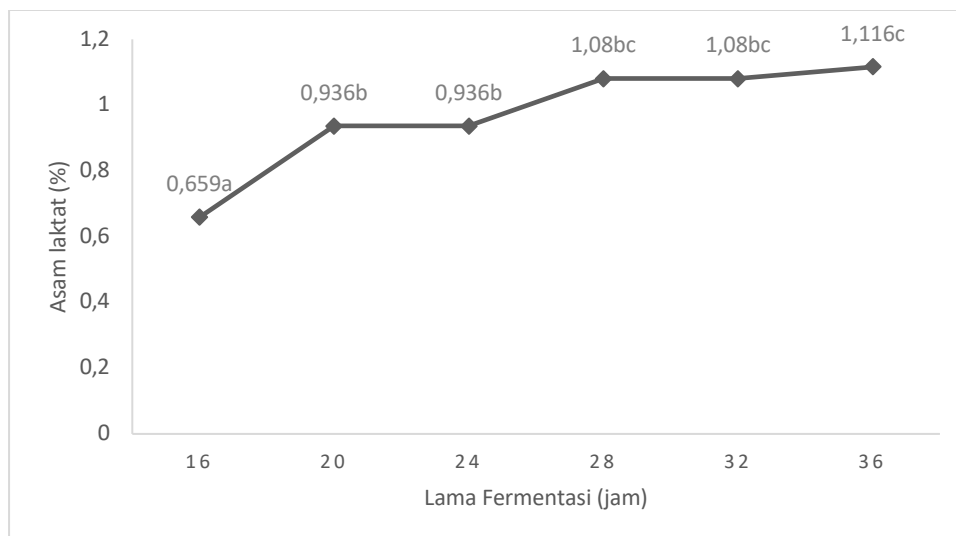
Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman probiotik jus pepaya memiliki jumlah sel bakteri asam laktat dari

semua perlakuan sudah memenuhi jumlah minimal mikroba probiotik yang dalam produk makanan. Menurut Shah (2007), jumlah minimal sel bakteri probiotik yang ada produk makanan adalah berjumlah 10^6 cfu/g atau 10^6 cfu/ml, dengan jumlah probiotik yang harus dikonsumsi setiap harinya sekitar 10^8 cfu/g atau 10^8 cfu/ml yang bertujuan untuk mengimbangi adanya penurunan jumlah probiotik saat melewati saluran pencernaan.

Total Asam

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai total asam pada minuman probiotik jus pepaya. Nilai total asam yang dimiliki oleh produk jus probiotik pepaya adalah berkisar antara 0,65–1,14%. Nilai total asam tertinggi diperoleh pada perlakuan P6 (lama fermentasi 36 jam), dengan nilai total asam 1,14% , sedangkan nilai total asam terendah diperoleh pada perlakuan P1 (lama fermentasi 16 jam) dengan total asam 0,66%.

Total asam yang terbentuk pada penelitian ini disebabkan karena adanya aktivitas dari *Weissella confusa* F213 dalam merombak glukosa dan fruktosa menjadi asam-asam organik pada produk. Sreeramulu *et al.*, (2000) menyatakan bahwa selama proses fermentasi, khamir dan bakteri melakukan metabolisme sukrosa, menghasilkan asam-asam organik. Yuliana, *et al.*, (2015) menyatakan bahwa bakteri bersifat heterofermentatif juga menghasilkan asam-asam organik lainnya, seperti asam malat, asam asetat dan campuran produk senyawa yang mudah menguap. Peningkatan total asam selama lama fermentasi disebabkan karena akumulasi asam laktat dari hasil metabolisme bakteri asam laktat.



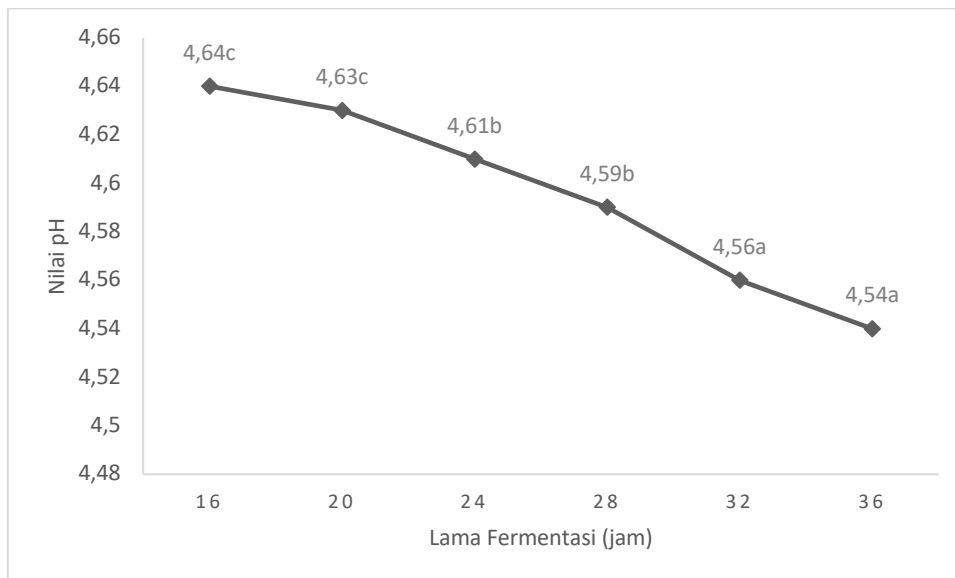
Gambar 2. Perubahan Total Asam Selama Fermentasi

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH minuman probiotik jus pepaya. Nilai derajat keasaman (pH) minuman probiotik jus pepaya adalah berkisar antara 4,64–4,54. Nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (lama fermentasi 16 jam), yaitu pH 4,64, sedangkan nilai pH terendah diperoleh pada perlakuan P6 (lama fermentasi 36 jam), yaitu pH 4,54.

Penurunan nilai pH tersebut merupakan akibat dari terakumulasinya asam-asam organik selama proses fermentasi berlangsung, sehingga pH akan cenderung semakin menurun seiring meningkatnya lama fermentasi. Proses fermentasi menggunakan isolat bakteri asam laktat (BAL) akan

menghasilkan metabolisme berupa asam laktat yang dapat menurunkan nilai pH pada suatu produk. Menurut Suharyono, *et al.*, (2011), menyatakan bahwa nilai asam laktat yang semakin tinggi pada produk, maka berpotensi menurunkan pH pada produk juga semakin tinggi, bahkan dapat memberikan rasa yang spesifik pada produk. Winarno, *et al.*, (2007), menyatakan bahwa asam laktat yang diperoleh dari hasil metabolisme karbohidrat dapat menurunkan nilai derajat keasaman (pH) lingkungan pertumbuhannya karena terbentuknya senyawa asam. Nilai derajat keasaman (pH) yang semakin menurun seiring lama fermentasi, didukung dengan nilai total asam pada produk yang mengalami penambahan nilai total asam seiring lama fermentasi.

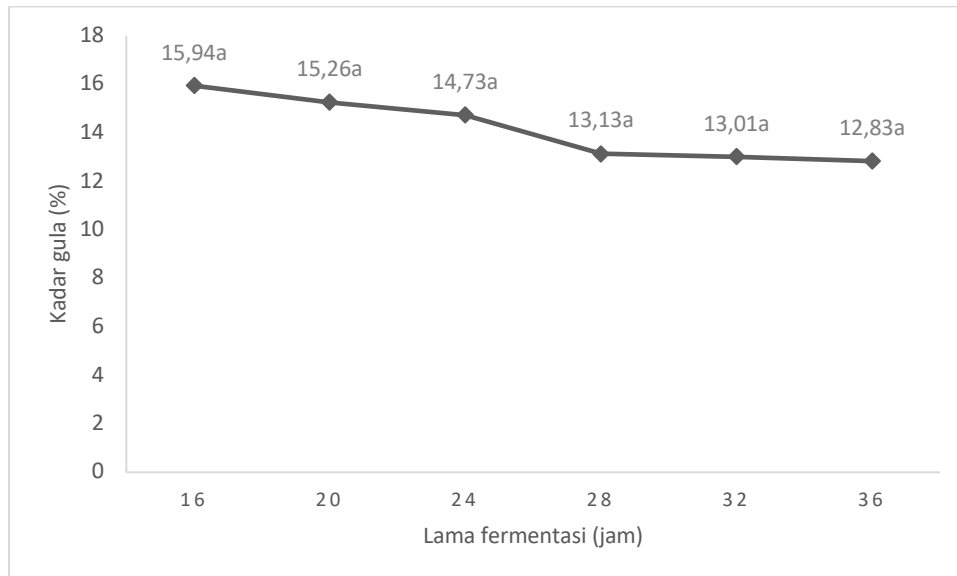


Gambar 3. Perubahan Derajat Keasaman (pH) Selama Fermentasi

Total Gula

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai total gula pada minuman probiotik jus pepaya. Nilai total gula produk jus probiotik pepaya adalah berkisar antara 12,83-15,94%.. Menurut Koesoemwardani *et al.*, (2013) gula pada media pertumbuhan akan dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat, sebagai sumber karbon untuk proses metabolisemenya, sehingga semakin lama fermentasi akan semakin

banyak gula yang dirombak, sehingga jumlah gula akan semakin menurun. Selain digunakan sebagai nutrisi bagi mikroba untuk bermetabolisme, penambahan gula bertujuan untuk meningkatkan cita rasa dari produk, Selama proses fermentasi, total gula produk mengalami penurunan menjadi 15,94% pada waktu fermentasi 16 jam (P1), hingga fermentasi selama 36 jam (P6) mengalami penurunan hingga 12,83%, meskipun perubahan nilai total gula menunjukkan berpengaruh tidak nyata.



Gambar 4. Perubahan Total Gula Selama Fermentasi

Evaluasi Sensoris

Hasil nilai rata-rata uji sensori hedonik warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan terhadap lama fermentasi minuman jus buah pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasil uji skoring warna, aroma, tekstur dan rasa asam pada Tabel 3.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik warna dari minuman probiotik jus pepaya. Pada Tabel dapat dilihat bahwa nilai kesukaan panelis terhadap warna minuman probiotik jus pepaya berkisar antara 5,47 (agak suka) sampai dengan 5,95 (suka). Rata-rata hedonik warna terendah ada pada perlakuan lama fermentasi 24 jam (P3), sedangkan untuk rata-rata hedonik warna tertinggi ada pada perlakuan lama fermentasi 16 jam (P1).

Selain itu, analisis sidik ragam juga menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap skor warna minuman probiotik jus pepaya. Nilai rata-rata skor warna

berkisar antara 1,81 hingga 2,05 dengan kriteria oranye.

Aroma

Analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik aroma dari minuman probiotik jus pepaya. Pada tabel dapat dilihat bahwa nilai kesukaan panelis terhadap aroma jus probiotik pepaya berkisar antara 4,80 sampai dengan 5,23 dengan kriteria suka. Rata-rata hedonik aroma terendah ada pada perlakuan lama fermentasi 20 jam (P2), sedangkan rata-rata hedonik aroma tertinggi ada pada perlakuan lama fermentasi 32 jam (P5).

Selain itu, analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap skoring aroma dari minuman probiotik jus pepaya. Pada tabel dapat dilihat bahwa skor penilaian aroma terhadap minuman probiotik jus pepaya berkisar antara 2,90 sampai dengan 3,43 dengan kriteria agak khas pepaya. Pada Tabel 9. Menunjukkan bahwa jumlah total asam yang terbentuk seiring lama fermentasi akan

semakin meningkat, sedangkan pada uji skor terhadap aroma, tidak ditemukan aroma asam yang spesifik. Menurut Meilgaar *et al.*, (2000)

bau/aroma pada umumnya sangat subyektif serta sulit diukur, karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda.

Tabel 2. Nilai rata-rata uji sensoris hedonik warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan terhadap lama fermentasi minuman probiotik jus pepaya terfermentasi dengan *Weissella confusa* F213

Lama Fermentasi	Hedonik				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P1 (16 Jam)	5,95±0,74a	5,19±1,12a	5,28±1,10a	5,61±1,28a	5,47±1,07a
P2 (20 Jam)	5,61±1,02a	4,80±1,07a	5,52±0,98a	5,14±1,31a	5,19±0,87a
P3 (24 Jam)	5,47±1,16a	5,04±1,02a	5,38±0,80a	5,42±1,16a	5,33±1,11a
P4 (28 Jam)	5,76±0,76a	5,19±0,87a	5,33±1,06a	5,33±1,19a	5,52±0,68a
P5 (32 Jam)	5,66±0,79a	5,23±0,99a	5,28±0,84a	5,33±1,19a	5,28±1,18a
P6 (36 Jam)	5,66±0,79a	5,14±1,19a	5,42±0,81a	5,52±1,28a	5,47±1,07a

Keterangan: Nilai rata-rata yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak sama pada kolom (P>0,05). Kriteria hedonik (1:sangat tidak suka, 4:biasa, 5:agak suka, 6:suka, 7:sangat suka)

Tabel 3. Nilai rata-rata uji skoring warna, aroma, tekstur dan rasa asam terhadap lama fermentasi minuman probiotik jus pepaya terfermentasi dengan *Weissella confusa* F213

Lama Fermentasi	Skor			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa Asam
P1 (16 Jam)	2,05±0,86a	3,43±0,81a	2,95±0,66bc	1,62±0,74a
P2 (20 Jam)	1,86±0,72a	2,90±0,76a	2,52±0,68ab	1,57±0,74a
P3 (24 Jam)	1,90±0,70a	3,24±0,76a	2,29±0,56a	2,00±0,89a
P4 (28 Jam)	2,05±0,80a	2,95±0,74a	3,00±0,77c	1,71±0,71a
P5 (32 Jam)	1,81±0,51a	3,10±0,70a	2,29±0,78a	1,76±0,76a
P6 (36 Jam)	2,00±0,63a	2,95±0,80a	2,52±0,68ab	1,90±0,83a

Keterangan: Nilai rata-rata yang sama yang menunjukkan perlakuan tidak sama pada kolom (P>0,05). Kriteria warna (1:sangat khas pepaya, 2:agak kental, 3:agak kental, 4 = sangat asam), Kriteria aroma (1:sangat tidak khas pepaya, 4:khas pepaya), Kriteria tekstur (1:tidak kental), Kriteria rasa (1:tidak asam, 2:agak asam, 3:asam, 4 = sangat asam)

Tekstur

Analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap skor tekstur dari minuman probiotik jus pepaya. Pada tabel dapat dilihat bahwa skor penilaian terhadap minuman probiotik jus pepaya berkisar antara 5,28 sampai dengan 5,52 dengan kriteria agak suka. Rata-rata kesukaan tekstur terendah ada pada perlakuan lama fermentasi 32

jam (P5), sedangkan untuk rata-rata kesukaan tekstur tertinggi ada pada perlakuan lama fermentasi 20 jam (P2).

Analisis ragam juga menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap skor tekstur jus probiotik pepaya. Nilai rata-rata skor tekstur berkisar dari 2,29-3,00 dengan kriteria agak kental-kental. Pada tabel dapat dilihat bahwa nilai tekstur berkisar antara

2,29 sampai dengan 3,00 dengan kriteria agak kental sampai dengan kental. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai skor dari tekstur mengalami fluktuatif, tren penurunan pada P1-P3, tren kenaikan pada P3-P4, tren penurunan kembali pada P4-P5 dan tren kenaikan kembali pada P5-P6. Nilai skor tekstur yang fluktuatif ini diakibatkan karena lama fermentasi mempengaruhi metabolisme dari mikroba dalam merombak komponen CMC karena aktivitas selulolitiknya.

Rasa

Analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik rasa minuman probiotik jus pepaya. Nilai rata-rata hedonik rasa berkisar dari 5,14 sampai dengan 5,61 dengan kriteria suka. Rata-rata hedonik rasa terendah ada pada perlakuan lama fermentasi selama 20 jam (P2), sedangkan untuk rata-rata hedonik rasa tertinggi ada pada perlakuan lama fermentasi P1 (16 jam).

Hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap skor rasa asam minuman probiotik jus pepaya. Nilai rata-rata skor rasa asam berkisar dari 1,62 sampai dengan 2,00 dengan kriteria agak asam. Rasa asam disebabkan karena adanya akumulasi asam-asam organik dari *Weissella confusa* F213 selama proses fermentasi berlangsung.

Penerimaan Keseluruhan

Analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai rata-rata kesukaan penerimaan keseluruhan minuman probiotik jus pepaya. Nilai rata-rata kesukaan penerimaan keseluruhan berkisar dari 5,19 sampai dengan 5,52 dengan kriteria agak suka. Rata-rata kesukaan penerimaan

keseluruhan terendah pada perlakuan lama fermentasi 20 jam (P2), sedangkan rata-rata kesukaan penerimaan keseluruhan tertinggi pada perlakuan lama fermentasi 28 jam (P4).

KESIMPULAN

Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap total asam, pH dan skor tekstur dan tidak berpengaruh nyata terhadap, total gula, hedonik warna, hedonik rasa, hedonik aroma, hedonik tekstur, skoring aroma, skoring rasa asam dan hedonik penerimaan keseluruhan. Lama fermentasi 16 jam menghasilkan minuman probiotik jus pepaya dengan karakteristik terbaik dengan total BAL $8,08 \times 10^6$ log cfu/ml, total gula 15,94%, total asam 0,65%, derajat keasaman (pH) 4,64, warna disukai, aroma agak disukai, tekstur agak disukai, rasa agak asam dan penerimaan keseluruhan agak disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th Edition. Associated of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Artati. 2009. Karakteristik Probiotik dari *Lactobacillus* sp. F212 dan *Lactobacillus* sp. F213 Serta Kemampuan Kompetisi Perlekatannya dengan *Escherichia coli* O157 pada Media Enterosit Mencit. Skripsi. Universitas Udayana, Bali.
- Dahlan, A., S. Wahyuni, dan A. Ansharullah. 2017. Morfologi dan Karakteristik Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (UM 1.3.A) dari Proses Fermentasi Wikau Maombo untuk Studi Awal Produksi Enzim Amilase. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan 2(4)
- Ding, W. K. dan N. P. Shah. 2008. Survival of Free and Microencapsulated Probiotic Bacteria in Orange and Apple Juices. International Food Journal. Vol. 15(2): 219-232
- Fardiaz, D. 1988. Hidrokolloid dalam Bahan Makanan. PAU-IPB. Bogor

- Fardiaz. 1993. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi kedua. UI- Press, Jakarta
- Hernández-Oaxaca, D., R. López-Sánchez, L. Lozano, C. Wachter-Rodarte, L. Segovia dan A. López Munguía, 2021. Diversity of *Weissella confusa* in Pozol and Its Carbohydrate Metabolism. *Frontiers in microbiology*, 12, p.572.
- Jemarat. 2009. Total Bakteri Anaerob dan Kadar Kolesterol Darah pada Tikus Puti (*Rattus norvegicus*) yang Diberikan Probiotik *Lactobacillus* sp. F213. Skripsi. Universitas Udayana, Bali
- Kang, M. S., J. Chung, S. M. Kim, C. H. Lee, dan J. S. Oh. 2011. Effect of *Weissella cibaria* on *Fusobacterium nucleatum* -induced interleukin-6 and interleukin-8 production in KB cells. *J. Bacteriol. Virol*:41(9-18). DOI: 10.4167/jbv.2011.41.1.9
- Koesoemawardani, D., S. Rizal dan M. Tauhid. 2013. Perubahan Sifat Mikrobiologis dan Kimiawi Rusip Selama Fermentasi. *Agritech* 33(3): 265-272. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Krabi, R. E., A. A. Assamoi, F. A. Ehon dan Niamke. 2015. Screening of Lactic Acid Bacteria as Potential Starter for the Production of Atteike, A Fermented Cassava Food. *Journal of Faculty of Food Engineering* 14(1): 21-29
- Kusuma, G. P. A. W., K. A. Nocianitri dan I. D. P. K. Pratiwi. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik *Fermented Rice Drink* Sebagai Minuman Probiotik dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Itepa* 9(2): 181 – 192.
- Lasarus, A. 2013. Uji Efek Analgesik Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Mencit (*Mus musculus*). *eBiomedik* 1(2)
- Lee, K. Y., and S. Salminen. 2009. *Handbook of probiotics & prebiotics 2nd ed.* New Jersey: John Wiley and sons, pp. 177-54
- Maulana, A. S., M. A. Zaini dan Nazaruddin. 2018. Pengaruh Proporsi Sari Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Susu Sapi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik *Yoghurt*. Artikel Ilmia, Universitas Mataram.
- Meilgaard, M., G. V. Civille dan B. T. Carr. 2000. *Sensory Evaluation Techniques*. Boca Raton, Florida: CRC Press
- Nurainy, F., S. Rizal, S. Suharyono dan U. Ekarisa. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol.7(2)
- Primurdia, E. G. dan J. Kusnadi. 2014. Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) dengan Isolat *L. plantarum* dan *L. casei* [IN PRESS JULI 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 98 – 109
- Reiny, S. S. 2012. Potensi *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4796 sebagai Biopreservatif pada Rebusan Daging Ikan Tongkol. *Jurnal IJAS*, Vol:II(2):604-613
- Shah, N. P. 2007. Functional cultures and Health Benefits. *Int. Dairy J.*(17): 1262-1277
- Soekarto, S. T. 1985. Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Sreeramulu, G., Y. Zhu dan W. Knol. 2000. Kombucha Fermentation and Its Antimicrobial activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(6): 2589-2594
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- Suharyono, A. S. dan M. Kurniadi. 2011. Pengaruh Konsentrasi Starter *Streptococcus thermophilus* dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Minuman Laktat dari Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol:3(1): 51-58
- Suyanti, S. 2008. Pengaruh Cara Pengeringan dan Lama Penyimpanan Terhadap Daya Terima Manisan Pepaya Semangka Paris dan Bangkok. *Jurnal Agritek* (17): 82 – 87
- Walter, H. G. dan G. O. Kohler. 1978. Treated and Untreated Cellulotic Wastes and Animal Feeds. *Recents Work Interaction*. The United States of America, USA.
- Wills, R. B. H., W. B. McGlasson, D. Graham, T. H. Lee dan E. G. Hall. 1989. *Postharvest-An Introduction to the Physhiology and Handling of Fruit and Vegetables*. New York, USA. Van Nostrand Reinhold p. 46
- Winarno, F. G. dan I. E. Fernandez. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. M-Brio Press, Bogor.
- Yunus, Y. dan E. Zubaidah. 2015. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Viabilitas *L. casei* selama Penyimpanan Beku Velve Pisang Ambon. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 303-312. Universitas Brawijaya, Malang