



Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan PH pada Produk Inovasi Minuman Probiotik Jalembi (Jambu Merah, Lemon, Melon, Bit) dengan Starter *Lactobacillus plantarum*

Reza Anindita^{1*}, Afrinia Eka Sari²

¹Prodi S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga Bekasi Timur, Indonesia

²Prodi S-1 Imu Gizi STIKes Mitra Keluarga, Bekasi Timur, Indonesia

^{*}Koresponden Penulis : rezaanindita@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu penyebab kegagalan terapi pencegahan anemia pada ibu hamil berpotensi stunting adalah efek samping mual dan muntah dari Tablet Tambah Darah (TTD), sehingga kebanyakan ibu hamil memilih tidak mengonsumsi TTD diberikan pemerintah secara gratis. Hal inilah yang membuka peluang penemuan produk inovasi minuman probiotik dari jus jalembi (jambu biji merah, lemon, melon, bit) dengan starter *Lactobacillus plantarum* untuk dikembangkan sebagai kandidat minuman kesehatan pengganti TTD antianemia bagi ibu hamil. Tujuan penelitian ini adalah menguji total bakteri asam laktat (BAL), pH, dan suhu minuman probiotik jus jalembi dengan starter *L. plantarum*. Metode penelitian ini dilakukan dengan menghitung jumlah total BAL *L. plantarum* menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT), pH, dan suhu dari minuman probiotik jus jalembi. Analisis data dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa total BAL *L. plantarum* yang terkandung di dalam minum probiotik jus jalembi sebesar $1,7 \times 10^8$ CFU/ml dengan rata-rata pH dan suhu masing masing sebesar 3,38 dan 22,4 °C. Kesimpulan dari penelitian ini adalah total BAL pada minuman probiotik jus jalembi dengan starter *L. plantarum* sesuai dengan standard yang direkomendasikan mampu berefek pada kesehatan tubuh yaitu berkisar 10^8 - 10^9 CFU/ml.

Kata kunci: probiotik ; *L. plantarum* ; ALT ; suhu ; pH

ABSTRACT

One of the causes of the failure of anemia prevention therapy in pregnant women with the potential for stunting is the side effects of nausea and vomiting from Blood Supplement Tablets so most pregnant women choose not to consume iron supplements given by the government for free. This has opened up opportunities for the discovery of product innovations for probiotic drinks from jalembi juice (red guava, lemon, melon, beetroot) with a starter *Lactobacillus plantarum* to be developed as a candidate for a health drink to replace anti-anemia anemia for pregnant women. The purpose of this study was to test the total lactic acid bacteria (LAB), pH, and temperature of jalembi juice probiotic drink with *L. plantarum* starter. This research method was carried out by calculating the total amount of LAB of *L. plantarum* using the Total Plate Count (TPC), pH, and temperature of the jalembi juice probiotic drink. Data analysis was carried out using a quantitative descriptive approach. The results of this study indicated that the total LAB of *L. plantarum* contained in the jalembi juice probiotic drink was 1.7×10^8 CFU/ml with an average pH and temperature of 3.38 and 22.4 °C respectively. This study concludes that the total LAB in the jalembi juice probiotic drink with *L. plantarum* starter according to the recommended standards can have an effect on body health, which is around 10^8 - 10^9 CFU/ml.

Keywords: probiotics ; *L. plantarum* ; ALT ; temperature ; pH

doi: 10.33474/e-jbst.v8i2.515

Diterima tanggal 6 Januari 2023 – Diterbitkan Tanggal 21 Januari 2023

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Salah satu target rencana strategi nasional dari pemerintah dalam mengatasi anemia ibu hamil yang memicu terjadinya stunting adalah pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) secara gratis oleh ibu hamil yang melakukan pemeriksaan kandungan di Puskesmas. Namun, realita di lapangan menunjukkan kebanyakan ibu hamil tidak mengonsumsi TTD yang disebabkan efek samping yang menyebabkan mual dan muntah pada ibu hamil. Akibatnya, target rencana strategi nasional sebesar 95% sekitar 81,16% ibu hamil yang mendapatkan Tablet Tambah Darah (TTD), hal inilah yang menjadi salah satu faktor penyebab persentase anemia pada ibu hamil masih cukup tinggi [1]

Mengacu pada rendahnya konsumsi TTD akibat efek samping yang ditimbulkan ketika dikonsumsi ibu hamil, maka perlu dilakukan penemuan produk inovasi yang dapat menggantikan TTD, salah satunya adalah minuman probiotik kombinasi buah Jambu Merah, Lemon, Melon, Bit (JaLeMBi). Pemilihan kombinasi berbagai buah tersebut merujuk pada penelitian [2] yang menggunakan kombinasi jus buah bit dan lemon dengan tablet Fe. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi jus buah bit dan lemon dengan tablet Fe dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia. Hasil literatur *review* mengenai pengaruh jus jeruk dan jambu biji merah dalam meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil anemia yang dilakukan oleh [3] juga memberikan informasi yang potensial, yaitu pemberian jus jambu biji merah dan tablet Fe mampu meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil anemia dibandingkan jus jeruk. Dengan demikian pemberian jus jambu merah dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil anemia. Adapun pemilihan probiotik sebagai produk inovasi disebabkan probiotik merupakan minuman fermentasi oleh mikroorganisme yang berperan dalam menjaga stabilitas sistem imun, proteksi dari mikroorganisme patogen penyebab infeksi tubuh, dan menjaga keseimbangan flora normal di dalam saluran pencernaan [4]. Mikroorganisme yang umumnya dimanfaatkan sebagai agen probiotik adalah genus Bakteri Asam Laktat (BAL), seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Kedua bakteri tersebut mampu menjaga sistem pencernaan manusia, antara lain memperlancar pencernaan laktosa usus, mensintesis asam laktat pada saluran pencernaan, dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus. Mayoritas bakteri yang direkomendasikan untuk ditambahkan pada minuman probiotik berasal dari spesies *Lactobacillus*, seperti *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. casei*, dan *L. delbrueckii* [5]

Adapun pada penelitian ini BAL yang digunakan *starter* adalah *L. plantarum*. Bakteri ini bersifat gram positif, non motil, dan berukuran 0,6 - 0,8 μm x 1,2 - 6,0 μm . Potensinya sebagai agen probiotik disebabkan *L. plantarum* mampu bertahan pada media yang mengandung garam empedu sampai dengan 0,5% dengan viabilitas antara 97,10 - 99,71% selama 5 jam inkubasi dan mampu bertahan pada pH 2. Selain itu *L. plantarum* memiliki sifat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* [6]

Beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi rujukan dalam menghasilkan keterbaruan (*novelty*) antara lain penelitian [7] yang menunjukkan pembuatan yoghurt bit merah (*Beta vulgaris* L.) dengan kultur starter *L. bulgaricus* dan *S. thermophiles* menghasilkan kriteria analisis terbaik dan sesuai dengan standar yoghurt yang ditetapkan oleh nasional maupun internasional. Penelitian [8] dengan kesimpulan bahwa minuman probiotik jambu biji merah dapat diproduksi dengan menggunakan sukrosa 4 % dan tanpa penambahan susu skim. Penelitian [9] mengenai probiotik dari jus melon dengan penambahan variasi sukrosa menggunakan *Lactobacillus plantarum* yang menghasilkan cita rasa dan aroma yang disukai panelis. Penelitian [10] juga menunjukkan hasil positif bahwa fermentasi lemon menggunakan *L. plantarum* mampu meningkatkan kandungan antioksidan secara signifikan sehingga berpotensi dikembangkan menjadi produk pangan fungsional.

Mengacu pada penelitian sebelumnya dapat diketahui perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan satu buah sebagai bahan baku minuman probiotik, sedangkan pada penelitian ini menggunakan tiga buah yaitu jambu, melon, lemon dan bit sebagai bahan baku pembuatan probiotik. Oleh sebab itu dapat diketahui bahwa tingkat kebaruan (*novelty*) pada penelitian ini adalah penggunaan kombinasi buah kaya Zat Besi (Fe) sebagai bahan baku probiotik yang mampu mencegah anemia pada ibu hamil. Namun, sebelum



sampai pada tahap demonstrasi (uji coba) maka perlu dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu, yaitu uji mikrobiologi berupa Angka Lempeng Total (ALT) dan uji pH sebagai bentuk konfirmasi awal dalam menentukan kualitas minuman probiotik Jus Jalembi sebelum akhirnya lolos uji pra-klinik dan klinik pada manusia.

Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai ALT dan pH pada minuman probiotik jus Jalembi yang diberikan starter *L. plantarum*. Sebagai kategori inovasi, penelitian ini memiliki tingkat kesiapan teknologi (TKT) pada level 3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi awal mengenai profil mikrobiologi dan pH dari minuman probiotik jus Jalembi dengan starter *L. plantarum* sebelum dikembangkan ke tahap uji coba minuman kesehatan alternatif pengganti TTD pada ibu hamil berpotensi anemia.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat murni *Lactobacillus plantarum*, buah jambu merah, bit, lemon, melon, dan aquades steril Teknis (ROFA, Indonesia), media MRS Agar (Merck KGaA, German) dan MRS Broth (Merck KGaA, German). Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain autoklaf automatic (Hirayama HG-80, 76L, Jepang), cawan petri (Pyrex, USA), gelas kimia (Pyrex, USA), tabung reaksi (Pyrex, USA), mikropipet P1000 (Socorex, Swiss), hot plate dan Stirer (IKA C-MAG HS7, Jerman), inkubator (Memmerth IN-30, Jerman), jarum ose (ROFA, Indonesia), Laminar Air Flow (LAF) (ESCO, Singapura), timbangan digital analitik (Acuplus, China), vortex mixer VM 300 (Gemmy, Taiwan), blender.

Pembuatan jus Jalembi

Buah jambu biji merah, lemon, melon, bit dicuci bersih kemudian dikupas dan diambil dagingnya, ditimbang masing-masing sebanyak 20 gr, 10 gr, 20 gr, dan 50 gr. Potongan buah kemudian ditambahkan air sebanyak 200 ml, dihaluskan dengan blender, dan disaring menggunakan kain saring agar diperoleh sari jalembi yang terbebas dari ampas. Sari jalembi kemudian dipanaskan dengan suhu 100 °C selama 10 menit.

Pembuatan minuman jus jalembi dengan starter *L. plantarum*.

Pembuatan jus jalembi dengan starter *L. plantarum* dilakukan dengan cara membuat media pertama dalam botol steril berisi MRS broth 100 ml, setelah itu media MRS broth diinokulasi dengan kultur *L. plantarum* sebanyak 2% (2 ml) dari volume larutan MRS broth, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam. Selanjutnya dibuat media kedua dalam botol steril yang berisi 75% (75 ml) media MRS broth dan 25% (25 ml) sari jalembi, kemudian tambahkan sebanyak 2% (2 ml) kultur *L. plantarum* yang diambil dari media pertama. Demikian seterusnya dengan prosedur sebelumnya dibuat media dalam botol steril yang berisi 50% MRS broth dan 50% sari jalembi, 25% MRS broth dan 75% sari jalembi, dan yang terakhir bakteri ditumbuhkan pada medium yang terdiri dari 100% sari jalembi.

Pengujian ALT, pH, dan suhu minuman probiotik jus jalembi

Pengujian ALT dimulai dengan mengambil 10 ml minuman probiotik jalembi menggunakan pipet steril dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer berisi 90 ml media TSB sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} , setelah itu dilanjutkan dengan pemipetan secara berurutan sebagai berikut :

pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-1} , masukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml TSB (10^{-2})

pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-2} , masukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml TSB (10^{-3})

pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-3} , masukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml TSB (10^{-4})



pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-5} , masukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml TSB (10^{-6})
pipet 1 ml dari pengenceran 10^{-1} , masukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml TSB (10^{-7})

Setelah itu dilakukan pemipetan sebanyak 2 ml dari setiap pengenceran masing-masing media, kemudian dituang ke dalam dua buah cawan petri (duplo), masing-masing cawan petri sebanyak 1 ml untuk tiap-tiap pengenceran dari 10^{-1} sampai 10^{-7} . Selanjutnya dituang sebanyak 20 ml media TSA ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) ke setiap cawan petri dari masing-masing pengenceran. Homogenkan semua cawan petri secara hati-hati, diamkan hingga membeku, inkubasi semua cawan petri dalam posisi terbalik pada suhu 30°C - 35°C selama 3-5 hari, lakukan pengamatan pada hari ke-3, apabila belum terlihat adanya koloni yang tumbuh dapat ditunggu hingga hari ke-5. Lakukan perhitungan jumlah koloni pada tiap cawan dengan jumlah antara 25-250 koloni. Hitung ALT dalam tiap 1 ml sampel jalembi dengan mengalikan rata-rata koloni terhitung dari dua cawan petri (duplo) dengan faktor pengenceran yang dinyatakan dengan *colony forming unit's* (CFU/ml). Pembulatan angka hasil perhitungan ALT dinyatakan satu angka dibelakang koma. Adapun rumus jumlah ALT :

$$N = \frac{\Sigma C}{\{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)\} \times (d)}$$

N = Jumlah koloni produk (koloni CFU's/ml)

ΣC = jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n_1 = jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n_2 = jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d = pengenceran pertama yang dihitung

Adapun pengujian pH pada minuman probiotik jus jalembi diukur menggunakan alat pH meter. Sebelum dilakukan pengukuran nilai pH, pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer asam, netral, dan basa. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap sampel yang dicelupkan dalam elektroda pada pH meter dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.

Analisis Data

Data pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel. Data tersebut kemudian dianalisis dengan pendekatan deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikan data hasil perhitungan ALT, pH dan suhu minuman probiotik jus jalembi dari *L.plantarum* yang telah disusun dalam bentuk tabel.

Hasil dan Diskusi

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan mikroorganisme yang berperan sebagai agen fermentasi minuman probiotik. Keberadaan BAL dalam minuman probiotik harus dipertahankan sesuai dengan standard yang telah ditentukan. Oleh sebab itu, BAL merupakan indikator dalam menentukan kualitas mikrobiologis produk minuman probiotik. Pada penelitian ini minuman probiotik dibuat dari substrat jus jalembi dengan penambahan BAL berupa *L. plantarum*. Minuman tersebut kemudian dilakukan pengujian BAL dengan metode ALT yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah BAL *L. plantarum* pada minuman probiotik jus Jalembi dengan metode ALT setelah inkubasi 24 jam

Kode	Pengenceran							Hasil
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	
Simplo	0	0	0	0	>250	170	19	1,7 x 10^8
Duplo	0	0	0	0	>250	165	19	CFU/mL



Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah bakteri asam laktat (BAL) dalam minuman probiotik Jalembi yang dilakukan dengan metode Angka Lempeng Total (ALT) sebanyak $1,7 \times 10^8$ koloni/ml. Hasil ini sudah memenuhi standar SNI 7552:2009 tentang syarat minuman susu fermentasi laktat yaitu mengandung total BAL minimal $10^6 - 10^8$ CFU/ml. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan BAL antara lain nutrisi, temperatur, kelembapan, oksigen, pH dan substansi penghambat. Menurut [9] salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan total BAL adalah waktu fermentasi, artinya semakin lama durasi waktu fermentasi, maka BAL memiliki waktu lebih lama dalam memanfaatkan nutrisi yang terdapat di dalam minuman probiotik. [11] membuktikan dari waktu fermentasi 0, 12, 24, 36, dan 48 jam dari *L. plantarum* pada ekstrak ubi jalar ungu diperoleh waktu terbaik fermentasi adalah 12 jam dengan nilai total BAL sebanyak $1,86 \times 10^9$ CFU/ml.

Secara rata-rata di dalam produk minuman probiotik komersial minimal harus mengandung konsentrasi BAL 10^6 CFU/ml atau CFU/gram namun total BAL yang disarankan untuk kebutuhan konsumsi dan berpengaruh pada efek kesehatan sebesar $10^8 - 10^9$ CFU/ml/hari [12]. [13] menambahkan efek probiotik bagi kesehatan tidak selalu disebabkan oleh jumlah sel BAL hidup yang terkandung dalam minuman probiotik, namun sel BAL yang mati juga dapat meningkatkan sistem imunitas tubuh dengan memicu pembentukan IgA, sehingga baik sel hidup atau mati dari BAL yang terkandung dalam produk minuman probiotik tetap bisa menimbulkan efek positif bagi kesehatan selama jumlah total BAL sesuai dengan yang direkomendasikan [14].

[15] menjelaskan perbedaan jumlah BAL yang ditambahkan dalam minuman probiotik dipengaruhi oleh sumber substrat dalam minuman dan lama waktu fermentasi. Adapun adanya perbedaan jumlah BAL disebabkan setiap bakteri memiliki waktu generasi dan tingkat adaptasi yang berbeda-beda. Pertumbuhan koloni BAL pada penelitian ini juga disebabkan oleh kandungan gula 30% yang ditambahkan pada jus jalembi sebagai sumber karbon. Peranan gula sebagai sumber karbon bagi BAL dijelaskan pada hasil penelitian [16] yang menguraikan bahwa pada proses fermentasi minuman probiotik terjadi metabolisme BAL yang mengubah gula menjadi asam laktat, sehingga menyebabkan penurunan jumlah gula yang terkandung di dalam minuman probiotik. Oleh sebab itu, semakin lama durasi waktu fermentasi maka jumlah BAL akan meningkat, sehingga mempengaruhi total gula yang diubah menjadi asam laktat. [17] menambahkan bahwa pemecahan gula menjadi asam laktat pada BAL terjadi melalui proses glikolisis yang optimal. Prinsip glikolisis yaitu terjadinya pemecahan gula menjadi asam piruvat yang diubah lagi menjadi asam laktat. Oleh sebab itu, tingginya jumlah ALT dari BAL pada minuman probiotik menunjukkan adanya peningkatan total asam yang terdisosiasi dan tidak terdisosiasi. Akhirnya, peningkatan total asam laktat akan mengindikasikan terjadinya proses fermentasi di dalam minuman probiotik jus jalembi.

Adapun genus bakteri yang dipilih sebagai starter pada penelitian ini adalah *Lactobacillus*. Menurut [18] dalam melakukan pemilihan BAL sebagai bakteri probiotik harus memiliki kriteria utama, yaitu mampu hidup dari mulai dikonsumsi sampai mencapai *intestinum tenue* manusia. Adapun BAL yang memiliki kriteria tersebut berasal dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. [19] mengemukakan kriteria genus yang dapat dipilih sebagai probiotik yaitu mampu bertahan pada pH asam dan cairan empedu, serta mampu mencapai dan menempel pada mukosa *intestinum tenue*. Syarat lain yang perlu dimiliki oleh bakteri probiotik adalah kemampuannya menghasilkan substansi antimikroba sehingga mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen, tumbuh baik secara in vitro, memiliki stabilitas yang tinggi dan aman bagi manusia [20]. Dari berbagai persyaratan diatas *Lactobacillus plantarum* masuk dalam kriteria diatas. Pemilihan *L. plantarum* dibandingkan *L. bulgaricus*, *L. casei*, dan *L. acidophilus* pada penelitian ini mengacu pada hasil literatur review yang menjelaskan bahwa *L. bulgaricus* dan *casei* umumnya digunakan untuk pembuatan minuman probiotik dari susu sedangkan *L. plantarum* dapat digunakan pada minuman probiotik dengan bahan dasar buah-buahan. [21] menyampaikan bahwa *L. plantarum* memiliki laju pertumbuhan dan viabilitas yang lebih tinggi dibandingkan *L. acidophilus* menambahkan bahwa indikator keberhasilan terjadinya pertumbuhan *L. plantarum* ditunjukkan dengan adanya penurunan pH dan peningkatan



keasaman. Adapun hasil pengukuran nilai pH dan suhu minuman probiotik jalembi pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai pH minuman probiotik JALEMBI dengan penambahan *L. plantarum* setelah inkubasi 24 jam

Replikasi	Nilai pH	Suhu (°C)
I	3,43	22,97
II	3,39	22,43
III	3,34	23,13
Rata-Rata	3,38	22,84

Menurut [22] derajat keasaman minuman probiotik yang dinyatakan sebagai pH merupakan salah satu indikator penting yang menentukan ketahanan minuman probiotik terhadap kontaminasi mikrobial. Pada pengukuran pH, nilai yang terukur merupakan banyaknya ion H^+ yang menunjukkan jumlah asam yang terdisosiasi. Adapun berdasarkan hasil tabel 1. nilai pH minuman probiotik jalembi menggunakan starter *L. plantarum* setelah diinkubasi 24 jam menunjukkan nilai rata-rata sebesar 3,38 dengan suhu 22,84 °C. Beberapa hasil penelitian yang memanfaatkan *L. plantarum* sebagai starter minuman probiotik antara lain penelitian [9] yang menambahkan *L. plantarum* pada sari buah melon dengan perlakuan tanpa penambahan sukrosa dan dengan penambahan sukrosa 2%, 4%, 6%, 8%, setelah inkubasi 18 jam menghasilkan nilai pH secara berurutan sebesar 3,85, 3,84, 3,74, 3,67, 3,64 ; Penelitian [23] yang menunjukkan pH minuman probiotik jus tomat dengan *L. plantarum* mengalami penurunan dari 4,14 pada lama waktu fermentasi 0 jam menjadi 3,30 setelah difermentasi selama 24 jam; [6] yang menambahkan *L. plantarum* pada kombinasi mangga pepaya dan nanas pepaya, setelah diinkubasi selama 24 jam, kemudian disimpan selama 4 minggu pada suhu 40 °C menghasilkan nilai pH berkisar antara 3,93-5,22.

[10] menjelaskan bahwa profil pH merupakan salah satu kriteria untuk menentukan keberhasilan dalam pembuatan minuman probiotik. Perbedaan nilai pH pada minuman probiotik disebabkan penggunaan bahan baku dan jenis BAL. Perbedaan bahan baku, jenis BAL, dan waktu fermentasi akan menghasilkan jumlah asam yang tidak sama [24]. Menurut [25] adanya pengenceran dalam proses pembuatan minuman probiotik ikut mempengaruhi nilai pH, hal ini disebabkan interval nilai pH air normal 6-8 atau cenderung netral sehingga semakin tinggi kadar air yang ditambahkan dalam minuman probiotik jus jalembi maka semakin meningkatkan nilai pH minuman probiotik jus jalembi. Namun, seiring terjadinya fermentasi oleh *L. plantarum* pada minuman probiotik jus jalembi maka terjadi penurunan nilai pH yang disebabkan *L. plantarum* telah melakukan metabolisme gula yang ditambahkan dan terkandung di dalam bahan baku minuman probiotik menjadi asam laktat dan asam organik lainnya. [26] menguraikan tingginya total gula, pengenceran yang rendah, dan lama fermentasi selama 20 jam pada minuman probiotik dari kombinasi jus buah akan menyebabkan penurunan nilai pH. Penurunan nilai pH merupakan bentuk dari peningkatan jumlah total bakteri yang optimal dalam menghasilkan asam laktat dan asam organik, sehingga berdampak pada penurunan nilai pH minuman probiotik jus jalembi. Terbentuknya ion H^+ dari asam laktat dan asam organik inilah yang kemudian terbaca pada pH meter sebagai nilai pH minuman probiotik jus jalembi.

[27] menambahkan bahwa terjadinya penurunan nilai pH pada minuman probiotik dari kombinasi jus buah merupakan indikator terjadinya fermentasi berupa terbentuknya asam laktat dan asam organik dari metabolisme *Lactobacillus* yang menguraikan glukosa menjadi asam laktat. Kondisi ini selain menyebabkan penurunan pH dalam kondisi asam pada lingkungan sekitar bakteri juga mampu menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri patogen, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhii*.

Adapun tabel 2 selain menunjukkan nilai pH, juga memperlihatkan nilai rata-rata suhu minuman probiotik jus jalembi sebesar 22,84 °C. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini tergolong genus *Lactobacillus* yang tumbuh pada suhu tertentu sehingga menjadi petunjuk dalam menetapkan suhu simpan ketika sudah tercampur dalam produk probiotik. Menurut [28] Genus



Lactobacillus umumnya memiliki interval suhu pertumbuhan sebesar 2-53°C. Secara spesifik jenis *Lactobacillus* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *L. plantarum* dengan karakteristik mampu hidup secara nomadic, artinya BAL tersebut mampu hidup bebas tanpa inang atau dalam inang [29] Bakteri ini memiliki interval suhu optimum pertumbuhan sebesar 32-36°C [30].

Pentingnya pengukuran nilai suhu berkaitan dengan total BAL yang tumbuh dalam minuman probiotik. Hal ini dibuktikan pada penelitian [31] yang menunjukkan bahwa jumlah koloni *L. plantarum* yang diisolasi dari produk Lemea mengalami peningkatan pada suhu 49 °C dan penurunan pada suhu 64 °C. [32] menyimpulkan bahwa produk probiotik jus nanas dengan starter *L. plantarum* yang disimpan pada suhu 4°C memiliki masa simpan lebih lama dibandingkan 10°C dengan prediksi masa simpan konsumsi untuk suhu 4°C yaitu 28 minggu, sedangkan 10°C yaitu 8 minggu, dimana jumlah total BAL $\geq 10^6$ CFU/ ml. Peranan suhu pada BAL lain juga dibuktikan pada penelitian [18] yang menunjukkan bahwa pada suhu 4 °C selama penyimpanan 28 hari mampu mempertahankan viabilitas *L. achidphilus*, *reuteri*, *sporogenes*, suhu 25 °C hanya mampu mempertahankan *L. achidphilus* dan *sporogenes* sedangkan suhu 44 °C menyebabkan penurunan viabilitas *L. achidphilus*, *reuteri*, dan *sporogenes*.

Adapun penelitian ini memiliki keterbatasan antara lain belum dilakukan uji asam tertitiasi untuk mengetahui kadar asam laktat yang terbentuk selama fermentasi, belum dilakukan uji viabilitas, ketahanan asam, dan kemampuan menghambat bakteri patogen dari *L. plantarum*, serta belum dilakukan uji zat besi dari minuman probiotik jus jalembi. Adapun kelebihan dari penelitian ini adalah penggunaan kombinasi buah jambu biji merah, lemon, bit, melon sebagai substrat bagi *L. plantarum* yang belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Kesimpulan

Pengujian produk inovasi minuman probiotik jus jalembi dengan starter *L. plantarum* pada penelitian ini meliputi uji ALT, pH dan suhu. Adapun pada pengujian ALT menghasilkan nilai rerata total BAL sebesar $1,7 \times 10^8$ CFU/ml setelah diinkubasi selama 24 jam. Total BAL pada penelitian ini telah sesuai dengan rekomendasi jumlah BAL yang mampu menimbulkan efek kesehatan bagi tubuh. Adapun nilai pH dan suhu pada minuman probiotik jus jalembi 3,38 dan 22,4. Nilai tersebut masih termasuk ke dalam kategori pH dan suhu optimal pertumbuhan *L. plantarum* yang digunakan sebagai starter dalam penelitian ini. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa produk minuman probiotik jus jalembi dengan starter *L. plantarum* berpotensi dilanjutkan untuk dikembangkan sebagai produk inovasi bagi kesehatan ibu hamil.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud-Ristek, khususnya LLDIKTI Wilayah III atas program hibah yang diadakan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam kelancaran penelitian ini yang tidak dapat kami sebutkan seluruhnya, kami mengucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- [1] Hulayya, A. F. A. 2021. Hubungan Antara Riwayat Anemia Dalam Kehamilan dengan Kejadian Stunting di Desa Kawedusan Kabupaten Kediri. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang hal. 1–102.
- [2] Setyianingsih, S., Widayati, W. dan Kristiningrum, W. 2020. Keefektifan Jus Buah Bit Dan Lemon Dalam Kenaikan Kadar Hb Pada Ibu Hamil, *J. Kebidanan Malahayati*, 6 (1) :71–76.



doi: 10.33024/jkm.v6i1.2350.

- [3] Winarni, L. M., Lestari, D. P. dan Wibisono, A. Y. G. 2020. Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji Merah Dan Jeruk Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia: A Literature Review, *J. Menara Med.*, 2(2) : 119–127. doi: <https://doi.org/10.31869/mm.v2i2.2186>.
- [4] Aritonang, S. N. Roza, E. dan Rosi, E. 2019. *Probiotik dan Prebiotik: Dari Kedelai untuk Pangan Fungsional*. Indomedia Pustaka : Sidoarjo. Hal. 1-134
- [5] Utami, R.C. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Fermentasi *Lactobacillus casei* Dari Sari Buah Salak, *Tekno. Pangan Media Inf. dan Komun. Ilm. Tekno. Pertan.* 9(1):1–9. doi: 10.35891/tp.v9i1.932.
- [6] Sarwinni, 2013. Studi Pembuatan Jus Probiotik Kombinasi Mangga Pepaya dan Nanas Pepaya Menggunakan Kultur *Lactobacillus plantarum*. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanudin : Makassar. Hal 1–68.
- [7] Eveline dan Nawangsih, A. A. Variasi Rasio Sari Bit Merah (*Beta vulgaris* L.), Susu Skim, dan Kultur Starter Terhadap Karakteristik Yoghurt Sari Bit Merah. 2019. *FaST- J. Sains dan Tekno.* 3(1): 29–44. doi: <https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/issue/view/111>.
- [8] Nurainy, F. Rizal, S. Suharyono, S. dan Umami, E. 2018. Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim. *J. Apl. Tekno. Pangan*, 7(2) : 47–54. doi: 10.17728/jatp.2510.
- [9] Yusmarini, Y., Johan, V., Fitriani, S.S., Riftyan, E. dan Siagian, O. M. 2021. Pemanfaatan *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-53 dalam Pembuatan Minuman Probiotik Berbasis Sari Buah Melon dengan Variasi Penambahan Sukrosa. *J. Tekno. dan Ind. Pertan. Indones.* 13 (1) : 21–26. doi: 10.17969/jtipi.v13i1.18531.
- [10] Hashemi, S. M. B., Mousavi Khaneghah, A., Barba, F. J., Nemati, Z., Sohrabi Shokofti, S. and Alizadeh, F. 2017. Fermented sweet lemon juice (*Citrus limetta*) using *Lactobacillus plantarum* LS5: Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities,” *J. Funct. Foods.* 38 : 409–414. doi: 10.1016/j.jff.2017.09.040.
- [11] Junaidi A. dan Wikandari, P. R. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) Dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 Terhadap Mutu Minuman Fermentasi, *UNESA J. Chem.* 9(1):77–82. doi: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/unesa-journal-of-chemistry/article/view/32773>.
- [12] Kechagia, M. *et al.*, Health Benefits of Probiotics: A Review, 2013. *ISRN Nutr.* 1–7, doi: 10.5402/2013/481651.
- [13] Lahtinen, S. J. 2012. Probiotic viability – does it matter?,” *Microb. Ecol. Heal. Dis.* 23(0) : 10–14. doi: 10.3402/mehd.v23i0.18567.
- [14] Matsuguchi, T. *et al.* 2003. Lipoteichoic acids from *Lactobacillus* strains elicit strong tumor necrosis factor alpha-inducing activities in macrophages through toll-like receptor 2. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 10 (2) : 259–266. doi: 10.1128/CDLI.10.2.259-266.2003.
- [15] Rizal, S., Erna, M. dan Nurainy, F. 2016. Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat. *Indones. J. Appl. Chem.*, 18 (1): 63–71 [Online]. Available: <http://kimia.lipi.go.id/inajac/index.php>
- [16] Retnowati, P. A. dan Kusnadi, J. 2014. Pembuatan minuman probiotik sari buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. *J. Pangan dan Agroindustri*, 2 (2):70–81 [Online]. Available: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/viewFile/39/46>



- [17] Harahap, N. O. Johan, V. S. dan Pato, U. 2018. Pembuatan Minuman Fermentasi Sari Tomat dengan Menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68, *Jom Ur*, 5 (2):1–15.
- [18] Utami, F. 2013. *Pengaruh Suhu Terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri pada Sediaan Probiotik*. Program Studi Farmasi, UIN Syarif Hidayatullah : Jakarta
- [19] Yulia, N., Wibowo, A. dan Kosasih, E. D.2020. Karakteristik Minuman Probiotik Sari Ubi Kayu dari Kultur Bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*. *J. Kefarmasian Indones*.10(2):87–94. doi: 10.22435/jki.v10i2.2488.
- [20] Agustina, W. Khoerunisa, F. Rahman, T. dan Rahmawati, L. 2019. Karakterisasi dan Pengujian Aktivitas Antimikroba Minuman Probiotik Antanan (*Centella asiatica* L.),” *J. Ris. Teknol. Ind.*, 13 (1) : 88. doi: 10.26578/jrti.v13i1.5016.
- [21] Handayani, I. dan Sustriawan, B. 2012. Potensi *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus plantarum* Untuk Penurun Kolesterol Pada Minuman Probiotik Okara . *J. Pembang. Pedesaan*, 12 (1) : 56–64.
- [22] Hendarto, R. D., Putri Handayani, A. Esterelita, E. dan Aji Handoko, Y. 2021. Mekanisme Biokimiawi dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam Pengolahan Yoghurt yang Berkualitas,” *J. Sains Dasar*, 8(1):13–19. doi: 10.21831/jsd.v8i1.24261.
- [23] Febriana, E. Prima, D. dan Wikandari, R. 2022. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Tomat dengan Kultur Starter *L. plantarum* B1765,” *UNESA J. Chem*. 11(2) : 2003–2005.
- [24] B. Gómez, C. Peláez, M. C. Martínez-Cuesta, J. C. Parajó, J. L. Alonso, and T. Requena. 2019. Emerging prebiotics obtained from lemon and sugar beet byproducts: Evaluation of their in vitro fermentability by probiotic bacteria. *Lwt*, vol. 109, no. April, pp. 17–25, doi: 10.1016/j.lwt.2019.04.008.
- [25] Supirman, H. Kartikaningsih dan Zaelanie, K.2013. Pengaruh Perbedaan pH Perendaman Asam Jeruk Nipis (*Citrus auratifolia*) Dengan Pengeringan Sinar Matahari Terhadap Kualitas Kimia Teh Alga Cokelat (*Sargassum fillipendula*),” *Student J*. 3 (1):35–46
- [26] Usmiati, S. dan Juniawati, J. 2012. Karakteristik Dadih Probiotik Menggunakan Kombinasi *Lactobacillus Casei*, *Lactobacillus Plantarum*, Dan *Bifidobacterium longum* Selama Penyimpanan,” *J. Gizi dan Pangan*, 6 (1): 1. doi: 10.25182/jgp.2011.6.1.1-12.
- [27] Yogeswara, I. B. A. Kusumawati, I. G. A. W. dan Nursini, N. W. 2014. Viabilitas dan stabilitas bakteri probiotik *L. acidophilus* FNCC 0051 pada susu kedelai fermentasi selama di saluran cerna in vitro dan penyimpanan,” *Semin. Nas. FMIPA UNDIKSHA IV*, pp. 360–367
- [28] Papadimitriou, K. et al. 2016. Stress Physiology of Lactic Acid Bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 80 (3):837–890. doi: 10.1128/mmbr.00076-15.
- [29] Martino M. E. et al. 2016. Nomadic lifestyle of *Lactobacillus plantarum* revealed by comparative genomics of 54 strains isolated from different habitats,” *Environ. Microbiol.* 18(12): 4974–4989. doi: 10.1111/1462-2920.13455.
- [30] Duar et al. 2017. Experimental Evaluation of Host Adaptation of *Lactobacillus reuteri* to Different Vertebrate Species. *Appl. Environ. Microbiol.* 83(12):1–17. doi: https://doi.org/10.1128/AEM.00132-17
- [31] Okfrianti, Y. Darwis dan Pravita, A. 2018. Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* C410LI dan *Lactobacillus*, *J. Ilmu Dan Teknol. Kesehat*. 6(1):49–58
- [32] Ariyanto, Y. S. Meryandini, A. dan Sunarti, T. 2021. Aplikasi *Lactobacillus plantarum* NHC6



dalam Jus Nanas. *J. Sumberd. Hayati* 7(1) : 1–8.