

# **Pemanfaatan *Lactobacillus Plantarum* 1 RN2-12112 dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik Berbasis Sari Umbi Bengkuang dan Naga Merah**

## **Utilization of *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 in the Manufacture of Synbiotics Drinks Made from Yam Tubers and Red Dragon Extracts**

Rani Fadilah Fajri<sup>1</sup>, Yusmarini<sup>2</sup>, Usman Pato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup> Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: [rani.fadilah1904@student.unri.ac.id](mailto:rani.fadilah1904@student.unri.ac.id)

### **ABSTRACT**

Penelitian ini untuk mendapatkan konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 terbaik dalam pembuatan minuman sinbiotik berbasis sari umbi bengkuang dan naga merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah BN1 (2%), BN2 (3%), BN3 (4%), BN4 (5%) dan BN5 (6%). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis of varian (ANOVA) dan diikuti dengan uji duncan's multiple range test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi starter yang berbeda berpengaruh nyata terhadap bakteri asam laktat, total asam titrasi derajat keasaman (pH), penilaian deskriptif aroma, rasa, kekentalan dan sensori hedonik tetapi tidak pengaruh nyata terhadap penilaian deskriptif warna. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah BN2 (konsentrasi starter 3%) dimana menghasilkan minuman sinbiotik dengan nilai pH 3,86 total asam laktat 1,05% dan total BAL 9,18 CFU/ml dengan karakteristik warna ungu kemerahan aroma khas fermentasi, berasa agak asam dan keseluruhan disukai panelis.

**Keywords:** *Lactobacillus plantarum*, naga merah, umbi bengkuang

### **ABSTRAK**

This research was conducted to obtain the best concentration of starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 in the manufacture of synbiotic drinks based on yam and red dragon juice. The study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The treatments were BN1 (2%), BN2 (3%), BN3 (4%), BN4 (5%) and BN5 (6%). The data obtained were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA) and followed by Duncan's multiple range test (DMRT) at the 5% level. The results showed that

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

different starter concentrations had a significant effect on lactic acid bacteria, total acidity titration (pH), descriptive assessment of aroma, taste, viscosity and hedonic sensory but no significant effect on descriptive color assessment. The best treatment in this study was BN2 (3% starter concentration) which produced a synbiotic drink with a pH value of 3.86, a total lactic acid of 1.05% and a total LAB of 9.18 CFU/ml with a characteristic reddish-purple color, a characteristic fermented flavour, a slightly sour taste. acid and overall preferred by the panelists.

**Keywords :** *Lactobacillus plantarum*, red dragon, yam tuber

## PENDAHULUAN

Pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan penelitian mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak berbahaya dan bermanfaat bagi kesehatan (Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2001). FAO, (2002) menyatakan bahwa probiotik adalah mikroorganisme hidup yang diberikan dalam jumlah yang cukup sehingga dapat memberikan manfaat kesehatan pada inangnya. Jumlah mikroba hidup harus cukup untuk memberikan efek positif bagi kesehatan dan mampu berkolonisasi sehingga dapat mencapai jumlah yang diperlukan selama waktu tertentu (Salminen *et al.*, 1998).

Minuman fermentasi tidak hanya mengandung probiotik, tetapi juga bisa didapat dari sumber lain yaitu prebiotik. Guaner *et al.* (2008) menyatakan bahwa prebiotik merupakan substansi yang tidak dapat dicerna namun dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri. Salah satu minuman yang dapat memberikan efek kesehatan adalah minuman fermentasi sinbiotik. Minuman fermentasi yang bersifat sinbiotik biasanya terbuat dari bahan pangan yang mengandung probiotik dan prebiotik.

Komoditas yang dapat digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik yaitu umbi

bengkuang karena mengandung inulin yang bersifat sebagai prebiotik karena dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri baik dalam usus (Roberfroid, 2007). Kandungan inulin yang terdapat di dalam 100 g bengkuang berkisar antara 2,20% (Damayanti, 2010). Umbi bengkuang mengandung inulin yang dapat diolah menjadi produk olahan pangan yang menyehatkan salah satunya adalah minuman.

Sari umbi bengkuang memiliki warna putih keruh yang menyebabkan tampilan sari umbi bengkuang menjadi kurang menarik. Salah satu upaya untuk meningkatkan penilaian konsumen terhadap minuman sari umbi bengkuang, maka dapat ditambahkan bahan lain yang dapat memperbaiki warna dan meningkatkan nilai gizi sari bengkuang. Pewarna alami yang dapat digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik sari umbi bengkuang adalah buah naga merah. Buah naga merah mengandung antosianin berupa senyawa polifenol yang kaya akan pigmen warna merah, dan ungu dibandingkan buah-buahan dan sayur-sayuran lainnya (Hadiwijaya, 2013).

Proses pembuatan minuman fermentasi sinbiotik dari sari umbi bengkuang dan buah naga merah dapat dilakukan dengan memanfaatkan bakteri asam laktat (BAL). Salah satu bakteri asam laktat yang memiliki kemampuan bertindak sebagai probiotik adalah

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

*Lactobacillus plantarum* yang mampu menghasilkan senyawa antimikroba dan juga dapat menurunkan nilai pH sehingga dapat menghambat aktivitas mikroba patogen dan mikroba pembusuk. Yusmarini *et al.* (2014) telah mengisolasi bakteri asam laktat dari industri pati sagu dan hasil penelitian mendapatkan beberapa strain *Lactobacillus plantarum* 1 diantaranya *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112.

Penelitian mengenai pemanfaatan *L. plantarum* 1 RN2-12112 hasil isolasi dari industri pengolahan pati sagu dalam pembuatan minuman sinbiotik perlu dilakukan karena isolat tersebut mempunyai karakteristik probiotik diantaranya tahan terhadap asam (Yusmarini *et al.*, 2016). Simbolon *et al.* (2016) menyatakan bahwa isolat *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 dapat bertahan media yang mengandung *oxgall* sebanyak 0,5 % pada lingkungan asam hingga pH 2, dan memiliki toleransi terhadap garam empedu selama 5 jam inkubasi. Afriani *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa Isolat *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 memiliki daya hambat lebih besar dibandingkan dengan isolat dan supernatan bebas sel bakteri asam laktat lainnya terhadap bakteri *Escherichia coli* FNCC-19 dengan diameter 9,20 mm.

Suharyono dan Kurniadi (2010) melakukan penelitian terhadap minuman asam laktat bengkuang dengan menambahkan starter *S. thermophilus* dengan konsentrasi sebanyak 5, 10, dan 15%. Hasil terbaik terdapat pada konsentrasi starter *Streptococcus thermophilus* 5% yang difermentasi selama 18 jam. Purba *et al.* (2012) juga melakukan penelitian terhadap *yoghurt* bengkuang

*instants* dengan konsentrasi susu bubuk 14, 15, 16%, dan starter 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 dan 4,0%. Hasil terbaik terdapat pada konsentrasi susu bubuk 16% dan starter *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* 4,0%. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 dalam pembuatan minuman sinbiotik berbasis sari umbi bengkuang dan naga merah”.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Isolat bakteri asam laktat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 (koleksi Dr. Yusmarini, S.Pt., M.P.). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik adalah umbi bengkuang, buah naga merah yang diperoleh dari Pasar Simpang Baru Panam, Pekanbaru, dan gula pasir. Media yang digunakan adalah MRS *broth* dan MRS agar. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah akuades, NaOH 0,1 N, indikator *fenolftalein* alkohol 95%, larutan garam fisiologis 0,85% dan larutan *buffer* 4 dan 7.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik adalah pisau, gelas *jar*, baskom, blender, plastik, kompor, dandang, tisu, saringan, nampan, dan sendok. Alat analisis yang digunakan adalah erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, biuret, labu ukur, pipet tetes kaca, cawan petri, mikropipet, *autoclave*, *bluetip*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, kertas saring, bunsen, pH meter, kapas, spatula, dan timbangan analitik. *Laminar air flow*, *automatic mixer*, *hockey stick*, inkubator, jarum ose, batang pengaduk, *booth*, *aluminium foil*,

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

spiritus, wadah organoleptik, kertas koran, plastik kaca, plastik *wrap*, alat tulis, kertas label, dan kamera.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan lima (5) perlakuan dan tiga (3) kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. dilakukan dari pra penelitian dengan perbandingan 80:20.

BN1=Konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 2%

BN2=Konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 3%

BN3=Konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 4%

BN4=Konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 5%

BN5=Konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 6%

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Sterilisasi peralatan**

Peralatan kaca seperti cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes kaca, gelas ukur, erlenmeyer, gelas jar, dan spatula yang akan digunakan pada penelitian ini disterilkan dengan cara mencuci semua peralatan kaca dengan menggunakan sabun kemudian dibilas dengan air yang bersih, selanjutnya dikeringkan dan dihindarkan dari kotoran dan debu. Peralatan kaca kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit. Tabung reaksi terlebih dahulu ditutup menggunakan kapas dan *aluminium foil*, untuk gelas ukur, pipet tetes kaca, spatula, dan cawan petri dibungkus dengan menggunakan koran dan plastik serta erlenmeyer ditutup menggunakan *aluminium foil* dan plastik. Jarum ose dan *hockey stick* disterilkan dengan

membakarnya diatas api bunsen dan dibiarkan beberapa saat hingga tidak panas, lalu digunakan.

### **Pembuatan media MRS broth**

Media yang digunakan untuk memperbanyak bakteri adalah MRS *broth*. Pembuatan media MRS *broth* dilakukan dengan cara ditimbang sebanyak 2,61 g MRS *broth* kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan akuades hingga mencapai volume 50 ml dan diaduk hingga MRS *broth* larut. Larutan kemudian didistribusikan ke dalam 10 tabung reaksi dengan masing-masing tabung reaksi sebanyak 5 ml lalu ditutup menggunakan setup dan dimasukkan ke dalam plastik kemudian diikat. Larutan media disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit. Media ini siap digunakan untuk peremajaan bakteri

### **Pembuatan media MRS agar**

Media yang digunakan untuk perhitungan total bakteri asam laktat adalah MRS agar. Pembuatan Media MRS agar dilakukan dengan cara ditimbang sebanyak 68,2 g lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dilarutkan ke dalam 1000 ml akuades dan larutan diaduk dengan *magnetic stirrer*, kemudian dibagi ke dalam 4 erlenmeyer masing-masing 250 ml. Media MRS agar selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit. Larutan MRS agar dituang ke dalam cawan petri untuk masing-masing cawan petri sebanyak  $\pm 15$  ml. Penuangan media dilakukan di dalam *laminar air flow*. Kemudian cawan petri yang berisi media ditutup dan dibiarkan padat.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Media siap digunakan sebagai media penumbuh bakteri.

### **Pembuatan larutan pengencer (NaCl 0,85%)**

Dilakukan pengenceran dengan cara menimbang 8,5 g garam fisiologis kemudian dilarutkan ke dalam akuades hingga volume 1000 ml. Larutan garam fisiologis diaduk hingga homogen dan masukkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 9 ml lalu ditutupi dengan kapas. Selanjutnya disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit. Larutan garam fisiologis digunakan untuk pengenceran dalam perhitungan jumlah total BAL.

### **Peremajaan bakteri**

Isolat *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 diinokulasi sebanyak satu jarum ose ke dalam tabung reaksi yang berisi MRS *Broth* 5 ml lalu diaduk dengan *vortex*. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam lalu dimasukkan ke dalam inkubator sehingga memperoleh kultur aktif yang ditandai dengan perubahan warna media menjadi keruh. Kultur aktif siap digunakan dalam pembuatan starter.

### **Persiapan sari umbi bengkuang**

Proses pembuatan sari umbi bengkuang pada penelitian ini mengacu pada Zakiy *et al.* (2017). Umbi bengkuang disortir bagian-bagian yang rusak, lalu dikupas kulitnya kemudian dicuci bersih dan dipotong dengan ukuran  $\pm 3$  cm. Umbi bengkuang ditimbang sebanyak 300 g lalu dihancurkan menggunakan blender dengan ditambahkan air sebanyak 150 ml (rasio bengkuang dan air 2:1). Bubur umbi bengkuang kemudian disaring menggunakan

saringan untuk mengambil sari umbi bengkuang.

### **Persiapan sari buah naga merah**

Proses pembuatan sari buah naga merah pada penelitian ini mengacu pada Andila (2018). Buah naga merah dikupas dan daging buah dipotong dengan ukuran  $\pm 3$  cm. Buah naga merah ditimbang 150 g lalu dihancurkan menggunakan blender dengan ditambahkan air sebanyak 75 ml (rasio buah naga merah dan air 2:1). Bubur buah naga merah kemudian disaring menggunakan saringan untuk mengambil sari buah naga merah.

### **Persiapan starter**

Pembuatan starter mengacu pada Elsaputra (2016). Media MRS *broth* ditimbang sebanyak 2,61 g kemudian ditambahkan dengan akuades sebanyak 50 ml, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah cukup hangat (43-45°C) larutan MRS *broth* diinokulasi dengan kultur *Lactobacillus plantarum* 1 sebanyak 2% dari volume larutan MRS *broth*, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Dilakukan pembuatan medium kedua yang terdiri dari 100% sari umbi bengkuang dan buah naga merah (80:20) kemudian dilakukan sterilisasi pada suhu 110°C selama 15 menit, lalu didinginkan pada suhu 37°C, tambahkan kultur *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 sebanyak 2 ml. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Starter yang terbentuk siap digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

## Pembuatan minuman sinbiotik

Proses pembuatan minuman sinbiotik sari umbi bengkuang mengacu pada Zakiy *et al.* (2017) Sari umbi bengkuang dan buah naga merah dicampurkan dengan rasio 80:20 dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 100 ml untuk satu perlakuan. Kemudian ditambah gula pasir sebanyak 4% lalu disterilisasi pada suhu  $\pm 110^{\circ}\text{C}$  selama 10-15 menit. Sari buah yang sudah disterilisasi dilakukan penurunan suhu hingga mencapai suhu  $30^{\circ}\text{C}$  dan ditambahkan starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 dengan konsentrasi 2, 3, 4, 5 dan 6% kemudian diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Total bakteri asam laktat

Tabel 1. Rata-rata nilai total bakteri asam laktat

Perlakuan	BAL (CFU/ml)
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	8,88 <sup>a</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	9,18 <sup>b</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	9,25 <sup>b</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	9,33 <sup>b</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	9,38 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Hal ini berkaitan dengan semakin banyak jumlah starter yang ditambahkan maka secara otomatis semakin meningkat jumlah bakteri asam laktat yang dihasilkan. Menurut Pranayanti dan Sutrisno (2015) kecepatan pertumbuhan dan viabilitas bakteri asam laktat pada proses fermentasi dipengaruhi oleh ketersediaan substrat, medium dan waktu fermentasi.

Penambahan konsentrasi starter dapat meningkatkan total bakteri asam laktat produk minuman fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses fermentasi bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH. Nilai asam laktat yang semakin tinggi pada produk, maka

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah dengan konsentrasi starter *L. plantarum* 1 RN2-12112 yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap BN2, BN3, BN4 dan BN5 total bakteri asam laktat.

Tabel 1 menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat pada minuman sinbiotik bengkuang dan buah naga merah yang dihasilkan berkisar antara 8,88–9,38 CFU/ml. Peningkatan jumlah starter yang ditambahkan selama proses fermentasi berkaitan dengan nutrisi yang terkandung dalam mediumnya, semakin banyak nutrisi yang terkandung dalam medium maka jumlah starter yang dihasilkan akan semakin meningkat

potensi menurunnya pH pada produk juga akan semakin tinggi (Suryono *et al.*, 2005). Jumlah bakteri asam laktat yang dihasilkan pada minuman sinbiotik sari umbi bengkuang dan buah naga merah berkisar 8,88–9,38 CFU/ml. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini tidak terlalu jauh dengan penelitian Suharyono dan Kurniadi (2010) dengan minuman asam laktat bengkuang dengan menambahkan starter *S. thermophilus* dengan konsentrasi sebanyak 5, 10, dan 15%. Menghasilkan nilai bakteri asam laktat berkisar antara 8,73–9,71 CFU/ml.

Minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah dengan jumlah konsentrasi yang berbeda telah memenuhi pada SNI

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

7552:2009 mutu minuman susu fermentasi berperisa. Produk minuman probiotik minimal harus mengandung bakteri asam laktat sebesar  $10^7$  CFU/ml. Widowati *et al.* (2006) menyebutkan bahwa jumlah mikroba dalam produk fermentasi agar dapat memberikan manfaat kesehatan adalah berjumlah  $10^7$ – $10^{10}$  CFU/ml sehingga dapat bersaing dengan mikroba patogen. Berdasarkan data tersebut, maka dapat dikatakan bahwa minuman sinbiotik umbi bengkuang hasil penelitian ini telah memenuhi SNI 7552:2009 minuman susu fermentasi berperisa dan baik untuk dikonsumsi.

### Total asam titrasi

Tabel 2. Rata-rata nilai Total asam titrasi

Perlakuan	Total asam laktat (%)
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	0,99 <sup>a</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	1,05 <sup>ab</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	1,14 <sup>abc</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	1,18 <sup>bc</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	1,25 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

selama 24 jam. Menurut Rahman *et al.* (1992), kemampuan bakteri asam laktat memproduksi asam berbeda-beda tergantung spesies, level starter, keadaan dan komposisi media yang digunakan.

Total asam laktat tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi starter 6% sedangkan total asam laktat yang terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi starter 2%. Jika nilai pH yang dihasilkan rendah, maka total asam yang dihasilkan juga tinggi. Barus dan Wijaya (2010) menyatakan bahwa *L. plantarum* merupakan kelompok bakteri penghasil sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula. Djaafar dan Rahayu (2006) menyatakan bahwa selama proses fermentasi bakteri asam laktat akan memanfaatkan karbohidrat sebagai

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi starter *L. plantarum* 1 RN2-12112 memberikan pengaruh nyata terhadap total asam pada minuman sinbiotik

Tabel 2 menunjukkan bahwa total asam tertitrasi minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah yang dihasilkan berkisar antara 0,99–1,25%, dan terdapat kecenderungan peningkatan total asam titrasi dengan penambahan jumlah starter. Hal ini diduga tinggi rendahnya kadar asam laktat tergantung pada jumlah starter dan kemampuan starter yang digunakan dalam membentuk asam laktat dengan lama fermentasi

sumber nutrisinya dan menghasilkan asam laktat sehingga pH menjadi menurun. Total asam laktat untuk semua perlakuan yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi standar SNI yang mengacu pada SNI 7552: 2009 minuman susu fermentasi berperisa yang layak dikonsumsi mengandung asam laktat dengan kisaran 0,2–0,9%. BN1 merupakan perlakuan yang paling mendekati dalam syarat SNI 7552: 2009 dibandingkan dengan BN2, BN3, BN4 dan BN5. Hal ini disebabkan semakin banyak asam laktat yang dihasilkan seiring semakin banyaknya sumber gula yang tersedia dalam medium fermentasi. Menurut Pranayanti dan Sutrisno (2015) peningkatan kadar asam laktat terjadi akibat adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam memecahkan gula-gula sederhana melalui proses glikolisis

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

### Derajat keasaman (pH)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan jumlah starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 dengan konsentrasi berbeda, memberikan pengaruh nyata terhadap nilai derajat keasaman (pH) minuman sinbiotik umbi bengkuang dan naga merah Sari umbi bengkuang dan buah naga merah sebelum fermentasi memiliki nilai pH 5,4.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai pH minuman sinbiotik umbi

bengkuang dan naga merah yang dihasilkan berkisar 3,45–3,98. Nilai pH cenderung mengalami penurunan dengan semakin banyaknya jumlah starter yang ditambahkan. Rendahnya pH disebabkan oleh tingginya asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi. Bakteri asam laktat mampu merubah gula menjadi asam laktat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rahmawati (2010), bahwa semakin banyak asam laktat yang dihasilkan maka keasaman akan naik dan pH akan turun. Semakin banyak.

Tabel 3. Rata-rata nilai derajat keasaman (pH) minuman sinbiotik

Perlakuan	Nilai Ph
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	3,98 <sup>c</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	3,86 <sup>bc</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	3,63 <sup>ab</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	3,52 <sup>a</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	3,45 <sup>a</sup>

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

jumlah mikroba yang berkembang biak dalam suatu produk fermentasi maka kemampuan menghasilkan asam laktat juga akan meningkat. Widodo (2003) menyatakan bahwa semakin banyak mikroba yang aktif dan berkembangbiak pada produk fermentasi maka kemampuan memecah substrat akan semakin baik sehingga menghasilkan asam laktat dalam jumlah yang banyak dengan ditandai dengan menurunnya nilai pH suatu produk. Selanjutnya Widowati *et al.* (2003) menambahkan bahwa peningkatan akumulasi asam laktat ini akan menyebabkan terjadinya penurunan pH..

Pemanfaatan *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 dengan jumlah starter yang semakin banyak maka pH semakin rendah, karena *L. plantarum* 1 RN2-12112 mampu memanfaatkan sumber gula yang terdapat pada sari umbi bengkuang

dan buah naga merah serta gula yang sengaja ditambahkan dalam proses pembuatan minuman fermentasi. Umbi bengkuang mengandung karbohidrat sebesar 12,80 g dalam 100 g bahan, sedangkan buah naga merah mengandung karbohidrat sebesar 9,10 g dalam 100 g bahan (Mahmud *et al.*, 2018). Sumber gula tersebut akan dimanfaatkan oleh *L. plantarum* 1 RN2-12112 sebagai sumber energi dan salah satu hasil metabolisme karbohidrat tersebut berupa asam laktat yang menyebabkan terjadinya penurunan pH.

### Warna

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil penilaian panelis terhadap warna minunam sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah secara deskriptif berkisar 2,40–2,70 (berwarna ungu

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

hingga ungu kemerahan). Warna merah disebabkan karena penggunaan buah naga merah. Salah satu komponen yang terkandung dalam buah naga merah yaitu betasianin, yang berpotensi sebagai zat pewarna alami. Menurut Jamaludin *et al.* (2010) betasianin merupakan kelompok senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dan penangkal radikal bebas. Selama ini pigmen betasianin banyak digunakan sebagai pewarna alami (Esatbeyoglu *et al.*, 2015).

Warna minuman sinbiotik dengan beberapa konsentrasi starter secara statistik berbeda tidak nyata. Kandungan betasianin yang terdapat dalam buah naga merah pada proses fermentasi akan menurunkan pH sehingga dapat menjaga kestabilan betasianin dari kerusakan. Betasianin tahan terhadap pH yang asam. Menurut Herbach *et al.* (2006) betasianin mengalami kestabilan pada pH yang asam yakni 4–5 dengan adanya oksigen maupun juga dalam kondisi yang anaerob.

Tabel 4. Rata-rata penilaian warna minuman sinbiotik

Perlakuan	Skorwarna	
	Deskriptif	Hedonik
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	2,60	3,80 <sup>c</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	2,40	3,63 <sup>bc</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	2,70	3,47 <sup>bc</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	2,40	3,20 <sup>b</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	2,50	2,43 <sup>a</sup>

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif : 1:sangat ungu, 2:ungu, 3:ungu kemerahan, 4: merah, 5:merah muda

Skor hedonik : 1: sangat tidak suka, 2:tidak suka, 3: agak suka, 4.:suka, 5:sangat suka

#### Aroma

minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah secara deskriptif berkisar antara 1,80–2,80 (tidak beraroma khas fermentasi hingga agak beraroma

Hasil uji organoleptik deskriptif pada warna minuman sinbiotik umbi bengkuang dengan penambahan buah naga merah tidak menunjukkan perbedaan warna secara signifikan, karena jumlah buah naga yang dimasukkan sama untuk setiap perlakuan. Antosianin yang terkandung dalam buah naga merah merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan. Menurut Hardoko *et al.* (2010) degradasi antosianin dapat disebabkan oleh pH, cahaya, dan suhu. Antosianin dapat lebih stabil dalam perlakuan asam dibandingkan pada perlakuan netral atau basa (Hanum, 2000). Minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah menghasilkan pH 3,45–3,98 sehingga antosianin memberikan warna ungu sampai kemerahan pada buah naga merah

khas fermentasi). Aroma khas fermentasi dari minuman fermentasi sari umbi bengkuang dan buah naga merah cenderung semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah stater yang ditambahkan. Penambahan

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

starter *L. plantarum* 1 RN2-12112 6% menghasilkan aroma fermentasi yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan penambahan starter 2 %. Aroma asam pada minuman sinbiotik berasal dari proses fermentasi sari umbi bengkuang dan buah naga merah oleh *L. plantarum* 1 RN2-12112 yang mengakibatkan terjadinya perombakan karbohidrat menjadi asam-asam organik yang menimbulkan aroma asam pada minuman sinbiotik. Semakin banyak asam yang dihasilkan maka aroma khas fermentasi akan semakin meningkat. Rizal *et al.* (2015) menyatakan aroma khas produk probiotik diperoleh dari asam laktat sebagai hasil metabolisme bakteri yang dapat memberikan ketajaman rasa dan menentukan aroma khas dari minuman probiotik. Rachmawati *et al.* (2005) menyatakan bahwa

Tabel 5. Rata-rata penilaian aroma minuman sinbiotik

Perlakuan	Skor aroma	
	Deskriptif	Hedonik
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	2,60 <sup>bc</sup>	3,57 <sup>c</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	2,80 <sup>c</sup>	2,90 <sup>b</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	2,30 <sup>abc</sup>	2,70 <sup>b</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	2,00 <sup>ab</sup>	2,57 <sup>b</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	1,80 <sup>a</sup>	2,13 <sup>a</sup>

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif : 1: Beraroma busuk 2: tidak beraroma khas fermentasi, 3: agak beraroma khas fermentasi, 4: Beraroma khas fermentasi, 5: Sangat beraroma khas fermentasi

Skor hedonik : 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka

### Rasa

minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah secara deskriptif berkisar antara 1,50–2,90 (berasa asam hingga agak berasa asam). Semakin banyaknya starter yang ditambahkan maka rasa minuman fermentasi yang dihasilkan semakin asam. Meningkatnya jumlah asam laktat yang dihasilkan

aroma terjadi karena adanya sejumlah komponen volatil yang berasal dari produk yang terdeteksi oleh indera pembau.

Uji hedonik menunjukkan bahwa aroma minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah berbeda nyata. Penilaian yang diberikan oleh panelis berkisar 2,13–3,57 (tidak suka hingga suka). Semakin banyak jumlah starter yang ditambahkan, aroma asam khas fermentasi semakin kuat dan hal ini menyebabkan menurunnya tingkat kesukaan panelis. Panelis lebih menyukai minuman fermentasi perlakuan BN1 yang mempunyai aroma tidak terlalu kuat. Winarno (2008) menyatakan bahwa penerimaan produk pangan dapat ditentukan oleh aroma dari produk tersebut.

dan pH semakin menurun menyebabkan rasa yang dihasilkan semakin asam. Menurut Suryono *et al.* (2005), semakin tinggi jumlah asam laktat dalam lingkungan, maka potensi menurunnya pH lingkungan juga semakin besar, bahkan dapat memberi rasa yang spesifik pada produk. Rasa minuman berbanding erat dengan nilai pH dan total asam

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

laktat. Semakin rendah nilai pH atau semakin tingginya total asam laktat yang dihasilkan maka rasa minuman sinbiotik akan semakin asam.

Uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa minuman sinbiotik berbeda nyata. Penilaian panelis berkisar 2,27–3,63 (tidak suka suka hingga suka) dan perlakuan yang paling disukai panelis adalah

Tabel 6. Rata-rata penilaian rasa minuman sinbiotik

Perlakuan	Skor rasa	
	Deskriptif	Hedonik
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	2,90 <sup>c</sup>	3,63 <sup>c</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	2,50 <sup>bc</sup>	2,77 <sup>b</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	2,40 <sup>bc</sup>	2,63 <sup>ab</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	2,10 <sup>ab</sup>	2,40 <sup>ab</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	1,50 <sup>a</sup>	2,27 <sup>a</sup>

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1:sangat asam, 2:asam, 3:agak asam, 4:tidak asam, 5:sangat tidak asam

Skor hedonik: 1:sangat tidak suka, 2:tidak suka, 3:agak suka, 4:suka, 5:sangat suka

### Kekentalan

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil penilaian panelis terhadap deskriptif terhadap kekentalan berkisar 2,60–3,80 (agak kental hingga kental). Kekentalan diukur pada saat panelis menggoyangkan sampel dalam wadah. Semakin banyak jumlah starter yang ditambahkan maka minuman sinbiotik akan lebih kental dan kekentalan pada BN3–BN5 secara statistik berbeda tidak nyata. Semakin asam minuman fermentasi, maka kekentalan semakin tinggi. Kekentalan berkaitan dengan jumlah kandungan protein pada umbi bengkuang dan buah naga merah. Kandungan protein yang terdapat dalam umbi bengkuang sebesar 1,4 g dalam 100 g sedangkan buah naga merah memiliki kandungan protein

perlakuan BN1. Panelis lebih menyukai minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah yang mempunyai rasa tidak terlalu asam. Sayuti *et al.* (2013) menyatakan bahwa rasa asam pada produk fermentasi diperoleh dari terbentuknya asam laktat akibat aktivitas metabolisme seluler bakteri asam laktat.

sebesar 1,7 g dalam 100 g (Mahmud *et al.*, 2018). Hal ini menyebabkan terjadi nya kekentalan pada minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah. Sintasari *et al.* (2014) menyatakan bahwa tekstur yang terbentuk pada minuman probiotik disebabkan oleh protein yang menggumpal karena adanya akumulasi asam akibat terbentuknya asam laktat oleh bakteri asam laktat pada saat proses fermentasi.

Hasil penilaian panelis terhadap kekentalan minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah secara hedonik berbeda nyata. Penilaian yang diberikan oleh panelis berkisar 2,57–3,40 (agak suka), namun dapat dilihat bahwa panelis lebih menyukai minuman fermentasi yang tidak kental.

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Tabel 7. Rata-rata penilaian kekentalan minuman sinbiotik

Perlakuan	Skorkekentalan	
	Deskriptif	Hedonik
BN1 (Konsentrasi starter 2%)	3,70 <sup>b</sup>	3,40 <sup>c</sup>
BN2 (Konsentrasi starter 3%)	3,80 <sup>b</sup>	3,27 <sup>c</sup>
BN3 (Konsentrasi starter 4%)	3,30 <sup>ab</sup>	3,10 <sup>bc</sup>
BN4 (Konsentrasi starter 5%)	2,70 <sup>a</sup>	2,83 <sup>ab</sup>
BN5 (Konsentrasi starter 6%)	2,60 <sup>a</sup>	2,57 <sup>a</sup>

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif : 1:sangat kental, 2:kental, 3:agak kental, 4:encer, 5:sangat encer.

Skor hedonik : 1:sangat tidak suka, 2:tidak suka, 3:agak suka, 4:suka, 5:sangat suka

### Penentuan minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah Terbaik

Berdasarkan data rekapitulasi bahwa minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah yang terbaik adalah perlakuan BN2 pada perlakuan tersebut memiliki nilai pH 3,86, total asam laktat 1,05%, total BAL 9,18 CFU/ml. Hal ini dikarenakan BAL pada BN2 lebih tinggi dibandingkan dengan BAL pada BN1 8,88 CFU/ml. Berdasarkan hasil penilaian secara deskriptif dan hedonik untuk semua atribut mutu yaitu warna, aroma, rasa, kekentalan dan keseluruhan menunjukkan bahwa minuman sinbiotik dari umbi bengkuang dan buah naga merah dengan konsentrasi 3% menjadi perlakuan yang terbaik karena memiliki warna ungu kemerahan, beraroma khas fermentasi, agak berasa asam, agak kental dan disukai oleh panelis. Parameter yang utama dari minuman sinbiotik umbi bengkuang adalah total BAL, asam laktat dan pH, oleh sebab itu perlakuan BN2 terpilih menjadi perlakuan yang terbaik berdasarkan analisis kimia yang memiliki kriteria parameter yang sesuai dengan SNI

7552: 2009 yaitu total BAL min 10<sup>7</sup> dan total asam laktat 0,2–0,9.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 dengan konsentrasi starter yang berbeda memberi pengaruh nyata terhadap pH, total asam laktat dan total BAL, penilaian sensori secara deskriptif (aroma, rasa dan kekentalan) dan penilaian sensori secara hedonik (warna, aroma, kekentalan, rasa, dan penilaian keseluruhan), namun pengaruh tidak nyata terhadap penilaian sensori secara deskriptif (warna). Minuman sinbiotik yang terpilih dari para meter yang diuji memenuhi standar minuman probiotik dan menghasilkan mutu minuman yang terbaik berdasarkan penilaian keseluruhan yaitu BN2 yakni (penambahan starter *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112 sebanyak 3%) dengan kriteria pH 3,86 total asam titrasi 1,05 % dan total BAL 9,18 CFU/ml, dengan karakteristik bewarna ungu kemerahan beraroma khas fermentasi dan rasa agak asam dan secara hedonik secara keseluruhan disukai oleh panelis.

## Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang umur masa simpan dan kajian ekonomis minuman sinbiotik umbi bengkuang dan buah naga merah

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N. 2017. Aktivitas Antimikroba *Lactobacillus plantarum* 1 yang Diisolasi dari Industri Pengolahan Pati Sagu terhadap Bakteri Patogen *Escherichia coli* FNCC-19 dan *Staphylococcus aureus* FNCC-15. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Andila, R dan U. Pato. 2018. Pembuatan susu fermentasi probiotik menggunakan *Lactobacillus casei* Subsp. Casei R-68 dengan menambahkan ekstrak buah naga merah. *Jurnal Sagu*. 17(2): 37-44.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2001. *Kajian Proses Standardisasi Produk Pangan Fungsional di Badan Pengawasan Obat dan Makanan*. [www.pom.go.id/public.pdf](http://www.pom.go.id/public.pdf). Diakses pada 6 Juni 2019.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Minuman Susu Fermentasi Berperisa SNI 7552:2009*. Jakarta.
- Barus, T. dan L. N. Wijaya. 2011. Mikrobiota dominan dan perannya dalam cita rasa tape singkong. *Jurnal Biota*. 16(2): 354-361.
- Damayanti, K. 2010. Pembuatan Tepung Bengkuang engan Kajian Konsentrasi Natrium Metabilsulfit dan Lama Perendaman. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industry Universitas Pembangunan Nasional Jawa Timur. Surabaya.
- Elsaputra, U. Pato, dan Rahmayuni. 2016. Pembuatan minuman probiotik berbasis kulit nanas (*Ananas comosus L. merr*) menggunakan *Lactobacillus casei*. *Jurnal Online Mahasiswa*. 3(1): 1-9.
- Djaafar, T. F dan E. S. Rahayu. 2006. Karakteristik *yoghurt* dengan inokulum *Lactobacillus* yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional. *Agros*. 8(1): 73-80
- Esabeyogle, T., Wagner, A. E., Rimbach. 2015. Betanin a food colorant with biological activity. *Journal Nutrision Food res*. 59(1): 36-47.
- Food and Agricultural Organization. 2002. *Guidelines for the Evaluations of Probiotics in Food*. Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Ontario, Canada.
- Guarner, F., Aamir, G. Khan, G. James, E. Rami, T. Alan, K. Justus, T. L. K. Pedro, A. Juan, F. Richard, S. Fergus, E. S. Mary, and Hania. 2008. Probiotics and Prebiotics. World Gastroenterology Organisation Practice Guideline.
- Hadiwijaya, H. 2013. Perbedaan Penambahan Gula terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Hanum, T. 2000. Ekstraksi dan stabilitas zat pewarna alami dari katul beras ketan hitam (*Oryza*

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- sativa glutinosa*). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 11(1): 17-23.
- Hardoko, L., Hendarto dan T. M. Siregar. 2010. Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 21(1): 25-32.
- Herbach, K. M., F.C., Stinzling, R. Carle. 2006. Betalain stability and degradation structural and chormatic aspect. *Journal of Food Science*. 71: 41-50
- Jamaludin, N. A. D., Phebe. A. A., Hamid. 2010. Physico-chemical and structural changes of red-fleshed dragon fruit during fruit development. *Journal Food Agricultural*, 91(1):278-285.
- Mahmud, M. K., Hermana., Nazarina., Marudut., N. A. Zulfianto., Muhayatun., A.B. Jahari., D. Permaesih., F. Ernawati., Rugayah., Haryono., S. Prihatini., I. Raswanti., R. Rahmawati., D. Santi., Y. Permanasari., U. Fahmida., A. Sulaeman., N. Andarwulan., Atmarita., Almasyuri., N. Nurjanah., N. Ikka., G. Sianturi., E. Prishastono dan L. Marlina. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Pranayanti, I., A., P. dan A. Sutrisno. 2015. Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (*Cococs nucifera* L.) dengan starter *Lactobacillus casei* starain shirota. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 763-772.
- Purba. R. A, H. Rusmalin dan M. Nurminah. 2012. Studi pembuatan *yoghurt* bengkuang instan dengan berbagai konsentrasi susu bubuk dan starter. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 1(1): 6-15.
- Pranayanti, I., A., P. dan A. Sutrisno. 2015. Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (*Cococs nucifera* L.) dengan starter *Lactobacillus casei* starain shirota. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 763-772.
- Rachmawati, I., Suranto dan R. Setyaningsih. 2005. Uji antibakteri bakteri asam laktat asal asinan sawi terhadap bakteri patogen. *Journal of Biotechnology*. 2(2): 43-48.
- Rahman, A., S. Fardiaz., W. P. Rahayu., Suliantri, dan C. C. Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rizal, S., M. Erna., F. Nurainy., dan A. R. Tambunan. 2016. Karakteristik probiotik fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*. 18(1): 63-72.
- Roberfroid, M. B. 2007. Prebiotics: the concept revisited. *Jurnal Nutrition* 137: 830-837.
- Salminen, S. dan A.V. Wright. 1998. Lactic Acid Bacteria: Microbiology and Functional Aspects. 2<sup>nd</sup> edition. Revised and Expanded. Marcel Dekker Inc, New York.
- Sayuti, I., S. Wuland ari dan D. K. Sari. 2013. Penambahan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*)

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- dan susu skim terhadap organoleptik yoghurt jagung manis dengan menggunakan inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp.* Prosiding Semirata Universitas Lampung, Lampung.
- Simbolon, D. L., Yusmarini dan A. Ali. 2016. Viabilitas *Lactobacillus plantarum* 1 yang diisolasi dari industri pengolahan pati sagu terhadap garam empedu. *Jurnal Online Mahasiswa*. 3(1):1-6.
- Sintasari, R. A., J. Kusnadi dan D. W. Ningtyas. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi susu dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 65-67.
- Suharyono dan M. Kurniadi. 2010. Pengaruh konsentrasi starter *Streptococcus thermophilus* dan lama fermentasi terhadap karakteristik minuman asam laktat dari bengkuang (*Pachyrhizus erosus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 1(1): 51-57.
- Suryono, S. Adi., S. Minawari dan A. Anton. 2005. Studi pengaruh penggunaan bifidobakteria terhadap flavor yoghurt. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16:62-70.
- Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press. Yogyakarta.
- Widowati, S dan Misgiyarta. 2003. Efektivitas Bakteri Asam Laktat Dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein atau Susu Nabati. Prosiding Seminar Hasil Pertanian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Hal 360-372.
- Winarno, F. G. 2008. Teknobiologi Pangan. Mbrio Press. Jakarta.
- Yusmarini, U. Pato dan V. S. Johan. 2014. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Industri Pengolahan Pati Sagu dan Pemanfaatan dalam Memodifikasi Pati Sagu secara Mikrobiologis. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Yusmarini, Johan, V.S., dan Rahmayuni. 2016. Karakterisasi Sifat Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi Dari Industri Pengolahan Pati Sagu dan Studi Pemanfaatannya dalam Menghasilkan Makanan Fungsional. Laporan Akhir Penelitian Hibah Fundamental.
- Zakiy, J. M., B. Dwiloka dan H. Risqiati. 2017. Kualitas minuman sinbiotik bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) menggunakan inokulum *Lactobacillus fermentum* dengan waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(1): 21.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau