

PENGARUH JENIS BAKTERI ASAM LAKTAT DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN FERMENTASI LAKTAT SARI BUAH SIRSAK

Samsul Rizal

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

ABSTRACT

*Soursoup lactic fermented beverage is made from soursoup fruit extract fermented by lactic acid bacteria (LAB). There are many strains of LAB which can be used as a starter in lactic fermented beverage production. The aim of this research is to study the effect of lactic acid bacteria strains and fermentation periods toward the characteristics of lactic fermented beverage from soursoup fruit extract. The treatments given include lactic acid bacteria strains and fermentation periods. Lactic acid bacteria strains used are *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, and *Lactobacillus plantarum* while the fermentation periods consist of 1 day, 2 days, 3 days, and 4 days. In this research total lactic acid bacteria, total lactic acid, pH, and sensory characteristics are analysed. The results show that the lactic fermented beverage from soursoup fruit extract fermented by *Lactobacillus casei* for 4 days of fermentation periods produces total lactic acid bacteria 11,793 log CFU, pH value 3,41, total lactic acid 0,81%, score of taste 3,02, score of flavour 3,20, and score of overall accepted 3,27.*

Key word : lactic acid bacteria, fermentation periods, lactic fermented beverage, soursoup

PENDAHULUAN

Minuman fermentasi laktat merupakan salah satu minuman yang dikenal sebagai minuman fungsional yang menyehatkan. Minuman fermentasi laktat dikenal sebagai pangan fungsional, karena bersifat probiotik dan bermanfaat bagi kesehatan. Minuman ini mengandung nilai gizi tinggi (Apriadi, 2001), mampu menurunkan kolesterol darah dan mencegah kanker saluran pencernaan (Legowo, 2003), mengurangi diare (Vrese and Marteau, 2007), serta memperbaiki daya cerna laktosa (Sari, 2007).

Minuman fermentasi laktat atau minuman probiotik pada umumnya dibuat dari susu sapi sehingga harganya cukup mahal. Susu dan produk olahannya, oleh sebagian masyarakat masih dinilai mahal, sehingga konsumsi minuman probiotik yang berbasis susu masih terbatas. Perlu dicari alternatif bahan baku pembuatan minuman probiotik yang lebih murah, misalnya dari bahan nabati. Minuman probiotik ternyata dapat dibuat dari berbagai bahan nabati di antaranya adalah dari sari kulit nanas (Rizal dan Marniza, 2004; Rizal, dkk., 2006; Rizal, dkk., 2007; Rizal dan Suharyono, 2009), probiotik dari kacang turi (Yuliana dan Rizal, 2005 dan Rizal, dkk., 2010), sinbiotik dari cincau hijau (Suharyono, dkk., 2010), dan probiotik dari buah sirsak (Rizal, 2007).

Jenis bakteri asam laktat yang digunakan dan lama fermentasi merupakan beberapa faktor penting untuk memperoleh minuman laktat yang bermutu baik. Selain itu, sifat organoleptik (rasa, warna, aroma, penampakan), dan ketahanan bakteri probiotik dalam makanan pembawa juga mempengaruhi mutu dari minuman asam laktat. Sebagian besar produk probiotik komersial saat ini menggunakan bakteri asam laktat dari golongan *Lactobacillus*. Setiap jenis bakteri asam laktat dengan lama fermentasi yang sesuai akan menghasilkan flavour yang berbeda-beda pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak.

Menurut Hui (1995), produksi sejumlah asam laktat selama fermentasi dengan menggunakan bahan yang berasal dari tumbuhan sangat ditentukan oleh karakteristik dari kultur starternya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap karakteristik minuman fermentasi laktat sari buah sirsak, dan mendapatkan jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi yang menghasilkan karakteristik minuman fermentasi laktat sari buah sirsak terbaik.

METODE PENELITIAN

Perlakuan dalam penelitian ini disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis bakteri asam laktat (L) yaitu *L. acidophilus* (L1), *L. casei* (L2), *L. plantarum* (L3). Sedangkan faktor kedua adalah lama fermentasi (F) yang terdiri dari empat taraf, yaitu 1 hari (F1), 2 hari (F2), 3 hari (F3), dan 4 hari (F4). Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Barlett. Data tersebut kemudian dianalisis dengan sidik ragam dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey, kemudian data dianalisis lebih lanjut dengan uji perbandingan dan polinomial ortogonal pada taraf nyata 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Starter

Pembuatan starter dilakukan dengan memodifikasi metode Trivalianza (2004), yaitu kultur murni *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, dan *Lactobacillus plantarum* masing-masing seluruhnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi berisi media MRS Broth steril. Selanjutnya dari MRS Broth tersebut, 1 ml diinokulasikan ke dalam media yang berisi 5% susu skim yang telah disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian diinkubasi selama dua hari pada suhu 37°C. Kultur ini disebut Kultur Induk. Selanjutnya dari kultur induk diinokulasi ke dalam media yang sama sebanyak 4% (v/v) dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C sehingga didapat Kultur Antara. Selanjutnya dari Kultur Antara diinokulasi 4% (v/v) ke dalam sari buah sirsak yang ditambahkan dengan 5% (b/v) susu skim steril dan 3% (b/v) glukosa steril. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C, maka Kultur Kerja siap digunakan.

Pembuatan Sari Buah Sirsak dan Fermentasinya.

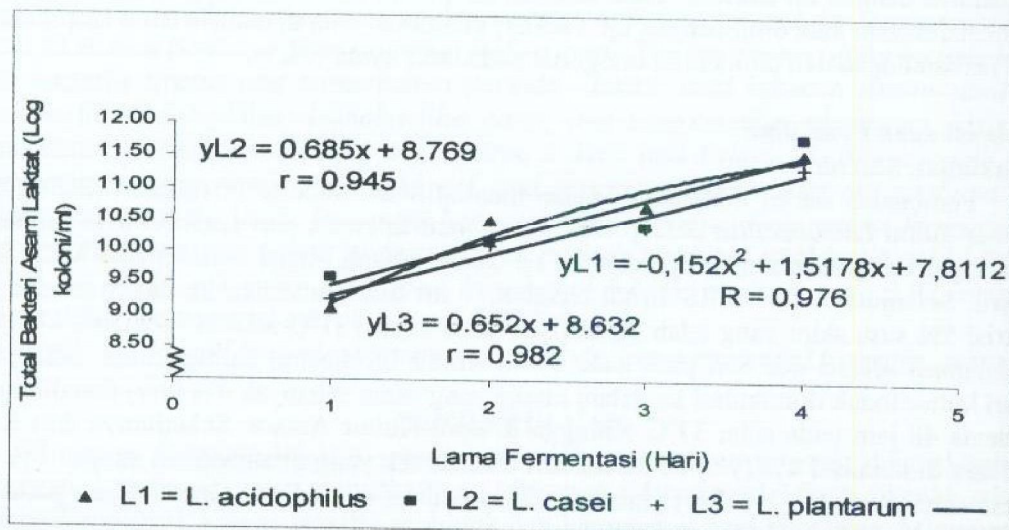
Buah sirsak dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada kulit buah sirsak, lalu buah sirsak dikupas dan dihilangkan bijinya. Kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender dan ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 3. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring sehingga diperoleh sari buah sirsak. Sari buah sirsak selanjutnya didiamkan selama 1 jam dan bagian yang mengendap kemudian dipisahkan (dibuang), sedangkan bagian yang atas digunakan untuk pembuatan minuman fermentasi laktat. Sebelumnya, pada sari buah dilakukan pasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit.

Selanjutnya, sebelum difermentasi, sari buah sirsak ditambahkan dengan susu skim steril sebanyak 10% (b/v) dan penambahan glukosa steril sebanyak 3% (b/v). Selanjutnya secara terpisah diinokulasi dengan kultur starter *L. acidophilus* 4% (v/v) (L1), *L. casei* 4% (v/v) (L2), dan *L. plantarum* 4% (v/v) (L3), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C dengan lama fermentasi 1, 2, 3, dan 4 hari. Setelah dilakukan proses fermentasi sari buah, kemudian dilakukan pengamatan dan penilaian yang meliputi total bakteri asam laktat (Fardiaz, 1987), total asam laktat (1987), pH Fardiaz *et al.*, (1996), dan penilaian organoleptik (Soekarto, 1985) yang meliputi penilaian kesukaan terhadap rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan dengan skoring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri Asam Laktat

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bakteri, lama fermentasi, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak. Hasil uji perbandingan dan polinomial ortogonal (Gambar 1) menunjukkan bahwa lama fermentasi dan total bakteri asam laktat pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak merupakan hubungan gemaris yang meningkat. Pada penelitian ini, peningkatan jumlah total bakteri asam laktat terbesar terjadi pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. acidophilus*. Peningkatan jumlah total bakteri asam laktat yang lebih tinggi pada *L. acidophilus* diduga disebabkan *L. acidophilus* beradaptasi lebih cepat dengan substrat dibandingkan bakteri *L. casei* dan *L. plantarum*.

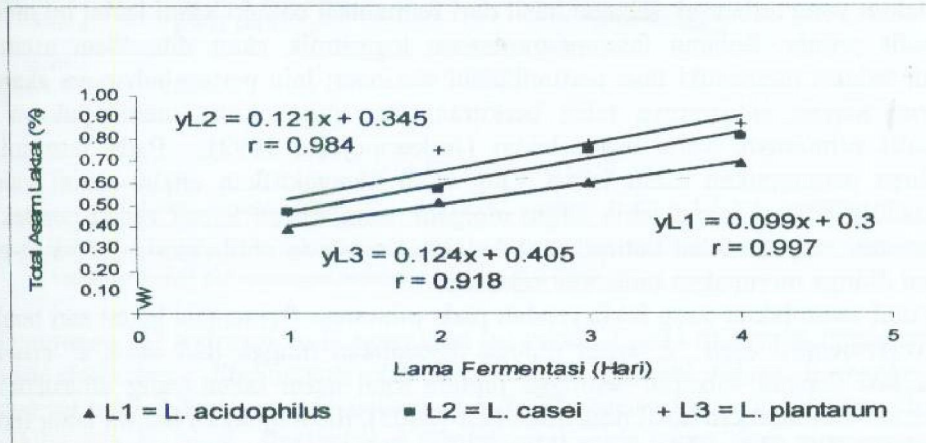


Gambar 1. Hubungan antara jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap total bakteri asam laktat minuman fermentasi laktat sari buah sirsak.

Peningkatan total bakteri asam laktat akan meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu fermentasi. Hal ini disebabkan nutrisi yang tersedia dalam substrat digunakan oleh bakteri asam laktat untuk menunjang pertumbuhan bakteri asam laktat, sehingga semakin lama waktu fermentasi maka sel-sel bakteri akan semakin banyak terbentuk. Menurut Angeles dan Marth (1971) yang dikutip Adiyanti (1997), tidak semua bakteri asam laktat dapat tumbuh baik pada media yang digunakan, hal ini berhubungan dengan kemampuannya dalam menggunakan karbohidrat yang terdapat pada substrat tersebut. Pemanfaatan media fermentasi sebagai substrat untuk pertumbuhan bakteri akan terlihat dengan meningkatnya jumlah sel bakteri dan senyawa lain yang terbentuk (Widowati, 2003). Menurut Gibson (1990), substrat yang digunakan sebagai media fermentasi harus mampu menunjang pertumbuhan bakteri, serta dapat berperan sebagai *growth factor* dalam pembentukan sel serta biosintesis metabolik.

Total Asam Laktat

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bakteri dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap total asam laktat yang dihasilkan, akan tetapi interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap total asam laktat pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak. Uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal (Gambar 2) menunjukkan bahwa jenis bakteri dan lama fermentasi berpengaruh secara gemaris meningkatkan total asam laktat minuman fermentasi laktat sari buah sirsak.



Gambar 2. Hubungan antara jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap total asam laktat minuman fermentasi laktat sari buah sirsak

Pada umumnya peningkatan jumlah total asam laktat seiring dengan peningkatan jumlah bakteri asam laktat. Pada penelitian ini, *L. plantarum* menghasilkan jumlah total asam laktat tertinggi yaitu dengan peningkatan sebesar 0,124 % untuk setiap penambahan lama fermentasi selama 1 hari. Hal ini berbeda dengan jumlah total asam laktat yang dihasilkan oleh *L. acidophilus* dengan peningkatan total asam laktat sebesar 0,099 untuk setiap penambahan lama fermentasi selama 1 hari.

Perbedaan total asam laktat yang dihasilkan oleh minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. acidophilus*, *L. casei*, dan *L. plantarum* disebabkan oleh perbedaan kemampuan ketiga jenis bakteri asam laktat dalam merombak substrat menjadi asam. Setiap jenis isolat bakteri asam laktat memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menghasilkan asam. Semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan oleh suatu jenis bakteri asam laktat, maka akan semakin baik atau semakin unggul dibandingkan dengan isolat bakteri asam laktat yang kemampuan menghasilkan asam laktatnya rendah (Widowati, 2003). Menurut Hui (1995), karakteristik dari produksi asam laktat oleh bakteri asam laktat tergantung kepada strain dari masing-masing bakteri. Djaafar (1997) menyatakan bahwa kecepatan terbentuknya asam laktat tergantung pada jumlah dan jenis bakteri yang memfermentasi susu. Produksi sejumlah asam laktat selama fermentasi dengan menggunakan bahan yang berasal dari tumbuhan sangat ditentukan oleh karakteristik dari kultur starternya. *L. plantarum* merupakan jenis bakteri yang baik untuk fermentasi dari bahan nabati karena dapat mengakumulasi asam dalam jumlah besar dan pH rendah (Hui, 1995). Menurut Raccach *et al.* (1979) *L. plantarum* yang dapat digunakan dalam memperpanjang daya simpan jumlahnya adalah sebanyak 10^8 sampai dengan 10^9 cfu/ml.

Berdasarkan hasil penelitian Rostini (2002), diketahui bahwa jumlah bakteri *L. plantarum* 10^8 cfu/ml, 10^9 cfu/ml, dan 10^{10} cfu/ml berada pada fase logaritmik. Pada saat proses fermentasi, kultur kerja yang digunakan untuk ketiga jenis bakteri asam laktat

adalah sebesar 10^8 cfu/ml. Oleh sebab itu, inokulum *L. plantarum* yang berada pada fase logaritmik didukung oleh ketersediaan nutrisi yang cukup mempercepat fase adaptasinya sehingga mengakibatkan *L. plantarum* beradaptasi lebih cepat dengan substrat dan menghasilkan peningkatan total asam laktat yang lebih tinggi dibandingkan bakteri *L. casei* dan *L. acidophilus*.

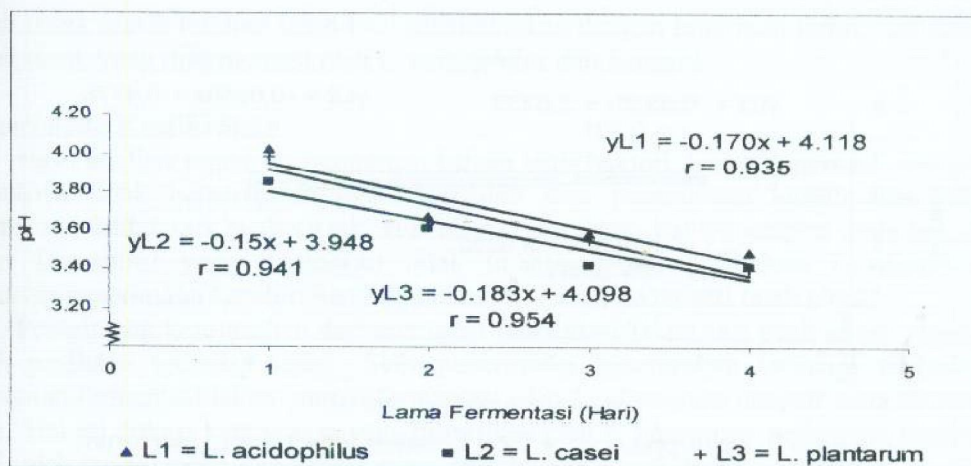
Jumlah asam laktat yang lebih rendah oleh *L. acidophilus* selama waktu fermentasi diduga disebabkan asam yang terbentuk merupakan metabolit campuran. Pada awalnya, asam laktat yang terbentuk sebagai hasil dari fermentasi bakteri asam laktat ini merupakan metabolit primer. Selama fase pertumbuhan logaritmik akan dihasilkan asam laktat. Setelah bakteri memasuki fase pertumbuhan stasioner, laju pertumbuhannya akan mulai menurun karena substratnya telah berkurang dan juga akibat menumpuknya produk metabolit primernya, yaitu asam laktat (Judoamidjojo, 1992). Pada fase ini, mulai terjadinya penumpukan asam laktat yang akan mengaktifkan enzim-enzim yang akan memetabolisir asam laktat lebih lanjut menjadi asam-asam lemak rantai pendek seperti asam asetat, propionat dan butirat, serta beberapa senyawa antibakteri. Senyawa-senyawa tersebut diduga merupakan metabolit sekunder.

Total asam laktat yang lebih rendah pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. casei* diduga disebabkan hingga hari ke-4, *L. casei* masih beradaptasi dengan substrat, sehingga jumlah total asam laktat yang dihasilkan belum maksimal. Berdasarkan hasil penelitian Nur (2005), menunjukkan bahwa lama fermentasi terhadap produksi asam laktat pada ekstrak daging buah durian pada isolat bakteri *L. casei* meningkat pada hari tertentu yaitu 0,42% (v/v) pada hari ke-6 yang kemudian menurun hingga 0,14% (v/v) pada hari ke-12 fermentasi. Peningkatan produksi asam laktat sebesar 0,42% (v/v) pada hari ke-6 fermentasi menunjukkan bahwa aktivitas kedua isolat bakteri asam laktat mencapai fase pertumbuhan logaritmik. Hal ini menunjukkan bahwa, pada hari ke-4 fermentasi, *L. casei* diduga masih beradaptasi dengan substrat, sehingga jumlah total asam laktat yang dihasilkan belum maksimal. Menurut Buckle *et al.* (1987) pada fase logaritmik, sel-sel bakteri akan tumbuh dan membelah diri secara eksponensial sampai jumlah maksimum dan dapat dibantu oleh faktor lingkungan seperti pH, media tumbuh, nutrisi, temperatur, dan kelembaban udara.

Peningkatan total asam laktat pada penelitian ini berbanding lurus dengan lama fermentasi yang dilakukan. Semakin lama waktu fermentasi, maka akan semakin besar total asam laktat yang dihasilkan. Hal ini diduga karena semakin lama waktu fermentasi, maka total bakteri asam laktat yang dihasilkan akan semakin besar. Bakteri asam laktat akan merombak glukosa yang terdapat dalam minuman fermentasi laktat sari buah sirsak menjadi asam laktat, sementara laktosa dalam skim akan diuraikan terlebih dahulu oleh bakteri asam laktat menjadi glukosa dan galaktosa yang kemudian difermentasi menjadi asam laktat (Rizal, 2007).

pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bakteri, lama fermentasi, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap nilai pH dari minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang dihasilkan. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal (Gambar 3) menunjukkan bahwa lama fermentasi menurunkan tingkat keasaman (pH) minuman fermentasi laktat sari buah sirsak secara gemaris. Pada *L. acidophilus*, setiap penambahan lama fermentasi selama 1 hari akan menurunkan nilai pH minuman fermentasi laktat sari buah sirsak sebesar 0,17, dan pada *L. casei*, penambahan lama fermentasi selama 1 hari akan menurunkan nilai pH minuman fermentasi laktat sari buah sirsak sebesar 0,15, serta pada *L. plantarum* akan menurunkan nilai pH sebesar 0,183.



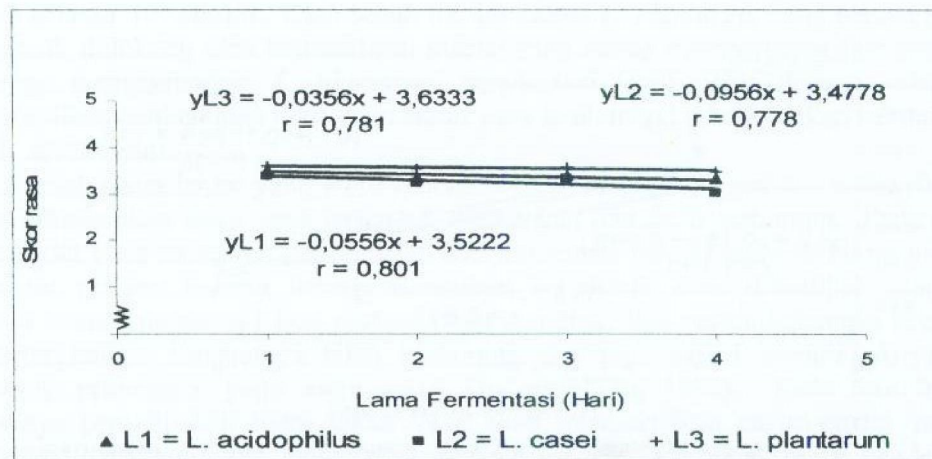
Gambar 3. Hubungan antara jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi pada berbagai jenis bakteri asam laktat terhadap pH minuman fermentasi laktat sari buah sirsak

Penurunan pH tertinggi pada penelitian ini terdapat pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. plantarum*. Hal ini diduga disebabkan karena jumlah total asam laktat yang dihasilkan oleh *L. plantarum* lebih tinggi dibandingkan *L. acidophilus* dan *L. casei*. Peningkatan jumlah total asam laktat akan mempengaruhi pH lingkungan. Semakin tinggi jumlah asam laktat dalam lingkungan, maka potensi menurunnya pH lingkungan juga semakin besar. Hal ini disebabkan, asam laktat yang dihasilkan sebagai produk utama mudah terdisosiasi menghasilkan ion H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$. Adanya ion H^+ sangat berpengaruh terhadap nilai pH. Semakin banyak asam laktat yang dihasilkan dari proses fermentasi ini, maka semakin besar pula ion H^+ yang terukur, sehingga pH lingkungan semakin rendah (Rizal, 2007).

Peningkatan jumlah asam laktat seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Oleh sebab itu, semakin lamanya waktu fermentasi akan memberikan pengaruh bagi penurunan pH dengan bertambahnya jumlah asam laktat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan total asam laktat yang dihasilkan semakin bertambah seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi, sehingga pH produk akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi.

Skor Kesukaan terhadap Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bakteri berpengaruh nyata terhadap skor rasa dari minuman fermentasi laktat sari buah sirsak, akan tetapi lama fermentasi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap skor rasa dari minuman fermentasi laktat sari buah sirsak. Uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal (Gambar 4) menunjukkan bahwa lama fermentasi menurunkan skor rasa minuman fermentasi laktat sari buah sirsak secara gemaris.



Gambar 4. Hubungan antara jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap skor rasa minuman fermentasi laktat sari buah sirsak

Keterangan :

Skor kesukaan: Sangat tidak suka (1); Tidak suka (3); Agak suka (3); Suka (4) ; dan Sangat suka (5)

Perbedaan skor rasa minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. acidophilus*, *L. casei*, dan *L. plantarum* disebabkan adanya perbedaan total asam laktat yang dihasilkan oleh ketiga jenis bakteri tersebut. Adanya asam laktat dan pH yang rendah pada produk menyebabkan timbulnya aroma khas sari buah yang terfermentasi oleh bakteri asam laktat. Nilai pH yang rendah menyebabkan produk berasa sangat asam (Rizal, 2007). Selain itu, penerimaan panelis terhadap skor rasa dari minuman fermentasi laktat sari buah sirsak diduga dipengaruhi oleh rasa manis yang berasal dari sukrosa yang ditambahkan pada saat akan dilakukan uji organoleptik.

Pada penelitian ini, semakin lama waktu fermentasi akan membuat pH minuman fermentasi laktat sari buah sirsak semakin rendah seiring dengan bertambahnya jumlah asam laktat yang dihasilkan. Hal ini akan menyebabkan produk semakin berasa asam yang secara tidak langsung akan mempengaruhi skor kesukaan panelis terhadap rasa minuman fermentasi laktat sari buah sirsak.

Skor Kesukaan terhadap Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bakteri, lama fermentasi, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap skor aroma dari minuman fermentasi laktat sari buah sirsak. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis bakteri dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap skor aroma minuman fermentasi laktat sari buah sirsak.

Skor aroma tertinggi terdapat pada produk yang difermentasi oleh *L. plantarum* dengan lama fermentasi 3 hari yaitu sebesar 3,47. Hal ini diduga karena pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. plantarum* masih tercium aroma khas buah sirsak yang lebih kuat dibandingkan dengan minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. acidophilus* dan *L. casei*, sehingga panelis memberikan penilaian berdasarkan pada aroma buah sirsak itu sendiri. Selain itu, pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. plantarum* aroma susu asam khas produk fermentasi yang tercium oleh panelis tidak terlalu tajam dan aroma

buah sirsak masih tercium lebih kuat dibandingkan dengan minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. acidophilus* dan *L. casei*.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bakteri, lama fermentasi, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap skor penerimaan keseluruhan minuman fermentasi laktat sari buah sirsak. Hal ini menunjukkan bahwa apapun jenis bakteri dan lama fermentasi yang digunakan tidak mempengaruhi perbedaan kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan minuman fermentasi laktat sari buah sirsak.

Penerimaan keseluruhan dari minuman fermentasi laktat sari buah sirsak dipengaruhi oleh penilaian terhadap rasa. Skor penerimaan keseluruhan tertinggi terdapat pada minuman fermentasi laktat yang difermentasi oleh *L. plantarum* dengan lama fermentasi 4 hari. Hal ini diduga karena rasa yang dihasilkan oleh *L. plantarum* pada lama fermentasi 4 hari tidak terlalu asam dan aroma yang ditimbulkan masih tercium aroma khas sari buah sirsak yang lebih kuat dibandingkan minuman fermentasi laktat yang difermentasi oleh *L. acidophilus* dan *L. casei*.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan minuman fermentasi laktat sari buah sirsak terbaik berdasarkan pada standar minuman probiotik. Hal ini dikarenakan minuman fermentasi laktat sari buah sirsak pada penelitian ini merupakan minuman probiotik. Menurut Tannock (1999), minuman probiotik minimal harus mengandung 9-10 log koloni/ml. Selain itu, sifat organoleptik yang meliputi rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan merupakan faktor penting untuk menentukan mutu minuman fermentasi laktat sari buah sirsak. Hasil pengamatan untuk rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan pada penelitian ini tidak berbeda nyata kecuali untuk rasa yang dipengaruhi oleh jenis bakteri asam laktat. Oleh sebab itu, pemilihan perlakuan terbaik pada penelitian ini ditentukan oleh jumlah total bakteri asam laktat tertinggi. Minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *L. casei* dengan lama fermentasi 4 hari menghasilkan total bakteri asam laktat tertinggi yaitu sebesar 11,793 log koloni/ml. Nilai pH yang dihasilkan sebesar 3,41, total asam laktat sebesar 0,81%, stabilitas 38,33%, rasa dengan skor 3,02 (agak suka) dan aroma dengan skor 3,20 (agak suka), serta penerimaan keseluruhan dengan skor 3,27 (agak suka).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis bakteri asam laktat meningkatkan total asam laktat, total bakteri asam laktat, rasa, dan menurunkan pH, namun tidak mempengaruhi skor aroma dan skor penerimaan keseluruhan.
2. Lama fermentasi meningkatkan total asam laktat, total bakteri asam laktat, dan menurunkan pH, namun tidak mempengaruhi skor rasa, skor aroma, dan skor penerimaan keseluruhan.
3. Minuman fermentasi laktat sari buah sirsak yang difermentasi oleh *Lactobacillus casei* dengan lama fermentasi 4 hari menghasilkan total bakteri asam laktat tertinggi yaitu sebesar 11,793 log koloni/ml, nilai pH sebesar 3,41, total asam laktat sebesar 0,81%, rasa dengan skor 3,02 (agak suka) dan aroma dengan skor 3,20 (agak suka), serta penerimaan keseluruhan dengan skor 3,27 (agak suka).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Erika Wedya Warganegara yang telah bekerjasama dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanti, H. 1997. Fermentasi asam laktat pada ekstrak beras dan kacang hijau oleh *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus casei*. (Skripsi). Fateta. IPB. Bogor.
- Apriadi, W. 2001. Yoghurt, Susu Asam untuk Masakan dan Kesehatan. www.Teknopangan.co.id. Diakses tanggal 23 Februari 2008.
- Biro Pusat Statistik Lampung. 2008. Perkembangan Komoditi Sirsak Daerah. www.bps.go.id. Diakses tanggal 20 Februari 2008.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Djaafar. T.F. 1997. Bakteri Asam Laktat dan Manfaatnya sebagai Pengawet Makanan. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 14(1): 19-22.
- Fardiaz, S. 1987. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S., Cahyono R, dan Kusumaningrum, H.D 1996. Produksi dan Aktivitas Antibakteri Minuman Sehat Kaya Vitamin B₁₂ Hasil Fermentasi Laktat dari Sari Wortel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1 (2) : 25-30.
- Frazier, W.B., and Dennis C. Westhoff. 1988. *Food Microbiology*. Third Edition. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Gibson, G. R. 1998. Dietary Modulation of the Human Gut Microflora using Prebiotics Oligofructose and Inulin. *J. Nutr.* 129 : 1438-1441.
- Hui, Y.H., 1995. Food Biotechnology Microorganism. Diakses tanggal 5 Januari 2009.
- Judoamidjojo, M., Darwis, A dan Sa'id, E.G. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Legowo, M. A. 2003. Yoghurt untuk Kesehatan. www.anandamarga.or.id. Diakses tanggal 3 Januari 2008.
- Nur, H. S. 2005. Pembentukan asam organik oleh isolat bakteri asam laktat pada media ekstrak daging buah durian (*Durio Zibethinus* Murr.) (Skripsi). Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.
- Rizal, S. dan Marniza. 2004. Aktivitas Antibakteri Minuman Fermentasi Sari Kulit Nenas terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Universitas Lampung.

- Rizal, S., Marniza, dan Nurdin, SU. 2006. Optimasi Proses Pengolahan Minuman Probiotik dari Kulit Nenas dan Pengaruhnya Terhadap Mikroflora Usus Besar Tikus Percobaan. Laporan Akhir Penelitian. TPSDP UNILA. Bandar Lampung
- Rizal, S., Udayana, S., and Marniza. 2007. Pengaruh Penambahan Glukosa dan Skim pada Pembuatan Minuman Laktat Sari Kulit Nanas yang Difermentasi oleh *Lactobacillus acidophilus*. Jurnal AGRITEK. Terakreditasi. Vol.15 No.1: Februari 2007. ISSN 0852-5426
- Rizal, S. dan Suharyono, A.S. 2009. Viabilitas Bakteri Asam Laktat dan Karakterisasi Yoghurt Ekstrak Kulit Nanas Selama Penyimpanan. Prosiding Semirata BKS PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang Banten. ISBN 978-979-19929-0-9. 13-16 April 2009
- Rizal, S., Sutikno, and Marniza. 2010. The Effect of Kinds and Percentages of Sugar Solution to the Characteristic of Lactic Fermented Drink From Sesbania (*Sesbania grandiflora* (L.) Poir) Milk. Proceeding International Seminar on Horticulture to Support Food Security. June 22-23, 2010.
- Rizal, S. 2007. Optimasi Produksi Minuman Kesehatan dari Sari Buah Sirsak Menggunakan *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus casei*. Laporan Penelitian Dosen Muda. Unila. Bandar Rostini, I. 2007. Peranan bakteri asam laktat (*Lactobacillus Plantarum*) terhadap masa simpan filet nila merah pada suhu rendah. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor
- Sari, K. N. 2007. Tren dan Potensi Susu Fermentasi. <http://www.calpico.co.id/info.php?action=detail&id=14>. Diakses tanggal 23 Maret 2008.
- Suharyono, A.S., Rizal, S. and Nurainy, F. 2010. Karakteristik Minuman Sinbiotik dari Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Premna oblongifolia* Merr.) Dengan Konsentrasi Sukrosa dan Susu Skim Yang Berbeda. Prosiding Seminar Nasional Sains MIPA dan Aplikasinya. ISSN 2086-2342. Volume 1, 16-17 November 2009
- Tannock, G. W. 1999. *Probiotic a Critical Review*. Horizon Scientific. England.
- Trivalianza, O. 2004. Pengaruh Penambahan Gum Xanthan terhadap Karakteristik Minuman Laktat Sari Kulit Nanas yang Difermentasi oleh *Lactobacillus casei* Selama Penyimpanan Dingin. (Skripsi). FP. Unila. Bandar Lampung.
- Vrese, M. D., and Marteau P.R. 2007. Proboitics and Prebiotics : Effects on Diarrhea. The Journal of Nutrition. 137: 803S-811S.
- Widowati, S dan Misgiyarta. 2003. Efektifitas BAL dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. 360-372.
- Yuliana, N. And Rizal, S. 2005. Lactic Fermented Beverage Made From Turi Cereal Has Antimicrobial Potency Againts Selected Phatogen and Spoilage Bacteria.