

MAJALAH ILMIAH BIOLOGI

BIOSFERA

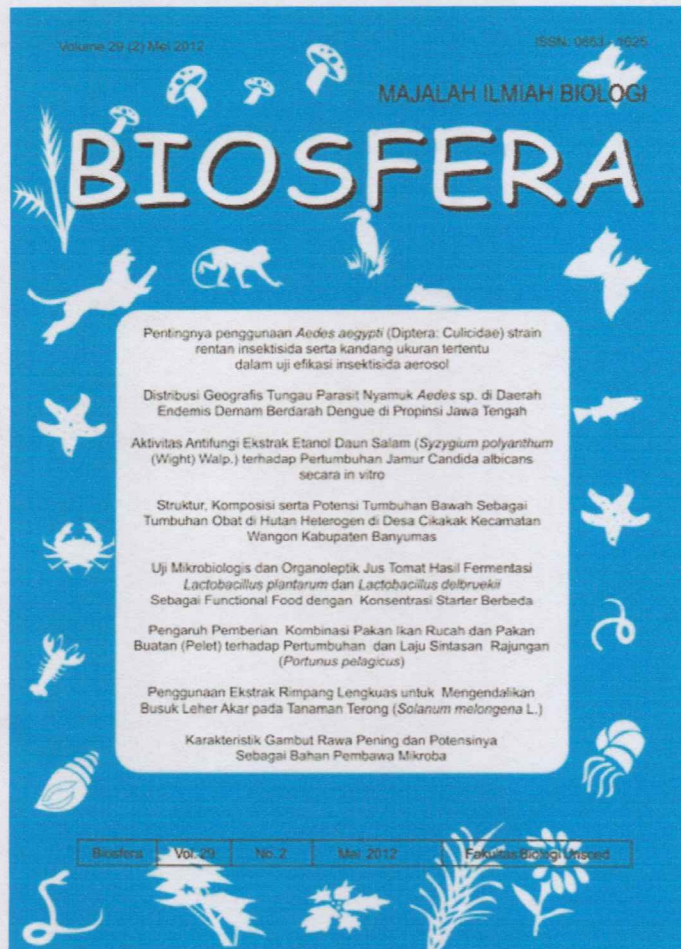
A SCIENTIFIC JOURNAL

[BERANDA](#) [TENTANG KAMI](#) [LOGIN](#) [DAFTAR](#) [CARI](#) [TERKINI](#) [ARSIP](#) [INFORMASI](#)

[Beranda](#) > [Arsip](#) > [Vol 29, No 2 \(2012\)](#)

VOL 29, NO 2 (2012)

[Daftar Isi](#)



Available Online since February 28, 2014



This website is maintained by:
Bio Publisher
The Faculty of Biology Publishing



Laman ini dikelola oleh:
Penerbitan Fakultas Biologi
Universitas Jenderal Soedirman
Jalan dr. Suparno 63 Grendeng
Purwokerto 53122

Telepon: +62-281-625865
Email: biologi@unsoed.ac.id



Laman ini menggunakan:
OJS | Open Journal System
Software pengelolaan jurnal ilmiah online.
Versi yang digunakan adalah 2.4.8.0.



Metadata artikel terdaftar di:
Crossref
Agen resmi internasional pendaftaran Digital
Object Identifier (DOI)

Artikel jurnal ini terindeks:



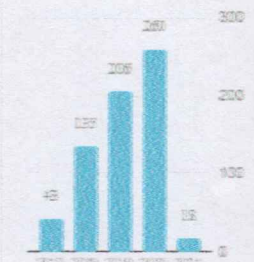
[Daftar indeks >](#)

BAHASA



Biosfera
Google Scholar Index
[View All Data](#)

Cited by	All	Since 2016
Citations	11143	1036
h-index	14	14



[Fokus dan Ruang Lingkup](#)

[Dewan Editor](#)

[Mittra Bestari](#)

[Indeks Jurnal](#)

[Statistik Jurnal](#)

[Etika Publikasi](#)

[Untuk Pembaca](#)

[Untuk Pustakawan](#)

[Untuk Penulis](#)

[Panduan Penulis](#)

[Pengiriman Naskah Online](#)

[Kontak](#)

ISI JURNAL

Cari

Lingkup Pencarian

Semua

Cari

PENGUNIA

Nama

MAJALAH ILMIAH BIOLOGI

BIOSFERA

A SCIENTIFIC JOURNAL

[BERANDA](#) [TENTANG KAMI](#) [LOGIN](#) [DAFTAR](#) [CARI](#) [TERKINI](#) [ARSIP](#) [INFORMASI](#)

[Beranda](#) > [Tentang Kami](#) > [Dewan Editorial](#)

DEWAN EDITORIAL

KETUA DEWAN EDITOR

Romanus Edy Prabowo, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman

ANGGOTA DEWAN EDITOR

Akbar Tahir, Universitas Hassanudin, Indonesia
Hamid Abdul Hamid Toha, Universitas Negeri Papua
Fitmawati Fitmawati, Universitas Riau
Ali Suman, LIPI Perikanan Jakarta, Indonesia
Ruqiah Ganda Putri P., Universitas Tanjungpura, Indonesia
Sarno Sarno, Universitas Sriwijaya, Indonesia, Indonesia
Erwin Riyanto Ardli, Faculty of Biology Jenderal Soedirman University
Agus Nuryanto, Fakultas Biologi Unsoed, Indonesia
Iman Budisantoso, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Indonesia
Daniel Joko Wahyono, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
Imam Widhiono, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
Nuraeni Ekowati, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Indonesia
Pudji Widodo, Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto, Indonesia
Endang Srimurni Kusmintarsih, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

LAYOUT EDITOR

Siti Rukayah, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Indonesia



This website is maintained by:
Bio Publisher
 The Faculty of Biology Publishing



Laman ini dikelola oleh:
Penerbitan Fakultas Biologi
 Universitas Jenderal Soedirman
 Jalan dr. Suparno 63 Grendeng
 Purwokerto 53122

Telepon: +62-281-625865
 Email: biologi@unsoed.ac.id



00318990



Laman ini menggunakan:
OJS | Open Journal System
 Software pengelolaan jurnal ilmiah online.
 Versi yang digunakan adalah 2.4.8.0.



Metadata artikel terdaftar di:
Crossref
 Agen resmi internasional pendaftaran Digital
 Object Identifier (DOI)

Artikel jurnal ini terindeks:



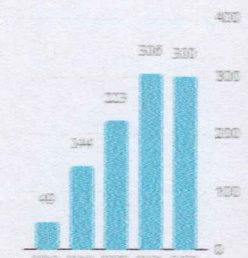
[Daftar indeks >](#)

BAHASA



Biosfera
 Google Scholar Index
[View All Data](#)

Cited by	All	Since 2016
Citations	1143	1036
h-index	14	14



Fokus dan Ruang Lingkup

[Dewan Editor](#)
[Mitra Bestari](#)
[Indeks Jurnal](#)
[Statistik Jurnal](#)
[Etika Publikasi](#)
[Untuk Pembaca](#)
[Untuk Pustakawan](#)
[Untuk Penulis](#)
[Panduan Penulis](#)
[Pengiriman Naskah Online](#)
[Kontak](#)

ISI JURNAL

Cari

Lingkup Pencarian

Semua

Cari

PENGGUNA

Nama

MAJALAH ILMIAH BIOLOGI

BIOSFERA

A SCIENTIFIC JOURNAL

[BERANDA](#) [TENTANG KAMI](#) [LOGIN](#) [DAFTAR](#) [CARI](#) [TERKINI](#) [ARSIP](#) [INFORMASI](#)

[Beranda > Indeks Jurnal](#)

INDEKS JURNAL

Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal telah terindeks oleh DOAJ, Crossref, Google Scholar, Indonesia One Search, PKP Index, Base, dan Sinta 3



This website is maintained by:
Bio Publisher
The Faculty of Biology Publishing



Laman ini dikelola oleh:
Penerbitan Fakultas Biologi
Universitas Jenderal Soedirman
Jalan dr. Suparno 63 Grendeng
Purwokerto 53122

Telepon: +62-281-625865
Email: biologi@unsoed.ac.id



00318991



Laman ini menggunakan:
OJS | Open Journal System
Software pengelolaan jurnal ilmiah online.
Versi yang digunakan adalah 2.4.8.0.



Metadata artikel terdaftar di:
Crossref
Agen resmi internasional pendaftaran Digital
Object Identifier (DOI)

Artikel jurnal ini terindeks:



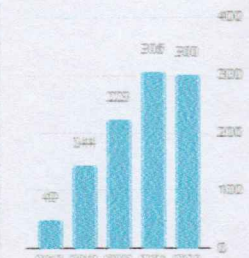
[Daftar indeks »](#)

BAHASA



Biosfera
Google Scholar Index
[View All Data](#)

Cited by	All	Since 2016
Citations	11149	11036
H-index	114	114



Fokus dan Ruang Lingkup

Dewan Editor

Mitra Bestari

Indeks Jurnal

Statistik Jurnal

Etika Publikasi

Untuk Pembaca

Untuk Pustakawan

Untuk Penulis

Panduan Penulis

Pengiriman Naskah Online

Kontak

ISI JURNAL

Cari

Lingkup Pencarian

Semua

Cari

PENGUNYA

Nama

MAJALAH ILMIAH BIOLOGI

BIOSFERA

A SCIENTIFIC JOURNAL

[BERANDA](#)
[TENTANG KAMI](#)
[LOGIN](#)
[DAFTAR](#)
[CARI](#)
[TERKINI](#)
[ARSIP](#)
[INFORMASI](#)
[Beranda > Arsip > Vol 29, No 2 \(2012\)](#)

VOL 29, NO 2 (2012)

Available Online since February 28, 2014

DAFTAR ISI

ARTIKEL

Pentingnya penggunaan *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) strain rentan insektisida serta kandungan ukuran tertentu dalam uji efikasi insektisida aerosol

ANDREAS D. ADVENTO, INTAN AHMAD, NOVA HARIANI, RESTI RAHAYU

10.20884/1.mib.2012.29.2.236 | Abstrak views: 326 | PDF views: 300 |

Distribusi Geografis Tungau Parasit Nyamuk *Aedes* Sp. di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Propinsi Jawa Tengah

RAMRANG HERU RUDIANTO, RETNO WIDIASTUTI

10.20884/1.mib.2012.29.2.237 | Abstrak views: 369 | PDF views: 199 |

Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* secara in vitro

ANY FITRIANI, YANTI HAMDIYATI, RIA ENGRIYANI, RIA ENGRIYANI

10.20884/1.mib.2012.29.2.238 | Abstrak views: 3008 | PDF views: 3329 |

Struktur, Komposisi serta Potensi Tumbuhan Bawah sebagai Tumbuhan Obat di Hutan Heterogen di Desa Cikakak Kecamatan Wangon Kabupaten Banyumas

SITI ISTYANI, SITI ISTYANI, FRIF KOLYA NASUTION, HEXA APRILIANA HIDAYAH

10.20884/1.mib.2012.29.2.239 | Abstrak views: 383 | PDF views: 394 |

Uji Mikrobiologis dan Organoleptik Jus Tomat Hasil Fermentasi *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus delbrueckii* sebagai Functional Food dengan Konsentrasi Starter Berbeda

DWI SOERTINA, DYAH FITRI KUSHARYATI, P. MARIA HENDRATI

10.20884/1.mib.2012.29.2.240 | Abstrak views: 778 | PDF views: 1026 |

Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Ikan Rucak dan Pakan Buatan (Pelet) terhadap Pertumbuhan dan Laju Sintasan Rajungan (*Portunus pelagicus*)

SIHARYANTO, SIHARYANTO

10.20884/1.mib.2012.29.2.241 | Abstrak views: 1195 | PDF views: 756 |

Penggunaan Ekstrak Rimpang Lengkuas untuk Mengendalikan Busuk Leher Akar pada Tanaman Terong (*Solanum Melongena* L.)

ILINI SAFITRI, MUJIOWATI, EDDY TRI SUCIANTO

10.20884/1.mib.2012.29.2.243 | Abstrak views: 1154 | PDF views: 1242 |

Karakteristik Gambut Rawa Pening dan Potensinya sebagai Bahan Pembawa Mikroba

PRIHASTUTI, PRIHASTUTI

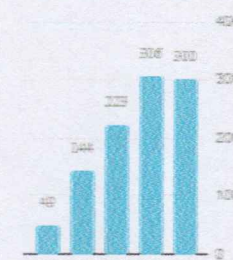
10.20884/1.mib.2012.29.2.244 | Abstrak views: 684 | PDF views: 1232 |

BAHASA



Biosfera
Google Scholar Index
[View All Data](#)

Cited by	All	Since 2016
Citations	11143	1036
#index	14	14

PDF
59-64PDF
65-70PDF
71-79PDF
80-86PDF
87-92PDF
93-101PDF
102-108PDF
109-115

SUBMIT YOUR
PAPER

Fokus dan Ruang Lingkup

Dewan Editor

Mitra Bestari

Indeks Jurnal

Statistik Jurnal

Etika Publikasi

Untuk Pembaca

Untuk Pustakawan

Untuk Penulis

Panduan Penulis

Pengiriman Naskah Online

Kontak

ISI JURNAL

Cari

Lingkup Pencarian

Semua

Cari

PENGGUNA

Nama



This website is maintained by:
Bio Publisher



Laman ini menggunakan:
OJS | Open Journal System



Metadata artikel terdaftar di:
Crossref

Uji Mikrobiologis dan Organoleptik Jus Tomat Hasil Fermentasi *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus delbruekii* sebagai Functional Food dengan Konsentrasi Starter Berbeda

Dwi Soertina, Dyah Fitri Kusharyati, dan P. Maria Hendrati

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Email: maria.hendrati@gmail.com

Diterima Mei 2011 disetujui untuk diterbitkan Mei 2012

Abstract

Tomato juice can be used as an alternative health drinks readily accepted by society because it tastes good and refreshing, affordable and beneficial to health because contain high nutritional content. Fermentation in this study using a mixed culture of Lactic Acid Bacteria (LAB) of *Lactobacillus plantarum* and *L. delbruekii* isolated from fruits and vegetables pickle. The accuracy of starter concentration is one of the factors that affect the quality of a product of fermented beverages. The purpose of this study was to determine the ability of mixed cultures of *L. plantarum* and *L. delbruekii* in tomato juice to ferment with different starter concentrations (0%, 5%, 6%, 7% and 8%), and to know best starter concentration that can produce the highest levels of lactic acid fermentation of tomato juice. The results showed that tomato juice fermented LAB isolated from vegetables and fruits pickle resulted in a total lactic acid increased with increasing concentration of the starter during 6 hours incubation time ranging from 0.42% - 0.8%, the number of cell $1,08 \times 10^9$ - 1.57×10^9 cfu/ml, medium pH values ranged from 4.03 - 4.16 units, as well as reduction sugar content between 2.78% - 13.07%. These results were supported also by results of organoleptic test by a score of taste 3.05 (acid), score of aroma 2.75 (sharp), score of color 3.95 (red-yellow) and score of predilection level 2.30 (rather like).

Key words: Lactic Acid Bacteria (LAB), tomato juice, starter concentration, mixed cultures, organoleptic test

Abstrak

Jus tomat dapat dimanfaatkan sebagai minuman kesehatan alternatif yang siap diterima masyarakat karena rasanya yang enak dan menyegarkan, harga terjangkau dan menyehatkan arena mengandung gizi tinggi. pada penelitian ini, fermentasi dilakukan dengan campuran bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* and *L. delbruekii* yang diisolasi dari buah dan sayuran. Ketepatan konsentrasi starter adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produk dari minuman fermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kemampuan kultur campuran dari *L. plantarum* dan *L. delbruekii* pada jus tomat untuk difermentasi dengan konsentrasi starter yang berbeda (0%, 5%, 6%, 7% and 8%), dan untuk mengetahui konsentrasi terbaik yang dapat menghasilkan asam laktat tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus tomat yang difermentasi dengan BAL yang diisolasi dari buah dan sayur menghasilkan peningkatan asam laktat total dengan peningkatan konsentrasi starter selama inkubasi 6 jam berkisar dari 0.42% - 0.8%, jumlah sel $1,08 \times 10^9$ - 1.57×10^9 cfu/ml, pH medium antara 4.03 - 4.16 units, penurunan kadar gula antara 2.78% - 13.07%. Hasil ini didukung oleh hasil uji organoleptik dengan nilai rasa 3.05 (asam), skore aroma 2.75 (tajam), skore warna 3.95 (merah-kuning) dan beberapa skore tingkat of kesukaan 2.30 (agak suka).

Kata kunci: Bacteria Asam Laktat (BAL), jus tomat, konsentrasi starter, kultur campuran, uji organoleptik

Pendahuluan

Kecenderungan meningkatnya beberapa penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, stroke, diabetes melitus dan hipertensi membuka peluang untuk dikembangkannya produk makanan/minuman yang berpotensi untuk menjaga kesehatan tubuh, salah satunya adalah produk minuman fermentasi. Produk makanan/minuman yang berkhasiat terapeutik lebih dikenal dengan istilah makanan fungsional. Selain bermanfaat untuk memperbaiki fungsi fisiologis tubuh, makanan fungsional juga dapat dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan sehari-hari.

Produk minuman kesehatan yang telah banyak berkembang di pasaran adalah produk minuman yang berbahan dasar susu, seperti yoghurt dan susu fermentasi. Namun produk tersebut tidak dapat dikonsumsi oleh sebagian orang yang *lactose intolerance* dan vegetarian (Krasaekoopt dan Kitsawad, 2010). Sayur dan buah dapat dijadikan sebagai bahan dasar pengganti susu dalam pembuatan minuman kesehatan. Menurut Luckow dan Delahunty (2004), buah merupakan makanan yang menyehatkan karena kaya akan antioksidan, serat, vitamin dan mineral. Menurut Tuorila dan Cardello (2002), jus buah juga merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan probiotik.

Salah satu alternatif produk minuman kesehatan yang dapat dikembangkan adalah minuman fermentasi jus tomat. Jus tomat merupakan salah jenis jus buah yang digemari masyarakat karena rasanya yang enak dan menyegarkan, harganya terjangkau dan juga bermanfaat bagi kesehatan karena kandungan gizinya yang tinggi. Oleh karena itu minuman fermentasi jus tomat berpotensi menjadi produk minuman kesehatan yang mudah diterima oleh masyarakat. Ketepatan konsentrasi starter merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas suatu produk minuman fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi starter yang digunakan dapat meningkatkan produksi asam laktat, namun konsentrasi yang tidak seimbang antara starter dan substrat yang tersedia dapat menyebabkan penurunan aktivitas starter, sehingga produk asam laktat yang dihasilkan juga berkurang. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian mengenai perbedaan konsentrasi starter untuk mendapatkan konsentrasi starter terbaik

yang dapat menghasilkan kadar asam laktat tertinggi pada fermentasi jus tomat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan kultur campuran antara BAL *L. plantarum* dan *L. delbruekii* yang diisolasi dari asinan sayur dan buah dalam memfermentasi jus tomat dengan berbagai konsentrasi starter dan mengetahui konsentrasi starter BAL terbaik dalam menghasilkan kadar asam laktat tertinggi pada fermentasi jus tomat.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan adalah variasi konsentrasi starter BAL yang terdiri dari 5 perlakuan dengan rincian KS0= Kontrol (jus tomat + sukrosa 5% ; tanpa pemberian starter), KS1= Jus tomat + sukrosa 5% + konsentrasi starter 5% ; KS2= Jus tomat + sukrosa 5% + konsentrasi starter 6% ; KS3= Jus tomat + sukrosa 5% + konsentrasi starter 7% ; KS4= Jus tomat + sukrosa 5% + konsentrasi starter 8%. Parameter utama yang diukur adalah kadar asam laktat. Adapun parameter pendukung dalam penelitian ini adalah kadar gula reduksi, jumlah sel, pH medium dan uji organoleptik

Peremajaan Isolat BAL *L. plantarum* dan *L. delbruekii* dilakukan dari kultur stok Laboratorium Mikrobiologi Unsoed diambil dengan menggunakan jarum inokulum, lalu *distreak* pada media miring MRSA dan diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya dimurnikan dengan cara melakukan *streak* pada media MRSA cawan, lalu diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C untuk memperoleh koloni tunggal.

Pembuatan starter dilakukan menggunakan isolat *L. plantarum* dan *L. delbruekii* hasil peremajaan dan diinokulasi pada 100 ml media MRSB steril dengan perbandingan kepadatan sel yang sama. Media kultur diinkubasi pada suhu ruang dengan menggunakan *shaker incubator* dengan putaran 125 rpm hingga diperoleh jumlah sel 10^6 sel/ml. Jus tomat sebanyak 94 ml dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 30 menit, lalu didinginkan hingga suhu 37-40°C. Selanjutnya diinokulasikan dengan 6 ml kultur campuran BAL *L. plantarum* dan *L.*

delbruekii dengan kepadatan 10^6 sel/ml.

Media kultur diinkubasi pada suhu 37°C hingga diperoleh jumlah sel 10^8 sel/ml (jumlah sel dihitung dengan menggunakan metode kerapatan optik). Kerapatan BAL mencapai antara 10^8 sel/ml siap digunakan sebagai starter.

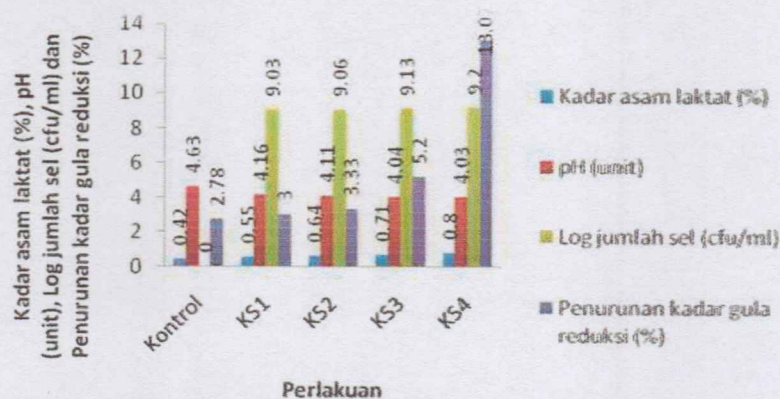
Pengamatan dilakukan terhadap kadar asam laktat dengan metode titrasi (Apriyanto *et al.*, 1989), kadar gula reduksi dilakukan dengan metode Nelson-Somogyi (Sudarmadji *et al.*, 1989), jumlah sel dengan Menggunakan *Total Plate Count* (TPC) (Lay, 1994), dan pH medium diukur menggunakan pH meter (Hadioetomo, 1985). Adapun Uji Organoleptik Rasa, Aroma, Warna dan Tingkat Kesukaan dengan uji mutu hedonik (Soekarto, 1985). Pengujian hanya dilakukan pada minuman fermentasi jus tomat dengan konsentrasi starter terbaik yang menghasilkan kadar asam laktat tertinggi. Uji organoleptik dilakukan secara inderawi dengan menggunakan uji skoring yang ditentukan berdasarkan skala numerik untuk uji mutu hedonik terhadap rasa, aroma, warna dan tingkat kesukaan 1 sampai 4 kepada 20 panelis yang melakukan penilaian.

Hasil dan Pembahasan

Fermentasi jus tomat dilakukan dengan menggunakan kultur campuran antara BAL *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus delbruekii* yang diisolasi dari

asinan sayur dan buah dengan perbandingan kepadatan sel yang sama yaitu 1 : 1. Proses fermentasi dilakukan selama 6 jam pada suhu ruang ($28,5^\circ\text{C}$). Perlakuan yang diujikan dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi starter yang terdiri dari 5 taraf, yaitu KS0 (starter 0%), KS1 (starter 5%), KS2 (starter 6%), KS3 (starter 7%) dan KS4 (starter 8%). Selama proses fermentasi terjadi dilakukan pengamatan terhadap berbagai dinamika fermentasi diantaranya kadar asam laktat, pH medium selama proses fermentasi, pertumbuhan bakteri asam laktat dan kadar gula reduksi untuk mengetahui kemampuan BAL dalam memanfaatkan sumber karbon yang terdapat pada substrat. Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk minuman jus tomat fermentatif tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kultur campuran antara *L. plantarum* dan *L. delbruekii* mampu memfermentasi jus tomat dengan berbagai konsentrasi starter selama waktu inkubasi 6 jam. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya total kadar asam laktat dan jumlah sel bakteri asam laktat seiring dengan peningkatan konsentrasi starter. Kondisi ini berbanding terbalik dengan nilai pH dan kadar gula reduksi yang semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi starter yang diinokulasikan pada medium fermentasi. Hasil fermentasi jus tomat oleh kultur campuran antara *L. plantarum* dan *L. delbruekii* pada konsentrasi starter berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar asam laktat, pH, jumlah sel dan penurunan kadar gula reduksi pada jus tomat hasil fermentasi BAL dengan konsentrasi starter berbeda selama waktu inkubasi 6 jam

Figure 1. Lactic acid concentration, pH, cell number, and decrease of reduction sugar concentration in tomato juice BAL fermentation by many starters during 6 hour incubation

Gambar 1. menunjukkan adanya sinergisme antara kedua kelompok BAL tersebut dalam memfermentasi jus tomat sehingga dihasilkan produk asam laktat yang semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi starter. Kadar asam laktat yang diperoleh pada akhir fermentasi berkisar antara 0,55% - 0,8%, jumlah sel berkisar antara $1,08 \times 10^9$ cfu/ml - $1,57 \times 10^9$ cfu/ml, pH medium berkisar antara 4,03 - 4,16 unit dan kadar gula reduksi antara 2,78% - 13,07%. Kadar asam laktat tertinggi diperoleh pada perlakuan KS4 (starter 8%) dengan rata-rata sebesar 0,8%. Hal ini diduga karena penambahan starter 8% mengandung jumlah BAL yang lebih banyak dibandingkan dari perlakuan lainnya sehingga kemampuan bakteri dalam proses metabolisme karbohidrat lebih tinggi. Menurut Rahman (1992), konsentrasi starter merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi total asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi. Hal ini didukung pula oleh pernyataan Jay (2000) dalam Ratnakomala *et al.* (2006) bahwa semakin tinggi konsentrasi starter yang diinokulasikan pada medium, maka jumlah asam laktat yang diproduksi semakin berlebih sehingga hasil aktivitas bakteri asam laktat untuk mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat dalam kondisi anaerob semakin meningkat yang mengakibatkan kondisi medium semakin asam.

Di samping itu, gambar di atas menunjukkan pula hasil pengukuran kadar asam laktat pada konsentrasi starter berbeda menunjukkan kadar asam laktat

tertinggi diperoleh pada perlakuan KS4 (starter 8%) dengan rata-rata sebesar 0,8%. Kadar asam laktat pada perlakuan KS1 (starter 5%), KS2 (starter 6%) dan KS3 (starter 7%) secara berturut-turut adalah 0,55%; 0,64% dan 0,71%, berarti kultur campuran BAL *L. plantarum* dan *L. delbrueckii* mampu memfermentasi jus tomat dan menghasilkan total asam laktat yang semakin tinggi seiring dengan meningkatnya konsentrasi starter yang diinokulasikan pada medium fermentasi. Penurunan kadar gula reduksi pada jus tomat yang difermentasi selama 6 jam berkisar antara 2,78%-13,07%. Gambar 1. menunjukkan bahwa penurunan kadar gula reduksi tertinggi diperoleh pada perlakuan KS4 (starter 8%) yaitu sebesar 13,07%, sedangkan penurunan kadar gula reduksi terendah diperoleh pada perlakuan KS1 (starter 5%) dengan nilai sebesar 2,78%. Adapun penurunan kadar gula reduksi untuk perlakuan KS2 (starter 5%) dan KS3 (starter 8%) masing-masing adalah 3,33% dan 5,2%.

Uji organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis terhadap jus tomat fermentatif dengan kadar asam laktat tertinggi (penambahan starter BAL 8%) untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang diuji. Penentuan uji organoleptik dilakukan dengan uji mutu hedonik menggunakan sistem skoring yang meliputi aroma, warna dan tingkat kesukaan. Sebagai pembanding digunakan jus tomat segar (tanpa pemberian bakteri asam laktat).

Tabel 1. Rerata penilaian organoleptik terhadap jus tomat fermentatif dan jus tomat segar (tanpa pemberian BAL)

Table 2. The average of organoleptic test on tomato juice fermentative and fresh tomato juice

Perlakuan konsentrasi starter	Rasa	Aroma	Warna	Tingkat kesukaan
KS0 (0%)	1,4	1,85	3,9	3,1
KS4 (8%)	3,05	2,75	3,95	2,3

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik terhadap rasa jus tomat fermentatif diperoleh skor rata-rata sebesar 3,05 (asam), sedangkan skor rata-rata rasa dari jus tomat segar lebih rendah yaitu 1,4 (tidak asam). Penambahan starter BAL pada

jus tomat menyebabkan rasa jus tomat fermentatif lebih asam dari jus tomat segar. Hal ini karena adanya asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi berlangsung sehingga rasa jus tomat menjadi lebih asam. Semakin tinggi

konsentrasi starter yang diinokulasikan pada medium mengakibatkan semakin tinggi tingkat keasaman jus tomat fermentatif yang dihasilkan. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Usmiati dan Utami (2008) bahwa penurunan kadar gula reduksi selama fermentasi terjadi karena gula yang terdapat dalam substrat digunakan oleh bakteri asam laktat untuk pertumbuhan.

Skor rata-rata aroma produk jus tomat fermentatif hasil penelitian adalah 2,75 (tajam), sedangkan skor aroma jus tomat segar lebih rendah yaitu 1,85 (agak tajam). Aroma jus tomat fermentatif yang lebih tajam dari jus tomat segar kurang disukai oleh sebagian panelis. Semakin tinggi konsentrasi starter yang diinokulasikan dan semakin lama waktu fermentasi menyebabkan aroma yang terbentuk semakin tajam. Menurut Hardoko, *et al.* (2003), aroma tajam yang dihasilkan pada produk fermentasi disebabkan terbentuknya alkohol dan komponen volatil lain hasil degradasi.

Skor warna yang diperoleh antara jus tomat fermentatif dan jus tomat segar tidak berbeda jauh. Jus tomat fermentatif memperoleh skor rata-rata sebesar 3,95 (merah kekuningan), sedangkan jus tomat pembanding sedikit lebih rendah yaitu 3,90 (merah kekuningan). Warna jus tomat yang difermentasi sedikit lebih gelap dibandingkan dengan warna jus tomat biasa. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Kusharyati *et al.* (2009) bahwa jus tomat yang difermentasi menggunakan BAL dari asinan kubis secara polikultur menghasilkan rasa yang masam dan warna lebih gelap. Hal tersebut didukung juga pernyataan oleh Hardoko, *et al.* (2003) bahwa semakin lama waktu fermentasi maka warna sari buah akan menjadi semakin gelap (keruh).

Skor untuk tingkat kesukaan secara keseluruhan menunjukkan bahwa jus tomat biasa dengan skor rata-rata sebesar 3,10 (suka) lebih disukai dibandingkan jus tomat fermentatif dengan skor rata-rata 2,30 (agak suka). Hal ini dikarenakan rasa jus tomat fermentatif yang lebih asam dan aroma asam yang tajam kurang disukai oleh panelis. Masalah tersebut dapat diatasi dengan menurunkan kepadatan sel yang akan digunakan sebagai starter, sehingga fase logaritmik dapat berlangsung lebih lama dengan demikian rasa asam yang terbentuk menjadi lebih lambat.

Simpulan

Kultur campuran antara BAL *L. plantarum* dan *L. delbruekii* yang diisolasi dari asinan sayur dan buah mampu memfermentasi jus tomat dengan konsentrasi yang berbeda selama waktu inkubasi 6 jam. Konsentrasi starter 8% (KS4) adalah konsentrasi starter terbaik yang mampu menghasilkan kadar asam laktat tertinggi yaitu sebesar 0,8%.

Daftar Referensi

- Albaarri, A. N. dan T. W. Murti. 2003. Analisa pH, keasaman dan kadar laktosa pada yakult, yoghurt dan kefir. Proceeding Simposium Hasil-Hasil Penelitian di Unika Soegijapranata, Semarang 22 Maret 2003. ISBN : 979-8366-53-0.
- Apriyanto, A. D., S. Fardiaz, N. L. Puspitasari dan S. Budiyanto. 1989. Analisa Pangan Petunjuk Laboratorium. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Hadioetomo, R. S. 1990. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. Gramedia, Jakarta.
- Hardoko, A. Parhusip dan P. Kusuma. 2003. Mempelajari karakteristik sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) yang dihasilkan melalui fermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 6 (2) : 144-154.
- Krasaekoopt, W. and K. Kitsawad. 2010. Sensory characteristics and consumer acceptance of fruit juice containing probiotics beads in Thailand. *Thai Journal of Biotechnology*, 14(1): 33-38.
- Kusharyati, D. F., L. U. Widodo dan P. M. Hendrati. 2009. Kemampuan Bakteri Asam Laktat (BAL) dari asinan kubis secara polikultur dengan konsentrasi berbeda pada fermentasi jus tomat. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan). Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Lay, B. H. 1994. Analisis Mikrobiologi di Laboratorium. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Luckow, T. and C. Delahunty. 2004. Which juice is "healthier"? A consumer study of probiotic non-dairy juice drinks. *Food Quality and Preference*, 15 (1): 751-9.
- Rahman, A. 1992. Pengantar Teknologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas

- Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina dan Y. Widyastuti. 2006. Pengaruh inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Biodiversitas, 7 (2) : 131-134.
- Shuler M. L. and F. Kargi. 1992. *Bioprocess Engineering Basic Concepts*. Prentice-Hall International Inc., New Jersey.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Uji Organoleptik untuk Industri Pertanian dan Hasil Pertanian. PUSBANG-TEPA IPB, Bogor.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik: Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia, Jakarta.
- Sudarmadji. S., B. R. Kammijo dan Sardjono. 1989. Mikrobiologi Pangan PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tuorila, H. and A. V. Cardello. 2002. Consumer responses to an off-flavor in juice in the presence of specific health claims. *Food Quality and Preference*, 13(1): 561-69.
- Usmiati, S. dan T. Utami. 2008. Pengaruh bakteri probiotik terhadap mutu sari kacang tanah fermentasi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. *Jurnal Pascapanen*, 5(2) : 27