

PENGGUNAAN KULTUR CAMPURAN BAKTERI ASAM LAKTAT UNTUK PRODUKSI MINUMAN FERMENTASI DARI SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L)

ARINA TRI LUNGGANI

Lab. Mikrobiologi . Jur. Biologi Fak. MIPA Universitas Diponegoro

ABSTRAK--- Telah dilakukan penelitian mengenai pembuatan minuman fermentasi berbahan sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L., Oxalidaceae) dalam rangka diversifikasi pangan fungsional. belimbing wuluh adalah sumber vitamin dan mineral yang tinggi, Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar diperoleh inovasi dalam diversifikasi bahan dasar nabati dalam rangka penganeekaragaman produk yang menyehatkan bagi masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kualitas mikrobiologis dan nilai organoleptik, ternyata minuman fermentasi sari belimbing wuluh dengan konsentrasi sukrosa 10 % merupakan produk yang lebih disukai panelis, sehingga diharapkan dapat menjadi produk yang dapat diterima masyarakat.

Kata kunci : belimbing wuluh, minuman fermentasi, pangan fungsional

LATAR BELAKANG

Sebagai negara yang mempunyai jumlah penduduk yang cukup besar, Indonesia dihadapkan pada masalah penyediaan pangan sebagai sumber kalori dan gizi yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Buah – buahan sebagai salah satu sumber pangan yang melimpah dari hasil pertanian selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu jenis buah yang dapat dijadikan sebagai kandidat minuman fungsional adalah belimbing wuluh (*A. bilimbi* L., Oxalidaceae).

Selama ini Tanaman belimbing wuluh (*A. bilimbi* L., Oxalidaceae) banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Buahnya banyak mengandung vitamin C alami yang berguna sebagai menambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Secara tradisional belimbing wuluh juga digunakan sebagai bumbu masak, dan manisan. Selain itu bunga dipakai sebagai sirop, daun dapat dipakai sebagai lalap, bumbu masak dan makanan ternak. Sewaktu muda, buahnya berwarna hijau muda dan berubah kuning sampai kemerahan setelah tua. Belimbing wuluh buahnya berbentuk bulat lonjong sebesar ibu jari tangan hingga sebesar ibu jari kaki orang dewasa, dan rasanya sangat asam [1]

Salah satu bentuk pengolahan yang sering dilakukan dalam pengawetan bahan pangan nabati adalah fermentasi asam. Belimbing wuluh yang pada prinsipnya berkhasiat obat, mempunyai komposisi nutrisi lain yang cukup sebagai substrat untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri yang bermanfaat bagi industri makanan dan minuman karena memberi efek kesehatan bagi manusia sehingga pengembangan berbagai jenis makanan dan minuman fungsional (*functional food*) yang melibatkan BAL terus dilakukan. Di sisi lain pengolahan pangan berbahan dasar buah masih sangat terbatas diversifikasinya. Minuman fermentasi dari belimbing wuluh yang difermentasi dengan kultur campuran bakteri asam laktat (BAL), diharapkan dapat memberikan diversifikasi produk minuman berbasis buah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknologi pembuatan minuman fermentasi dari bahan dasar belimbing wuluh sebagai diversifikasi bahan dasar minuman fungsional.

METODA PENELITIAN :

1. Pembuatan starter

Pembuatan Starter Tahap 1

Starter tahap 1 dibuat dengan melarutkan 125 g susu bubuk skim dalam 1 liter air panas pada suhu 70 °C. Larutan skim didinginkan

hingga 42 °C. Satu sachet “Yogourmet” dimasukan ke dalam larutan skim dan dicampur hingga rata serta diinkubasi pada suhu 42 °C selama 6 jam.

Pembuatan Starter Tahap 2

Starter tahap 2 dibuat dengan melarutkan 10 g susu bubuk skim dalam 100 mL susu sapi segar yang sudah dipasteurisasi pada suhu 72 °C selama 15 detik. Larutan campuran selanjutnya didinginkan hingga 42 °C. Setelah mencapai suhu tersebut, diinokulasi dengan kultur starter tahap 1 sebanyak 4 % (v/v) dan diinkubasi pada suhu 42 °C selama 6 jam. Kultur tersebut mengandung sekitar 10⁷ – 10⁸ sel/mL.

2. Pembuatan sari belimbing wuluh (Medium Fermentasi)

Disortasi belimbing wuluh yang telah matang, kemudian dicuci bersih. Buah kemudiandicuci sampai bersih. Buah segar tersebut kemudian diekstraksi dengan menggunakan blender. Sari buah dipanaskan hingga suhu 80°C selama 15 detik, kemudian didinginkan hingga suhu 43°C. Setiap jenis sari buah ditambahkan susu skim dengan 13 %, kemudian masing-masing ditambah gula pasir sebanyak 5 % dan 10 % . Larutan ini selanjutnya diaduk dan disimpan untuk tahap pembuatan minuman berikutnya.

3 Pembuatan Minuman Fungsional

Medium fermentasi diinokulasi dengan kultur starter tahap 2 sebanyak 2,5 %. Medium fermentasi kemudian diinkubasi pada suhu 42 °C selama 6 jam. Setelah waktu inkubasi tercapai kemudian dilakukan evaluasi minuman fermentasi belimbing wuluh dengan mengukur kadar asam laktat

Hasil penelitian jumlah BAL pada minuman fermentasi belimbing wuluh berkisar antara 5,2 x 10⁷-1,8 x 10⁸ CFU/ml. Kriteria jumlah BAL minuman fermentasi yang baik mengandung 10⁶-10⁸ CFU/ml [5] sehingga pada penelitian ini jumlah BAL sudah memenuhi kriteria. BAL merupakan bakteri yang memegang peranan sangat penting dalam fermentasi belimbing wuluh ini. Kualitas minuman fermentasi sangat dipengaruhi oleh komponen – komponen yang dihasilkan oleh BAL selama proses fermentasi. Jumlah BAL pada konsentrasi

dengan metode titrasi [2], pH, penghitungan jumlah total BAL bakteri metode *standard plate count* [3], kemampuannya dalam aktivitas antibakteri dan daya terima konsumen melalui Uji Organoleptik [4].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Belimbing wuluh (*A. bilimbi* L., Oxalidaceae) merupakan salah satu komoditas pertanian yang melimpah di Indonesia dan mengandung vitamin C yang relatif lebih banyak dari buah yang lain. Penelitian ini menggunakan sari belimbing wuluh yang ditambah dengan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda. Pemanfaatan sari belimbing wuluh dalam pembuatan minuman fermentasi merupakan salah satu usaha diversifikasi minuman fungsional. Kualitas minuman fermentasi belimbing wuluh yang dibuat dengan berbagai konsentrasi sukrosa dapat diamati dari hasil penghitungan jumlah BAL, kadar asam laktat, nilai pH dan aktivitas antibakteri secara *in vitro*. Hasil uji kualitas minuman fermentasi belimbing wuluh ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil perhitungan log jumlah BAL, kadar asam laktat, nilai pH, dan aktivitas antibakteri secara *in vitro*.

Konsentrasi Sukrosa	Log jumlah BAL (CFU/ml)	Asam Laktat (%)	pH	Diameter zona hambat (cm)
5 %	7,68	0,86	3,5	0,25
10 %	8,1	1,25	3,2	1,3

a. Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) minuman fermentasi belimbing wuluh

gula yang lebih rendah menunjukkan bakteri ini membutuhkan sumber karbon yang spesifik yaitu laktosa. Sukrosa dalam jagung manis digunakan oleh BAL setelah kandungan laktosa susu skim habis. Jumlah BAL yang meningkat disebabkan semakin tingginya konsentrasi susu skim, semakin banyak ketersediaan laktosa yang akan digunakan oleh BAL untuk melakukan pertumbuhan. [6]

Starter mengandung tiga jenis bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus*

acidophilus. Kedua BAL yaitu *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* mampu bekerja secara kooperatif. *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* berinteraksi saling menguntungkan. *L. bulgaricus* membebaskan asam amino hasil metabolisme yang mampu merangsang pertumbuhan *S. thermophilus*, sebaliknya *S. thermophilus* mampu menurunkan pH dan mensintesis asam folat yang akan merangsang pertumbuhan *L. bulgaricus* [7].

b. Kadar Asam Laktat minuman fermentasi belimbing wuluh

Kultur starter minuman fermentasi belimbing wuluh *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. acidophilus* termasuk jenis bakteri asam laktat homofermentatif. Bakteri asam laktat homofermentatif menghasilkan 85% asam laktat dari metabolisme glukosa sebagai produk utamanya [8]. Rata-rata kadar asam laktat yang diperoleh pada penelitian ini terlihat pada tabel 1 yaitu 0,86% dan 1,25 %. Asam laktat merupakan senyawa metabolit utama pada proses fermentasi dan keberadaannya sangat berkaitan erat dengan penurunan pH.

Asam laktat terbentuk karena hidrolisis laktosa menjadi glukosa dan galaktosa atau galaktosa-6-fosfat oleh enzim β -D-galaktosidase dan β -D-phosphogalaktosidase yang dihasilkan oleh BAL. selanjutnya glukosa diubah menjadi asam piruvat melalui jalur glikolisis. Asam piruvat akan diubah menjadi asam laktat [6].

Kultur starter *S. thermophilus* hanya menghasilkan L-asam laktat, sedangkan *L. bulgaricus* menghasilkan D-asam laktat [7]. Selama fermentasi *S. thermophilus* tumbuh lebih cepat dibandingkan *L. Bulgaricus*. Hal inilah yang menyebabkan pada awalnya dihasilkan L-asam laktat yang kemudian dikait dengan produksi D-asam laktat. Produk fermentasi mempunyai kadar asam laktat 1,5-2%. Kadar ini dipengaruhi oleh kemampuan starter untuk membentuk asam laktat yang ditentukan oleh jumlah dan jenis starter yang digunakan. Simbiosis bakteri *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* akan menghasilkan keasaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kultur tunggal [9].

c. Nilai pH minuman fermentasi belimbing wuluh

Berdasarkan tabel 1, nilai pH minuman fermentasi belimbing wuluh mengalami dinamika nilai pH sejalan dengan semakin banyaknya konsentrasi gula dalam medium fermentasi. Dinamika nilai pH ini disebabkan adanya penambahan asam laktat ke dalam medium fermentasi akibat aktivitas BAL. Selama fermentasi, bakteri asam laktat mengubah laktosa menjadi asam laktat. Penurunan pH terjadi sejalan dengan peningkatan kadar asam laktat dalam medium fermentasi.

Nilai pH pada penelitian merupakan parameter penting yang harus diukur, karena minuman fermentasi yang baik mempunyai kisaran pH antara 4,2 – 4,5 [10]. Proses fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat mempunyai ciri khas yaitu terakumulasinya asam organik yang menyebabkan penurunan nilai pH. pH minuman fermentasi belimbing wuluh pada penelitian ini berada pada kisaran pH antara 3,2 - 3,5. BAL akan lebih mudah menguraikan laktosa atau gula yang lebih sederhana dibanding jenis disakarida yang lain [11].

d. Uji Antimikroba minuman fermentasi belimbing wuluh terhadap *E. coli*

Hasil Uji Antimikroba terhadap *E. coli* beberapa mikroba uji disajikan pada tabel 1. Kemampuan penghambatan terhadap mikroba uji disebabkan berbagai komponen yang dihasilkan BAL dalam proses metabolismenya.

UJI ORGANOLEPTIK

Tabel 2. Rata-rata nilai aroma, cita rasa, kekentalan, dan kesan minuman fermentasi belimbing wuluh berdasarkan konsentrasi sukrosa.

Konsentrasi sukrosa	Aroma	Cita rasa	Kekentalan	Kesan
5 %	3,5	3,71	1,5	3,64
10 %	4,2	3,8	2,1	3,92

a. Aroma

Aroma merupakan salah satu kriteria mutu penilaian kesukaan pada uji organoleptik terhadap minuman fermentasi belimbing wuluh. Uji organoleptik dapat dilakukan dengan berbagai pengujian dan salah satunya adalah aroma Uji organoleptik itu sendiri berkaitan erat dengan tingkat penerimaan dan kesukaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Skala penilaian yang digunakan dalam uji organoleptik adalah 1-6 (mulai dari tidak suka sampai sangat suka). Dari hasil yang didapat dari 25 panelis, diketahui bahwa rata-rata nilai aroma yogurt jagung manis antara 3,5- 4,2 (antara agak khas sampai khas).

Komponen-komponen aroma minuman fermentasi yang utama merupakan senyawa karbonil, asetaldehid, aseton dan diasetil. Asetaldehid merupakan komponen aroma yang penting dan diproduksi oleh *L.bulgaricus* [6]. Penambahan rata-rata penilaian terhadap aroma semakin tinggi seiring dengan penambahan konsentrasi sukrosa.

b. Cita rasa

Penilaian terhadap rasa pada minuman fermentasi belimbing wuluh ini adalah 3,71 dan 3,8 (sangat asam), jadi semakin tinggi nilainya maka rasa minuman fermentasi akan makin asam.

Selama proses fermentasi, dibentuk senyawa-senyawa penyebab flavor atau citarasa yoghurt yaitu asam laktat, asetaldehid, aseton, aseton dan diasetil. Rasa asam ini kemungkinan juga disebabkan karena penurunan pH selama proses fermentasi dan kandungan laktosa yang dapat diubah oleh BAL menjadi asam-asam organik (salah satunya adalah asam laktat) [12] dan [13].

c. Kekentalan

Salah satu karakteristik minuman fermentasi adalah teksturnya yang membentuk gel dan kental. Tekstur yang terlihat lembut dan kental tersebut adalah hasil interaksi antara protein susu skim dan asam organik yang terbentuk [14]. Berdasarkan penilaian panelis, minuman fermentasi belimbing wuluh adalah 1,5 dan 2,1 (agak encer – sedang). Minuman fermentasi dengan tekstur gel yang kental disebabkan karena terbentuknya asam laktat

sehingga pH akan turun dan protein susu akan mengalami koagulasi sehingga minuman berbentuk agak padat [15].

d. Kesan

Kesan panelis terhadap produk minuman fermentasi belimbing wuluh merupakan rangkuman dari penilaian yang lain meliputi aroma, citarasa, dan kekentalan. Penilaian kesan panelis perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Dari hasil yang didapat diketahui skala 3 – 4 (mulai dari suka sampai sangat suka).

Berdasarkan hasil uji hedonik dapat disimpulkan bahwa panelis menyukai minuman fermentasi belimbing wuluh yang rasanya asam, agak encer, dan berbau khas belimbing wuluh.

KESIMPULAN

Formulasi minuman fermentasi belimbing wuluh terbaik ditentukan berdasarkan parameter dalam sifat organoleptik, sifat kimia (kadar asam laktat) dan mikrobiologi (kadar asam laktat dan total BAL). Minuman fermentasi belimbing wuluh dengan konsentrasi sukrosa 10% mempunyai nilai organoleptik yang lebih tinggi dan nilai mikrobiologis yang lebih baik dibandingkan dengan minuman fermentasi belimbing wuluh dengan konsentrasi sukrosa 5%. Minuman fermentasi belimbing wuluh inipun telah memenuhi kriteria minuman fermentasi berkualitas baik menurut SNI 01 – 2981 – 1992. Hal ini berarti minuman fermentasi belimbing wuluh dapat menjadi produk yang diterima oleh konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi melalui Hibah Penelitian Program Hibah Kompetensi A 2 Tahun 2006 yang telah memberikan dana bagi penelitian ini. Terima kasih pula kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Dalimartha, Setiawan. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Ungaran : Trubus Agriwidya, 1999.
2. Hadiwiyoto, S. MS, Ir. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya, Edisi Kedua. Liberty. Yogyakarta.
3. Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
4. Soekarto, T.S.. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
5. Soeparno. 1992. Prinsip Kimia dan Teknologi Susu. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
6. Tamime, A.Y. and R.K. Robinson. 1989. Yogurt Science and Technology. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
7. Surono, I. S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT. Tri Cipta Karya, Jakarta.
8. Brock, D.T. and M.T. Mardigan. 1994. Biology of Microorganism. 7th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
9. Kosikowski. 1997. Cheese and Ferment Milk Products. 4th Ed Edward Brothers, Inc, New York.
10. Toba et al., 1982. Quantitative Changes in Sugar, Especially Oligosaccharides, During Fermentation and Storage of Yogurt. *J. Dairy Sci.* 66: 17-19.
11. Herastuti, S.R., Sujiman, R.S & Ningsih, N. 1994. Pembuatan pati gude (*Cajanus cajan* L.) dan Pemanfaatan Hasil Sampingnya dalam Pembuatan Yogurt dan Tahu. Laporan Hasil Penelitian, Universitas Soedirman, Purwokerto.
12. Rahayu, K. dan S. Sudarmadji. 1988. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
13. Buckle, K.L., Edward, G.H. Fleet., W.R. Day dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. UI Press, Jakarta
14. Ozturk B.A. and M.D Oner. 1999. Production and Evaluation of Yogurt with Concentrated Grape Juice. *J. Food Sci.* 64: 530-532
15. . Yusmarini & Aswen Efendi. 2004. Evaluasi Mutu Soygurt yang Dibuat dengan Penambahan Beberapa Jenis Gula. Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru. *Jurnal Natur Indonesia* 6(2):104-111.