

FERMENTASI FRUITGHURT DENGAN VARIASI KULIT BUAH

UPAYA DALAM PEMANFAATAN LIMBAH CAIR BUAH

FITRI YULYANTI SILALAH, M.IKHSAN F
DOSEN PEMBIMBING: Ir. AGUS HADIYANTO, MT.

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang – 50275

Abstraksi

*Seiring dengan permintaan pasar dan perkembangan IPTEK dalam bidang pertanian, produksi buah nenas di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Dengan bertambahnya produksi buah nenas mengakibatkan semakin bertambahnya pula limbah yang dihasilkan dari buah mangga, pisang ini. Oleh karena itu usaha untuk mencari cara memanfaatkan limbah tersebut terus dilakukan, salah satunya dengan membuat fruitghurt dari limbah cair kulit mangga, pisang dengan memanfaatkan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang memegang peranan penting dalam menghasilkan asam laktat dalam pembuatan fruitghurt.*

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari pengaruh Pengaruh Perbandingan *Lactobacillus bulgaricus* : *Streptococcus thermophilus* Pengaruh Variasi kulit buah Pengaruh Waktu Fermentasi*

*Pembuatan fruitghurt dilakukan dengan cara fermentasi. Pertama membut filtrat kulit buah mangga dan pisang, kemudian mengukur volume filtrat dan menambahkan gula, KNO_3 dan H_2PO_4 dan membaginya kedalam Erlenmeyer lalu memfermentasikannya dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan konsentrasi 0:1,1:0,1:1 dengan waktu fermentasi 12,24,36,48,60,72 jam. Kemudian uji analisa glukosa dan asam laktat.*

*Hasil penelitian menunjukan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka asam laktat yang dihasilkan semakin banyak dan asam laktat yang paling banyak dihasilkan oleh campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus**

Kata kunci : fermentasi, mangga, pisang, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini kita mengenal fermentasi asam laktat biasanya menggunakan susu hewani maupun susu nabati. Fruitghurt yang dibuat dengan cara memfermentasikan sari buah merupakan produk yang bisa dibilang baru pada fermentasi asam laktat. Melihat kenyataan bahwa limbah cair pisang, mangga, belum dimanfaatkan maka perlu adanya pemanfaatan limbah cair pisang, mangga ini sebagai suatu produk yang lebih bermanfaat. Kandungan gula yang masih cukup tinggi dalam limbah cair ini merupakan salah satu komponen utama dalam fermentasi asam laktat pada pembuatan fruitghurt.

Pertumbuhan bakteri asam laktat memerlukan nutrient yang kaya akan kandungan nitrogennya. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* telah diketahui memegang peranan penting dalam menghasilkan asam laktat yang tinggi pada pembuatan fruitghurt.

Fruitghurt

Yoghurt merupakan salah satu produk hasil fermentasi susu yang paling tua cukup populer di seluruh dunia. Bentuknya mirip bubur atau es krim tetapi dengan rasa yang agak asam. Selain dibuat dari susu segar, yoghurt juga dapat dibuat dari susu skim (susu tanpa lemak) yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu bergantung pada kekentalan produk yang diinginkan. Selain susu hewani, belakangan ini yoghurt juga dapat dari campuran susu skim dengan susu nabati (susu kacang-kacangan). Sebagai contoh, yoghurt dapat dibuat dari santan kelapa, yang disebut “miyoghurt”, yoghurt yang dibuat dari kedelai yang sangat populer dengan sebutan “soyghurt”. Sedangkan yoghurt yang dibuat dari buah-buahan disebut dengan “fruitghurt”.

Fruitghurt merupakan produk hasil fermentasi dari buah-buahan. Prinsip pembuatannya fruitghurt adalah fermentasi buah dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kedua macam bakteri tersebut akan menguraikan laktosa (gula susu) menjadi asam laktat dan berbagai komponen aroma dan citarasa. *Lactobacillus bulgaricus* lebih berperan pada pembentukan aroma, sedangkan *Streptococcus thermophilus* lebih berperan pada pembentukan cita rasa fruitghurt. Fruitghurt yang baik mempunyai total asam laktat sekitar 0.85-0.89%. Sementara itu, derajat keasaman (pH) yang sebaiknya dicapai oleh fruitghurt adalah 4,5

Starter Fruitghurt

Mikroba yang biasa digunakan dalam pembuatan fruitghurt biasa disebut starter. Menurut Frazier dan Westhoff (1979), starter yang paling baik untuk pembuatan yoghurt adalah campuran dari bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dibandingkan secara mandiri, karena kedua bakteri ini akan berkembang lebih cepat dibandingkan secara terpisah (Helferich dan Westhoff, 1980).

Selama proses fermentasi *Lactobacillus bulgaricus* memberikan rasa asam sedangkan *Streptococcus thermophilus* memberikan keasaman dan flavor (Frazier dan Westhoff, 1978; Gomez dan Barraquuo, 1978). Oleh karena itu perbandingan kedua bakteri tersebut akan mempengaruhi cita rasa fruitghurt yang dihasilkan. Menurut Helferich dan Westhoff (1980) dalam pembuatan yoghurt dengan kultur campuran sebaiknya digunakan bakteri tersebut dengan perbandingan 1:1.

Menurut Lampert (1970), bahwa dalam menghasilkan asam *Streptococcus thermophilus* hanya mencapai keasaman 0.8-1.0% *Lactobacillus bulgaricus* dapat mencapai keasaman 1,5-2.0%. Bila kedua starter diinokulasikan ke dalam medium fermentasi maka *Streptococcus thermophilus* mula-mula akan tumbuh dengan cepat, kemudian pada tingkat keasaman tertentu dimana bakteri tersebut tidak dapat aktif maka *Lactobacillus thermophilus* akan tumbuh dengan baik (Pederson, 1971). Disebutkan juga bahwa penggunaan starter campuran akan menghasilkan asam yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan starter secara sendiri-sendiri. Pada saat fermentasi berlangsung *Lactobacillus thermophilus* melepaskan asam-asam amino valin histidin dan glisin yang diperlukan oleh *Streptococcus thermophilus* membantu menurunkan pH dan menghasilkan asam format yang dapat menstimulasi *Lactobacillus thermophilus* (Foster, 1957; Helferich dan Westhoff, 1980; Tamime dan Deeth, 1979).

Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Pada Fermentasi Fruitghurt

Sedangkan faktor-faktor yang perlu diperhatikan pada saat proses fermentasi agar fermentasi berjalan dengan baik adalah :

1. Langkah-langkah proses
 - a. Persiapan bahan baku
 - b. Pembuatan starter
 - c. Fermentasi

2. Konsentrasi glukosa 10-18%

Jika konsentrasi glukosa lebih besar maka kecepatan fermentasi akan menurun, dan akan menghambat aktivitas yeast, sehingga waktu fermentasi berjalan lebih lama. Hal ini terjadi karena apabila konsentrasi glukosa terlalu besar akan terjadi plasmolisis pada dinding sel pada dinding sel mikroorganisme yang mengakibatkan dinding selnya akan pecah. Jika konsentrasi lebih kecil 10%, produk yang dihasilkan akan lebih sedikit karena nutrisi dan medianya terlalu sedikit.

3. Nutrisi

Unsur kimia untuk pertumbuhan sel yaitu Karbon, Nitrogen, Oksigen, Sulfur, Fosfor, Magnesium, Zat besi, dan sejumlah kecil logam lainnya. Karbon dan sumber energi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari berbagai jenis gula karbohidrat sederhana. Sedangkan kebutuhan nitrogen dapat diperoleh dari sumber anorganik berupa garam amonium, atau garam fosfat.

Batas konsentrasi untuk nutrisi yang diperbolehkan agar tidak menghambat pertumbuhan mikroorganisme adalah ion ammonium 5gram/liter, garam fosfat 10gram/liter, nitrat 5gram/liter, ethanol 100gram/liter, glukosa 100gram/liter

4. pH media antara 4 – 7

Setiap mikroorganisme memiliki karakteristik pH masing-masing didalam kisaran yang mampu untuk berkembang. Beberapa bakteri, protozoa dan fungi dapat berkembang pada keadaan pH yang aneh. Dua aspek yang menghubungkan mikroorganisme dengan pH adalah bahwa perubahan pH dari medianya disebabkan karena aktivitasnya mikroorganisme itu sendiri, beberapa mikroorganisme dapat memproduksi asam yang membuat keadaan pH yang demikian rendah sehingga dapat menghambat aktivitas dari mikroorganisme lainnya.

Pada range pH 4-7 yeast dapat tumbuh dengan baik selain juga dapat mencegah tumbuhnya mikroorganisme lain.

5. Temperatur

Dari faktor fisika yang mempengaruhi dan dapat menyeleksi pertumbuhan mikroorganisme yang paling penting adalah temperature. Mikroorganisme hanya dapat hidup pada kondisi temperatur yang spesifik. Range temperatur bias sangat kecil sampai 10°C untuk bakteri pathogen (*Neisseria Gonorrhoeae*). Temperatur optimum adalah temperatur dimana pertumbuhan mikroba paling cepat, pertumbuhan optimum mikroba lebih dekat dengan suhu maksimum dibandingkan minimum.

Untuk yeast fermentasi berjalan dengan baik pada temperatur 70-80°F, bila temperaturnya berubah akan menghambat pertumbuhan yeast bahkan yeast akan mati.

6. Aerasi

Kebanyakan proses fermentasi adalah aerobik, dan karena itu membutuhkan sejumlah oksigen. Kebutuhan oksigen dalam industry biasanya dipenuhi dengan cara aerasi dan agitasi. Menurut Bartholomew (1950), transfer oksigen dari udara ke sel, selama fermentasi melalui beberapa langkah, yaitu :

- (1) Transfer oksigen dari udara ke larutannya
- (2) Transfer dari larutan fermentasi medium ke sel mikroba
- (3) Penyerapan oksigen dalam sel

7. Waktu fermentasi

Waktu fermentasi tergantung dari berbagai hal, misalnya jenis yeast yang digunakan ,kondisi media ,kadar gula,komposisi media,dll.

II.Metode Penelitian yang Digunakan

Dalem penelitian ini kami menggunakan metode penelitian yang sama dengan metode penelitian yang terdahulu. Namun yang menjadi variable berubah dalam penelitian ini adalah variasi bahan baku yang terdiri dari kulit buah pisang, kulit buah semangka dan kulit buah melon

Prosedur Percobaan

1. Tahap Pembuatan Filtrat

Memotong kecil-kecil limbah dan menghaluskannya menggunakan blender. Setelah itu menyaring limbah halus tersebut dengan kain penyaring .Filtrat tersebut kemudian dididihkan diatas kompor.Mendinginkan filtrat dan menyaringnya kembali untuk menghilangkan endapan yang masih tersisa.

Mengukur volume filtrate kemudian ditambah dengan gula sampai konsentrasi mencapai 15%.Membagi filtrat ke dalam Erlenmeyer masing-masing 40 ml.selanjutnya tahap Fermentasi.Memasukan inokulum ke dalam Erlenmeyer yang berisi media fermentasi. Tutup dengan kapas dan kertas alumunium foil kemudian difermentasikan selama variabel waktu yang telah ditentukan.Analisa hasil fermentasi sesuai dengan variabel waktu yang telah ditentukan

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel IV.1 Kadar glukosa setelah fermentasi terhadap waktu fermentasi dengan parameter jenis starter dalam fruitghurt kulit mangga dan pisang

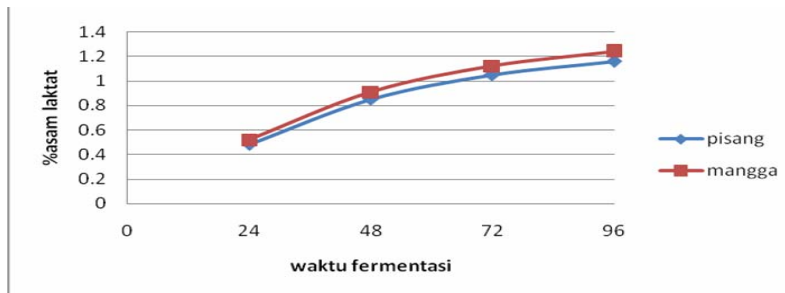
Jenis Starter	Waktu (jam)	Penambahan glukosa		glukosa kulit		glukosa akhir		glukosa terurai		yield		dc/dt	
		pisang	mangga	pisang	mangga	pisang	mangga	pisang	mangga	pisang	mangga	pisang	ma
Lactobacillus	24	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0502	0.0495	2.54196	2.5631	0.9806	0.9810	0.00209	0.0
	48	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0477	0.0479	2.54446	2.5647	0.9815	0.9816	0.000104	0.00
	72	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0468	0.0469	2.54568	2.5657	0.9820	0.9820	0.0000375	0.00
	96	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0464	0.0466	2.54556	2.5662	0.9820	0.9808	0.0000167	0.00
Streptococcus	24	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0511	0.0504	2.54106	2.5622	0.9802	0.9807	0.0021	0.0
	48	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0502	0.0488	2.54196	2.5638	0.9806	0.9813	0.0000375	0.00
	72	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.05	0.046	2.54216	2.5666	0.9807	0.9823	0.0000833	0.00
	96	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0489	0.0445	2.54326	2.5681	0.9811	0.9829	0.0000458	0.00
LB + ST	24	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0492	0.0485	2.54296	2.5641	0.9810	0.9814	0.00205	0.0
	48	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0448	0.0441	2.54736	2.5685	0.9827	0.9831	0.000183	0.00
	72	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0439	0.0426	2.54826	2.57	0.9830	0.9836	0.0000375	0.00
	96	2.59	2.61	0.00216	0.0026	0.0423	0.0403	2.54986	2.5723	0.9836	0.9845	0.000067	0.00

Tabel IV.1 Kadar Asam Laktat Setelah Fermentasi Terhadap Waktu Fermentasi Dengan Parameter Jenis Starter dalam Fruitghurt Kulit Mangga Dan Pisang

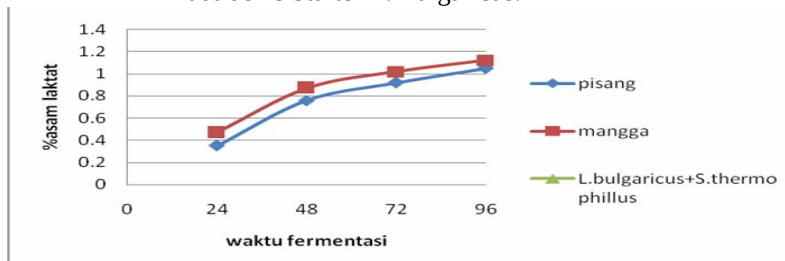
Jenis Starter	Waktu (jam)	asam laktat		yield		dc/dt	
		pisang	mangga	pisang	mangga	pisang	mangga
Lactobacillus	24	0.48	0.52	0.0416	0.0415	0.02	0.0216
	48	0.85	0.91	0.176	0.0169	0.015	0.0154
	72	1.05	1.12	0.079	0.0078	0.0083	0.00875
	96	1.16	1.24	0.0038	0.00403	0.0045	0.005
Streptococcus	24	0.35	0.47	0.04	0.0308	0.014	0.0145
	48	0.76	0.87	0.022	0.0191	0.017	0.0167
	72	0.92	1.02	0.0072	0.00612	0.0067	0.00625
	96	1.05	1.12	0.0051	0.00371	0.0054	0.00416
LB + ST	24	0.56	0.63	0.041	0.0369	0.023	0.0233
	48	1.05	1.12	0.019	0.0182	0.0204	0.0204
	72	1.18	1.27	0.0045	0.00492	0.0054	0.00625
	96	1.28	1.36	0.00325	0.00275	0.00416	0.00375

PEMBAHASAN

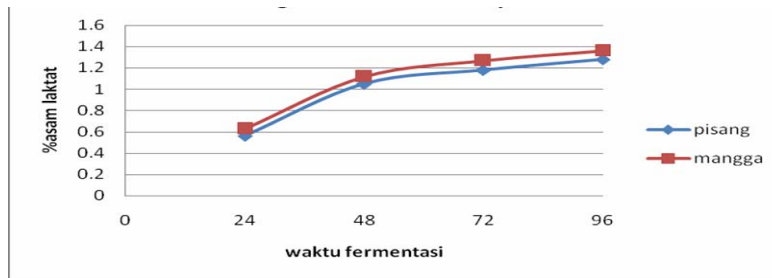
1. Pengaruh jenis starter terhadap as.laktat



Grafik. IV. 1 Hubungan Persen Asam Laktat Terhadap Waktu Fermentasi Dengan Parameter Kulit Buah Pada Jenis Starter L. Bulgaricus.



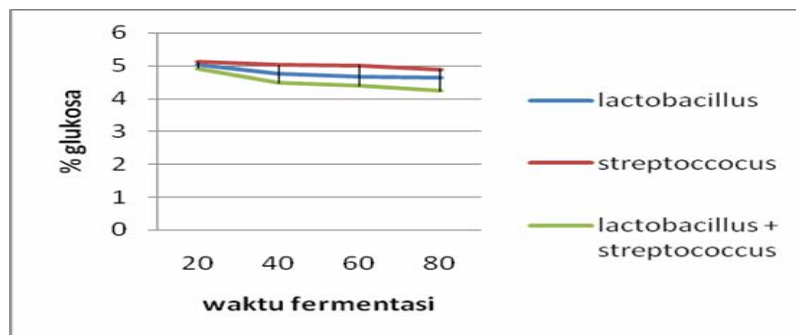
Grafik. IV.2 Hubungan Persen Asam Laktat Terhadap Waktu Fermentasi Dengan Parameter Kulit Buah Pada Jenis Starter S. Thermophilus.



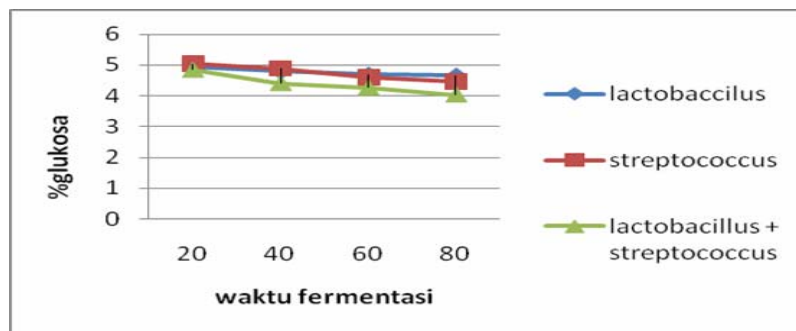
Grafik. IV. 3 Hubungan Persen Asam Laktat Terhadap Waktu Fermentasi Dengan Parameter Kulit Buah Pada Jenis Starter *L. Bulgaricus* + *S. Thermophilus*.

Berdasarkan analisa asam laktat dapat diketahui bahwa jenis starter berpengaruh terhadap kadar as.laktat. Dalam percobaan ini diperoleh kadar as. Laktat yang lebih besar pada penggunaan starter campuran antara *lactobacillus bulgaricus* dan *streptococcus thermophilus*, karena kedua bakteri tersebut saling menstimulir pada saat fermentasi berlangsung. *lactobacillus bulgaricus* akan melepas as. Amino valin, glisin dan histidin yang diperlukan oleh *streptococcus thermophilus*, sebaliknya *streptococcus thermophilus* membantu menurunkan pH dan menghasilkan sejumlah as. Format yang dapat menstimulir pertumbuhan *lactobacillus bulgaricus*.

2. Pengaruh gula dalam fermentasi



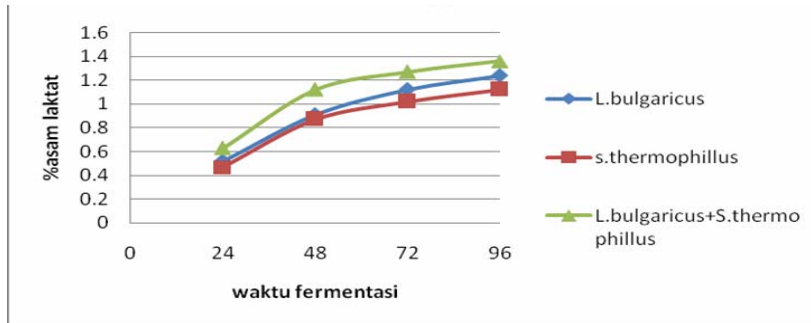
Grafik. IV. 4 Hubungan Kadar Glukosa terhadap Waktu Fermentasi Pada Kulit Pisang dengan Parameter Jenis Starter.



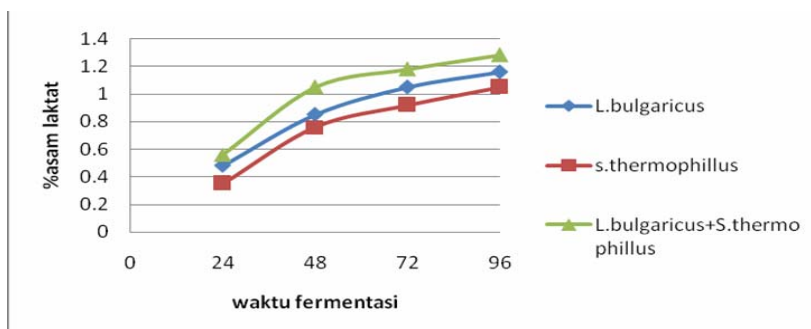
Grafik. IV. 5 Hubungan Kadar Glukosa terhadap Waktu Fermentasi Pada Kulit Mangga dengan Parameter Jenis Starter.

Dalam fermentasi, gula digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan yeast, baik jumlah maupun ukuran sel. Seperti tampak pada grafik. Semakin lama waktu fermentasi, gula yang tersisa semakin sedikit. Hal ini karena fase pertumbuhan yeast berada dalam fase eksponensial, dimana gula digunakan untuk tumbuh dan memperbanyak jumlah sel.

3. Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar asam laktat



Grafik. IV. 6 Hubungan Kadar Asam Laktat terhadap Waktu Fermentasi Pada Kulit Mangga dengan Parameter Jenis Starter.



Grafik. IV. 7 Hubungan Kadar Asam Laktat terhadap Waktu Fermentasi Pada Kulit Pisang dengan Parameter Jenis Starter.

Berdasarkan hasil analisa asam laktat, Semakin lama waktu fermentasi kadar asam laktat semakin besar. Hasil tertinggi diperoleh pada fermentasi selama 96 jam dengan jenis starter campuran antara *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam fruitghurt kulit mangga. Hal ini disebabkan dengan semakin lamanya waktu fermentasi, maka kesempatan aktivitas mikroba dalam menghasilkan asam laktat semakin besar.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

1. Campuran antara *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1:1 dalam fruitghurt kulit mangga dengan waktu 96 jam menghasilkan asam laktat yang lebih banyak yaitu dengan kadar asam laktat 1.36% dibanding asam laktat yang dihasilkan oleh campuran starter dengan perbandingan 0:1 dan 1:0

2. Asam laktat yang dihasilkan oleh fruitghurt kulit mangga dengan campuran antara *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1:1 dengan waktu 96 jam yaitu 1.38%. jumlah asam laktat tersebut lebih banyak dibandingkan dengan asam laktat yang dihasilkan fruitghurt kulit pisang pada perbandingan starter dan waktu yang sama
3. Asam laktat yang dihasilkan dalam waktu fermentasi 96 jam pada fruitghurt kulit mangga dengan campuran antara *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1:1 yaitu 1.38%. jumlah asam laktat tersebut lebih banyak dibandingkan asam laktat yang dihasilkan dalam waktu fermentasi 24,48,72 jam dengan perbandingan starter dan fruitghurt kulit buah yang sama

Saran

1. Untuk menghasilkan fruitghurt yang aman dikonsumsi pada saat fermentasi harus dijaga sterilisasinya
2. Untuk mendapatkan filtrate yang murni pada saat penyaringan sebaiknya menggunakan kertas saring Whatman 0.4mm

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan anugerah-Nya, Bapak Dr. Ir. Abdullah, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, bapak Ir. Agus Hadiyanto, MT selaku dosen pembimbing, dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini hingga penyusunan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

Fardias, S, "Mikrobiologi Pengolahan Pangan", Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Perguruan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, 1992

Hidayat, N, dkk, "Teknik Cepat Produksi Asam Asetat dari Singkong dengan Pengurangan Tahap Fermentasi"

Kusmajadi, dkk, "Pengaruh Imbangan Starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* Terhadap Beberapa Karakteristik Yoghurt", Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran, Bandung, 1994

Sudarmadji, S, dkk, "Isolat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dari Susu Sapi Daerah Istimewa Yogyakarta Serta Kemampuannya Memproduksi Yoghurt"

Tranggono, S, B, "Biokimia Pangan", Pusat Antar Unit Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta, 1989

www.javamango.com

www.ristek.go.id

www.svhoong.com

www.\reff pnltian\pubde ntrtnhlth yoghurt.php.htm