

TEKNOLOGI PEMBUATAN MINUMAN FERMENTASI BERBASIS BUAH DALAM RANGKA DIVERSIFIKASI PANGAN FUNGSIONAL

Arina Tri Lunggani¹⁾, Dini Ratih Andriyani²⁾

^{1,2)} Lab. Mikrobiologi, Jur. Biologi

Fak. MIPA Universitas Diponegoro

Jln. Prof. H. Soedarto, SH Semarang

Abstrak: Telah dilakukan penelitian mengenai teknologi pembuatan minuman fermentasi berbasiskan buah dalam rangka diversifikasi pangan fungsional. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar diperoleh inovasi dalam diversifikasi bahan dasar dalam rangka penganekaragaman produk yang menyehatkan bagi masyarakat. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan fruitghurt ini adalah buah melon, semangka dan pepaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kualitas mikrobiologis dan nilai organoleptik, ternyata fruitghurt melon merupakan produk yang disukai panelis, sehingga diharapkan dapat menjadi produk yang dapat diterima masyarakat

Kata Kunci: pangan fungsional, fruitghurt

PENDAHULUAN

Fungsi pangan semakin bervariasi dengan makin bergaungnya gaya hidup sehat. Pangan selain berfungsi memenuhi kebutuhan gizi, juga bersifat fungsional karena berfungsi untuk menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh, memperbaiki fungsi fisiologis, atau membantu menyembuhkan penyakit. Masyarakat sekarang cenderung lebih memilih untuk beralih ke makanan yang bergizi tinggi sekaligus aman dan sehat untuk dikonsumsi, serta mempunyai rasa yang enak.

Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) mendefinisikan pangan fungsional sebagai pangan, baik alami maupun olahan, yang mengandung satu atau lebih senyawa yang memiliki fungsi fisiologis tertentu dan menguntungkan bagi kesehatan berdasarkan kajian ilmiah. Sedangkan menurut *International Food Information Council*, pangan fungsional adalah pangan yang memberikan manfaat kesehatan di luar zat-zat gizi dasar yang terkandung di dalamnya. Saat ini masyarakat tak lagi memandang pangan hanya dari kandungan zat gizi di dalamnya seperti protein, lemak dan sebagainya. Namun, juga mulai memperhatikan zat-zat nongizi yang banyak memberikan manfaat bagi kesehatan."

Pengolahan pangan berbahan dasar buah masih sangat terbatas diversifikasinya. Keanekaragaman produk diperlukan untuk memberikan alternatif pilihan produk pada konsumen. Salah satu usaha diversifikasi produk dari bahan dasar tersebut dengan cara membuat minuman berbasis buah yang difermentasi dengan kultur campuran bakteri asam laktat (BAL) *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Dengan adanya susu fermentasi dari buah ini diharapkan dapat memberikan alternatif pilihan produk minuman fungsional pada konsumen.

Teknologi pembuatan minuman fermentasi mempunyai istilah yang spesifik, khususnya dalam pembuatan yoghurt ini. Jika bahan dasarnya dari susu maka produk fermentasinya disebut yoghurt. Namun jika bahan bakunya susu dari kacang kedelai disebut *soyghurt* sedangkan kalau dari kacang merah maupun kacang tanah disebut *peaghurt*. Jika bahan bakunya dari buah disebut *fruitghurt*

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknologi pembuatan minuman fermentasi dari bahan dasar berbasis buah sebagai diversifikasi bahan dasar minuman fungsional

METODA PENELITIAN

Pembuatan starter

C.1.1. 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" dimasukkan ke dalam larutan skim dan dicampur hingga rata serta diinkubasi pada suhu 42 °C selama 6 jam

C.1.2. Pembuatan Starter Tahap 1

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.

Pembuatan Medium Fermentasi

Dipilih buah (melon, semangka, pepaya) yang telah matang, kemudian dicuci bersih. Buah kemudian dikupas hingga didapatkan daging buah. Daging 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.

Pembuatan Minuman Fungsional (*fruitghurt*)

Medium fermentasi dengan berbagai jenis buah tersebut (melon, semangka dan pepaya) diinokulasi dengan kultur starter tahap 2 sebanyak 2,5 %. Medium fermentasi kemudian diinkubasi pada suhu 42 °C selama 6 jam.

Pengukuran pH [7]

Sampel ditempatkan dalam gelas breaker dan diukur pH-nya menggunakan pH meter. Sebelum digunakan pH meter dikalibrasi dengan pH buffer 4 dan 7.

Total Asam Laktat Tertitrisasi [7]

Sampel sebanyak 10 g ditambah 2 tetes larutan Phenolphthalein sebagai indikator dan dititrisasi dengan NaOH 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi kemerah-merahan yang stabil. Volume NaOH 0,1 N yang digunakan untuk titrasi dicatat. Kadar asam laktat dapat diketahui melalui rumus berikut ini :

$$\text{Kadar Asam Laktat (\%)} = \frac{(V \times N) \text{NaOH} \times BE}{\text{Berat sample (gr)}} \times 100 \%$$

Keterangan :

- V : volume NaOH yang digunakan untuk titrasi (mL)
- N : normalitas NaOH
- BE : berat ekuivalen asam laktat (90/1000)

Total Bakteri (Fardiaz, 1993)

Sebanyak 1 mL sampel diencerkan ke dalam 9 mL aquadest steril (pengenceran 10⁻¹). Pengenceran dilakukan secara berseri (10⁻¹, 10⁻², 10⁻³ dan seterusnya) sampai diperoleh tingkat pengenceran yang dikehendaki. Sebanyak 1 mL dari tingkat pengenceran yang dikehendaki, dipipet ke dalam cawan petri steril kemudian ditambah kurang lebih 10 mL media MRS Agar. Perlakuan ini dilakukan secara duplo dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dan dihitung koloni yang tumbuh.

Pengujian Aktivitas antibakteri *fruitghurt*

Uji aktifitas antimikroba menggunakan metode difusi agar (*diffusion agar*) dengan menggunakan silinder disk bakteri uji yang digunakan yaitu: *E.coli*, *Bacillus cereus* dan *Candida albicans*. Caranya adalah: biakan bakteri pengujian ditanam satu ose pada 5 ml media NB di inkubasi pada 37° C selama 24 jam. Biakan 0,1ml setara dengan jumlah bakteri 1 X 10⁸ sel/ml diukur serapan optiknya 620 nm (Lamler, et al., 1998). Biakan diambil 0,1 ml untuk dicampur dan diratakan diatas permukaan media NA dengan gelas bingkok, kemudian dibiarkan kurang lebih 5 menit sampai inokulum kering. Kemudian diletakkan Silinder disk pada tempat yang telah ditentukan, kemudian diisi dengan 0,1 ml *fruitghurt* dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona terang yang terbentuk disekeliling sumur menunjukkan adanya aktifitas antimikroba *fruitghurt* terhadap bakteri pengujian. Diameter zona yang terbentuk selanjutnya diukur.

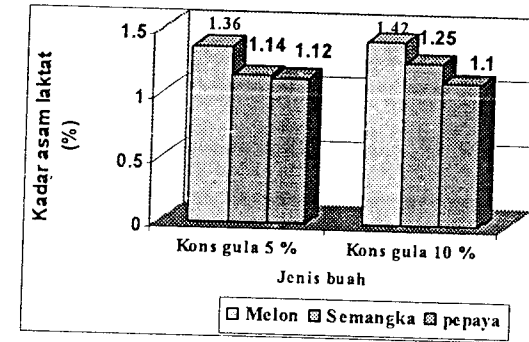
Uji Organoleptik [12]

Penilaian organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik terhadap rasa, aroma, kekentalan dan kesan terhadap produk. Penilaian organoleptik ini dilakukan oleh 25 orang panelis agak terlatih dengan skala dimulai dari 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka) dan 5 (sangat suka).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Kadar Asam Laktat

Pembuatan minuman fermentasi (*fruitghurt*) dilakukan dengan mencoba 2 konsentrasi gula yang berbeda yaitu 5 % dan 10 %. Setelah dilakukan pengukuran asam laktat setelah 6 jam fermentasi didapat hasil yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengukuran kadar asam laktat *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa kadar asam laktat *fruitghurt* pada konsentrasi gula 5 % pada masing-masing bahan dasar buah berbeda. Kadar asam laktat tertinggi didapatkan pada *fruitghurt* dengan bahan dasar melon. Sedangkan kadar asam laktat terendah didapatkan pada *fruitghurt* dengan bahan dasar pepaya. Pada *fruitghurt* pada konsentrasi gula 10% pada masing-masing bahan dasar buah juga berbeda. Kadar asam laktat tertinggi didapatkan pada *fruitghurt* dengan bahan dasar melon, sedangkan kadar asam laktat terendah didapatkan pada *fruitghurt* dengan bahan dasar pepaya.

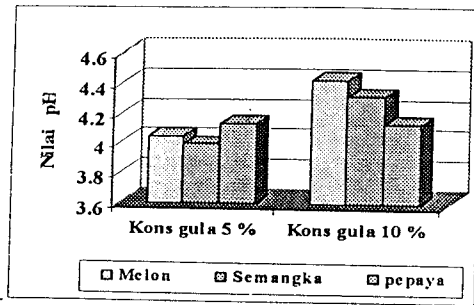
Proses pembentukan asam laktat oleh BAL dimulai dengan mentransport laktosa melewati membran sel dengan bantuan enzim galaktosida permease. Selanjutnya laktosa akan dihidrolisis menjadi glukosa dan galaktosa atau galaktosa-6-fosfat oleh enzim β-D-galaktosidase (laktase) yang dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Glukosa dimetabolis melalui jalur glikolisis menjadi asam piruvat dan diubah menjadi asam laktat melalui aktivitas enzim laktat dehidrogenase dari *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Tamime dan Robinson, 1981).

Produksi asam laktat merupakan proses kimia yang paling penting selama pembuatan yoghurt. Rahayu dan Sudarmadji [8] menyebutkan bahwa *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri asam laktat homofermentatif yang memfermentasikan laktosa dengan hasil utama berupa asam laktat.

Anonim menyebutkan bahwa yoghurt yang baik mempunyai kadar asam laktat 0,5 - 2,0 % (b/b). Berdasarkan hal itu, hasil penelitian yang memenuhi kriteria tersebut pada *fruitghurt* dengan semua jenis bahan dasar yang dicoba.

Pengukuran pH

Pembuatan minuman fermentasi (*fruitghurt*) dilakukan juga pengukuran pH setelah 6 jam fermentasi. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

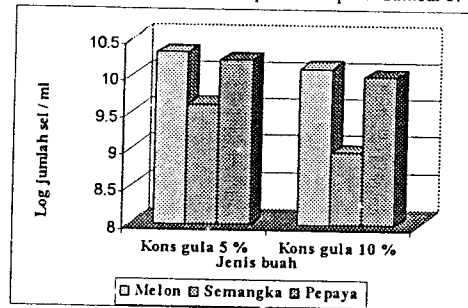


Gambar 2. Diagram batang pengukuran pH *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Berdasarkan Gambar 2 pH *fruitghurt* mengalami dinamika nilai pH sejalan dengan semakin banyaknya konsentrasi gula dalam medium fermentasi. pH terendah ditunjukkan pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah semangka dengan konsentrasi gula sebanyak 5 % sedangkan pH tertinggi ditunjukkan pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah melon dengan konsentrasi gula sebanyak 10 %. 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.

Total Bakteri Asam Laktat

BAL merupakan bakteri yang memegang peranan sangat penting dalam fermentasi *fruitghurt*. Kualitas *fruitghurt* sangat dipengaruhi oleh komponen – komponen yang dihasilkan oleh BAL selama proses fermentasi. Rerata total BAL yoghurt hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



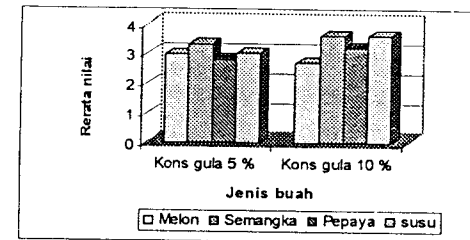
Gambar 3. Diagram batang total BAL *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Berdasarkan Gambar 3. diketahui bahwa jumlah BAL pada konsentrasi gula 5 % pada masing- masing bahan dasar buah berbeda. Jumlah BAL terbesar dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah melon, sedangkan jumlah BAL terendah dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah semangka. Pada konsentrasi gula 10 % jumlah BAL pada masing- masing bahan dasar buah juga berbeda. Jumlah BAL terbesar dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah melon, sedangkan jumlah BAL terendah dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah semangka. Namun secara umum yoghurt yang dibuat dengan berbagai jenis bahan dasar buah tersebut mempunyai jumlah BAL yang sama yaitu 10^{10} cfu/mL sehingga dapat dikatakan bahwa perbedaan jenis bahan dasar buah tersebut tidak mempengaruhi total BAL yang dihasilkan.

Jumlah BAL pada keseluruhan perlakuan telah memenuhi kriteria yang terdapat pada yoghurt. Rahayu dkk. [10] menyatakan bahwa yoghurt yang baik mempunyai total BAL 10^9 cfu/mL atau lebih. Santon (2000) dalam Sulandari dkk. (2001) menyebutkan bahwa produk probiotik termasuk yoghurt mengandung 10^7 BAL hidup per g atau mL.

Uji Organoleptik Rasa

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa *fruitghurt* berkisar antara 1 – 4 (tawar sampai sangat asam). Rerata nilai rasa *fruitghurt* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



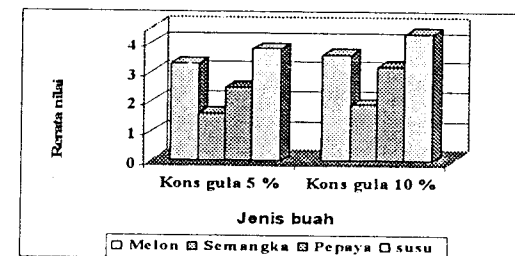
Gambar 4. Diagram batang rerata nilai rasa *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Pada Gambar 4. diketahui bahwa rerata nilai rasa *fruitghurt* pada konsentrasi gula 5 % pada masing- masing bahan dasar buah berbeda. nilai rasa tertinggi dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah semangka, sedangkan nilai rasa terendah dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah pepaya. Pada konsentrasi gula 10 % rerata nilai rasa pada masing- masing bahan dasar buah juga berbeda. Nilai rasa tertinggi dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah semangka, sedangkan nilai rasa terendah dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah melon. Susu yang digunakan sebagai kontrol rasa pada penelitian ini, secara umum tidak berbeda dengan *fruitghurt*.

Semakin tinggi tingkat penilaian maka rasa yoghurt semakin asam. [8] menyebutkan bahwa cita rasa yoghurt yang khas (asam) disebabkan oleh asam laktat yang dihasilkan oleh BAL selama proses fermentasi. Kadar asam laktat yang tinggi menyebabkan pH yoghurt menjadi rendah sehingga *fruitghurt* mempunyai rasa asam.

Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penentu kriteria kesukaan seseorang terhadap produk yang dikonsumsi. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma *fruitghurt* yang dihasilkan berkisar antara 1,6 – 4,3 (tidak suka sampai cukup suka). Semakin tinggi tingkat penilaian *fruitghurt* maka semakin disukai. Diagram batang rerata nilai aroma *fruitghurt* dapat dilihat pada gambar D.4.2. rerata nilai aroma *fruitghurt* pada konsentrasi gula 5 % tertinggi dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah melon, sedangkan nilai aroma terendah dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buahsemangka. Pada konsentrasi gula 10 % rerata nilai aroma tertinggi dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah melon sedangkan nilai rasa terendah dicapai pada *fruitghurt* dengan bahan dasar buah semangka.

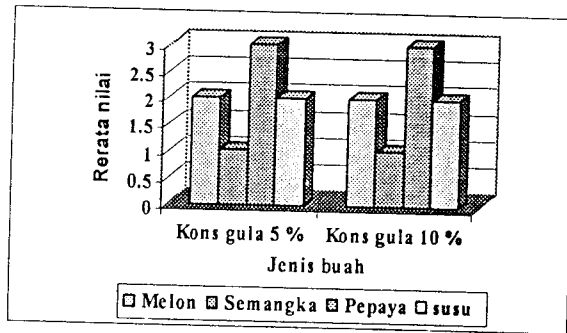


Gambar 5. Diagram batang rerata nilai aroma *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Pada Gambar 5. dapat diketahui bahwa *fruitghurt* dengan bahan dasar semangka kurang disukai panelis. Hal ini disebabkan adanya bau asam yang bukan khas yoghurt yang didapatkan pada *fruitghurt* semangka. Hal ini kemungkinan disebabkan *fruitghurt* semangka bukan merupakan substrat yang baik bagi BAL, sehingga produk metabolit BAL yang berupa komponen – komponen volatil yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat sebagai komponen utama aroma yoghurt tidak dapat tercium

Tamime & Robinson (1981) menyebutkan bahwa komponen-komponen aroma yoghurt yang utama pada yoghurt merupakan senyawa karbonil, asetaldehid, aseton dan diasetil. Asetaldehid merupakan komponen aroma yang penting dan diproduksi dalam jumlah yang cukup oleh aktivitas simbiosis antara *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Menurut Tamime & Robinson (1985), fraksi aldehid yang terbentuk merupakan hasil metabolisme asam amino threonin menjadi glisin dan asetaldehid.

Kekentalan
 Nilai kekentalan *fruitghurt* yoghurt berkisar antara 1 – 3 (encer sampai kental). Kekentalan yoghurt disebabkan oleh adanya koagulasi kasein (protein susu) pada titik isoelektriknya yang dicapai karena adanya penurunan pH akibat pembentukan asam laktat oleh aktivitas BAL selama fermentasi. Rahayu (1989) menyebutkan bahwa pada pH 4,4 – 4,5 protein susu terutama kasein akan mengalami koagulasi sehingga tekstur yoghurt menjadi semi padat. Kekentalan juga dapat disebabkan dari jenis bahan dasar buah *fruitghurt*. Diagram batang rerata nilai kekentalan *fruitghurt* dapat dilihat pada Gambar 6.

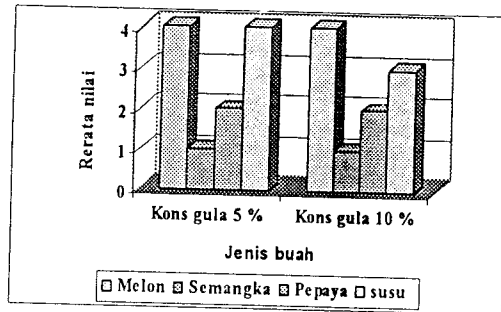


Gambar 6. Diagram batang rerata nilai kekentalan *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Dari gambar diatas dapat diamati bahwa baik pada konsentrasi gula 5 % maupun 10 %, kekentalan *fruitghurt* tertinggi didapatkan pada bahan dasar buah pepaya. Al ini disebabkan oleh sifat dari buah pepaya yang mempunyai kandungan air yang relative lebih rendah dari kedua jenis bahan dasar lainnya.

Warna
 Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna produk *fruitghurt* berkisar antara 1 – 4 (tidak suka sampai suka). Diagram batang rerata nilai warna *fruitghurt* dapat dilihat pada Gambar 7.

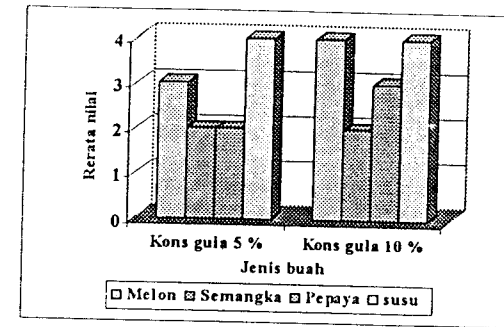
Berdasarkan diagram Gambar 7 dapat diketahui bahwa panelis lebih menyukai warna *fruitghurt* melon, baik pada konsentrasi gula 5 % maupun 10 %. Tingkat kesukaan panelis ini hamper menyamai nilai kesukaan pada warna yoghurt. Warna yang dihasilkan pada produk sangat tergantung dari warna buah yang dijadikan bahan dasar *fruitghurt*.



Gambar 7. Diagram batang rerata nilai warna *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Kesan.

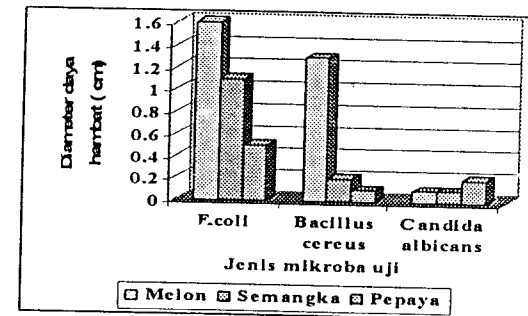
Rerata nilai kesan panelis berkisar antara 2– 4 (agak tidak suka sampai suka). Kesan panelis terhadap *fruitghurt* ditentukan oleh penerimaan terhadap sifat fisik (warna, kekentalan) dan sifat kimia (aroma dan rasa) yoghurt yang dikonsumsi. Berdasarkan hasil uji organoleptik dapat disimpulkan bahwa panelis lebih menyukai yoghurt yang mempunyai rasa asam dan tidak terlalu kental. Diagram batang rerata nilai warna *fruitghurt* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram batang rerata nilai kesan *fruitghurt* yang diinkubasi selama 6 jam pada suhu ruang

Uji Antimikroba fruitghurt terhadap beberapa mikroba uji.

Hasil Uji Antimikroba *fruitghurt* terhadap beberapa mikroba uji disajikan pada Gambar 9. Zona hambat tertinggi terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *B. cereus* ditunjukkan oleh *fruitghurt* melon sedangkan terhadap *C. albicans* ditunjukkan oleh *fruitghurt* pepaya. Kemampuan penghambatan terhadap mikroba uji disebabkan berbagai komponen yang dihasilkan BAL dalam proses metabolismenya.



Gambar 9. Diagram batang diameter zona hambat *fruitghurt* terhadap beberapa mikroba uji.

KESIMPULAN

Formulasi *fruitghurt* terbaik ditentukan dengan nilai parameter yang besar dalam sifat organoleptik, sifat kimia (kadar asam laktat) dan mikrobiologi (kadar asam laktat dan total BAL). *Fruitghurt* berbahan dasar melon mempunyai nilai organoleptik tertinggi dan nilai mikrobiologis yang lebih baik dibandingkan dengan buah lainnya *Fruitghurt* melon inipun telah memenuhi kriteria yoghurt berkualitas baik menurut SNI 01 – 2981 – 1992. Hal ini berarti *Fruitghurt* melon dapat menjadi produk yang diterima oleh konsumen.

CAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi melalui Hibah Penelitian Program Hibah Kompetisi A2 tahun 2006 yang telah memberikan dana bagi penelitian ini. Terima kasih pula kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

AFTAR PUSTAKA

- 1]. Anonim, *Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional*, Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta, 2005.
- 2]. Anonim, *Yoghurt Production*, 2000 Available at <http://www.yahoo.com/yoghurt>, 26 Januari 2005
- 3]. Astawan, M.W., Mita A., *Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna*, Edisi I, CV Akademics Pressendo, Jakarta, 1989.
- 4]. Buckle, K.A., et.al., *Ilmu Pangan*, Diterjemahkan oleh H. Purnama dan Adiono, Indonesia University Press, Jakarta, 1985.
- 5]. Chen, K.H., F. Mc Fecters, H.P. Fleeming, Fermentation characteristic of Heterolactic acid Bacteria in Green Juice, *J. Food Sci.*, 48, pp. 962 -966, 1983.
- 6]. Frazier, W.C, Westhoff, D. C., *Food Microbiology*, 4th Edition, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York, 1990.
- 7]. Hadiwiyoto, S., *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*, Edisi Kedua, Liberty, Yogyakarta, 1994.
- 8]. Rahayu, K., S. Sudarmadji, *Mikrobiologi Pangan*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta, 1988.
- 9]. Rahayu, K., *Mikrobiologi Pangan*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta, 1989.
- 10]. Rahayu, K, dkk, *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta, 1993.
- 11]. Rahman, A., *Teknologi Fermentasi Susu*, Depdikbud Dirjen Dikti. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor, 1992.
- 12]. Soekara, *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Industri Peertanian*, Bharata, Jakarta, 1985.
- 13]. SNI 01-2981-1992, *Yoghurt*, Pusat Standarisasi Industri, Departemen Perindustrian, Jakarta, 1992.