

SELEKSI BAKTERI ASAM LAKTAT PENGHASIL EKSOPLISAKARIDA

Oleh:

Khothibul Umam Al Awwaly dan Abdul Manab
Fakultas Peternakan Unibraw

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida (EPS).

37 spesies bakteri asam laktat dari yogurt komersial, kultur indigenous dan *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 yang diseleksi kemampuannya untuk menghasilkan eksopolisakarida menggunakan medium (skim 2%, skim2%+sukrosa5%, dan skim2%+sukrosa10%) dan medium agar (whey agar, whey agar+sukrosa5% and whey agar+sukrosa10%) menggunakan metode *pour plate* and *spread plate* dan diinkubasi pada suhu 30°C.

Pada medium cair tidak didapatkan bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida. *Leuconostoc mesenteroides* FNCC0023 pada whey agar+sukrosa dengan metode *pour plate* dan *spread plate* menghasilkan EPS mucoid, pada whey agar dan whey agar+sukrosa dengan metode *spread plate* menghasilkan EPS ropy. *Lactobacillus sp* (Dad1) pada whey agar and whey agar+sukrosa produce EPS ropy namun tidak konsisten, dan *Lactobacillus reuteri* (M11), *Lactobacillus plantarum* (Mut4), *Lactobacillus sake* (Mut5) dan *Lactobacillus sake* (Mut13) pada whey agar dan whey agar+sukrosa menghasilkan EPS mucoid namun tidak konsisten.

Disimpulkan bahwa *L. mesenteroide* FNCC 0023 menghasilkan 2 jenis EPS, mucoid dan ropy. Terdapat beberapa kultur indigenous yang menghasilkan EPS yang tidak konsisten.

Kata kunci: Bakteri asam laktat, *Leuconostoc mesenteroides* FNCC0023, Eksopolisakarida.

ABSTRACT

The purpose of this study was to find out lactic acid bacteria producing exopolysaccharides.

37 spesies of lactic acid bacteria from commercial yogurt, indigenous culture and *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 was selected their ability to produce exopolysaccharides using liquid medium (2% skim, 2% skim+5% sucrose, and 2% skim+10% sucrose) and agar medium (whey agar, whey agar+5% sukrosa and whey agar+10% sukrosa) using *pour plate* and *spread plate* which incubated at 30°C.

The liquid medium not find out lactic acid bacteria producing exopolysaccharides. *Leuconostoc mesenteroides* FNCC0023 on whey agar+sukrosa with *pour plate* and *spread plate* method produce mucoid EPS, on whey agar and whey agar+sukrosa with *spread plate* method produce ropy EPS. *Lactobacillus sp* (Dad1) on whey agar and whey agar+sukrosa produce inconsistent ropy EPS, and *Lactobacillus reuteri* (M11), *Lactobacillus plantarum* (Mut4), *Lactobacillus sake* (Mut5) and *Lactobacillus sake* (Mut13) on whey agar and whey agar+sukrosa produce inconsistent EPS mucoid.

We concluded that *L. mesenteroides* FNCC 0023 produced 2 type of EPS, mucoid and ropy. There were some indogenous culture which inconsistent EPS producers.

Keywords: Lactic acid bacteria, *Leuconostoc mesenteroides* FNCC0023, Exopolysaccharides.

PENDAHULUAN

Penerimaan konsumen terhadap yogurt salah satunya tergantung pada sifat fisik, diantaranya adalah tekstur. Tekstur yogurt terbentuk dari agregasi misel kasein akibat adanya asam laktat kekuatannya hanya berasal dari jumlah dan kekuatan ikatan antara kasein-kasein (Cerning, 1995; Hassan dkk., 1996). Kekuatan ikatan tersebut mudah mengalami kerusakan diantaranya akibat perlakuan mekanis, sehingga masih diperlukan suatu perlakuan untuk lebih menstabilkan gel. Salah satunya dengan menambahkan interaksi antara bakteri asam laktat-eksopolisakarida-kasein dalam yogurt (Vuys dan Degeest, 1999).

Eksopolisakarida (EPS) tersebut dihasilkan oleh beberapa strain dari spesies bakteri asam laktat, diantaranya jenis homopolisakarida dihasilkan oleh *Leuconostoc mesenteroides*, sedangkan jenis heteropolisakarida dihasilkan oleh *Streptococcus thermophilus* OR 901, *Lactobacillus bulgaricus* CNRZ 1187 (Vuys dkk., 1998). Namun strain-strain

tersebut belum digunakan secara ekstensif dalam produksi komersial karena produksi EPSnya dalam jumlah sedikit (kurang dari 500 mg/ liter) dan biosintesisnya sangat tidak stabil (Vuys dan Degeest, 1999).

Oleh karena jenis kultur merupakan salah satu faktor yang paling kritis yang mempengaruhi sifat fisik, maka diperlukan seleksi bakteri asam laktat yang mempunyai potensi menghasilkan EPS lebih dari 500 mg/L yang berasal dari kultur *indigenous*, starter yogurt dan *Leuconostoc mesenteroides*.

METODE PENELITIAN

Bahan penelitian

1. Bakteri asam laktat

Bakteri yang digunakan berasal dari a) stater yogurt komersial yaitu *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 dan *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040, b) *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 dan c) isolat *indigenous*

(*Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. sake*, *L. plantarum*, *Lactobacillus sp.*, *Streptococcus sp.*) yang berasal dari dadih, asinan sawi, gatot, growol, feses bayi dan seperti yang terdapat pada Lampiran 1, isolat-isolat tersebut berasal dari Food and Nutrition Culture Collection (FNCC) Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

2. Media uji

Seleksi bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida secara kualitatif menggunakan tiga jenis media padat (Nakajima dkk., 1990) yaitu whey agar, whey agar ditambah sukrosa 5%, dan whey agar ditambah sukrosa 10% serta tiga jenis media cair (Knoshaug dkk., 2000).

Produksi EPS yang disesuaikan dengan proses produksi yogurt menggunakan dua jenis media yaitu skim 10% dan skim 10% ditambah sukrosa 5%.

Jalannya penelitian

Seleksi bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida dilakukan secara kualitatif seperti yang dijelaskan pada Gambar 1.

Seleksi ini ditujukan untuk mendapatkan bakteri asam laktat penghasil EPS pada media padat yaitu whey agar dengan penambahan sukrosa dan media cair yaitu skim 2% dengan penambahan sukrosa. Pada media padat menggunakan dua metode yaitu metode *pour plate* dan metode *streak plate*. Kultur bakteri asam laktat disiapkan dengan cara inokulasi 2 ose dari kultur

stok ke 5ml MRS broth dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian selnya dipisahkan dengan sentrifugasi 3500 rpm selama 15 menit. Sel dipindah ke 5 ml skim milk 10% yang telah disterilisasi menggunakan autoklaf 115°C selama 15 menit, kemudian sel tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian digunakan sebagai kultur.

Pada metode *pour plate*, kultur dilarutkan dalam pepton 0,1% (b/v) kemudian dituang pada whey agar yang telah disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 10 menit, kemudian whey agar yang telah diinokulasi dengan sel diinkubasi pada suhu 30°C selama 18 jam. Pada metode *streak plate* kultur digoreskan pada whey agar dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 48 jam. Koloni dinilai sebagai ropy apabila nampak benang lebih dari 5 mm dengan cara menusuk koloni kemudian menariknya dari koloni dengan menggunakan ose, sedangkan mucoid untuk koloni yang menghasilkan lendir namun tidak menampakkan adanya benang (Dierksen dkk., 1997; Knoshaug, dkk., 2000).

Pada metode media cair, kultur dituang ke dalam cawan petri yang berisi 10 ml skim 2% yang telah disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 115°C selama 15 menit dan kemudian skim yang telah diinokulasi dengan sel diinkubasi pada suhu 30°C selama 18 jam. Isolat dinilai sebagai ropy apabila nampak benang lebih dari 5 mm dengan menggunakan ose, sedangkan mucoid apabila dalam skim terdapat lendir

namun tidak menampakkan adanya benang (Dierksen dkk., 1997; Knoshaug, dkk., 2000). Isolat yang menunjukkan uji positif pada seleksi bakteri asam laktat penghasil EPS dilanjutkan pada produksi EPS oleh bakteri asam laktat yang kondisinya disesuaikan kondisi produksi yogurt.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi bakteri asam laktat penghasil EPS

Hasil seleksi terhadap bakteri asam laktat penghasil EPS menggunakan metode kualitatif dilakukan pada 2 media yang berbeda yaitu media cair berupa skim 2% dengan penambahan sukrosa dan media padat berupa whey agar dengan penambahan sukrosa yang disajikan pada Tabel 1.

Seleksi terhadap bakteri asam laktat menggunakan media cair baik pada skim 2% maupun skim 2% yang ditambah sukrosa sampai dengan konsentrasi 10% tidak diperoleh bakteri asam laktat penghasil EPS. Diduga komponen pada media cair ini belum cukup menyediakan substrat yang cukup untuk menginduksi bakteri asam laktat yang mempunyai potensi menghasilkan EPS, meskipun pada penelitian Knoshaug dkk. (2000) menggunakan media cair berupa skim 2% sudah dapat dipergunakan untuk pengujian bakteri asam laktat penghasil EPS jenis ropy yaitu *Lactococcus lactis* ssp *cremoris* Ropy352. Ditinjau dari konsentrasi laktosa, skim 2% hanya mengandung

laktosa sekitar 1g/liter sedangkan whey agar mengandung laktosa sekitar 55 g/L.

Pada media padat yaitu whey agar yang ditambah sukrosa dengan menggunakan metode *pour plate* terdapat bakteri asam laktat penghasil EPS mucoid yaitu *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023. *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 hanya menghasilkan EPS mucoid pada media whey agar yang mengandung sukrosa baik pada kadar 5% maupun 10%, hasil ini mengindikasikan bahwa bakteri tersebut membutuhkan penginduksi berupa sukrosa untuk dapat menghasilkan EPS mucoid.

Pada media padat yaitu whey agar yang ditambah sukrosa dengan menggunakan metode *streak plate* terdapat BAL penghasil EPS mucoid yaitu *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023, dan beberapa bakteri seperti *Lactobacillus reuteri* M11, *Lactobacillus plantarum* ssp *pentosus* Mut4, *Lactobacillus sake* Mut5, dan *Lactobacillus sake* Mut13 menghasilkan EPS mucoid namun tidak konsisten. Hasil ini menunjukkan bahwa EPS mucoid hanya dihasilkan apabila ada sukrosa sebagai penginduksi sintesa EPS mucoid.

Pada whey agar dengan metode *streak plate* pada *Lactobacillus* sp. Dad 1 dan *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 terdapat bakteri yang menghasilkan EPS ropy, baik pada whey agar yang mengandung sukrosa maupun tidak mengandung sukrosa, atau apabila sumber karbonnya diganti dengan laktosa, namun penampakan EPS pada

Lactobacillus sp. Dad 1 tidak konsisten. *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 yang menghasilkan EPS mucoid atau ropy kemudian dilakukan pemurnian untuk dipergunakan lebih lanjut. Hasil ini menunjukkan bahwa pembentukan EPS ropy tidak hanya dengan penginduksi dari sukrosa, namun dengan laktosa, glukosa atau galaktosa dapat menghasilkan EPS.

Komposisi media whey agar pada penelitian ini menggunakan formula dari Nakajima dkk. (1990) yang mempunyai komposisi yang kurang kompleks dibandingkan komposisi whey agar dari Yokoi dkk. (1990). Kurang kompleksnya komposisi whey agar tersebut kemungkinan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil uji penampakan bakteri asam laktat penghasil EPS, karena komponen asam kasamino pada whey agar dari Yokoi dkk. (1990) ternyata menjadi komponen yang esensial untuk memunculkan potensi bakteri asam laktat penghasil EPS pada tahap isolasi bakteri asam laktat penghasil EPS.

Tidak stabilnya kemampuan strain bakteri asam laktat menghasilkan EPS menurut Vuys dan Degeest (1999) terjadi karena pengulangan subkultur atau setelah penambahan waktu inkubasi khususnya pada suhu tinggi atau berkaitan dengan plasmid atau genom. Oleh karena itu untuk strain yang tidak konsisten tersebut harus sering dilakukan seleksi kembali secara periodik dari kultur untuk mempertahankan sifat produksi EPSnya.

Pada tahap seleksi bakteri asam laktat penghasil EPS ini terdapat suatu fenomena yang terjadi pada BAL yang menghasilkan EPS mucoid di media whey agar yang mengandung sukrosa, setelah pemeraman 3 hari pada suhu 30°C EPSnya mengering. Namun apabila disimpan pada suhu 4°C, EPSnya masih bisa bertahan sampai 7 hari. Sedangkan untuk jenis EPS ropy, pada suhu inkubasi 30°C masih menampakan sifat ropynya sampai 7 hari.

Leuconostoc mesenteroides FNCC 0023 pada whey agar dan whey agar yang mengandung sukrosa yang menghasilkan EPS ropy selanjutnya disebut sebagai *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 strain R, sedangkan *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 yang menghasilkan EPS mucoid pada whey agar yang mengandung sukrosa selanjutnya disebut sebagai *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 strain M. Kedua mikrobial tersebut selanjutnya digunakan dalam tahap produksi EPS yang kondisinya disesuaikan dengan tahapan pembuatan yogurt.

Beberapa bakteri seperti *Lactobacillus reuteri* M11, *Lactobacillus plantarum* ssp *pentosus* Mut4, *Lactobacillus sake* Mut5, dan *Lactobacillus sake* Mut13 dan *Lactobacillus* sp. Dad 1 yang menghasilkan EPS namun tidak konsisten tidak digunakan dalam tahap produksi EPS.

Pemilihan media skim 10% + sukrosa 5% didasarkan pada tahap

seleksi bahwa produksi EPS oleh *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 diinduksi oleh adanya sukrosa. Penggunaan sukrosa 5% didasarkan pada pembuatan yogurt yang memakai sukrosa, biasanya berkisar antara 5-10%, pada penelitian ini digunakan kadar sukrosa paling rendah yaitu sukrosa.

Inkubasi bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida secara terpisah pada suhu inkubasi 30, 37 dan 42°C selama 6 jam dan dilanjutkan inkubasi pada suhu 10°C didasarkan pada penelitian Gancel dan Novel (1994) untuk mengetahui suhu optimum produksi EPS dan suhu 10°C selama 12 jam untuk menginduksi produksi EPS.

Bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida yaitu *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 mucoid dan ropy yang ditumbuhkan bersama dengan bakteri asam laktat bukan penghasil eksopolisakarida yaitu *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 dan *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040 ditujukan untuk mengetahui kondisi produksi EPS dan untuk mengetahui sifat fisik susu fermentasi yang dihasilkan. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan dua macam media yaitu skim 10% dan skim 10% ditambah sukrosa 5% dan diinkubasi pada suhu 42°C selama 6 jam kemudian disimpan pada suhu 4°C selama 30 hari dan ada yang diperam lebih dulu pada suhu 10°C selama 12 jam kemudian disimpan pada suhu 4°C selama 30 hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat dibuat suatu kesimpulan:

1. Telah diperoleh bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida yaitu *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023. Dari spesies yang sama diperoleh 2 tipe EPS yaitu ropy yang dihasilkan oleh *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 strain R dan mucoid yang dihasilkan oleh *Leuconostoc mesenteroides* FNCC 0023 strain M.

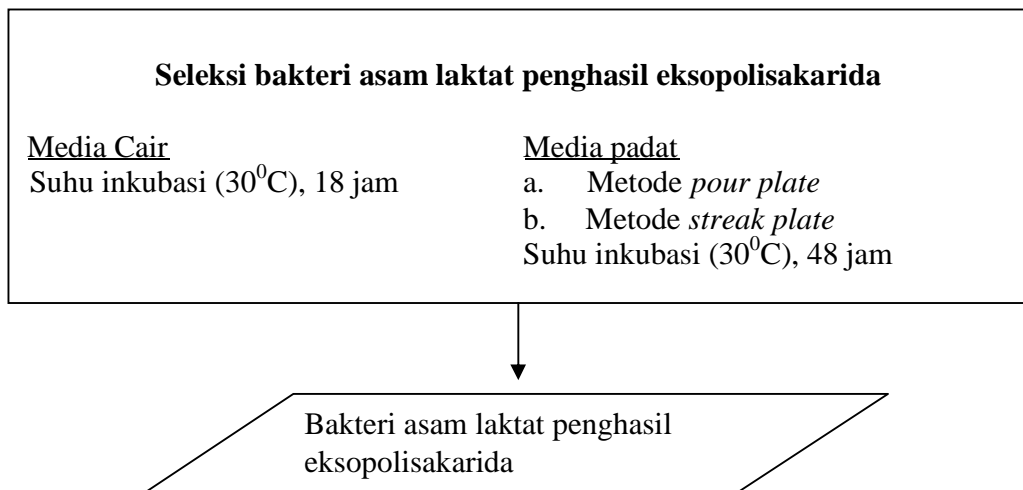
Saran

1. Bakteri yang digunakan dalam seleksi bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida hendaknya berasal dari makanan yang mempunyai sifat yang mirip dengan susu fermentasi yaitu pH rendah dan kadar asam laktat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cerning, J., 1995. Production of Exopolisaccharide by Lactic Acid Bacteria and Dairy Propionibacteria Lait 75:463-472 in Beal, C., J. Skokanova, E. Latrille, N. Martin and G. Courrieu, 1999. Combined Effects of Culture Conditions and Storage Time on Acidification and Viscosity of Stirred Yogurt. J. Dairy Science vol. 82:673-681.
- Dierksen, K.P., W.E. Sandine and J.E. Trempy, 1997. Expression of Ropy and Mucoid Phenotype J.

- Dairy Science vol 80: 1528-1536.
- Eckles, C.H., W.B. Comb dan H. Macy, 1980. Milk and Milk Products. Mc-Graw-hill Book Company. New York.
- Hassan, A.N., J.F. Frank, K.A. Schmidt and S.I. Shalabi, 1996. Textural Properties of Yogurt Made with Encapsulated Nonropy Lactic Cultures. J. Dairy Science vol. 79:2098-2103.
- Knoshaug, E.P., J.A. Ahlgren and J.E. Trempey, 2000. Growth Associated Exopo-lysaccharide expression in *Lactococcus Lactis*. J. Dairy Science vol 83: 633-640.
- Lau, K.K., David M.B. dan Robert R.R., 1991. Influence of Pasteurization of Milk on Protein Breakdown in Cheddar Cheese during Aging. J. Dairy Science 74:724-740.
- Ludbrook, K.A., C.M. Russel dan R.I.Greig, 1997. Exopolysaccharides Production from Lactic Acid Bacteria Isolated From Fermented Food. J. Food Sci. vol 63(3):597-600.
- Nakajima H., S. Toyoda, T. Toba, T. Itoh., T. Mukai, H. Kisazawa and S. Adachi. 1990. A Novel Phosphopolysaccharide from Slime-forming *Lactococcus Lactis ssp cremoris* SBT 0495. in Ariga, H., T. Urashima, E. Michihata, M. Ito, N. Morizono, F. Kimura and S. Takahashi, 1992. Extracellular Polysaccharide from Encapsulated *S. salivarius ssp thermophilus* OR 901 Isolated from Commercial Yogurt. J. of Food Science vol. 57:625-628.
- Vuyst, L.D. P. Aspila, J. Renney, 1998. Controlled Production of Functional Exopolysaccharides by Termophilic Lactic Acid Bacteria to Obtain Uniform, High Quality Fermented Milk. [HTTP://imol.vub.ac.be/IMDO/IMDO.html](http://imol.vub.ac.be/IMDO/IMDO.html)
- Vuys L.D. dan Degeest B., 1999. Heteropolisaccharides from Lactic Acid Bacteria. FEMS Micro Review vol 23:153-177.
- Yokoi, H., Watanabe T., Fuji Y., Toba T. dan Adachi S., 1990, Isolation and Characterization of Polysaccharides-Producing Bacteria From Kefir Grains. J. Dairy Science 73:1684-1689.



Gambar 1. Diagram alir jalannya penelitian secara menyeluruh

Tabel 1. Hasil seleksi bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida

No	Spesies	Kode isolat	Sbr. isolat	Media cair			Media padat					
				Skim 2%	Skim 2%+ sukrosa 5%	Skim 2%+ sukrosa 10%	<i>Pour plate</i>			<i>Streak plate</i>		
							whey agar	whey agar + sukrosa 5%	whey agar + sukrosa 10%	whey agar	whey agar + sukrosa 5%	
1	<i>Streptococcus thermophilus</i>	FNCC 0040	Yogurt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	FNCC	Yogurt	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		0041	t									
3	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad1	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	ropy	ropy
4	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad2	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad3	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad4	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	Dad5	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad6	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad7	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	Dad8	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Streptococcus</i> sp.	Dad9	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad10	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	Dad11	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad12	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad13	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Lactobacillus</i> sp.	Dad14	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	Dad15	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	A1	Dadih	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Lactobacillus</i> sp.	S1	Sosis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Lactobacillus</i> sp.	S2	Sosis	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lanjutan Tabel 1.

No	Spesies	Kode isolat	Sbr. isolat	Media cair			Media padat					
				skim2 %	skim2 %+ sukrosa 5%	Skim2 %+ sukrosa 10%	Pour plate			Streak		
							whey agar	whey agar + sukrosa 5%	whey agar + sukrosa 10%	whey agar	whey agar + sukrosa 5%	
21	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	N1	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	N2	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	N4	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	N5	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Lactobacillus reuteri</i>	N6	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	D2	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	D3	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	M2	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Lactobacillus reuteri</i>	M11	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	mucoi d
30	<i>Lactobacillus reuteri</i>	M15	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-

31	<i>Lactobacillus reuteri</i>	M19	Bayi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Lactobacillus plantarum ssp pentosus</i>	Mut4	Asinan	-	-	-	-	-	-	-	-	mucoi d
33	<i>Lactobacillus sake</i>	Mut5	Growol	-	-	-	-	-	-	-	-	mucoi d
34	<i>Lactobacillus plantarum ssp pentosus</i>	Mut7	Gatot	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Lactobacillus sake</i>	Mut13	Gatot	-	-	-	-	-	-	-	-	mucoi d
36	<i>Streptococcus thermophilus</i>	Mut30	Asinan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	<i>Leuconostoc esenteroides M</i>	FNCC 0023		-	-	-	-	mucoi d	mucoi d	-	-	mucoi d
	<i>Leuconostoc mesenteroides R</i>	FNCC 0023								ropy		ropy