



Pengaruh *Lactobacillus* sp. Dan *Streptococcus* sp. Dalam Pembuatan Yogurt

Reny Guspratiwi^{1*}

¹ Teknologi Rekayasa Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

*reny.guspratiwi@politaniptk.ac.id

Article History:

Received Jul 06th, 2023

Revised Jul 08th, 2023

Accepted Jul 12th, 2023

Abstrak

Yoghurt merupakan produk fermentasi dari susu yang berbentuk semi solid. Proses fermentasi susu menjadi yogurt membutuhkan bantuan mikroorganisme, yaitu bakteri asam laktat. Penelitian ini menggunakan biakan murni *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp., dan campuran keduanya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan yogurt yang dihasilkan oleh masing-masing biakan murni dan campuran kedua bakteri tersebut. Hasil pengamatan menunjukkan yogurt dari *Streptococcus* tidak terlalu kental, berwarna putih susu dengan lapisan bening kekuningan di bagian permukaan, rasa asam dan tidak enak, berbau seperti yogurt, tidak terdapat endapan, dan pH 5. Yogurt yang dihasilkan dari *Lactobacillus*, yakni yogurt tidak kental, berwarna putih susu dengan lapisan bening kekuningan di bagian permukaan, rasa seperti susu basi dan tidak enak, berbau asam menyengat, terdapat endapan, dan pH 5. Yogurt dengan mikroorganisme campuran didapat yogurt yang cukup kental, berwarna putih susu dengan lapisan bening kekuningan di bagian permukaan, rasa lebih asam dari yogurt *Streptococcus* namun lebih enak, berbau agak asam, tidak terdapat endapan, serta pH 5

Kata Kunci : Yogurt, Fermentasi, *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp.

Abstract

Yogurt is a semi-solid fermented dairy product. The fermentation process of milk to yogurt requires the assistance of microorganisms, namely lactic acid bacteria. This study used pure cultures of *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp., and a combination of both. The aim of this research was to compare the yogurt produced by each pure culture and the mixture of these two bacteria. The observation results showed that yogurt from *Streptococcus* was not very thick, had a milky white color with a clear yellowish layer on the surface, had a sour and unpleasant taste, smelled like yogurt, had no sediment, and had a pH of 5. The yogurt produced by *Lactobacillus*, on the other hand, was not thick, had a milky white color with a clear yellowish layer on the surface, had a taste similar to spoiled milk and unpleasant, had a sharp acidic smell, had sediment, and had a pH of 5. Yogurt with the mixed microorganisms resulted in a moderately thick consistency, had a milky white color with a clear yellowish layer on the surface, had a more acidic taste than the *Streptococcus* yogurt but was more enjoyable, had a slightly acidic smell, had no sediment, and had a pH of 5.

Keyword : Yogurt, Fermentation, *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp.

PENDAHULUAN

Yoghurt pertama kali diproduksi oleh bangsa Bulgaria yang kemudian diperkenalkan ke Turki oleh bangsa Mongol hingga sekarang dikenal di seluruh negara di dunia (Fankhauser 2010). Yoghurt adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi kemudian difermentasi dengan bakteri tertentu sampai diperoleh keasaman, bau dan rasa yang khas dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan. Yogurt dapat dibuat dari susu segar atau produk susu dengan atau tanpa menambahkan susu bubuk atau susu skim bubuk. Sumber susu segar dapat berasal dari susu sapi, kerbau, kambing atau onta. Namun dari semua itu susu sapi paling umum digunakan. Yogurt juga dapat dibuat dari susu skim. Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal setelah krim diambil sebagian atau seluruhnya dalam proses separasi.





Susu skim mengandung semua komponen gizi dari susu yang tidak dipisahkan, kecuali lemak dan vitamin yang larut dalam lemak (Noegroho & Jaya 2007). Susu berbeda yang digunakan sebagai substrat yogurt akan menghasilkan konsentrasi asam lemak yang berbeda, sehingga tekstur dan rasa yogurt yang dihasilkan juga akan berbeda (Agustinah, dkk. 2019).

Selain susu sebagai substrat, proses fermentasi yogurt juga membutuhkan mikroorganisme (Hui 2007). Mikroorganisme adalah agen yang melakukan proses fermentasi substrat menjadi produk (Clark & Deswatre 2008). Mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi yogurt umumnya adalah bakteri asam laktat. Bakteri tersebut mampu mengurai gula dalam susu menjadi asam laktat, sehingga terjadi penurunan pH dan menghasilkan rasa asam pada yogurt (Hidayati, dkk. 2021). Selain itu, penurunan pH yang terjadi akan menyebabkan protein kasein pada susu terdenaturasi dan terkoagulasi sehingga produk yogurt yang dihasilkan menggumpal (Nugroho, dkk. 2023). Bakteri asam laktat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Lactobacillus* sp. dan *Streptococcus* sp. yang dimurnikan dari starter yogurt yang ada di pasaran.

Proses fermentasi yogurt merupakan metode dan faktor lingkungan yang mempengaruhi saat terjadinya fermentasi (Chen dkk. 2006). Faktor lingkungan seperti suhu yang digunakan saat fermentasi harus tepat, sehingga bakteri bisa berkembang secara optimal (Hidayati, dkk. 2021). Inkubasi pada suhu ruang memerlukan waktu 14—16 jam, inkubasi pada suhu 32°C memerlukan waktu 11 jam, sedangkan inkubasi pada suhu 45°C hanya membutuhkan waktu 4—6 jam. Selama inkubasi juga akan terbentuk cita rasa tertentu karena terbentuknya asam laktat, asetaldehid, asam asetat, dan diasetil. Selama penyimpanan setelah inkubasi, yogurt akan mengalami penurunan pH secara terus-menerus. Penyimpanan pada suhu lebih tinggi akan mempercepat penurunan pH yogurt. Yogurt yang disimpan selama 6 hari akan mengalami penurunan pH dari 4,68 menjadi 4,15. Oleh karena itu, untuk mempertahankan cita rasa dan aroma, maka yogurt hasil fermentasi harus disimpan pada suhu dingin atau dapat juga dipasteurisasi untuk menghambat aktivitas mikroorganisme dalam yogurt (Teknologi Pangan dan Gizi IPB 2013).

METODE

Isolasi mikroorganisme

Medium MRSA disiapkan dalam cawan Petri. Starter yang telah disiapkan dikocok dan diambil sedikit dengan jarum tanam ose. Isolasi dengan quadrant streak dilakukan di atas medium MRSA di dalam cawan Petri. Lakukan secara triplo. Cawan Petri tersebut diinkubasi pada suhu 40°C selama 24-48 jam.

Peremajaan mikroorganisme

Susu skim UHT disiapkan di dalam tabung reaksi. Pada cawan Petri yang telah diinkubasi, dua koloni sel tunggal dengan morfologi yang berbeda dipilih. Masing-masing dipindahkan dalam tabung berisi susu skim UHT. Satu tabung untuk satu koloni sel tunggal. Tabung tersebut diinkubasi pada suhu 40°C selama 24-48 jam. Diberi label pada setiap tabung, misal tabung A yang diisi koloni A dan tabung B yang diisi koloni B. Setelah koloni tersebut tumbuh di dalam susu, masing-masing mikroorganisme dari tiap tabung ditumbuhkan ke MRSA miring yang berbeda, misal diberi label tabung A2 dan tabung B2.

Pengecatan Gram

Sedikit biakan dari tabung A2 diambil dan dibuat suspensi. Suspensi diambil sedikit dan diteteskan di atas gelas objek. Sampel diratakan, kemudian difiksasi. Pengecatan Gram dilakukan dengan larutan Hucker's Crystal Violet, Lugol's Iodine, alkohol Aceton, dan Safranin. Lalu sampel diamati di bawah mikroskop. Langkah yang sama dilakukan untuk biakan dari tabung B2.

Pembuatan starter

Susu skim UHT dimasukkan ke dalam tiga buah tabung duran besar, beri label tabung A3, B3, dan C. Inkubasi pada suhu 40°C. Mikroorganisme dari tabung A1 disuspensi kemudian diinokulasikan ke tabung yang telah berisi susu skim UHT pada tabung A3. Tabung tersebut diinkubasi pada suhu 40°C. Hal yang sama dilakukan pada tabung B2. Mikroorganisme dari tabung B2 diinokulasikan ke dalam tabung B3. Kemudian, mikroorganisme dari tabung A2 dan B2 diinokulasikan ke dalam tabung C.

Pembuatan yogurt

Tiga buah tabung duran besar diisi susu skim UHT. Beri label yogurt A, yogurt B, dan yogurt C. Starter dari tabung A3 diinokulasikan ke duran yogurt A, starter dari tabung B3 diinokulasikan ke duran yogurt B, dan starter dari tabung C diinokulasikan ke duran yogurt C. Ketiga duran diinkubasi pada suhu 40°C. Setelah 24-48 jam, ketiga yogurt diamati misal pH, kekentalan, serta rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan yogurt dari *pure culture* terdiri dari tiga tahap yaitu isolasi mikroorganisme, pengecatan Gram, dan pembuatan yogurt dari *pure culture*. Isolasi mikroorganisme dari *starter* yogurt yang dijual dipasaran menghasilkan dua *single culture* dengan karakteristik yang berbeda dari hasil inkubasi yang telah dilakukan. Dua karakteristik tersebut yaitu





wrinkle dan smooth single culture. Dua single culture tersebut kemudian diinokulasikan ke dalam medium MRSA miring yang berbeda guna memperkaya jumlah masing-masing single culture.

Pengecatan Gram menunjukkan dua single culture tersebut memiliki warna akhir yang berbeda. Wrinkle single culture memiliki warna akhir merah muda dengan bentuk sel bulat, sedangkan smooth single culture memiliki warna akhir ungu dengan bentuk sel batang. Berdasarkan Slonczewski (2010), ada dua bakteri yang harus terdapat dalam fermentasi yogurt, yaitu *Lactobacillus delbrueckii* subspesies *bulgaricus* dan *Streptococcus salivarius* subspesies *thermophilus*. *Lactobacillus* memiliki bentuk sel batang (Ludfiani, dkk. 2021), sedangkan *Streptococcus* memiliki bentuk sel bulat (Suwito, dkk. 2018). Kedua bakteri tersebut termasuk dalam kelompok bakteri Gram positif sehingga akan terwarnai ungu pada akhir pengecatan Gram (Hamidah, dkk. 2019). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa wrinkle single culture dengan bentuk sel bulat merupakan *Streptococcus*, sedangkan smooth single culture dengan bentuk sel batang merupakan *Lactobacillus*.

Pembuatan yogurt pada penelitian ini menggunakan pure culture. Tiga starter dibuat dengan menggunakan tiga biakan yang berbeda, yaitu biakan *Lactobacillus*, biakan *Streptococcus*, dan campuran biakan *Lactobacillus* dan *Streptococcus*. Penggunaan starter dalam fermentasi yogurt bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi karena enzim-enzim yang terlibat dalam proses tersebut telah dihasilkan dalam starter sehingga mempercepat proses fermentasi (Undugoda&Nilmini, 2019). Masing- masing starter kemudian diinokulasikan ke dalam 250 ml susu rendah lemak dan diinkubasi selama 24--48 jam untuk menghasilkan yogurt.

Proses fermentasi susu sehingga menjadi yogurt sangat tergantung pada peran bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus bulgaricus* akan menghidrolisis kasein yang terdapat di dalam susu sehingga menghasilkan asam amino esensial salah satunya valine yang penting bagi pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*. Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam laktat dan asam format yang mendukung pertumbuhan *Lactobacillus*. Kedua bakteri tersebut kemudian menghasilkan asam laktat yang lebih banyak sehingga menyebabkan pH turun, rasa yang asam dan susu mengalami koagulasi lalu mengental (Undugoda&Nilmini, 2019).

Hasil penelitian dapat dilihat pada table 1. Hasil fermentasi susu UHT menggunakan pure culture secara umum menghasilkan kekentalan, rasa, pH yang tidak sebaik hasil fermentasi menggunakan campuran. Hal tersebut disebabkan karena pertumbuhan *Lactobacillus* dan *Streptococcus* mengalami simbiosis satu sama lain di dalam campuran. Simbiosis yang terjadi pada kedua bakteri tersebut menghasilkan asam laktat dan acetaldehyde yang lebih banyak dibandingkan pure culture (Undugoda&Nilmini, 2019). Hasil penelitian menunjukkan, yogurt dengan biakan campuran memiliki kekentalan dan keasaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan yogurt hasil pure culture.

Tabel 1. Hasil yogurt dengan starter berbeda

	Biakan		
	<i>Streptococcus sp.</i>	<i>Lactobacillus sp.</i>	Campuran
Kekentalan	Tidak kental	Paling tidak kental	Cukup kental
Warna	Putih susu, terdapat lapisan tipis bening kekuningan di bagian permukaan	Putih susu, terdapat lapisan bening kekuningan di bagian permukaan	Putih susu, terdapat lapisan kuning di bagian permukaan
Rasa	Agak asam, tidak enak	Seperti susu basi, tidak enak	Lebih asam dari hasil fermentasi <i>Streptococcus sp.</i> , tapi lebih enak
Bau	Seperti yogurt pada umumnya	Asam menyengat	Agak asam
Endapan	Tidak ada	Ada	Tidak ada
pH	5	5	5

Menurut Smith & Huy (2008), *Streptococcus* dapat menurunkan pH susu sampai kisaran 5,0--5,5, kemudian *Lactobacillus* menurunkan kembali pH susu tersebut menjadi 3,8--4,4. Proses fermentasi umumnya dihentikan dengan menurunkan temperatur hingga 7^o C ketika telah tercapai pH 4,6 (Slonczewski, 2010). Berdasarkan hasil, yogurt dari biakan *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan campuran keduanya masing-masing memiliki pH 5. Yogurt yang dihasilkan dengan hanya menggunakan biakan *Streptococcus* menunjukkan kesamaan dengan literatur yang digunakan, yaitu tercapai pH 5. Sementara itu, pH yogurt dengan menggunakan biakan *Lactobacillus* bernilai lebih besar jika dibandingkan dengan literatur yang digunakan. *Streptococcus* dalam proses fermentasi normal dapat menurunkan pH susu dan menyediakan kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan *Lactobacillus*. Ketiadaan *Streptococcus* dalam fermentasi tersebut diduga menyebabkan tidak tercapainya kondisi optimal bagi pertumbuhan *Lactobacillus* sehingga *Lactobacillus* tidak dapat melakukan proses fermentasi susu menjadi asam laktat secara optimal (Smith & Huy 2008). pH akhir dari hasil fermentasi yogurt dengan biakan campuran juga tidak sesuai dengan literatur yang digunakan karena bernilai lebih besar. Hal tersebut diduga dapat terjadi karena waktu inkubasi yang terlalu singkat yang menyebabkan proses fermentasi susu menjadi asam laktat belum berjalan maksimal (Soccol dkk. 2013).



Kekentalan yogurt dipengaruhi oleh suhu saat inkubasi, serta strater biakan yang digunakan (Ibrahim, dkk. 2019). Yogurt mulai mengalami koagulasi atau pengentalan ketika tingkat asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri meningkat (Undugoda&Nilmini, 2019). Berdasarkan hasil ppenelitian, yogurt dengan tingkat kekentalan paling tinggi ke paling rendah secara berurutan, yaitu yogurt dari biakan *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan campuran,

Rasa yogurt dipengaruhi oleh beberapa komponen karbonil, seperti asetaldehid, aseton, asetoin, dan diasetil. Meskipun dihasilkan dalam jumlah yang relatif sedikit, komponen-komponen tersebut penting secara organoleptik. Komponen karbonil yang paling utama ialah asetaldehid yang memberikan rasa seperti apel hijau atau *nutty flavor* (Spanier dkk. 2001). Komponen tersebut dominan pada dua jam pertama masa inkubasi. Konsentrasi komponen tersebut kemudian mengalami penurunan seiring dengan berjalannya masa inkubasi (Smith & Huy 2008). Rasa yogurt yang baik dihasilkan ketika konsentrasi komponen tersebut mencapai 23--41 ppm atau tidak kurang dari 8--10 ppm. Rasa yogurt yang baik juga dipengaruhi oleh rasio asetaldehid dan aseton yang dihasilkan. rasa yogurt dapat berubah selama proses pembuatan dan penyimpanan. Rasa yogurt juga bergantung pada biakan yang digunakan, formulasi substrat, serta kondisi inkubasi dan penyimpanan (Spanier dkk. 2001). Yogurt dari biakan *Streptococcus* dan biakan campuran, memiliki rasa asam. Rasa asam dihasilkan oleh bakteri dalam proses fermentasi laktosa menjadi asam laktat (Nugroho, dkk. 2023). Satu yogurt terakhir, yaitu yogurt dari biakan *Lactobacillus*, memiliki rasa tidak enak. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh waktu inkubasi yang terlalu singkat yang menyebabkan konsentrasi asetaldehid belum mencapai nilai yang diperlukan (Spanier dkk. 2001).

Aroma pada yogurt juga disebabkan oleh jumlah asetaldehid dan asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi. Yogurt biakan *Streptococcus* dan biakan campuran memiliki bau asam yang hampir sama, sedangkan yogurt biakan *Lactobacillus* memiliki bau asam yang menyengat. Hal tersebut sering terjadi pada produksi yogurt dan diduga disebabkan oleh jumlah asetaldehid yang sedikit (Nunmer 2002).

KESIMPULAN

Simbiosis kedua bakteri yang digunakan dalam fermentasi yogurt menghasilkan produk yogurt yang lebih baik dibandingkan dengan *pure culture*. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yogurt yang maksimal dan produksi yogurt dalam skala industri lebih baik menggunakan *campuran* dibandingkan *pure culture*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian serta penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinah, W., Warjoto, R, Canti, M. (2019). Yogurt making as a tool to understand the food fermentation process for nonscience participants. *Journal of Microbiology & Biology Education* Vol 20 (1). <https://doi.org/10.1128/jmbe.v20i1.1662>
- Chen, L. Z., S. K. Nguang & X. D. Chen. (2006). *Modelling and optimization of biotechnological process*. Springer, Berlin: iv+123 hlm.
- Clark, J & Deswarte, F. (2008). *Introduction to chemical from biomass*. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex: 198 hlm
- Fankhauser, D. B. (2010). Yogurt making illustrated. http://biology.clc.uc.edu/fankhauser/cheese/yogurt_making/yogurt2000.htm. 6 hlm. Diakses pada 8 Juni 2013, pkl.12.30 WIB.
- Hamidah, M., Rianigsih, L., & Romadhon. (2019). Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. Aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan* Vol 1 (2). 11-21
- Hidayati, H., Afifi, Z., Triandini, H., Sari, I., Ahda, Y., & Fevria, R. (2021). Pembuatan Yogurt sebagai minuman prebiotik untuk menjaga kesehatan usus. *Prosiding Semnas BIO 2021*, Universitas Negeri Padang.
- Hui, Y. H. (2007). *Handbook of products manufacturing*. Wiley & Sons, Inc., New Jersey: xxiv+1220 hlm.
- Ibrahim, I., Naufalin, R. Erminawati, & Dwiyaniti, H. (2019). Effect of fermentation temperature and culture concentration on microbial and physicochemical properties of cow and goat milk yogurt. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 406. doi:10.1088/1755-1315/406/1/012009
- Ludfiani, D., Asmara, W., Wahyuni, A., & Astuti, P. (2021). Identification of lactobacillus spp. On basis morphological, physiological, and biochemical characteristic from jawa super chicken excreta *BIO Web of Conferences* 33, 06012.
- Noegroho, A. & F. Jaya. (2007). Pembuatan minuman probiotik (yogurt) dari proporsi susu sapi dan kedelai dengan isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. <http://firmanjaya.lecture.ub.ac.id/files/2008/10/yogurt.doc>. 31 hlm. Diakses pada 8 Juni 2013, pkl.13.00 WIB.
- Nugroho, M. Wanniatie, V., Qisthon, A. & Septino, D. (2023). Sifat fisik dan total bakteri asam laktat (bal) yoghurt dengan bahan baku susu sapi yang berbeda. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* Vol 7 (2): 279-286
- Nunmer, B.A. (2002). *Fermenting yogurt at home*. <http://nchfp.uga.edu/publications/nchfp/factsheets/yogurt.html>. 9 Juni 2013, pkl. 22:20 WIB.



- Slonczewski, J. (2010). *The role of bacteria in the health potential yogurt*. http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/The_Role_of_Bacteria_in_the_Health_Potential_of_Yogurt. 9 Juni 2013, pkl. 06:55 WIB
- Smith, J.S. & Y.H. Hui. (2008). *Food processing: Principles and applications*. Blackwell Publishing Professional, Iowa: 524 hlm.
- Soccol, C.R., A. Pandey & C. Larroche. (2013). *Fermentation processes: Engineering in the food industry*. CRC Press, Boca Raton: 510 hlm
- Spanier, A.H., F. Shahidi, T.H. Parliment, C. Mussinan, C. Ho, E.T. Contis. (2001). *Food flavors and chemistry: Advances of the new millennium*. Royal Society of Chemistry, Paros: 654 hlm.
- Suwito, W., Wahyuni, A., Nugroho, W., & Sumiarto, B. (2018). Isolasi dan sensitifitas antibiotika terhadap streptococcus spp dari kambing pe mastitis subklinis kronis. ACTA VETERINARIA INDONESIA Vol. 6, No. 1: 8-15.
- Teknologi Pangan dan Gizi IPB. Yogurt. http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/pangan/ipb/Yogurt.pdf. 4 hlm. Diakses pada 8 Juni 2013, pkl.15.00 WIB.
- Undugoda & Nilmini. (2019). Effect of lactic acid microbial ratio of yoghurt starter culture in yoghurt fermentation and reduction of post acidification. Journal of Food & Industrial Microbiology Vol 5 (1)