

## PENGARUH PENGEMBANGAN YOGHURT PROBIOTIK DENGAN PENAMBAHAN INULIN SEBAGAI ANTIHIPERKOLESTEROLEMIA

Siti Mukhoiyaroh<sup>1</sup>, Nur Annisa Metya Novikasari<sup>2</sup>, Lustika Eva Lusiana<sup>3</sup>,  
Fafa Nurdyansyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika,  
Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto Semarang

Email : [sitimukhoiyaroh26@gmail.com](mailto:sitimukhoiyaroh26@gmail.com)

### Abstrak

Hiperkolesterolemia merupakan penyakit kardiovaskuler yang merupakan penyebab kematian utama di dunia. Salah satu alternatif untuk menurunkan kadar kolesterol LDL yaitu memodifikasi pola diet misalnya dengan konsumsi yoghurt sinbiotik. Yoghurt sangat berpotensi untuk dikembangkan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara penambahan inulin pada pembuatan yoghurt sehingga menjadi yoghurt sinbiotik. Yoghurt sinbiotik diciptakan untuk meningkatkan nilai fungsional yoghurt tersebut khususnya untuk penderita hiperkolesterolemia. Pada pembuatan yoghurt sinbiotik dapat memanfaatkan Probiotik yaitu bakteri *Lactobacillus* dan *Streptococcus* yang memiliki korelasi jika ditumbuhkan bersama dengan bahan baku berupa susu segar yang dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 30 menit. Sedangkan sumber inulin dapat diperoleh dari umbi-umbi an lokal Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan inulin terhadap kualitas fisikokimia dan mikrobiologi yoghurt sinbiotik serta pengaruh pemberian yoghurt terhadap perubahan kadar kolesterol serum darah dan total Bakteri Asam Laktat (BAL) digesta tikus hiperkolesterolemia. Berdasarkan data yang diperoleh dari studi literatur dapat disimpulkan bahwa penambahan inulin sebagai prebiotik dalam pembuatan yoghurt sinbiotik tidak berpengaruh besar terhadap sifat kimia yoghurt sinbiotik, namun berpengaruh terhadap penurunan pH (meningkatkan pengasaman) dan meningkatkan nilai total padatan terlarut sehingga meningkatkan viskositas yoghurt sinbiotik. Selain itu konsumsi yoghurt mampu meningkatkan Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada feses dan menurunkan kolesterol serum darah.

**Kata Kunci:** Bakteri Asam Laktat, Inulin, Kolesterol, Sinbiotik, Yoghurt.

### I. PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyebab kematian utama di dunia terutama di negara berkembang, salah satunya Indonesia. Kejadian penyakit kardiovaskuler mencapai 8,01% pada tahun 2010 di Indonesia. Salah satu faktor resiko penyakit kardiovaskuler yaitu *hiperkolesterolemia*. *Hiperkolesterolemia* merupakan suatu keadaan dimana konsentrasi kolesterol di dalam darah melebihi batas normal. Salah satu alternatif yang aman untuk menurunkan kadar kolesterol LDL yaitu memodifikasi pola diet. Diet yang dianjurkan adalah dengan mengkonsumsi makanan bersifat *hipokolesterolemik*, misalnya yoghurt [1].

Konsumsi yoghurt dari tahun ke tahun semakin meningkat, hal ini dapat dilihat dari nilai peningkatan konsumsi yoghurt, pada tahun 2002-2005 volume yoghurt mengalami peningkatan sebesar 70% dari 1.039.279 liter menjadi 1.765.831 liter (Badan Pusat Statistik, 2011). Oleh karena itu, peningkatan konsumsi yoghurt diimbangi dengan peningkatan kualitas yoghurt yang dapat dilakukan

dengan mengkombinasikan manfaat antara kultur starter dari bakteri probiotik dengan substrat pertumbuhan bakteri probiotik yaitu prebiotik. Penggabungan antara probiotik dengan prebiotik disebut sinbiotik. Terdapat efek sinergistik antara probiotik dan prebiotik yang secara signifikan menurunkan kolesterol, sehingga dapat menjadi pangan alternatif untuk makanan *hipokolesterolemik* bagi penderita *hiperkolesterolemia* [1].

Adanya bakteri tersebut sebagai sumber probiotik. Sedangkan inulin merupakan salah satu prebiotik karena kemampuannya menstimulasi perkembangan bakteri baik yang ada dalam usus. Peran inulin sebagai serat larut dapat membantu menurunkan kadar kolesterol darah [2]. Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan yang mengandung inulin. Umbi gembili memiliki kadar inulin sebesar 14,77 [3]. Penambahan inulin ke dalam susu meningkatkan *viabilitas* bakteri selama penyimpanan yoghurt sinbiotik. Inulin dapat digunakan untuk membuat yoghurt sinbiotik rendah lemak dengan manfaat nutrisi tambahan tanpa mempengaruhi sifat fisika-kimia yoghurt [4]. Penelitian terdahulu pada tikus *hiperkolesterolemia*, pemberian yoghurt sinbiotik tanpa lemak ditambah tepung gembili sebanyak 3 ml dapat menurunkan kadar kolesterol LDL sebesar 20.72% [5].

Probiotik berarti resusitasi dan mikroorganisme oral menyebabkan perbaikan sifat mikroflora di saluran pencernaan inang dan memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan konsumen yang terkait dengan bakteri probiotik meliputi kadar kolesterol, memproduksi beberapa enzim pencernaan dan vitamin, mengurangi pH usus, memiliki efek *antikarsinogenik* dan aktivitas antagonis terhadap patogen enterik. Salah satu tantangan penting yang terkait dengan produk probiotik adalah hilangnya kelangsungan hidup bakteri probiotik yang memiliki kondisi sulit dalam produksi makanan serta kondisi *gastrointestinal* yang tidak menguntungkan [6].

Menurut FAO, produk probiotik standar memiliki  $10^6$ - $10^7$  cfu.g<sup>-1</sup> mikroorganisme probiotik aktif dan hidup [7]. Oleh karena itu, faktor kunci penggunaan yang efektif dari sifat probiotik adalah untuk menjaga kelangsungan hidup dan aktivitas bakteri probiotik selama tahap penyimpanan dan untuk bertahan melewati kondisi asam lambung, enzim dan garam empedu di usus kecil. Oleh karena itu, perlu penggunaan komponen prebiotik untuk merangsang pertumbuhan probiotik dalam usus dan membantu menjaga stabilitas produk [8].

Prebiotik adalah bahan yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan bagian atas yang menyebabkan merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik di usus besar dan memiliki efek positif dalam meningkatkan kesehatan tubuh. Salah satu alasan utama penambahan inulin adalah berdasarkan temuan inulin mempunyai dampak positif terhadap komposisi flora usus. Di sisi lain, beberapa penelitian menggambarkan efek menguntungkan prebiotik pada penyerapan mineral, komposisi lemak darah, dan pencegahan kanker usus besar. Selain itu, inulin adalah serat rendah kalori yang dapat digunakan dalam memproduksi makanan peredam lemak [8].

Sinbiotik adalah perpaduan antara probiotik dan prebiotik. Yoghurt dan minuman susu biasanya digunakan untuk menghasilkan produk sinbiotik. Kehadiran prebiotik dan bakteri probiotik secara simultan dalam yoghurt (yoghurt sinergis) menawarkan efek sinergis [8].

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur atau penelitian kepustakaan yang merupakan serangkaian kegiatan berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka berupa review jurnal sebagai referensi. Diskusi dengan tim dan diskusi serta pendampingan oleh dosen pendamping secara online. Penulisan referensi menggunakan software pengelola referensi yaitu Mendeley.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kimia Yoghurt Sinbiotik

Tabel 1. Karakteristik Kimia Yoghurt Sinbiotik

Air (%)	Parameter				Sumber
	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	

Inulin Akar Jombang 7%	87,05	0,73	3,82	2,20	6,20	[9]
Inulin Pisang Ambon 2%	84,46	0,75	2,79	0,20	11,80	[10]
Inulin Ubi Jalar Ungu 10%	85,27	0,86	1,48	0,08	12,36	Intan <i>et al.</i> , 2018

Hasil analisis proksimat yang dihasilkan memberi gambaran secara umum tentang nilai gizi dari produk minuman sinbiotik. SNI 01.2981-2009 tentang yoghurt menyebutkan bahwa kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak berturut-turut adalah maksimal 1,0%, minimal 2,7%, dan <0,5%. Berdasarkan hasil uji proksimat dapat diketahui bahwa kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak pada produk yoghurt sinbiotik yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan. Kadar air dapat menjadi parameter tercapainya persyaratan total padatan yoghurt berdasarkan SNI yaitu minimal 8,2%. Penambahan inulin pada yoghurt sinbiotik berpengaruh terhadap penurunan kadar air dan sebaliknya peningkatan total padatan, sehingga menghasilkan tekstur yoghurt yang padat. Selain itu menurut Herawati dan Wibawa (2013), semakin banyak jumlah Bakteri Asam Laktat yang terdapat di dalam yoghurt maka kandungan proteinnya cenderung semakin tinggi karena sebagian besar komponen penyusun bakteri adalah protein. Kadar abu pada produk pangan dipengaruhi oleh kandungan mineral di dalam produk. Kandungan mineral yang terkandung dalam produk yoghurt dapat berasal dari bahan baku inulin dan susu skim. Kandungan mineral pada susu skim sekitar 8%. Artinya penambahan susu skim sebanyak 10% akan menyumbang mineral sebanyak 0,8% pada produk yoghurt. Kadar protein pada yoghurt umumnya tidak terdapat perubahan yang signifikan hanya saja terjadi peningkatan daya cerna karena terjadi penguraian protein menjadi unit-unit yang sederhana. Penambahan prebiotik khususnya inulin dapat meningkatkan kandungan protein yoghurt sinbiotik, yang mana dapat berpengaruh terhadap meningkatnya Bakteri Asam Laktat yang dihasilkan juga. Kadar lemak yang terkandung pada produk tergantung pada bahan baku yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik. Kadar lemak yang diperoleh sangat rendah karena minuman sinbiotik dibuat menggunakan susu skim yang rendah lemak dan inulin yang juga mengandung lemak yang sangat kecil. Nilai kadar karbohidrat ini sangat tergantung pada bahan-bahan lain yang ditambahkan pada yoghurt misalnya, sumber karbohidrat dapat berasal dari susu skim, selain itu bahan baku inulin yang ditambahkan ke dalam minuman sinbiotik tentunya berperan dalam meningkatkan kadar karbohidrat pada produk.

### Karakteristik Fisik Yoghurt Sinbiotik

Tabel 2. Karakteristik Fisik Yoghurt Sinbiotik

Bahan	Parameter		Sumber
	PH	Viskositas (cp)	
Inulin komersial 2%	4,0	1068.33	[11]
Inulin komersial 1%	4.58	4.51	[12]
Inulin Komersial 1.5%	4.55	23.11	[13]
Inulin Tepung Pisang Tanduk	4.87	230.08	[14]

Penambahan inulin pada produk susu positif mempengaruhi pH dan keasaman. Penambahan inulin dalam susu fermentasi menurunkan laju pH (Hardi dan Slacanac, 2000). Menurut [15], menunjukkan

bahwa penambahan inulin dalam media kokultur (susu) meningkatkan pengasaman dan mengurangi waktu dan juga meningkatkan kadar asam lemak volatil akibat peningkatan kultur starter.

Penurunan nilai pH dipengaruhi oleh aktivitas dan pertumbuhan Bakteri Asam Laktat yang mampu menghasilkan enzim *proteolitik* dan *selulolitik* yang dapat menghancurkan dinding sel pati, sehingga terjadi perbedaan konsentrasi. Bakteri Asam Laktat (BAL) memiliki konsentrasi yang tinggi (padat) setelah melepaskan enzim dan pati memiliki konsentrasi yang rendah (encer) setelah dinding selnya hancur. Hal ini menyebabkan pati masuk ke dalam BAL, sehingga BAL bisa menghidrolisis pati dan laktosa untuk diubah menjadi asam laktat. Asam laktat yang semakin banyak dihasilkan menyebabkan pH semakin turun [16]. Menurut [17] bahwa pertumbuhan dan peningkatan aktivitas BAL memang akan memengaruhi pH. Dalam sebuah penelitian, [18] yoghurt probiotik memiliki keasaman yang lebih rendah dari pada skim yoghurt dan keasaman lebih tinggi dari seluruh yoghurt. Pengasaman yang lebih rendah dari inulin ditambah yoghurt dibandingkan dengan yogurt skim dapat meningkatkan umur simpan yoghurt rendah lemak. [8] menunjukkan bahwa yoghurt mengandung *Cynara scolymus L.* (Ekstrak daun Artichoke) memiliki peningkatan keasaman lebih cepat, waktu inkubasi lebih pendek, keasaman titrasi akhir yang lebih besar, sineresis yang lebih rendah, total yang lebih tinggi kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan yang lebih besar daripada yogurt kontrol.

Pada penelitian Oliveira dkk. (2012) menemukan bahwa profil pengasaman yoghurt dapat dipengaruhi oleh suplementasi inulin. Penambahan inulin pada kokultur *Bifidobacterium lactis* dengan *Streptococcus thermophiles*. tidak hanya menyebabkan waktu fermentasi berkurang (16,4 jam menjadi 6,5 jam), tetapi juga meningkatkan *eksopolisakarida* (EPS) biosintesis berpotensi oleh *Bifidobacterium*. Juga konsentrasi biomassa bakteri dengan adanya inulin di media jauh lebih banyak. Menurut [11]. Yoghurt pada nilai pH yang lebih tinggi menyebabkan stabilitas emulsi, aktivitas emulsi, viskositas, dan sineresis yang lebih rendah namun kapasitas menahan air yang lebih tinggi. Ketika pH berada di bawah pH isoelektrik (pH 4,5 dan 4,0), terjadi peningkatan stabilitas emulsi, aktivitas emulsi, viskositas dan sineresis serta penurunan kapasitas menahan air.

Penambahan inulin yang semakin banyak menyebabkan semakin meningkatnya nilai total padatan yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan inulin merupakan polimer alami kelompok karbohidrat yang lebih tinggi, dimana karbohidrat merupakan salah satu penyusun karbohidrat. [19] menyatakan bahwa padatan dapat terdiri dari karbohidrat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terhadap es krim yoghurt sinbiotik yang mana semakin banyak penambahan pati umbi cilembu semakin tinggi padatan es krim yoghurt sinbiotik tersebut [16].

Menurut [12] peningkatan tingkat viskositas inulin pada yoghurt rendah lemak probiotik meningkat dan inulin mampu mengikat polisakarida ekstraseluler dan protein serta menghasilkan kekencangan jaringan. Beberapa Peneliti telah melaporkan bahwa menambahkan inulin meningkatkan viskositas dan kekencangan pada produk rendah lemak dan lemak sedang seperti yogurt rendah lemak dan saus salad. Menurut Walstra et al., (2006) menyatakan bahwa kekencangan yoghurt menurun seiring dengan peningkatan nilai pH, oleh karena itu, dengan penurunan pH dalam penelitian ini dapat meningkatkan viskositas yogurt.

### Karakteristik Mikrobiologi Yoghurt Sinbiotik

Tabel 3. Karakteristik Mikrobiologi Yoghurt Sinbiotik

Bahan	Perlakuan	Bakteri Asam Laktat (Log CFU/ml)	Sumber
Inulin Umbi Dahlia	Kontrol	7,36	[20]
	9%	8,74	
Inulin Umbi Uwi Ungu	Kontrol	7,53	[21]
	0,3%	8,83	

Inulin Pisang Ambon 2%		9,56	[10]
Inulin Komersial 2%		8,35	[22]
	Kontrol	9,02	
Inulin Komersial	2%	9,21	[11]
Inuin Umbi Uwi Putih Kulit Coklat 2,5%		9,39	[3]

Peningkatan penambahan inulin dapat meningkatkan jumlah total bakteri asam laktat pada yoghurt sinbiotik. Seperti halnya penelitian [20] menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi FTUD (Filtrat Tepung Umbi Dahlia) yang ditambahkan pada yoghurt menyebabkan semakin meningkatnya jumlah total Bakteri Asam Laktat yang dihasilkan dalam yoghurt sinbiotik. Bakteri Asam Laktat memanfaatkan laktosa dan inulin yang terdapat pada yoghurt sinbiotik sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dengan hasil akhir berupa asam laktat. Laktosa dalam yoghurt akan diubah menjadi galaktosa dan glukosa oleh enzim laktase atau *phosphogalaktose*. Glukosa yang terbentuk lalu dimetabolisme oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat. James dan Sareen (2000) menyatakan bahwa inulin akan difermentasi oleh bakteri asam laktat dengan menghasilkan asam laktat serta asam-asam lemak rantai pendek (asetat, butirir, propionat). Produk dari bakteri tersebut akan menurunkan pH yoghurt.

#### Kadar Kolesterol Serum Darah dan Bakteri Asam Laktat Tikus Percobaan Setelah Konsumsi Yoghurt Sinbiotik

Tabel 4. Kadar Kolesterol Serum Darah dan Bakteri Asam Laktat Tikus Percobaan Setelah Konsumsi Yoghurt Sinbiotik

Bahan	Perlakuan	Kadar kolesterol Serum Darah (mg/dl)	Sumber
Yoghurt Sinbiotik	Kontrol	28,36	[5]
Yoghurt Sinbiotik	Induksi 3 ml/ekor/hari	24,56	
Yoghurt Sinbiotik	Kontrol	70,08	[23]
Yoghurt Sinbiotik	Induksi 3 ml/ekor/hari	59,87	

Suplementasi produk sinbiotik mengurangi kolesterol LDL plasma melalui peningkatan penipisan trigliserida dan CE dari partikel LDL yang mengarah pada pembentukan partikel padat kecil yang lebih rentan terhadap hidrolisis [24]. Bakteri Asam Laktat memiliki kemampuan untuk mengasimilasi dan mengikat kolesterol serta asam empedu dengan sel bakteri. Kolesterol total serum berkurang dengan cara menghambat penyerapan diusus akibat asimilasi (kolesterol tidak dapat diabsorpsi) dan pengikatan kolesterol serta asam empedu oleh Bakteri Asam Laktat [25]. Selain mekanisme asimilasi kolesterol, mekanisme penurunan kolesterol oleh Bakteri Asam Laktat juga dapat berupa transformasi kolesterol menjadi koprostanol. Bakteri Asam Laktat dapat mengubah kolesterol menjadi senyawa koprostanol, hal ini diakibatkan karena adanya enzim kolesterol reduktase yang dihasilkan oleh Bakteri Asam Laktat. Koprostanol tidak diabsorpsi oleh usus halus, namun langsung diekskresikan bersama feses [23].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari studi literatur dapat disimpulkan bahwa penambahan inulin sebagai prebiotik dalam pembuatan yoghurt sinbiotik tidak berpengaruh besar terhadap sifat kimia yoghurt sinbiotik, namun berpengaruh terhadap penurunan pH (meningkatkan pengasaman) dan meningkatkan nilai total padatan terlarut sehingga meningkatkan viskositas yoghurt sinbiotik, serta meningkatkan . Selain itu konsumsi yoghurt meningkatkan Total Bakteri Asam Laktat pada feses dan menurunkan Kolesterol serum Darah.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing kami yaitu Bapak Fafa Nurdyansyah dan terimakasih banyak kepada Kemenristekdikti serta Kemendikbud yang telah mendukung dan mendanai penelitian ini.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. A. Varady and P. J. H. Jones, "Combination diet and exercise interventions for the treatment of dyslipidemia: An effective preliminary strategy to lower cholesterol levels?," *J. Nutr.*, vol. 135, no. 8, pp. 1829–1835, 2005, doi: 10.1093/jn/135.8.1829.
- [2] A. Zainuddin, E. B. Wasito, and N. N. T. Puspaningsih, "Penguji in vitro xilooligosakarida sebagai kandidat prebiotik," *J. Biol. Res.*, vol. 14, no. 1, pp. 101–111, 2008, doi: 10.23869/bphjbr.14.1.200813.
- [3] T. A. A. R. Utami, and E. Widowati, "Kajian Penggunaan Tepung Uwi Putih Kulit Cokelat (*Dioscorea rotundata*) dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik terhadap Karakteristik Fisikokimia, Sensori, dan Total Bakteri Probiotik," vol. VI, no. 1, 2013.
- [4] S. M. Mazloomi, S. S. Shekarforoush, H. Ebrahimnejad, and J. Sajedianfard, "Effect of adding inulin on microbial and physicochemical properties of low fat probiotic yogurt," *Iran. J. Vet. Res.*, vol. 12, no. 2, pp. 93–98, 2011.
- [5] A. S. Towil and A. Pramono, "Pengaruh pemberian yoghurt sinbiotik tanpa lemak ditambah tepung gembili terhadap kadar kolesterol ldl tikus hiperkolesterolemia," *J. Gizi Indones. (The Indones. J. Nutr.)*, vol. 3, no. 1, pp. 46–51, 2014, doi: 10.14710/jgi.3.1.135-140.
- [6] W. Grajek, A. Olejnik, and A. Sip, "Probiotics, prebiotics and antioxidants as functional foods," *Acta Biochim. Pol.*, vol. 52, no. 3, pp. 665–671, 2005, doi: 10.18388/abp.2005\_3428.
- [7] C. V. Bergamini, E. R. Hynes, A. Quiberoni, V. B. Suárez, and C. A. Zalazar, "Probiotic bacteria as adjunct starters: Influence of the addition methodology on their survival in a semi-hard Argentinean cheese," *Food Res. Int.*, vol. 38, no. 5, pp. 597–604, 2005, doi: 10.1016/j.foodres.2004.11.013.
- [8] J. Ehsani, M. Mohsenzadeh, M. Khomeiri, and A. Ghasemnezhad, "Chemical characteristics, and effect of inulin extracted from artichoke (*Cynara scolymus* L.) root on biochemical properties of synbiotic yogurt at the end of fermentation," *Iran. J. Chem. Chem. Eng.*, vol. 37, no. 2, pp. 219–230, 2018.
- [9] W. Indriyanti, R. Desvianto, S. Sulistyaningsih, and I. Musfiroh, "Inulin from Jombang Root (*Taraxacum officinale* Webb.) as Prebiotic in Synbiotic Yoghurt," *Indones. J. Pharm. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 83–89, 2015, doi: 10.15416/ijpst.v2i3.7904.
- [10] D. Desnilasari and N. P. A. Lestari, "Formulasi Minuman Sinbiotik dengan Penambahan Puree Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum*) dan Inulin Menggunakan Inokulum *Lactobacillus casei*," *J. Agritech*, vol. 34, no. 03, p. 257, 2014, doi: 10.22146/agritech.9453.
- [11] M. E. Sawitri, D. Rosyidi, L. E. Radiati, and P. wadi, "The Physical Quality and Microstructure of Symbiotic Yogurt Fortified with Inulin at Various pH Values," *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 1052–1058, 2018, doi: 10.20546/ijemas.2018.701.126.
- [12] M. Delavari, R. Pourahmad, and R. Sokutifar, "Production of low fat synbiotic yogurt containing *Lactobacillus plantarum* and inulin," *Adv. Environ. Biol.*, vol. 8, no. 11 SPEC. ISSUE 5, pp. 17–24, 2014.
- [13] M. Shaghghi, R. Pourahmad, and H. R. M. Adeli, "Synbiotic yogurt production by using prebiotic compounds and probiotic lactobacilli," *Int. Res. J. Appl. Basic Sci.*, vol. 5, no. 7, pp. 839–846, 2013.
- [14] R. Karlin and A. Rahayuni, "Potensi Yogurt Tanpa Lemak Dengan Penambahan Tepung Pisang Dan Tepung Gembili Sebagai Alternatif Menurunkan Kolesterol," *J. Nutr. Coll.*, vol. 3, no. 2, pp. 293–302, 2014, doi: 10.14710/jnc.v3i2.5436.

- [15] R. P. S. Oliveira et al., "Effect of different prebiotics on the fermentation kinetics, probiotic survival and fatty acids profiles in nonfat symbiotic fermented milk," *Int. J. Food Microbiol.*, vol. 128, no. 3, pp. 467–472, 2009, doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2008.10.012.
- [16] L. K. Dewi, I. Thohari, and 2014 Radiati, Lilik Eka, "Effect Of Cilembu Sweet Potato Starch on Total Solid , pH , Total Of Lactic Acid Bacteria and Organoleptic Of Synbiotic Yoghurt," pp. 1–14, 2014.
- [17] I. R. Hidayat, Kusrahayu, and S. Mulyani, "Total lactic acid bacteria, pH value and organoleptic properties of drink yoghurt from cow milk containing mango extract," *Anim. Agric. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 160–167, 2013.
- [18] T. C. Pimentel, S. Garcia, and S. H. Prudêncio, "Effect of long-chain inulin on the texture profile and survival of *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* in set yoghurts during refrigerated storage," *Int. J. Dairy Technol.*, vol. 65, no. 1, pp. 104–110, 2012, doi: 10.1111/j.1471-0307.2011.00739.x.
- [19] 2012 F. Achmad, Nuswantoro dan S. Mulyani, "Daya Kembang, Total Padatan, Waktu Pelelehan, dan Kesukaan Es Krim Fermentasi menggunakan Starter *Saccharomyces cereviveae*," *Anim. Agric. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 65–76, 2012.
- [20] K. K. Alfaridhi, A. T. Lunggani, and E. Kusdiyantini, "Penambahan Filtrat Tepung Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis* Willd.) sebagai Prebiotik dalam Pembuatan Yoghurt Sinbiotik," *Bioma Berk. Ilm. Biol.*, vol. 15, no. 2, p. 64, 2013, doi: 10.14710/bioma.15.2.64-72.
- [21] A. C. Korengkeng et al., "Kualitas Fisikokimia dan Mikrobial Yoghurt Sinbiotik yang Diberi Pati Termodifikasi Umbi Uwi Ungu (*Dioscorea alata*) dengan Level Berbeda," vol. 40, no. 1, pp. 124–133, 2020.
- [22] A. Sarwar et al., "Physicochemical and microbiological properties of synbiotic yogurt made with probiotic yeast *saccharomyces boulardii* in combination with inulin," *Foods*, vol. 8, no. 10, 2019, doi: 10.3390/foods8100468.
- [23] S. Saputra and A. Margawati, "Pengaruh Pemberian Yoghurt Sinbiotik Tanpa Lemak Dengan Penambahan Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Hiperkolesterolemia," *J. Nutr. Coll.*, vol. 4, no. 2, pp. 104–109, 2015, doi: 10.14710/jnc.v4i2.10052.
- [24] L. G. Ooi and M. T. Liang, "Cholesterol-lowering effects of probiotics and prebiotics: A review of in Vivo and in Vitro Findings," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 11, no. 6, pp. 2499–2522, 2010, doi: 10.3390/ijms11062499.
- [25] A. Baroutkoub et al., "Effects of probiotic yoghurt consumption on the serum cholesterol levels in hypercholesteromic cases in shiraz, southern iran," *Sci. Res. Essays*, vol. 5, no. 16, pp. 2206–2209, 2010.