

OPTIMASI DAN KOMBINASI FORMULA PERTUMBUHAN LACTOBACILLUS CASEI MENGGUNAKAN MOLASE DAN SUSU SKIM

Oleh

Dessy Kartika¹, Tommy Denie Irianto²

^{1,2} Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Pontianak Kalimantan Barat
Indonesia

E-mail: ¹dessynona3@gmail.com, ²tommydenie26@gmail.com

Article History:

Received: 27-08-2025

Revised: 25-09-2025

Accepted: 30-09-2025

Keywords:

Molase, Susu skim,
Lactobacillus casei

Abstract: Medium pertumbuhan bakteri merupakan suatu bahan yang terdiri dari nutrisi yang diperkaya dengan bahan tertentu untuk pertumbuhan bakteri, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroba. Medium terbaik buat pertumbuhan bakteri adalah sesuai dengan unsur-unsur pertumbuhan bakteri harus mengandung sumber karbon, mineral, vitamin dan gas, derajat keasaman (pH). Susu Skim dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat. Semakin tinggi persentase susu skim akan dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Pada susu skim banyak terdapat kandungan laktosa yang bermanfaat untuk pertumbuhan bakteri. Penelitian ini merupakan uji eksploratif yang bertujuan untuk menentukan formulasi dan optimalisasi medium pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei* dengan kombinasi molase dan susu skim. Pengukuran pertumbuhan *Lactobacillus casei* menggunakan pengukuran cahaya yang ditransmisikan pada panjang gelombang 400-600nm. Dari hasil penelitian pada keempat media pertumbuhan yaitu Media A (Molase 1,5% Susu skim 5%) didapatkan hasil 846.08 NTU, Media B (Molase 1,5%, Susu skim 2,5%) didapatkan hasil 851.32 NTU, Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) didapatkan hasil 880.30 NTU, Media D (Molase 3%, Susu skim 2,5%) 852.30 NTU. Dapat disimpulkan bahwa Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) merupakan media yang paling optimal dari pada semua media sebagai formula pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei*.

PENDAHULUAN

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu kelompok probiotik yang terkenal mempunyai peranan penting dalam industri pangan (kapasitas fermentasi) dan biasanya terdapat pada saluran cerna hewan dan manusia. BAL merupakan bakteri Gram positif yang mempunyai kemampuan menurunkan pH lingkungan tumbuh, menghasilkan zat antimikroba, dan mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Upaya perbanyak bakteri probiotik di laboratorium memerlukan medium yang mengandung nutrisi dan lingkungan pertumbuhan yang sesuai bagi bakteri. Nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhannya antara lain karbon, nitrogen, non-logam serta unsur-unsur seperti belerang dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air, dan

energi.

Komposisi medium pertumbuhan sangat mempengaruhi kemampuan mikroorganisme dalam metabolisme nutrisi tertentu untuk menghasilkan energi untuk kebutuhan pertumbuhan dan reproduksinya. *Lactobacillus casei* dapat digunakan untuk mengubah susu kedelai menjadi yogurt. Dalam prosesnya *Lactobacillus casei* dapat menghasilkan metabolite berupa polisakarida dengan konsistensi larutan yang kental dan teksturnya halus

Susu Kedelai mengandung banyak nutrisi dan mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga memerlukan pengolahan lebih lanjut sebelum beredar di pasaran. Susu Kedelai merupakan sumber protein yang relatif murah yang dikenal luas karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan sifat fungsionalnya yang sangat baik.

Susu Kedelai telah digunakan sebagai medium alternatif dalam produksi asam laktat oleh *Lactobacillus casei*. Molase dan susu skim dapat digunakan sebagai sumber karbon dan lemak dalam pertumbuhan bakteri. *Lactobacillus casei* dapat menghasilkan asam laktat dengan memanfaatkan molase sebagai sumber karbon dan susu skim sebagai sumber lemak.

Molase mengandung 40-60% sukrosa, fruktosa, dan glukosa dalam konsentrasi yang lebih rendah. Pada fermentasi bakteri asam laktat menggunakan molase sebagai sumber glukosa didapatkan bakteri *Lactobacillus* dapat menghasilkan asam laktat lebih banyak sehingga optimasi pertumbuhan dan produktivitas bakteri *Lactobacillus* lebih baik dibandingkan menggunakan medium karbon yang lainnya.

Susu skim merupakan susu non-fat atau susu bebas lemak yang memiliki kandungan protein tinggi, sebagai sumber laktosa, kasein, dan nutrisi lain yang diperlukan untuk pertumbuhan *Lactobacillus casei*. Susu skim dan beberapa proteinnya telah terbukti menjadi agen krioprotektan yang sangat efektif untuk *Lactobacillus casei*. Dengan kombinasi ketiga substrat tersebut, dimungkinkan untuk digunakan sebagai medium alternatif pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei*.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan uji *eksploratif* untuk menentukan formulasi dan optimalisasi medium pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei* dengan kombinasi molase dan susu skim yang belum pernah ada sebelumnya.

LANDASAN TEORI

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dapat ditemukan dalam makanan fermentasi dan susu. Probiotik dikenal sebagai bakteri baik yang ramah terhadap kesehatan dapat menunjukkan potensi manfaat kesehatan serta dapat mempengaruhi keseimbangan bakteri dalam usus. Probiotik dapat meningkatkan mikroba sebagai flora normal saluran pencernaan yang dapat meningkatkan sistem pencernaan dan kekebalan tubuh. Manfaat lain dari probiotik adalah mereka kemampuan untuk mengurangi penyerapan kolesterol. Bakteri probiotik berguna untuk melakukan mitigasi intoleransi laktosa, pengobatan diare, sifat anti karsinogenik, penurunan kolesterol darah dan peningkatan imunitas. Konsumsi bakteri probiotik diperlukan untuk mendapatkan manfaat kesehatan. Bakteri probiotik biasanya digunakan dalam produksi industri makanan fermentasi. Fermentasi digunakan untuk mengawetkan makanan di industri susu, daging, dan buah-buahan. Probiotik dapat meningkatkan asimilasi komponen nutrisi individu dengan lebih baik mensintesis beberapa vitamin kelompok B dan K. Mereka meningkatkan penyerapan mineral dan vitamin.

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan salah satu jenis bakteri yang mampu memproduksi metabolit sebagai antibakteri. Bakteri asam laktat sifatnya tidak berbahaya, sehingga baik digunakan sebagai bahan pengawet alami atau probiotik melawan bakteri patogen. Kelompok bakteri asam laktat merupakan bakteri yang memiliki peran utama dalam proses fermentasi. Bakteri ini akan memulai proses pengasaman secara cepat pada bahan baku dengan memproduksi asam laktat. BAL melalui proses fermentasi maupun metabolit-metabolit yang dihasilkannya, dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan, serta menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk. *Lactobacillus casei* merupakan salah satu bakteri asam laktat yang potensial dalam menghasilkan asam laktat. *Lactobacillus casei* dapat digunakan untuk mengubah susu kedelai menjadi yogurt. Dalam prosesnya *Lactobacillus casei* dapat menghasilkan metabolite berupa polisakarida dengan konsistensi larutan yang kental dan teksturnya halus.

Medium pertumbuhan bakteri merupakan suatu bahan yang terdiri dari nutrisi yang diperkaya dengan bahan tertentu untuk pertumbuhan bakteri, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroba, dimana dalam proses pembuatannya menerapkan metode aseptis serta steril untuk menghindari kontaminasi. Medium terbaik buat pertumbuhan bakteri adalah sesuai dengan unsur-unsur pertumbuhan lingkungan bakteri tersebut, untuk menjaga kelembaban harus mengandung air serta untuk pertukaran zat atau metabolisme harus mengandung sumber karbon, mineral, vitamin dan gas, tekanan osmose yaitu harus isotonik, derajat keasaman (pH), temperatur harus sesuai.

Macam – Macam Medium

Medium pertumbuhan berdasarkan komposisi bahan terdiri dari.

1. Medium alami merupakan medium yang disusun dari bahan-bahan alami dimana komposisinya yang dapat diketahui melalui hasil penelitian dan biasanya langsung dilakukan pemurnian ataupun diberikan formula khusus dari bahan dasarnya.
2. Medium sintesis merupakan medium tersusun dari senyawa kimia dengan jenis dan takaran yang sudah ditentukan pada formula nya
3. Medium semi sintesis merupakan medium tersusun dari campuran bahan-bahan alami dan bahan-bahan sintesis.

Medium Pertumbuhan berdasarkan bentuk medium terdiri dari.

1. Medium cair digunakan untuk medium yang diperkaya untuk pertumbuhan. Adapun beberapa contoh medium cair adalah Nutrient broth (NB), Lactose Broth (LB), Tryptic Soy Broth (TSB), Pepton dilution fluid (PDF), Mac Conkey Broth (MCB), Potato Dextrose Broth (PDB).
2. Medium semi padat merupakan medium yang dibuat dengan mengandung setengah dari jumlah agar yang seharusnya. Medium terdiri dari struktur yang kenyal, tidak terlalu padat dan tidak begitu cair. Pada umumnya medium ini digunakan untuk pertumbuhan bakteri yang banyak memerlukan air.
3. Medium padat merupakan medium yang tersusun dengan komposisi agar sebanyak 15 %. Medium ini biasa digunakan untuk isolasi dan untuk pembiakan murni bakteri. Adapun yang menjadi contoh medium padat seperti Potato Dextrose Agar (PDA), Saboraud Dextrose Agar (SDA), Plate Count Agar (PCA).
4. Susu Kedelai mengandung bahan organik yang tinggi yaitu protein 40-60%, karbohidrat 25-50%, minyak dan lemak 10%, serta unsur hara N, P, K, Ca, Mg, dan Fe. Tingginya

kandungan zat organik dapat menyebabkan cepatnya pertumbuhan mikroba pada air (8). Kandungan protein dari Susu Kedelai dengan penambahan sumber karbon dan sumber lemak diharapkan dapat menjadi media tumbuh yang baik untuk bakteri *Lactobacillus casei*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nitrogen merupakan sumber baik bagi pertumbuhan *Lactobacillus casei*, akan tetapi sumber karbon yang tepat digunakan belum diketahui. Sehingga perlu dilakukan pemilihan sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri.

Molase merupakan cairan akhir dari proses kristalisasi sukrosa. Cairan ini masih mengandung glukosa dan fruktosa yang dapat difermentasi menjadi asam laktat. Asam laktat adalah senyawa yang larut dalam air yang biasa digunakan dalam industri makanan, farmasi dan kimia. Kandungan gula utama pada molase adalah sukrosa yang seringkali perlu dihidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa terutama untuk dimanfaatkan oleh spesies *Lactobacillus casei*. *Lactobacillus casei* dapat mengubah kandungan gula molase menjadi asam laktat dengan sangat efisien. Produksi asam laktat dari gula molase menggunakan fermentasi.

Bakteri secara umum memerlukan lingkungan biokimia dan biofisik yang sesuai untuk tumbuh. Lingkungan biokimia berupa medium pertumbuhan yang mengandung nutrisi dalam jumlah yang sesuai. *Lactobacillus casei* merupakan bakteri yang memerlukan medium pertumbuhan yang kompleks dan tidak dapat tumbuh pada medium sederhana yang hanya dilengkapi dengan sumber karbon. Selain karbohidrat (gula sederhana seperti dekstrosa, sukrosa, maltosa, atau laktosa), medium pertumbuhan *Lactobacillus casei* biasanya mengandung berbagai sumber nitrogen (pepton, ekstrak ragi, ekstrak daging sapi, atau protein Susu Kedelai), mineral (Mn^{2+} dan Mg^{2+}), dan zat lainnya (seperti natrium asetat dan di-natrium-gliserofosfat). Lemak juga menjadi sumber energi yang baik untuk beberapa spesies Bakteri Asam Laktat seperti *Lactobacillus casei*.

Dalam industri susu, susu skim, protein tahu, dan whey adalah yang paling banyak digunakan sebagai sumber peptida dan asam amino. Produk susu fermentasi merupakan medium terbaik untuk bakteri probiotik. Hal ini disebabkan karena produk susu menyediakan lingkungan yang cocok untuk bakteri probiotik tumbuh. Menggunakan pertumbuhan susu skim terhadap bakteri *Lactobacillus* menyebabkan pH medium menjadi turun dengan pH berkisar antara pH 6,49 hingga pH 4,18. Hal ini juga ditunjukkan banyaknya kadar asam laktat diproduksi ketika bakteri dipertumbuhan pada medium susu skim.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan uji *eksploratif* yang bertujuan untuk menentukan formulasi dan optimalisasi susu kedelai sebagai medium pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei* dengan kombinasi molase dan susu skim.

A. Persiapan Medium Modifikasi

Susu Kedelai digunakan sebagai medium pertumbuhan dasar *Lactobacillus casei* dengan suplementasi molase dan susu skim. Susu Kedelai yang telah ditambahkan molase disterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit. Susu skim yang telah dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 15 menit dimasukkan ke dalam media modifikasi. Media *enrichment broth* cair digunakan sebagai media kontrol pertumbuhan *Lactobacillus casei*.

B. Model eksperimental formulasi dan optimasi pertumbuhan *Lactobacillus casei*

Pertumbuhan isolat *Lactobacillus casei* terpilih pada berbagai kelompok medium dilakukan dengan menggunakan starter isolat *Lactobacillus casei* terpilih 5% yang telah diinkubasi selama 48 jam diinokulasi ke dalam media termodifikasi dan diinkubasi menggunakan suhu 37°C. Pertumbuhan bakteri menggunakan pengukuran cahaya yang ditransmisikan pada panjang gelombang 400-600nm (15).

Media alternatif yang digunakan adalah Susu Kedelai, molase, dan susu skim. Media ini adalah dibagi menjadi 4 jenis bahan konsentrasi yang berbeda. Rumusan media modifikasi adalah:

- A. Medium A terdiri dari Susu Kedelai, Molasse 1,5%, dan susu skim 5%.
- B. Medium B terdiri dari Susu Kedelai, molasse 1,5%, dan susu skim 2,5%.
- C. Medium C terdiri dari Susu Kedelai, Molasse 3%, dan susu skim 5%.
- D. Medium D terdiri dari Susu Kedelai, Molasse 3%, dan susu skim 2,5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah output dari hasil *Test of Normality* dengan teknik Shapiro-Wilk One Sample. Untuk pengambilan keputusan, datanya normal atau tidaknya dapat dilihat dari nilai signifikansi (*Asymp Sig 2-tailed*) ($p > 0,05$). Terlihat bahwa nilai signifikansi ($0.362 > 0,05$), ($0.128 > 0,05$) ($0.482 > 0,05$) ($0.630 > 0,05$) ($0.212 > 0,05$) sehingga berdasarkan keputusan dalam *Test of Normality Shapiro-Wilk* dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Test of Normality

Media_Pertumbuhan		Shapiro-Wilk	
		Statistic	df Asymp Sig 2-tailed
Hasil Pengukuran	Media A	.893	3 .362
	Media B	.806	3 .128
	Media C	.928	3 .482
	Media D	.963	3 .630
	Kontrol	.839	3 .212

a. Lilliefors Significance Correction

Table 1. Uji Normalitas Data

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Asymp Sig 2-tailed
8.804	4	10	.003

Table 2. Uji Homogenitas Data

Tabel diatas merupakan output dari hasil *Test of Homogeneity of Variances*. Untuk pengambilan keputusan, datanya homogen atau tidaknya dapat dilihat dari nilai signifikansi (*Asymp Sig 2-tailed*) ($p < 0,05$). Terlihat bahwa nilai signifikansi dengan nilai ($0.03 < 0,05$). Sehingga berdasarkan keputusan dalam *Test of Homogeneity of Variances* dapat disimpulkan bahwa data homogen kemudian dilanjutkan uji *One-Way Anova* untuk melihat apakah ada perbedaan media pertumbuhan dari keempat kelompok dan kelompok kontrol.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Asymp Sig 2-tailed
Between Groups	242301.672	4	60575.418	5.144	.016
Within Groups	117769.969	10	11776.997		
Total	360071.640	14			

Table 3. Uji Anova

Tabel diatas merupakan output dari hasil Uji *One-Way Anova*. Untuk melihat apakah ada perbedaan media pertumbuhan dari setiap kelompok. Pengambilan keputusan, datanya berbeda atau tidaknya dapat dilihat dari nilai signifikansi (*Asymp Sig 2-tailed*) ($p < 0,05$). Terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar $0.016 < 0,05$. Sehingga berdasarkan keputusan dalam uji *One-Way Anova* dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan media pertumbuhan dari setiap kelompok. Uji selanjutnya dilanjutkan *Post Hoc Test* untuk dapat melihat kelompok media pertumbuhan mana yang lebih optimal.

Post Hoc Test**Hasil Pengukuran**

Media_Pertumbuhan	Subset for alpha = 0.05		
	N	1	2
Kontrol	3	541.17	
Media A	3		846.08
Media B	3		851.32
Media D	3		852.30
Media C	3		880.30
Sig.		1.000	.726

Table 4. Uji Post Hoc

Tabel diatas merupakan output dari hasil *Post Hoc Test*. Untuk melihat apakah ada perbedaan media pertumbuhan dari setiap kelompok. Dari *Post Hoc Test* diatas didapatkan hasil beda nyata antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pada kelompok Kontrol didapatkan hasil 541.17 berbeda dengan kelompok perlakuan media pertumbuhan yaitu Media A (Molase 1,5% Susu skim 5%) didapatkan hasil 846.08, Media B (Molase 1,5%, Susu skim 2,5%) didapatkan hasil 851.32, Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) didapatkan hasil 880.30, Media D (Molase 3%, Susu skim 2,5%) 852.30. Dapat disimpulkan bahwa Formulasi dan Kombinasi Formula pertumbuhan menggunakan molase dan susu skim dapat memberikan pengaruh lebih optimal terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei*.

Dari hasil *Post Hoc Test* pada keempat media pertumbuhan yaitu Media A (Molase 1,5% Susu skim 5%) didapatkan hasil 846.08, Media B (Molase 1,5%, Susu skim 2,5%) didapatkan hasil 851.32, Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) didapatkan hasil 880.30, Media D (Molase 3%, Susu skim 2,5%) 852.30. Dapat disimpulkan bahwa Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) merupakan media yang paling optimal dari pada semua media sebagai formula pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei*.

Pertumbuhan *Lactobacillus casei* dapat di pengaruhi oleh kandungan karbohidrat tinggi

terutama laktosa pada 3% Molase dan 5% susu skim. *Lactobacillus casei* mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, yang kemudian melalui proses glikolisis menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat sebagai akseptor hidrogen yang penting untuk menghasilkan asam laktat dan mengoksidasi NADH kembali menjadi NAD⁺. Transformasi laktosa menjadi asam piruvat melepaskan ion H⁺ yang diperlukan dalam proses perubahan asam piruvat menjadi asam laktat. Adanya laktosa pada media C (Molase 3% dan susu skim 5%) menyebabkan perbedaan pada hasil akhir pertumbuhan *Lactobacillus casei* dibandingkan dengan Media A (Molase 1,5% Susu skim 5%), Media B (Molase 1,5%, Susu skim 2,5%), Media D (Molase 3%, Susu skim 2,5%).

Media A (Molase 1,5% Susu skim 5%) pertumbuhan *Lactobacillus casei* bisa terjadi dalam kondisi susu skim lebih banyak dibandingkan molase tetapi hasilnya tidak maksimal karena susu skim tidak dapat difermentasi secara mandiri, melainkan menjadi substrat (bahan dasar) yang difermentasi oleh bakteri *Lactobacillus casei* sebagai media pertumbuhannya. Media B (Molase 1,5%, Susu skim 2,5%) pertumbuhan *Lactobacillus casei* bisa terjadi pada susu skim yang dicampur dengan molase sedikit, tetapi hasilnya akan berbeda dengan media pertumbuhan lainnya. Molase menyediakan gula sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat, namun konsentrasi gula yang sedikit mungkin tidak cukup mendukung pertumbuhan yang optimal dan akan memengaruhi komposisi produk akhir. Media D (Molase 3%, Susu skim 2,5%) pertumbuhan *Lactobacillus casei* bisa terjadi pada molase yang dicampur dengan susu skim sedikit, tetapi hasilnya akan berbeda dengan media pertumbuhan lainnya. Susu skim memiliki kandungan nutrisi untuk mikroorganisme tumbuh. Dengan nutrisi yang sedikit sehingga proses pertumbuhan pun akan berbeda. Media C (Molase 3% dan susu skim 5%) pertumbuhan *Lactobacillus casei* dapat terjadi pada molase dan susu skim dengan komposisi yang lebih banyak dibandingkan komposisi pada media lainnya. Molase kaya akan gula dan susu skim mengandung laktosa, yang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme seperti bakteri untuk menghasilkan pertumbuhan yang maksimal.

KESIMPULAN

Dari hasil pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei* pada keempat media pertumbuhan yaitu Media A (Molase 1,5% Susu skim 5%) didapatkan hasil 846.08, Media B (Molase 1,5%, Susu skim 2,5%) didapatkan hasil 851.32, Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) didapatkan hasil 880.30, Media D (Molase 3%, Susu skim 2,5%) 852.30. Dapat disimpulkan bahwa Media C (Molase 3%, Susu skim 5%) merupakan media yang paling optimal dari pada semua media sebagai formula pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei*.

Pengakuan/Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Poltekkes Kemenkes Pontianak serta semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bar-Maisels M, Menahem C, Gabet Y, Hiram-Bab S, Phillip M, Gat-Yablonski G. Different Effects of Soy and Whey on Linear Bone Growth and Growth Pattern in Young Male Sprague-Dawley Rats. *Front Nutr.* 2021;8(November):1–13.

- [2] Anggraini L, Marlida Y, Wizna W, Jamsari J, Mirzah M. Optimization of nutrient medium for *Pediococcus acidilactici* DS15 to produce GABA. *J World's Poult Res.* 2019;9(3):139–46.
- [3] Antonius R, Simamora LLB, Setiani P, Sitorus TA, Luthfiyana H, Idris ZY. Production of biodegradable package material from tofu industry byproduct. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2020;475(1).
- [4] Pratiwi RD, Zanjabila S, Fairuza D, Aminah A, Praharyawan S, Fuad AM. Evaluation of Alternative Components in Growth Media of *Lactobacillus brevis* for Halal Probiotic Preparation. *Ann Bogor.* 2020;24(1):11.
- [5] Beret MV, Peralta GH, Vera-Candioti L, Wolf IV, Sánchez R, Hynes ER, et al. Culture media based on effluent derived from soy protein concentrate production for *Lactocaseibacillus paracasei* 90 biomass production: statistical optimisation, mineral characterization, and metabolic activities. *Antonie van Leeuwenhoek, Int J Gen Mol Microbiol.* 2021;114(12):2047–63.
- [6] Basu S, Bose C, Ojha N, Das N, Das J, Pal M. Evolution of bacterial and fungal growth media. 2015;11(4):2–4.
- [7] Gorgieva S, Trček J. Bacterial cellulose: Production, modification and perspectives in biomedical applications. *Nanomaterials.* 2019;9(10):1–20.
- [8] Yin L, Zhang Y, Azi F, Tekliye M, Zhou J, Li X, et al. Soybean Whey Bio-Processed Using *Weissella hellenica* D1501 Protects Neuronal PC12 Cells Against Oxidative Damage. *Front Nutr.* 2022;9(March):1–12.
- [9] Xu Y, Ye Q, Zhang H, Yu Y, Li X, Zhang Z, et al. Naturally fermented acid slurry of soy whey: High-throughput sequencing-based characterization of microbial flora and mechanism of tofu coagulation. *Front Microbiol.* 2019;10(MAY):1–12.
- [10] Vidra A, Tóth AJ, Németh Á. Lactic acid production from cane molasses. *Waste Treat Recover.* 2017;2:13–6.
- [11] Chramostová J, Mošnová R, Lisová I, Pešek E, Drbohlav J, Němečková I. Influence of cultivation conditions on the growth of *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* sp., and *Streptococcus thermophilus*, and on the production of organic acids in fermented milks. *Czech J Food Sci.* 2014;32:422–9.
- [12] Malaka R, Maruddin F, Baco S, Ohashi T. Effect of bacterial exopolysaccharide on the physical properties of acid milk curd by lactic acid fermentation. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2019;247.
- [13] Süle J, Kőrösi T, Hucker A, Varga L. Evaluation of culture media for selective enumeration of bifidobacteria and lactic acid bacteria. *Brazilian J Microbiol.* 2014;45:1023–30.
- [14] Gil-Rodríguez AM, Beresford T. Bile salt hydrolase and lipase inhibitory activity in reconstituted skim milk fermented with lactic acid bacteria. *J Funct Foods.* 2021;77:104342.
- [15] Syame SM, Mansour AS, Khalaf DD, Ibrahim ES, Gaber ES. Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Lactic Acid Bacteria: Assessment of Antimicrobial Activity. *World's Vet J.* 2020;10:625–33.