

SKRIPSI

**UJI RESISTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) DARI
AIR SUSU IBU (ASI) TERHADAP ASAM LAMBUNG SEBAGAI
KANDIDAT PROBIOTIK SECARA *IN VITRO***



Oleh:

**MUTIARA AISHA DINIA
NIM: 2110262076**

**PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**



a). Tempat/tanggal: Kijang, 18-09-2003; b). Nama Orang Tua: (Ayah) Syamsudin (Ibu) Ria Revisia Kisman; c). Program Studi: Sarjana Terapan TLM; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). NIM: 2110262076; f). Tanggal Lulus: 17 Juli 2025 ; g). Predikat Lulus: dengan pujian; h). IPK: 3,88; i). Lama Studi: 4 Tahun; j). Alamat: Perumahan Jihad Indah Persada Duo C9, Batipuh Panjang, Koto Tangah, Padang

UJI RESISTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) DARI AIR SUSU IBU (ASI) TERHADAP ASAM LAMBUNG SEBAGAI KANDIDAT PROBIOTIK SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

Oleh: Mutiara Aisha Dinia




Pembimbing: Sri Indrayati, M.Si¹, Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M²

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) adalah mikrobiota saluran pencernaan yang memiliki peran penting bagi kesehatan manusia. ASI mengandung nutrisi yang lengkap dan seimbang serta mudah dicerna oleh bayi. ASI, terutama kolostrum, adalah sumber utama Bakteri Asam Laktat (BAL) bagi bayi. Berdasarkan sifat ketahanannya, BAL dapat digolongkan sebagai salah satu probiotik. Sebelum suatu bakteri dapat dikatakan sebagai probiotik, bakteri tersebut harus memenuhi beberapa kriteria, salah satunya bertahan hidup terhadap asam lambung. Metode penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimental dengan teknik pengambilan sampel non-probability sampling. Data dianalisis menggunakan uji deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 14 Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) diuji ketahanan terhadap asam lambung pH 2 dan 5,7. Seluruh isolat BAL menunjukkan kemampuan untuk bertahan dan tumbuh pada pH asam 2 dan 5,7. Kesimpulan pada penelitian ini 14 Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) berpotensi sebagai kandidat probiotik yang diuji secara *in vitro*. Saran dalam penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian secara *in vivo* terhadap Bakteri Asam Laktat (BAL) yang diisolasi dari Air Susu Ibu (ASI) untuk mengetahui efektivitasnya dalam kondisi biologis yang lebih kompleks.

Kata Kunci : Bakteri Asam Laktat, Air Susu Ibu, Isolat, Asam Lambung

Skripsi ini telah di pertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 17 Juli 2025

Tanda Tangan	1. 	2. 	3. 
Nama Terang	Sri Indrayati, M.Si	Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M	Adi Hartono, M.Biomed

Mengetahui

Ketua Program Studi: Dr.apr. Dewi Yudiana Shinta, M.Si



Dipindai dengan CamScanner



a). Place/date: Kijang, 18-09-2003; b). Parents name: (Father) Syamsudin (Mother) Ria Revisia Kisman; c). Study Program: TLM Applied Bachelor; d). Faculty of Health Sciences; e). NIM: 2110262076; f). Graduation Date: 17 July 2025 ; g). Passing predicate: with compliments; h). GPA: 3,88; i). Length of Study: 4 Years; j). Address: Perumahan Jihad Indah Persada Duo C9, Batipuh Panjang, Koto Tengah, Padang

**TEST OF THE RESISTANCE OF LACTIC ACID (BAL) BACTERIAL ISOLATE
FROM BREAST MILK (BREAST MILK) TO STOMACH ACID
AS A PROBIOTIC CANDIDATE *IN VITRO***

THESIS

By: Mutiara Aisha Dinia




Supervisor: Sri Indrayati, M.Si¹, Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M²

ABSTRACT

Lactic Acid (BAL) bacteria are the microbiota of the digestive tract that has an important role in human health. Breast milk contains complete and balanced nutrients and is easy for babies to digest. Breast milk, especially colostrum, is the main source of Lactic Acid Bacteria (BAL) for babies. Based on its resistant properties, BAL can be classified as one of the probiotics. Before a bacterium can be said to be a probiotic, it must meet several criteria, one of which is to survive stomach acid. The research method to be carried out is experimental with non-probability sampling techniques. The data were analyzed using a descriptive test. The results showed that 14 Lactic Acid Bacterial Isolates (BAL) were tested for resistance to stomach acid pH 2 and 5.7. All BAL isolates exhibit the ability to survive and grow at acidic pH 2 and 5.7. Conclusion in this study, 14 Lactic Acid Bacteria (BAL) Isolates from Breast Milk (ASI) have the potential to be probiotic candidates in vitro. The suggestion in the next study is to conduct in vivo testing of Lactic Acid Bacteria (BAL) isolated from breast milk to determine its effectiveness in more complex biological conditions.

Keywords : *Lactic Acid Bacteria, Breast Milk, Isolates, Stomach Acid*

This thesis has been defended in front of the examiner's session and was declared passed on 17 July 2025

Signature	1. 	2. 	3. 
Bright name	Sri Indrayati, M.Si	Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M	Adi Hartono, M.Biomed

Know

Head of Study Program: Dr.apr. Dewi Yudiana Shinta, M.Si



Dipindai dengan CamScanner

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakteri asam laktat (BAL) adalah mikroorganisme yang hidup di saluran pencernaan dan memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan manusia. Fungsi utama bakteri asam laktat meliputi merangsang sistem kekebalan tubuh, baik pada tingkat seluler maupun humoral, meningkatkan penyerapan berbagai nutrisi, dan menjaga keseimbangan pH usus untuk melindungi tubuh dari mikroorganisme patogen. Selain itu, bakteri asam laktat juga berperan dalam mencegah gangguan penyerapan air, meningkatkan proses pencernaan melalui produksi enzim dan vitamin, meningkatkan motilitas usus untuk menghindari sembelit, serta memproduksi senyawa antibakteri yang efektif dalam menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen yang menyebabkan infeksi (Nurita & Perwitasari, 2021).

Bakteri ini termasuk kelompok yang berperan dalam mendukung pertumbuhan flora normal di usus dan memberikan manfaat bagi ekosistem saluran pencernaan manusia (Lubis & Suharti, 2020). Sebagai bagian dari flora normal tubuh, BAL juga ditemukan dalam sirkulasi darah, hidup di organ tubuh manusia, serta terdapat dalam Air Susu Ibu (ASI) dengan jumlah sekitar 10^3 – 10^4 CFU/ml (Sari, 2021).

ASI memiliki keseimbangan nutrisi yang tepat, tersedia secara biologis, mudah dicerna, melindungi ibu dan anak dari penyakit, dan memiliki sifat anti-inflamasi (Handayani *et al.*, 2019). WHO dan UNICEF merekomendasikan pemberian ASI eksklusif bagi bayi hingga usia enam bulan. Hal ini disebabkan oleh kandungan gizi yang lengkap dan seimbang dalam ASI, serta kemampuannya untuk dicerna dengan mudah oleh bayi. Dengan memberikan ASI eksklusif, kebutuhan gizi bayi di bawah usia enam bulan dapat terpenuhi secara optimal (Hizriyani & Aji, 2021). ASI mengandung berbagai komponen yang berperan dalam memperkuat sistem kekebalan tubuh pada bayi. Oleh karena itu, bayi yang disusui ASI terlindungi dari berbagai infeksi yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan antigen lainnya (Ramli, 2020).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa air susu ibu, terutama kolostrum, merupakan sumber utama bakteri asam laktat bagi bayi. Beberapa genus bakteri yang termasuk dalam kelompok BAL, seperti *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan *Bifidobacteria*, sering ditemukan dalam feses bayi yang disusui (Nurita & Perwitasari, 2021).

Bakteri asam laktat (BAL) memiliki manfaat kesehatan yang penting karena kemampuannya untuk bertahan hidup di saluran pencernaan dan menekan pertumbuhan bakteri patogen. Oleh karena itu, BAL berperan dalam menjaga keseimbangan mikrobiota di saluran pencernaan. Berdasarkan resistensi ini, BAL diklasifikasikan sebagai jenis probiotik (Yanti, 2024).

Probiotik adalah suplemen makanan yang bersumber dari mikroorganisme hidup yang berperan dalam menjaga kesehatan inangnya dengan meningkatkan keseimbangan mikrobiota di saluran pencernaan. Bakteri ini terutama dari kelompok *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*, memiliki banyak efek positif, seperti sifat anti mikroba, kemampuan menurunkan kolesterol, stimulasi sistem imun, peningkatan absorpsi laktosa, pencegahan diare, dan aktivitas anti mutagenik yang dapat membantu mencegah kanker, terutama kanker usus (Mansur & Hidayat, 2019). Sebuah mikroba dapat dikategorikan sebagai kultur probiotik apabila memenuhi sejumlah karakteristik tertentu. Salah satu syarat utamanya adalah kemampuan bertahan terhadap kondisi asam dan paparan garam empedu, karena kultur probiotik harus mampu melewati tantangan berupa tingkat keasaman lambung yang tinggi serta sekresi garam empedu di usus, yang berpotensi merugikan kelangsungan hidup mikroba. Selain itu, mikroba juga perlu memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang masuk ke dalam saluran pencernaan (Mansur & Hidayat, 2019). Kemampuan bakteri dalam menjaga keseimbangan antara lingkungan internal sel dan kondisi eksternal berkaitan erat dengan daya tahannya pada pH rendah. Perlindungan alami yang terkandung dalam produk yang dikonsumsi, seperti protein dan lemak, juga berperan dalam meningkatkan ketahanan bakteri terhadap kondisi asam (Aýun *et al.*, 2023).

Hasil penelitian (Rahmah *et al.*, 2021) berasal dari isolat bakteri asam laktat (BAL), yang digunakan sebagai probiotik dalam fermentasi singkong. Uji ketahanan asam (pH) dilakukan pada pH 2,5 dan 3, dengan hasil + (keruh dan

sedikit endapan) dan ++ (keruh dan cukup banyak endapan). Mikroba yang dipilih sebagai kandidat probiotik harus mampu hidup dalam kondisi ekstrem di sepanjang saluran pencernaan, dari mulut sampai usus. Mikroba ini juga harus memiliki ketahanan terhadap lingkungan asam, empedu, dan suhu tinggi. Selain itu, probiotik harus mampu berkembang dengan cepat serta menghasilkan asam dalam jumlah besar di saluran usus (Rahmah *et al.*, 2021).

Penelitian dari (Aýun *et al.*, 2023) mengatakan bahwa Bakteri asam laktat yang diperoleh dari jus tempe memperlihatkan kemampuan bertahan pada media MRSB-HCL dengan variasi pH 2,5 hingga 3, yang mengindikasikan bahwa keempat isolat tersebut mampu bertahan dalam kondisi tersebut. Hal tersebut ditunjukkan melalui terbentuknya kekeruhan pada media pertumbuhan. Daya tahan bakteri terhadap kondisi pH rendah berkaitan dengan kemampuannya dalam mempertahankan keseimbangan antara lingkungan internal sel dan kondisi eksternal. Selain itu, perlindungan alami yang terdapat pada bahan pangan yang dikonsumsi, seperti protein dan lemak, juga dapat meningkatkan kemampuan bakteri dalam menghadapi lingkungan asam (Aýun *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti melakukan penelitian tentang toleransi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari air susu ibu terhadap toleransi asam lambung dengan judul **“Uji Resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Air Susu Ibu (ASI) Terhadap Asam Lambung Sebagai Kandidat Probiotik Secara *in vitro*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) memiliki resistensi terhadap asam lambung sebagai kandidat probiotik secara *in vitro*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) terhadap asam lambung sebagai kandidat probiotik secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk Melihat resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) terhadap asam lambung pada pH 2.
2. Untuk Melihat resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) terhadap asam lambung pada pH 5,7.
3. Untuk melihat potensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) sebagai kandidat probiotik secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan bagi peneliti mengenai resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) terhadap asam lambung sebagai kandidat probiotik secara *in vitro*.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Dapat dijadikan bahan referensi terutama dibidang bakteriologi bagi mahasiswa serta penelitian lebih lanjut mengenai resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) terhadap asam lambung sebagai kandidat probiotik *in vitro*.

1.4.3 Bagi Teknisi Laboratorium

Menambah pengetahuan informasi kepada teknisi laboratorium medis tentang resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI) terhadap asam lambung sebagai kandidat probiotik *in vitro*.

BAB V

PEMBAHASAN

5. 1 Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Air Susu Ibu (ASI)

Untuk memperoleh Bakteri Asam Laktat dari Air Susu Ibu, diperlukan proses isolasi yang tepat agar bakteri yang dihasilkan benar-benar murni dan memiliki potensi probiotik. Isolasi ini bertujuan untuk memisahkan Bakteri Asam Laktat dari mikroorganisme lain yang mungkin juga terdapat dalam ASI. Dengan isolasi yang efektif, BAL dari ASI dapat dikembangkan sebagai kandidat probiotik yang unggul dan baik untuk manusia.

Pengisolasian Bakteri Asam Laktat (BAL) dilakukan menggunakan media MRSA (de Man Rogosa Sharpe Agar) yang ditambahkan 1% CaCO_3 . Bakteri asam laktat mampu tumbuh pada media MRSA karena media ini mengandung berbagai komponen yang mendukung pertumbuhannya. Media MRSA terdiri dari dekstrosa, ekstrak daging, ekstrak ragi, ammonium sitrat, magnesium sulfat, pepton, natrium asetat, dikalium fosfat, tween 80, serta mangan sulfat (Hasbi, Rosyunita, Rahim, Parwata, *et al.*, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang ditumbuhkan pada media MRSA yang diperkaya dengan 1% CaCO_3 membentuk koloni dengan ciri makroskopis berbentuk bulat, berukuran bervariasi dari kecil hingga sedang, serta disertai pembentukan zona transparan (halo zone) di sekitar koloni. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Anindita,

2022), yang menunjukkan bahwa isolat koloni bakteri asam laktat asal air susu ibu memiliki bentuk bulat berwarna putih, bersifat anaerob fakultatif, serta dikelilingi oleh zona bening di sekitar koloni. Penelitian yang dilakukan oleh (Hasbi, Rosyunita, Rahim, Ayunda, *et al.*, 2024) juga menyatakan bahwa berdasarkan hasil pengamatan makroskopis terhadap bakteri asam laktat (BAL) asal feses bayi yang ditumbuhkan pada media MRSA koloni yang terbentuk tampak berwarna putih dengan bentuk bulat.

Pertumbuhan BAL ditandai dengan munculnya koloni yang dikelilingi oleh zona bening. Pembentukan zona bening ini terjadi karena bakteri asam laktat mampu mensekresikan asam ke dalam media MRSA sehingga menyebabkan perubahan di sekitar koloni. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mastuti, 2022) bahwa bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi membentuk zona bening pada media MRSA yang disebabkan oleh kemampuannya dalam mensekresikan asam ke dalam media serta mengikat CaCO_3 menjadi kalsium laktat (Ca-laktat) yang bersifat larut, sehingga terbentuk zona bening di sekitar koloni.

Setelah isolasi bakteri asam laktat dilakukan pada media MRSA yang ditambahkan 1% CaCO_3 , langkah selanjutnya adalah uji katalase dan pewarnaan gram. Pada hasil uji katalase menunjukkan tidak adanya pembentukan gelembung gas yang menandakan hasilnya negatif. Munculnya gelembung gas memandakan terbentuknya gas oksigen (O_2) akibat pemecahan hidrogen peroksida oleh enzim katalase pada bakteri tersebut. Hasil pengamatan mikroskop menunjukkan bahwa

bakteri berbentuk basil dan kokus dengan warna ungu, yang menunjukkan bahwa bakteri tersebut termasuk gram positif (+). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Falakh & Astri, 2022) pada pewarnaan gram terhadap empat isolat BAL, ditemukan tiga isolat berbentuk basil dan satu isolat berbentuk kokus. Seluruh isolat tersebut tergolong sebagai bakteri gram positif yang ditunjukkan oleh pewarnaan ungu. Hal ini disebabkan oleh struktur dinding sel bakteri gram positif yang memiliki lapisan peptidoglikan lebih tebal dibandingkan gram negatif, sehingga mampu mempertahankan pewarna kristal violet meskipun telah melalui proses dekolorisasi dengan alkohol.

Setelah sebelumnya dilakukan isolasi bakteri asam laktat menggunakan media MRSA yang mengandung 1% CaCO_3 , tahap selanjutnya adalah melakukan isolasi lanjutan pada media MRSA miring tanpa penambahan CaCO_3 untuk memperoleh biakan murni. Isolasi yang dilakukan pada media MRSA miring tanpa penambahan CaCO_3 menghasilkan koloni bakteri berukuran kecil hingga sedang, berbentuk bulat dengan tepian rata, berwarna putih krem, serta memiliki permukaan yang halus. Untuk memastikan potensi isolat tersebut sebagai kandidat probiotik, dilakukan uji resistensi terhadap asam lambung guna menilai kemampuan isolat dalam bertahan pada kondisi lingkungan asam. Dari proses tersebut maka didapatkan 14 isolat bakteri asam laktat (BAL) yang akan di uji resistensinya terhadap asam lambung sebagai kandidat probiotik.

5.2 Kemampuan Resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat Terhadap Asam

Lambung Sebagai Kandidat Probiotik

Probiotik berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri jahat dalam sistem pencernaan yang bisa menyebabkan gangguan serta menjaga keseimbangan antara jumlah bakteri baik dan buruk di dalam tubuh manusia. Probiotik, khususnya yang berasal dari bakteri asam laktat, juga bermanfaat dalam meningkatkan kesehatan tubuh melalui penguatan sistem kekebalan, serta membantu mengatasi masalah seperti sembelit, peradangan usus, dan diare dengan memproduksi bakteriosin yang berfungsi sebagai antibakteri. Bakteri bisa disebut sebagai probiotik apabila memenuhi kriteria tertentu, salah satunya adalah kemampuannya untuk bertahan dalam kondisi asam di lambung (Wahyudi, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh 14 isolat bakteri asam laktat (BAL) yang akan diuji resistensinya terhadap pH asam. Pengujian ini dilakukan karena salah satu syarat utama bakteri probiotik adalah kemampuannya untuk bertahan dalam kondisi asam, khususnya asam lambung. Hal ini penting karena bakteri probiotik harus melewati lambung sebelum mencapai usus. Untuk mensimulasikan kondisi asam di lambung, uji resistensi dilakukan dengan menumbuhkan isolat dalam media MRSB yang ditambahkan HCl hingga mencapai pH 2 dan pH 5,7 sebagai kontrol. Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Emmawati et al., 2015), di mana isolat bakteri asam laktat yang bersal dari mandai di uji kemampuan resistensinya pada pH 2, mengingat secara umum pH lambung manusia berada pada kisaran 2-3. Selain itu menurut (Himmah, 2021), mikroorganisme yang dikategorikan sebagai

probiotik harus mampu bertahan pada tingkat keasaman pH 3 atau minimal pH 4 yang mempresentasikan pH pada lapisan mukosa lambung. Rentang pH 3-4 adalah pH normal dari asam lambung yang dihasilkan secara alami, dan enzim pencernaan dalam lambung hanya dapat berfungsi optimal dalam rentang pH tersebut.

Isolat bakteri asam laktat (BAL) yang mampu bertahan dalam kondisi asam lambung memiliki kemampuan untuk menjaga agar pH di dalam sitoplasma tetap lebih tinggi (lebih basa) dibandingkan pH di luar sel. Asam lambung mengandung asam kuat seperti asam klorida (HCl), yang dapat menurunkan pH lingkungan sekitar sel. Paparan terhadap asam kuat ini dapat menyebabkan enzim-enzim di permukaan sel rusak (terdenaturasi) akibat pH yang terlalu rendah. Selain itu, pH rendah meningkatkan masuknya ion proton ke dalam sel, yang kemudian menurunkan pH sitoplasma. Ketika bakteri berada dalam kondisi asam seperti ini, membran sel dapat rusak, mengakibatkan keluarnya isi sel dan akhirnya menyebabkan kematian sel. Akibatnya, jumlah populasi bakteri akan menurun (Novi Yanti *et al.*, 2024).

Selain faktor keasaman (pH), waktu inkubasi juga menjadi pertimbangan dalam pengujian ketahanan bakteri. Dalam penelitian ini waktu inkubasi yang digunakan adalah 80 menit dan 190 menit, yang merepresetasikan waktu transit bakteri di lambung sebelum berpindah ke usus halus. Pemilihan waktu tersebut mengacu pada lama tinggal bakteri di lambung yaitu 3 jam, sebagaimana

kemampuan bertahan pada pH 2,5 dan pH 3, dengan seluruh hasil menunjukkan respons positif. Ini mengindikasikan bahwa masing-masing isolat memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap kondisi asam. Bertambahnya jumlah sel berkaitan dengan kemampuan bakteri dalam menjaga kestabilan pH di dalam sel. Sebaliknya, berkurangnya jumlah sel disebabkan oleh reaksi oksidasi HCl terhadap bakteri, yang mengakibatkan kondisi asam di dalam sitoplasma, kerusakan sistem transport pada membran, serta menurunnya aktivitas enzim di dalam sel (Riani *et al.*, 2020) .

Penelitian yang dilakukan oleh Syafiqoh (2014) mengenai bakteri asam laktat asal bekasam menyatakan bahwa penurunan jumlah koloni yang berbeda pada setiap isolat yang diuji menunjukkan kemampuan masing-masing isolat untuk bertahan dalam media dengan pH rendah. Hal ini disebabkan karena isolat yang ditanam pada media dengan tingkat keasaman tinggi (pH rendah) dapat mengalami kerusakan membran sel. Kemungkinan hal ini terjadi karena setiap isolat memiliki ketebalan membran yang berbeda-beda.

Menurut penelitian Himmah (2021) mengenai bakteri asam laktat dari whey tahu menunjukkan bahwa perbedaan daya tahan membran sel bakteri terhadap kerusakan akibat penurunan pH ekstraseluler menyebabkan variasi kemampuan bakteri bertahan pada kondisi pH rendah. Tingkat keasaman ini berhubungan erat dengan aktivitas enzim yang berperan mengkatalisis reaksi-reaksi penting bagi pertumbuhan bakteri. Kondisi media dan lingkungan yang kurang optimal dapat menghambat proses pertumbuhan bakteri.

Menurut Panjaitan *et al* (2018), isolat *Pediococcus acidilactici* dan *Lactobacillus fermentum* yang berasal dari tape menunjukkan ketahanan yang baik terhadap pH 2,0 dan keberadaan garam empedu. Kemampuan untuk bertahan pada pH 2,0 serta terhadap 0,5% garam empedu merupakan salah satu ciri penting dari bakteri probiotik, karena hal ini memungkinkan bakteri tersebut melewati saluran pencernaan dan mencapai usus besar (kolon).

Hasil penelitian Dewi & Anggraini (2012) menunjukkan bahwa bakteri asam laktat asal air susu ibu pada isolat A.1 dan A.2 dapat bertahan hidup dan tumbuh pada pH 1,5-2,5 setelah inkubasi selama 4 hari. Kemampuan ini berkaitan dengan keberadaan enzim protease, yaitu aminopeptidase yang berperan dalam proses adaptasi serta pertumbuhan bakteri asam laktat.