

## Pengaruh Jenis Susu terhadap Spesies Bakteri Asam Laktat Pada Dangke Asal Kabupaten Enrekang

NURWILDA KASWI<sup>1</sup>, MOCHAMMAD HATTA<sup>2</sup>, RIZALINDA SJAHRIL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Ilmu Biomedik, Pascasarjana, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar, Indonesia. 90245  
Email: nurwildasinapsis@gmail.com

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar, Indonesia. 90245  
Email: hattaram@yahoo.com

<sup>3</sup>Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar, Indonesia. 90245  
Email: rizalinda\_sjahril@yahoo.com

### ABSTRACT

Dangke is traditional food from Enrekang Regency, South Sulawesi, Indonesia, which is made from cow milk or buffalo milk. Milk is a food product that naturally contains lactic acid bacteria (LAB). LAB derived from milk is useful as a probiotic and in general the genus *Lactobacilli* and *Bifidobacteria* which play an important role in maintaining the balance of the intestinal microflora and stimulating the immune system of the host. The LAB species most often identified in dangke from Enrekang Regency are *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus plantarum*. This study aimed to explore the effect of the type of basic ingredients of milk on LAB species in dangke from Enrekang Regency. The research result reveals that 9 isolates were identified with *Lactobacillus acidophilus* bacteria and 5 isolates identified by *Lactobacillus plantarum* bacteria found in samples of cow milk of dangke and buffalo milk of dangke, so it was concluded that *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus plantarum* species were not influenced by differences in the types of milk which are the basic ingredients of dangke from Enrekang Regency.

Keywords: buffalo milk; cow milk; dangke; *Lactobacillus acidophilus*; *Lactobacillus plantarum*

### INTISARI

Dangke merupakan makanan khas masyarakat Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, Indonesia yang terbuat dari susu berbahan dasar susu sapi atau susu kerbau. Susu merupakan salah satu produk makanan yang secara alami mengandung bakteri asam laktat (BAL). BAL yang berasal dari susu bermanfaat sebagai probiotik dan umumnya Genus *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria* yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan mikroflora usus dan menstimulasi sistem kekebalan tubuh inangnya. Spesies BAL yang paling sering teridentifikasi pada dangke asal Kabupaten Enrekang adalah *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus plantarum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh jenis bahan dasar susu terhadap spesies BAL pada dangke asal Kabupaten Enrekang. Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 9 isolat teridentifikasi bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan 5 isolat teridentifikasi bakteri *Lactobacillus plantarum* yang terdapat pada sampel dangke susu sapi dan dangke susu kerbau, sehingga disimpulkan bahwa BAL spesies *Lactobacillus acidophilus* dan *Lactobacillus plantarum* tidak dipengaruhi oleh perbedaan jenis susu yang merupakan bahan dasar dangke asal Kabupaten Enrekang.

Kata kunci: dangke; *Lactobacillus acidophilus*; *Lactobacillus plantarum*; susu kerbau; susu sapi

### PENDAHULUAN

Dangke adalah sebutan keju dari daerah Enrekang, Sulawesi Selatan merupakan makanan tradisional yang rasanya mirip dengan keju, namun tampilan dan teksturnya mirip dengan tahu yang berwarna putih bersih hingga kekuningan (Abrianto, 2010 dalam Soraya, 2016). Dangke dapat menggunakan bahan dasar susu sapi atau susu kerbau. Padahal awalnya hanya menggunakan bahan dasar susu kerbau. Penggunaan susu sapi sebagai bahan

dasar pembuatan dangke terjadi karena ketersediaan susu kerbau semakin langka (Mukhlisah *et al.*, 2017). Komposisi dangke terdiri dari 47,75% air, 2,32% abu, 33,89% lemak dan protein 17,01% (Marzoeki *et al.*, 1978 dalam Rasbawati *et al.*, 2014).

Dangke secara alami mengandung bakteri asam laktat indigenos (BAL indigenos) (Syah, 2018). BAL yang berasal dari susu juga berpotensi sebagai probiotik untuk pengembangan makanan fungsional

(Roberfroid, 2000). BAL umumnya yang beredar di pasaran sebagai bakteri probiotik, khususnya dari genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Sujaya *et al.*, 2008).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, spesies BAL yang berhasil diisolasi dari dangke susu sapi antara lain spesies *Lactobacillus fermentum* dan *L. acidophilus* (Nur *et al.*, 2015a; Adawiyah *et al.*, 2015), *Lactobacillus* spp. (Nur *et al.*, 2017) dan *L. fermentum* (Syah *et al.*, 2017). Sedangkan, BAL yang berhasil diisolasi dari dangke susu kerbau antara lain spesies *L. plantarum* dan *L. fermentum* (Nur *et al.*, 2015b). Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh jenis bahan dasar susu terhadap spesies BAL pada dangke asal Kabupaten Enrekang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Enrekang dan laboratorium biologi molekuler dan imunologi Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif analitik dengan studi *cross sectional* untuk mendeskripsikan ada tidaknya pengaruh jenis bahan dasar susu terhadap spesies *L. acidophilus* dan *L. plantarum* pada dangke asal Kabupaten Enrekang. Selanjutnya, data yang diperoleh dipaparkan dalam bentuk angka-angka dalam tampilan tabel distribusi data sehingga memberikan informasi tentang distribusi bakteri *L. acidophilus* dan *L. plantarum* pada dangke susu sapi dan dangke susu kerbau.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu mikropipet dan tip, *cooling box*, plastik *wrap*, *tube eppendorf*, pinset, *vortex*, tabung Falcon, aluminium foil, timbangan neraca, gelas *beaker*, gelas erlenmeyer, tabung reaksi, inkubator, botol semprot, kulkas, *waterbath shaker*, *PCR workstation/cabinet*, UV transiluminator, *Sub Cell GT Electroforesis System*, *Profuge Gk-Centrifuge*, *ice maker*, *Gel Doc XR Model 785*, *Refrigerated Centrifuge*, tabung sentrifug, *GD column (spin column)*, *centrifuge MPW-260R*, mesin PCR (*DNA thermal cycler*).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah dangke susu sapi dan dangke susu kerbau, alkohol 70%, label, etanol 70%, aseton, larutan L6 (Tris-HCl, GuSCN, EDTA, Triton-X-100), larutan L2 (Tris-HCl, GuSCN), silika (SiO<sub>2</sub>), Tris-EDTA, Tris-HCl buffer, larutan EDTA, larutan NaOH, SDS 1%, potasium asetat, asam asetat, RNA-ase, Tris EDTA buffer, primer gen 16S rRNA: forward primer *All Lactobacillus* IDL04F (5'-AGGGTGAAGTCGTAACAAGTAGCC-3'') dan reverse primer *All Lactobacillus* IDL03R (5''-CCACCTTCCTCCGGTTTGTC-3'), *L. acidophilus* IDL22R (5''-AACTATCGCTTACGCTACCACTTTGC-3''), *L. plantarum* IDL62R (5''-CTAGTGGTAACAGTTGATTA AAAACTGC-3''), bubuk agarosa, etidium bromida, buffer TBE.

## Persiapan Bahan Baku

Sampel dangke masing-masing diambil sebanyak sekitar 0,5 mg untuk dimasukkan ke dalam *tube eppendorf* (1,5 mL) yang berisi berisi 1 mL larutan *lysis buffer* L6 (50 mM Tris-HCl pH 6.4, 5 M Guanidine thiocyanate (GuSCN), 20 mM EDTA, 0.1% Triton-X-100) kemudian disimpan dalam *freezer* pada suhu 4°C (modifikasi dari penelitian Nemska *et al.*, 2016).

## Proses Ekstraksi

Ekstraksi dangke dilakukan dengan cara *dishaker* selama ±1 jam dengan kecepatan 80 rpm pada suhu ruang kemudian disentrifugasi selama 60 detik dengan kecepatan 13.000 rpm untuk mengendapkan partikel besar pada sampel. Setelah itu, dilakukan penambahan suspensi diatom pada supernatan yang diperoleh untuk mengambil pelet diatom DNA-nya. Selanjutnya, dilakukan proses pencucian menggunakan *washing buffer* L2, etanol 70% dan aseton secara bertahap. Pelet yang diperoleh dikeringkan dalam oven suhu 60°C selama 10 menit hingga diperoleh pelet diatom yang mengandung DNA kromosomal (modifikasi dari penelitian Boom *et al.*, 1990).

## Amplifikasi

PCR dilakukan dengan alat *thermal cycler* dengan menggunakan tiga pasang primer oligonukleotida yaitu terdiri atas primer *forward* IDL04F (5'-AGGGTGAAGTCGTAACAAGTAGCC -3'), primer *reverse* IDL03R (5'-CCACCTTCCTCCGGTTTGTC -3'), primer *reverse* IDL22R (5'-AACTATCGCTTACGCTACCACTTTGC -3'), dan primer *reverse* IDL62R (5'-

CTAGTGGTAACAGTTGATTA AAAACTGC -3'). Proses ini dilakukan dengan tahapan yaitu pre-denaturasi 94°C selama 2 menit yang diikuti 35 siklus amplifikasi berlangsung selama 20 detik pada suhu 94°C, *annealing* selama 40 detik pada suhu 51°C, ekstensi selama 30 detik pada suhu 68°C dan ekstensi akhir pada suhu 68°C selama 7 menit (modifikasi dari penelitian Bergallo *et al.*, 2006 & Mirawati *et al.*, 2014).

Tabel 1. Primer multipleks PCR yang digunakan pada penelitian ini

Bakteri target	Primer	Sekuens (5' ke 3')	Target site	Ukuran Produk (bp)
<i>All Lactobacillus</i>	IDL04F	AGGGTGAAGTCGTAACAAGTAGCC	1178-1198	-
<i>All Lactobacillus</i>	IDL03R	CCACCTTCCTCCGGTTTGTC	1499-1522	-
<i>L. acidophilus</i>	IDL22R	AACTATCGCTTACGCTACCACTTTGC	2079-2104	606
<i>L. plantarum</i>	IDL62R	CTAGTGGTAACAGTTGATTA AAAACTGC	1900-1926	428

Sumber: Kwon *et al.*, 2004

## Elektroforesis

Setiap produk amplifikasi dalam 10 µL ampikon terpisah kemudian dicampur dengan *loading dye* 2 µL, marker sebanyak 5 µL kemudian dielektroforesis pada 2% gel agarosa (0,8 g bubuk agarosa dalam 40 mL buffer TBE) yang mengandung etidium bromida 1 µL. Selanjutnya dielektroforesis dengan *running buffer* TBE pada tegangan 150V selama 45 menit-1 jam. Hasil elektroforesis kemudian divisualisasi pada alat UV *Transiluminator* kemudian difoto pada Polaroid film menggunakan kamera Polaroid (aplikasi android) (modifikasi dari penelitian Mirawati *et*

*al.*, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persiapan Bahan Baku

Sampel dangke (Gambar 1) dimasukkan ke dalam larutan *lysis buffer* L6 kemudian disimpan dalam *freezer* pada suhu 4°C untuk melisis sel-sel dan menonaktifkan aktivitas enzim nuklease mikroorganisme yang terdapat dalam dangke. Hal ini perlu dilakukan agar kandungan DNA yang diinginkan yang terdapat pada dangke bisa terekstrak secara maksimal melalui proses ekstraksi.



Gambar 1. Produk dangke susu kerbau (kiri) dan dangke susu sapi (kanan)

## Proses Ekstraksi

Ekstraksi sampel dangke dilakukan dengan cara *dishaker* menggunakan campuran dengan cara *dishaker* menggunakan campuran *lysis buffer* L6 (campuran larutan Tris-HCl,

Guanidine thiocyanate (GuSCN), EDTA, dan Triton-X-100) untuk mengendapkan partikel besar pada sampel. Agen *chaotropic* yaitu guanidine thiocyanate (GuSCN) merupakan

reagensia yang kuat untuk memurnikan dan mendeteksi DNA dan RNA karena potensinya dalam melisis sel dan menonaktifkan nuklease. Selanjutnya penambahan suspensi diatom (campuran larutan HCl, silika dan air) pada supernatan yang diperoleh untuk mendapatkan pelet diatom DNA-nya. Diatom disini berperan sebagai penyaring dan adsorben. Selain itu, diatom memiliki kemampuan daya serap yang tinggi. Kemampuan daya serap yang tinggi tersebut sehingga dapat digunakan dalam proses isolasi DNA untuk mengikat DNA ke dalam pori-pori diatom.

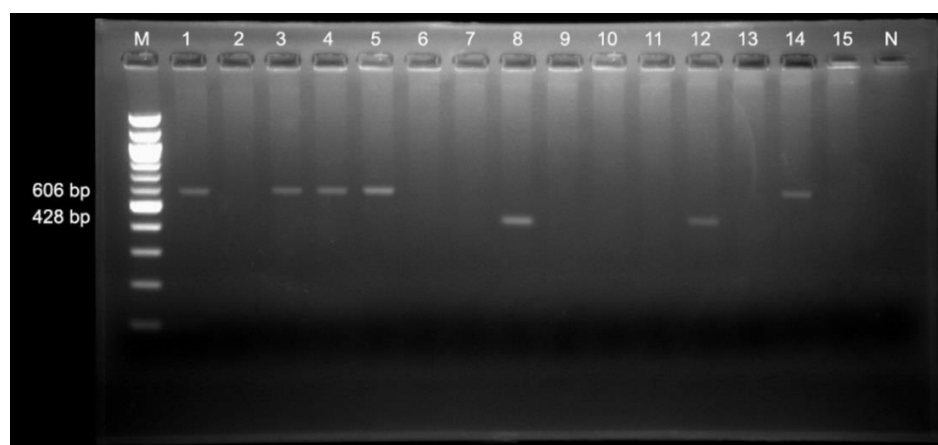
Setelah itu, dilakukan pencucian dengan *washing buffer* L2 (terdiri dari Tris-HCl dan Guanidine thiocyanate (GuSCN) kemudian dengan etanol 70% dan terakhir dengan aseton sehingga diperoleh pelet diatom DNA yang murni. Pelet yang diperoleh dikeringkan dalam oven suhu 60°C selama 10 menit sampai berbentuk bubuk, dan ditambahkan buffer Tris-EDTA kemudian dihomogenkan dan disentrifugasi untuk mendapatkan DNA kromosomal yang akan disimpan dalam *freezer* pada suhu -20°C untuk digunakan sebagai template DNA pada PCR.

### Tahapan Amplifikasi

Tahapan amplifikasi ini meliputi denaturasi yang diikuti 35 siklus amplifikasi berlangsung selama 20 detik pada suhu 94°C. Suhu 94°C merupakan pilihan standar dan *half-life* dari *Taq DNA Polymerase* pada suhu 95°C

sehingga mampu memisahkan untai ganda DNA hasil isolasi. Selanjutnya tahapan *annealing* selama 40 detik pada suhu 51°C, yaitu pengenalan ketiga pasang primer yang digunakan terhadap DNA target (DNA hasil isolasi). Proses ini dipengaruhi oleh panjang untai, banyaknya kandungan GC, dan konsentrasi primer itu sendiri serta perlu diperhatikan optimalisasi suhu *annealing* dengan menghitung *Melting Temperature* ( $T_m$ ) dari ikatan primer dan DNA *template*. Biasanya suhu *annealing* 5°C di bawah  $T_m$  primer yang sebenarnya.  $T_m$  ini dipengaruhi oleh komponen *buffer*, konsentrasi primer dan DNA *template*.

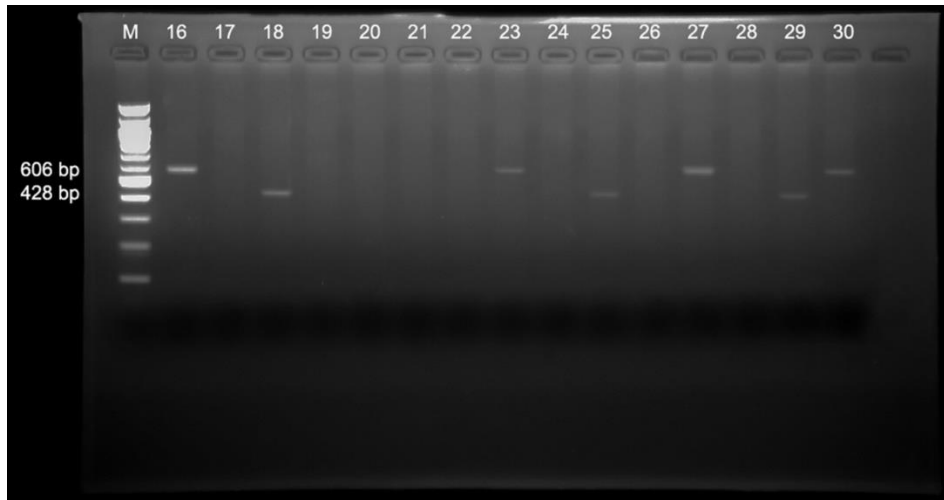
Tahapan akhir dari amplifikasi adalah ekstensi selama 30 detik pada suhu 68°C dan ekstensi akhir pada suhu 68°C selama 7 menit. Pada tahapan ini terjadi proses pemanjangan untai baru DNA, dimulai dari posisi primer yang telah menempel di urutan basa nukleotida DNA target akan bergerak dari ujung 5' menuju ujung 3' dari untai tunggal DNA. Proses pemanjangan atau pembacaan informasi DNA yang diinginkan sesuai dengan panjang urutan basa nukleotida yang ditargetkan. Pada setiap satu kilobase (1000bp) yang akan diamplifikasi memerlukan waktu 1 menit. Sedang bila kurang dari 500bp hanya 30 detik dan pada kisaran 500 tapi kurang dari 1kb perlu waktu 45 detik, namun apabila lebih dari 1kb akan memerlukan waktu 2 menit di setiap siklusnya dan suhu ekstensi berkisar antara 70-72°C.



Keterangan: M = marker; 1-15 = urutan sampel; dan N = kontrol negatif

Gambar 3. Hasil elektroforesis *Lactobacillus* spp. dari dangke sampel 1-15





Keterangan: M = marker; 16-30 = urutan sampel; dan N = kontrol negatif

Gambar 4. Hasil elektroforesis *Lactobacillus* spp. dari dangke sampel 16-30

Perbedaan dalam penggunaan tingkatan suhu dan durasi prosesnya dapat dikaitkan dengan perbedaan kecil dalam pengaturan reaksi PCR termasuk kualitas reagen PCR, DNA *template*, dan desain mesin PCR yang digunakan di laboratorium.

### Tahapan Elektroforesis

Pada tahapan ini terjadi pemisahan molekul yang bermuatan menggunakan medan listrik (elektro) sebagai penggerak molekul dari matriks penyangga berpori (*foresis*). Molekul bermuatan yang dimaksud dalam hal ini DNA hasil amplifikasi yang bersifat negatif. Penggunaan gel agarosa sebagai medium untuk DNA ampikon yang akan dialiri listrik dari satu kutub ke kutub yang berlawanan muatannya, maka DNA tersebut akan bergerak dari kutub negatif ke kutub positif. Hasil dari elektroforesis dapat diamati dengan sinar UV, yang nantinya akan tampak seperti pita-pita pada gel. Pita-pita tersebut adalah molekul DNA yang bergerak sepanjang gel setelah dielektroforesis.

Ampikon dari campuran DNA genomik dari dua strain yang digunakan diperlihatkan pada Gambar 3 dan Gambar 4 kemudian dijelaskan pada Tabel 2. Sesuai dengan yang diharapkan bahwa hasil elektroforesis ampikon menunjukkan pita DNA berukuran 606bp untuk primer yang mengindikasikan *L. acidophilus* pada kode sampel 01, 03, 04, 05, 14, 16, 23, 27, dan 30 dan 428bp *L. plantarum* pada kode sampel 08, 12, 18, 25 dan 29.

Bakteri *L. acidophilus* sampel 01, sampel 03, sampel 04, sampel 05, sampel 14, sampel 23, sampel 27 dan sampel 30 diisolasi dari dangke susu sapi, sedangkan *L. acidophilus* sampel 16 diisolasi dari dangke susu kerbau. Untuk bakteri *L. plantarum* sampel 08, sampel 12, sampel 25, dan sampel 29 diisolasi dari dangke susu sapi, sedangkan *L. acidophilus* sampel 18 diisolasi dari dangke susu kerbau. Hal ini menunjukkan bahwa dari sampel dangke susu sapi dan dangke susu kerbau ditemukan bakteri *L. acidophilus* dan *L. plantarum*.

Tabel 7. Hasil amplifikasi PCR *Lactobacillus* spp. dari dangke dengan primer IDL04F, IDL03R, IDL22R 606 bp dan IDL62R 428bp

Slot	Kode Sampel	Hasil		Spesies
		IDL22R 606 bp	IDL62R 428 bp	
1	M	-	-	-
2	01	+	-	<i>L. acidophilus</i>
3	02	-	-	-
4	03	+	-	<i>L. acidophilus</i>

5	04	+	-	<i>L. acidophilus</i>
6	05	+	-	<i>L. acidophilus</i>
7	06	-	-	
8	07	-	-	
9	08	-	+	<i>L. plantarum</i>
10	09	-	-	
11	10	-	-	
12	11	-	-	
13	12	-	+	<i>L. plantarum</i>
14	13	-	-	
15	14	+	-	<i>L. acidophilus</i>
16	15	-	-	
17	16	+	-	<i>L. acidophilus</i>
18	17	-	-	
19	18	-	+	<i>L. plantarum</i>
20	19	-	-	
21	20	-	-	
22	21	-	-	
23	22	-	-	
24	23	+	-	<i>L. acidophilus</i>
25	24	-	-	
26	25	-	+	<i>L. plantarum</i>
27	26	-	-	
28	27	+	-	<i>L. acidophilus</i>
29	28	-	-	
30	29	-	+	<i>L. plantarum</i>
31	30	+	-	<i>L. acidophilus</i>

Keterangan: M = Marker; - = koloni tidak tumbuh atau tidak terdeteksi oleh primer; TD = tidak diuji

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap dangke susu sapi dan dangke susu kerbau maka hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dari sampel dangke susu sapi dan dangke susu kerbau ditemukan bakteri *L. acidophilus* dan *L. Plantarum* sehingga dapat disimpulkan bahwa BAL spesies *L. acidophilus* dan *L. plantarum* tidak dipengaruhi oleh perbedaan jenis susu yang merupakan bahan dasar pembuatan dangke asal Kabupaten Enrekang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada bapak Prof. dr. Mochammad Hatta, Ph.D., Sp.MK (K) selaku ketua penanggungjawab laboratorium biologi molekuler dan imunologi Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar sekaligus pembimbing dalam penelitian ini, ibu dr.

Rizalinda Sjahril, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing, ibu Dr. Fatmawati Nur Khalik, M.Si. selaku penasehat serta semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah SR, Hafsan, Nur F, dan Mustami MH. 2015. Ketahanan Bakteri Asam Laktat Asal Dangke terhadap Garam Empedu sebagai Kandidat Probiotik. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*. Makassar: 29 Januari 2015. Hal. 164-173.
- Bergallo M, Costa C, Gribaudo G, Tarallo S, Baro S, Ponzi AN, and Cavallo R. 2006. Evaluation of six methods for extraction and purification of viral DNA from urine and serum samples. *New Microbiologica*. vol 29: 111-119.
- Boom R, Sol CJA, Salimans MMM, Jansen CL, Wertheim-Van Dillen PME, and J. Van Der. 1990. Rapid and Simple Method for Purification of Nucleic Acids. *Journal of Clinical*

- Microbiology*. vol 28(3): 495-503. doi: 10.1128/JCM.28.3.495-503.1990.
- Kwon HS, Yang EH, Yeon SW, Kang BH, Kim TY. 2004. Rapid identification of probiotic *Lactobacillus* spesies by multiplex PCR using spesific–spesific primers based on the region extending from 16S rRNA through 23S rRNA. *FEMS Microbiology Letters*. vol 239(2): 267-275. doi: 10.1016/j.femsle.2004.08.049.
- Mirawati NKW, Wirajana IN, and Yowani SC. 2014. Perbandingan kualitas DNA dengan menggunakan dua metode boom modifikasi pada isolat *Mycobacterium tuberculosis* P10 di Bali. *Jurnal Farmasi Udayana*. vol 3(1): 45-49.
- Mukhlisah AN, Arief II, dan Taufik E. 2017. Physical, microbial, and chemical qualities of dangke produced by different temperatures and papain concentrations. *Media Peternakan*. vol 40(1): 63-70. doi: 10.5398/medpet.2017.40.1.63.
- Nemska V, Lazarova N, Georgieva N, Svetla. 2016. *Lactobacillus* spp. from traditional Bulgarian dairy products. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. vol 51(6): 693-704.
- Nur F, Hafsan, dan Paramitasari D. 2015a. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat berpotensi probiotik dari dangke susu sapi di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Biotek*. vol 3(1): 52-66.
- Nur F, Hafsan, dan Wahdiniar A. 2015b. Isolasi bakteri asam laktat berpotensi probiotik pada dangke, makanan tradisional dari susu kerbau di Curio Kabupaten Enrekang. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. vol 3(1): 60-65. doi: 10.24252/bio.v3i1.568.
- Nur F, Hatta M, Natzir R, and Djide MN. 2017. Isolation of lactic acid bacteria as a potential probiotic in dangke, a traditional food from Enrekang, Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. vol 35(1): 19-27.
- Rasbawati, Dwiloka B, Al Baarri AN, Legowo AM, and Bintoro VP. 2014. Total bacteria and pH of dangke preserved using natural antimicrobial lactoferrin and lactoperoxidase from bovine whey. *International Journal of Dairy Science*. vol 9(4): 116-123. doi: 10.3923/ijds.2014.116.123.
- Roberfroid MB. 2000. Prebiotics and probiotics: are they functional food?. *The American Journal of Clinical Nutrition* vol 71: 1682S-1687S. doi.org/10.1093/ajcn/71.6.1682S.
- Soraya A. 2016. Microbial Quality of Dangke with Different Type of Coating and Time Storage at Room Temperature and Refrigerator Temperature. [Skripsi]. Makassar: Hasanuddin University
- Sujaya N, Ramona Y, Widarini NP, Suariani NP, Dwipayanti NMU, Nociantiri KA, and Nursini NW. 2008. Isolation and characterization of lactic acid bacteria from Sumbawa horse milk. *Jurnal Veteriner*. vol 9(2): 52-59.
- Syah SP, Sumantri C, Arief II, and Taufik E. 2017. Isolation and Identification of Indigenous Lactic Acid Bacteria by Sequencing the 16S rRNA from Dangke, A Traditional Cheese from Enrekang, South Sulawesi. *Pakistan Journal of Nutrition*. vol 16(5): 384-392. doi: 10.3923/pjn.2017.384.392.
- Syah SP, Sumantri C, Arief II, and Taufik E. 2018. Isolation, Identification, and Characterization of Indigenous Lactic Acid Bacteria from Dangke and Its Application in Making Fermented Whey Beverages. [Disertasi]. Bogor: Bogor Agricultural University.