

## PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP NILAI KEASAMAN (pH) DADIH FORTIFIKASI VITAMIN D<sub>3</sub>

Ayu Meilina, Yunita Nazarena, Yuli Hartati  
(Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Poltekkes Kemenkes Palembang)

### Abstract

Research on 504 women aged 18-40 years found the average serum concentration of 25(OH)D was 48 nmol/L with the incidence of vitamin D deficiency as much as 63%. Vitamin D deficiency is associated with several metabolic diseases. This incident can be controlled with fortification of vitamin D which is usually given to dairy products and their processed products. Dadih is the result of spontaneously fermenting buffalo milk at a temperature of 28°-32°C for 24-48 hours in a bamboo tube. pH is an important factor that affects the survival of lactic acid bacteria found in fermented products. Decrease in pH along with an increase in total acid. The higher the total acid, the lower the pH of Dadih. This study aims to test the stability of the pH value of Dadih during storage at cold temperatures for 28 days. This study used an experimental study with five treatments repeated duplo. Measurement of the pH value of Dadih using the standard method used by PT. Saraswati Indo Genetech with No. Instructions SNI 01-2891-1992 point 16. Analysis showed that the pH value of Dadih fortified vitamin D<sub>3</sub> in cold storage remained stable for 28 days. In conclusion, there was no damage to Dadih fortified vitamin D<sub>3</sub>, so it was safe for consumption. Future research is expected to measure the effectiveness of fortified vitamin D<sub>3</sub> in Dadih.

**Keywords:** Dadih; fortified; Vitamin D<sub>3</sub>; pH

### Abstrak

Penelitian pada 504 wanita usia subur berusia 18-40 tahun didapatkan rata-rata konsentrasi serum 25(OH)D adalah 48 nmol/L dengan kejadian defisiensi vitamin D sebanyak 63%. Defisiensi vitamin D berkaitan dengan beberapa penyakit metabolik. Kejadian ini dapat dikendalikan dengan salah satu cara yaitu fortifikasi vitamin D yang biasanya diberikan pada produk susu maupun olahannya. Dadih adalah hasil fermentasi susu kerbau secara spontan pada suhu 28°-32°C selama 24-48 jam didalam tabung bambu. pH merupakan salah faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri asam laktat yang terdapat pada produk fermentasi. Penurunan pH seiring dengan peningkatan total asam. Semakin tinggi total asam maka semakin rendah pH Dadih. Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas nilai pH Dadih selama penyimpanan pada suhu dingin selama 28 hari. Penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan lima perlakuan yang diulang sebanyak dua kali. Pengukuran nilai pH Dadih menggunakan metode standar yang digunakan oleh PT. Saraswati Indo Genetech dengan No. Instruksi SNI 01-2891-1992 point 16. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai pH Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> pada penyimpanan suhu dingin tetap stabil selama penyimpanan 28 hari. Kesimpulannya tidak terjadi kerusakan pada Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub>, sehingga aman untuk dikonsumsi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengukur efektifitas dari vitamin D<sub>3</sub> yang difortifikasi pada Dadih.

**Kata Kunci:** Dadih; Fortifikasi; Vitamin D<sub>3</sub>; pH

### PENDAHULUAN

Status Vitamin D di Indonesia awalnya mungkin dianggap tidak menjadi masalah karena Indonesia terletak di Khatulistiwa yang selalu terpapar dengan sinar matahari sepanjang tahun. Kenyataannya banyak yang tidak menyadari bahwa kejadian defisiensi

vitamin D dapat terjadi di negara yang berada di Khatulistiwa, seperti Indonesia. Penelitian di Indonesia dan Malaysia, pada 504 wanita usia subur berusia 18-40 tahun didapatkan rata-rata konsentrasi serum 25(OH)D adalah 48 nmol/L dengan kejadian defisiensi vitamin D sebanyak 63%. Penelitian lain juga menemukan prevalensi defisiensi vitamin D pada wanita berusia 45-55 tahun sebanyak 50%<sup>1</sup>. Defisiensi vitamin D disebabkan karena kurang terpaparnya sinar matahari (UVB) karena berkurangnya aktifitas diluar ruangan, selain itu penggunaan tabir surya seperti sunblock dan sunscreen juga mengurangi kuantitas dari UVB yang diserap kulit<sup>2</sup>. Asupan makanan juga berhubungan dengan kejadian defisiensi vitamin D, kurangnya asupan yang mengandung vitamin D seperti ikan berlemak, minyak ikan, minyak hati ikan, jamur, kuning telur, susu dan makanan yang difortifikasi<sup>3</sup>.

Defisiensi vitamin D berkaitan dengan beberapa penyakit diantaranya Osteoporosis, Rakitis, Kelemahan otot, Kanker, Kardiovaskuler dan Diabetes Mellitus<sup>4</sup>. Defisiensi vitamin D dapat merusak sensitivitas dari hormon insulin dengan meningkatkan kadar hormon paratiroid (PTH). Vitamin D dapat meningkatkan sensitivitas insulin maupun sekresi insulin melalui aktivitas anti-inflamasi, dimana vitamin D dapat melemahkan ekspresi dari sitokin pro-inflamasi yang terlibat dalam resistensi insulin seperti IL-1, IL-6, dan TNF- $\alpha$  serta dapat menurunkan regulasi aktivitas NF-Kb. Vitamin D juga dapat merangsang ekspresi dari reseptor insulin dan meningkatkan transpor glukosa yang dimediasi insulin secara in vitro<sup>5</sup>.

Defisiensi vitamin D dapat dikendalikan dengan meningkatkan sintesis dari vitamin D melalui eksposur sinar matahari dan mengonsumsi makanan tinggi kandungan vitamin D atau makanan yang difortifikasi vitamin D atau dengan memberikan suplementasi vitamin D. Pemberian vitamin D dapat mengembalikan sekresi insulin dengan *glucosestimulation* dan meningkatkan kelangsungan hidup sel  $\beta$ <sup>6</sup>. Konsumsi yogurt fortifikasi vitamin D dapat meningkatkan konsentrasi serum 25(OH)D antara 50-75 nmol/L dan memperbaiki indeks glikemik seperti glukosa darah puasa, kadar insulin puasa dan HOMA-IR<sup>3</sup>.

Dadih adalah hasil fermentasi susu kerbau secara spontan pada suhu 28°-32°C selama 24-48 jam didalam tabung bambu<sup>7</sup>. Fermentasi berfungsi sebagai pengawet sumber makanan dan juga bermanfaat bagi kesehatan. Fermentasi dengan menggunakan bakteri laktat akan menyebabkan terjadinya penurunan nilai pH pada produk pangan dengan nilai dibawah 5 sehingga dapat menghambat bakteri fekal untuk tumbuh. Bakteri fekal merupakan bakteri yang jika kita konsumsi akan menyebabkan muntah, diare atau muntaber<sup>8</sup>. Fortifikasi makanan merupakan penambahan mikronutrien pada makanan olahan dengan tujuan untuk meningkatkan status gizi mikro dan mengurangi malnutrisi mikronutrien tertentu. Fortifikasi vitamin D biasanya dilakukan pada produk susu maupun olahannya<sup>9</sup>. Bentuk vitamin D yang biasa difortifikasi dalam pangan yaitu vitamin D<sub>2</sub>(ergocalciferol) atau D<sub>3</sub>(cholecalciferol). Sejumlah penelitian menemukan bahwa

vitamin D<sub>3</sub> lebih meningkatkan kadar 25(OH)D sebanyak 0,5-2,5 kali lebih besar dibandingkan vitamin D<sub>2</sub><sup>10</sup>. Vitamin D<sub>3</sub> lebih dapat meningkatkan konsentrasi serum 25(OH)D dibandingkan vitamin D<sub>2</sub>, karena vitamin D<sub>3</sub> langsung di metabolisme di hati dan ginjal<sup>2,11</sup>.

Fortifikasi vitamin D pada Dadih merupakan sebuah penelitian baru. Penelitian sebelumnya mengukur nilai pH dan manfaat Dadih untuk kesehatan. Penelitian Dadih yang difortifikasi vitamin D<sub>3</sub> belum ditemukan. Fortifikasi ini sangat membantu dalam penyembuhan penyakit karena interaksi yang terjadi akan semakin kompleks tidak hanya manfaat bakteri asam laktat dari Dadih saja, tetapi juga dari vitamin D yang akan berperan dalam memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh.

pH merupakan salah faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri asam laktat. Penurunan pH seiring dengan peningkatan total asam. Semakin tinggi total asam maka semakin rendah pH Dadih<sup>12</sup>. Keasaman Dadih dipengaruhi oleh aktivitas bakteri yang merombak laktosa menjadi asam laktat sehingga Dadih menjadi asam. Semakin banyak jumlah bakteri yang merombak laktosa menjadi asam laktat akan menyebabkan terjadinya penurunan pH Dadih<sup>13</sup>.

Perubahan nilai pH selama penyimpanan dapat menunjukkan bahwa adanya reaksi atau kerusakan komponen penyusun di dalam bahan pangan tersebut sehingga dapat menaikkan atau menurunkan nilai pH. Perubahan pH selama penyimpanan menandakan kurang stabilnya pangan selama penyimpanan. Perubahan pH juga disebabkan karena faktor lingkungan seperti suhu dan penyimpanan yang kurang baik. pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba<sup>14</sup>. Pengukuran pH Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> bertujuan untuk menilai apakah terjadi kerusakan komponen Dadih setelah difortifikasi vitamin D<sub>3</sub>. Nilai pH dalam Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> diharapkan tetap stabil dalam penyimpanan 28 hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji stabilitas nilai pH Dadih selama penyimpanan pada suhu dingin selama 28 hari.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan lima perlakuan yang diulang sebanyak dua kali. Dadih dikelompokkan menjadi 5 perlakuan yaitu Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> penyimpanan 1 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Dadih yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil fermentasi susu kerbau yang diambil dari peternakan susu di daerah Gadut, Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat. Kriteria dari susu kerbau yang digunakan adalah susu yang diperah dari kerbau jenis Kerbau Lumpur (*swamp buffalo*) yang biasa dternakan didaerah tersebut<sup>15</sup>. Bambu yang digunakan untuk membuat Dadih adalah jenis Bambu Betung (*Dendrocalamos asper*) dengan kadar air bagian pangkal rata-rata 22,8%, tengah 16,8%, dan bagian ujung 16,6% serta kadar air

rata-rata keseluruhan 18,7 %<sup>16</sup>. Tabung bambu sebelum digunakan akan diuapkan terlebih dahulu agar kandungan air yang ada didalam bambu dapat berkurang dan bambu siap digunakan<sup>17</sup>. Bambu Betung yang akan digunakan untuk menampung susu kerbau dipilih yang memiliki diameter 4-5 cm, kemudian dipotong dengan panjang 15 cm untuk menampung susu dengan volume 100 ml.

Alat yang digunakan dalam pembuatan Dadih yaitu pemanas, termometer, batang pengaduk, tabung bambu, daun pisang dan karet gelang, sedangkan bahan yang digunakan yaitu susu kerbau dan vitamin D<sub>3</sub>. Cara pembuatan Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> yaitu susu kerbau dipanaskan dengan suhu 72°C selama 15 detik, kemudian didinginkan sampai suhu 30°C lalu ditambahkan vitamin D<sub>3</sub> dengan dosis 900 IU. Susu selanjutnya dimasukkan kedalam bambu lalu ditutup dengan daun pisang kemudian diikat menggunakan karet gelang. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang selama 48 jam dengan tujuan untuk menumbuhkan bakteri asam laktat, setelah penyimpanan 48 jam Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> tersebut siap untuk digunakan. Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> yang akan diteliti selanjutnya akan dimasukkan kedalam 5 tabung yang akan disimpan pada suhu dingin yaitu tabung berisi Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> dengan lama waktu penyimpanan yaitu 1 hari (satu hari penyimpanan setelah fermentasi), 7 hari (satu minggu penyimpanan setelah fermentasi), 14 hari (dua minggu penyimpanan setelah proses fermentasi), 21 hari (tiga minggu penyimpanan setelah proses fermentasi dan 28 hari (empat hari penyimpanan setelah fermentasi)<sup>7</sup>.

Dadiv fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> selanjutnya akan diuji stabilitas pH di Laboratorium PT. Saraswati Indo Genetech. Metode untuk menguji stabilitas pH menggunakan metode standar dengan No. Instruksi SNI 01-2891-1992 point 16. Cara menguji stabilitas pH Dadih yaitu sebanyak 10 gram Dadih ditimbang dan dimasukkan kedalam gelas ukur 10 ml kemudian dilarutkan dengan air dengan kepekatan yang diinginkan. Kalibrasi pH meter dengan menggunakan larutan buffer pH (lakukan setiap saat ketika akan melakukan pengukuran). Celupkan elektroda yang telah dibersihkan dengan air suling ke dalam gelas yang berisi Dadih yang akan diperiksa. Catat dan baca nilai pH pada skala pH meter yang ditunjukkan oleh jarum<sup>18</sup>. Nilai pH Dadih selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan nilai pH Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> selama penyimpanan 28 hari.

### **HASIL PENELITIAN**

Metode pengukuran pH menggunakan pH meter. Dadih digunakan dalam penelitian ini menggunakan susu kerbau dengan pH 6,15 (5,74-6,74). Stabilitas pH pada Dadih diukur selama penyimpanan 1 hari (satu hari setelah fermentasi), 7 hari (satu minggu setelah fermentasi), 14 hari (dua minggu setelah fermentasi), 21 hari (tiga minggu setelah

fermentasi) dan 28 hari (empat minggu setelah fermentasi). Nilai pH Dadih selama penyimpanan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Perubahan Nilai pH Dadih Fortifikasi Vitamin D<sub>3</sub> Selama Penyimpanan**

Waktu Penyimpanan	Nilai pH (Median (Min-Maks))	$p^1$				
		1 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
1 hari	4.81 (4.80-4.81)	-	0,046*	0.507	0.507	0.072
7 hari	4.56 (4.55-4.60)	-	-	0.050	0.050	0.050
14 hari	4,74 (4,73-4.93)	-	-	-	0.827	0.827
21 hari	4.78 (4.72-4.84)	-	-	-	-	0.658
28 hari	4.79 (4.78-4.80)	-	-	-	-	-
$p$	0,087					

$p$  = uji *Kruskal Wallis*

$p^1$  = uji *Mann Whitney*

nilai \* $p < 0,05$  = bermakna

Tabel 1. menunjukkan bahwa berdasarkan uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nilai pH Dadih selama penyimpanan ( $p > 0,05$ ). Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pH Dadih pada penyimpanan 1 hari dibandingkan dengan penyimpanan 7 hari atau 1 minggu ( $p = 0,046$ ).

## PEMBAHASAN

pH atau nilai keasaman merupakan salah faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri asam laktat. Penurunan pH seiring dengan peningkatan total asam. Semakin tinggi total asam maka semakin rendah pH Dadih<sup>12</sup>. Bakteri asam laktat akan tetap bertahan pada pH 3,2-9,6. Asam yang terbentuk oleh aktivitas mikroorganisme di dalam susu akan menyebabkan terjadinya penurunan pH sehingga protein terkoagulasi secara perlahan membentuk 2 lapisan yaitu curd dan cairan. Curd akan mengapung keatas menjadi Dadih dan cairan akan berimbibisi ke dinding tabung<sup>19</sup>.

Uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pH Dadih pada penyimpanan 1 hari dibandingkan dengan penyimpanan 7 hari atau 1 minggu setelah fermentasi ( $p = 0,046$ ). Perbedaan ini disebabkan karena terjadi penurunan pH pada 1 minggu setelah fermentasi dari 4,81 menjadi 4,79. Penurunan nilai pH disebabkan karena aktivitas mikroorganisme di dalam Dadih membentuk asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat akan menurunkan nilai pH dan menimbulkan asam<sup>19</sup>. Semakin banyak sumber gula yang dapat dimetabolisme maka semakin banyak asam organik seperti asam laktat yang dapat menurunkan pH. Penyimpanan Dadih pada

suhu 4°C dapat memperpanjang umur simpan produk karena penyimpanan suhu rendah tersebut dapat menghambat atau memperkecil peluang tumbuh bakteri patogen dan mikroba perusak fisik maupun biokimia dari produk<sup>20</sup>. Keistimewaan susu fermentasi terletak pada umur simpan yang lebih panjang dibandingkan susu segar, karena tingkat keasaman yang tinggi membuat produk tidak disukai oleh mikroba kontaminan<sup>15</sup>

Uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nilai pH Dadih selama penyimpanan 28 hari ( $p>0,05$ ). Nilai pH pada penyimpanan pangan suhu 4°C tidak berbeda nyata karena penyimpanan pada suhu dingin dapat menghambat metabolisme mikroba sehingga asam yang dihasilkan tidak bertambah banyak, sehingga pH dari produk tersebut dapat stabil. Jika suasana media pertumbuhan bertambah asam maka metabolisme dari bakteri asam laktat juga akan akan menurun bahkan menuju fase kematian. Penurunan pH merupakan akumulasi total asam berupa asam laktat dan asam-asam organik seperti asam asetat, asam propionat dan asam butirat<sup>21</sup>.

Perubahan nilai pH dipengaruhi oleh jumlah dan aktivitas bakteri asam laktat dalam Dadih. Semakin lama waktu penyimpanan maka nilai pH akan semakin menurun. Laktosa dan kasein merupakan komponen susu yang paling berperan dalam fermentasi. Laktosa digunakan sebagai sumber energi dan karbon yang akan diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Hasil isolasi bakteri asam laktat pada Dadih ditemukan 36 strain yaitu *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Lactobacillus*<sup>15</sup>. Bakteri *Lactobacillus* yang terdapat pada Dadih akan menghasilkan  $\beta$ -galaktosidase yang akan merombak laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Glukosa akan mengalami glikolisis yaitu pemecahan glukosa menjadi fruktosa 6-fosfat. Hasil akhir dari glikolisis yaitu asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan akan menyebabkan keasaman Dadih menjadi meningkat dan pH akan semakin menurun<sup>17</sup>. Perubahan pH selama penyimpanan menandakan kurang stabilnya pangan selama penyimpanan. Perubahan pH juga disebabkan karena faktor lingkungan seperti suhu dan penyimpanan yang kurang baik. pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba<sup>14</sup>.

Penelitian Usmiati dan Setiyanto (2010) mengatakan bahwa Dadih yang disimpan pada suhu ruang memiliki pH 3,91, total asam tertitiasi 0,22%, viskositas 2.866,7 cP, kadar air 64,95%, dan total *Lactobacillus casei* 1,54 x 10<sup>16</sup> cfu/g, sedangkan Dadih yang disimpan pada suhu dingin mempunyai pH 4,49, total asam tertitiasi 0,14%, viskositas 13.888,9 cP, kadar air 36,63%, dan total *L. casei* 7,20 x 10<sup>13</sup> cfu/g. Penelitian tersebut membuktikan bahwa Dadih yang disimpan pada suhu dingin memiliki sifat yang lebih baik dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu ruang, yaitu keasaman lebih rendah dilihat dari nilai pH dan TAT, tekstur tidak lembek dilihat dari nilai viskositas dan kadar air, dan lebih awet dilihat dari lama simpan 20 hari serta jumlah *L. casei* yang masih tinggi selama penyimpanan<sup>15</sup>. Gambar Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Dadih Fortifikasi Vitamin D<sub>3</sub>

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Nilai pH Dadih fortifikasi vitamin D<sub>3</sub> pada penyimpanan suhu dingin selama 28 hari tidak mengalami perubahan, hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat kerusakan pada produk sehingga aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini belum mengukur efek sinergis dari vitamin D<sub>3</sub> yang difortifikasi pada Dadih, sehingga belum diketahui bagaimana kualitas dan kuantitas dari vitamin D<sub>3</sub> yang difortifikasi tetap optimal selama penyimpanan. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengukur efektifitas dari vitamin D<sub>3</sub> yang difortifikasi pada Dadih.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Yosephin B, Khomsan A, Briawan D, Rimbawan R. Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur. *Kesmas Natl Public Heal J.* 2014;(3):256.
2. Rimahardika R, Subagio HW, Wijayanti HS. Asupan Vitamin D Dan Paparan Sinar Matahari Pada Orang Yang Bekerja Di Dalam Ruangan Dan Di Luar Ruangan. *J Nutr Coll.* 2017;6(4):333.
3. Jafari T, Faghihmani E, Feizi A, Iraj B, Javanmard SH, Esmailzadeh A, et al. Effects of vitamin D-fortified low fat yogurt on glycemic status, anthropometric indexes, inflammation, and bone turnover in diabetic postmenopausal women: A randomised controlled clinical trial. *Clin Nutr [Internet].* 2016;35(1):67–76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.02.014>
4. Fiannisa R. Vitamin D Sebagai Pencegahan Penyakit Degeneratif Hingga Keganasan. *Medula.* 2019; 9(3):385–92.
5. Bachali S, Dasu K, Ramalingam K, Naidu JN. Vitamin D deficiency and insulin

- resistance in normal and type 2 diabetes subjects. *Indian J Clin Biochem.* 2013;28(1):74–8.
6. Nakashima A, Yokoyama K, Yokoo T, Urashima M. Role of vitamin D in diabetes mellitus and chronic kidney disease. *World J Diabetes.* 2016;7(5):89.
  7. Meilina A, Anjani G, Djamiatun K. The Effect Of Fortified Dadih (Fermented Buffalo Milk) With Vitamin D3 On Caecum Cholesterol Concentration And High Sensitivity C-Reactive Protein (Hs-Crp) Level In Type 2 Diabetes Mellitus Rat Model. *Potravin Slovak J Food Sci.* 2020;14(August):960–6.
  8. Munktikah, Maryam Razak. *Ilmu Teknologi Pangan.* Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2017.
  9. Yang Z, Laillou A, Smith G, Schofield D, Moench-Pfanner R. A review of vitamin D fortification: implications for nutrition programming in Southeast Asia. *Food Nutr Bull.* 2013;34(2 Suppl):81–9.
  10. Watson, RR. *Handbook of Vitamin D in Human Health: Prevention, Treatment and Toxicity.* vol 4. Wageningen Academic Publisher. Netherlands: 2013.
  11. Hædersdal S, Lund A, Knop FK, Vilsbøll T. The Role of Glucagon in the Pathophysiology and Treatment of Type 2 Diabetes. *Mayo Clin Proc.* 2018;93(2):217–39.
  12. Oktavia H.M, Kusumawati N, Kuswardani I. Pengaruh Lama Penyimpanan Selama Distribusi Dan Tingkat Keasaman Pada Yogurt Murbei Hitam (Effect of storage time during distribution and marketing on the viability of lactic acid bacteria and acidity levels in black mulberry yogurt (*Morus nigra L.*). *Journal of Food Technology and Nutrition.* 2015; 14(1): 22-30.
  13. Permana I, Falahudin A.A.F, Ulfa D.A.N, Laela I. Nilai ph dan sifat organoleptik dadih susu kambing etawa dengan penambahan sari buah mangga gedong gincu ph value and organoleptic properties of etawa goat milk curd with the addition of gedong gincu mango juice. *J Ilmu Pertan dan Peternak.* 2021;9(1):58–67.
  14. Christine. *Pengawasan Mutu Dan Keamanan Pangan.* Vol. 44. Manado: Unsrat Press. 2016. 1689–1699 p.
  15. Usmiati S, Risfaheri. Pengembangan Dadih Sebagai Pangan Fungsional Probiotik Asli Sumatera Barat Improvement of Dadih as an Indigenous Probiotic Functional Food of West Sumatra. *J Litbang Pert.* 2013;32(1):20–9.
  16. Latifah A.N, Kurdiansyah, Istikowati W.T. PENGUKURAN KADAR AIR JENIS BAMBU BETUNG ( *Dindrocalamos Asper* ), BAMBU KUNING ( *B Ambusa Vulgaris Schard* ) Dan BAMBU SULUK ( *Gigantochloa Levis Merr* ) Water Content Measurement Of Betung Bamboo ( *Dindrocalamos Asper* ), Kuning Bamboo ( *Bambusa Vulgaris Schard* ), And

- Suluk Bamboo ( *Gigantochloa Levis Merr* ). *Jurnal Sylva Scienteeae*. 2021;04(5):897–901.
17. Wijayanti M, Thohari I, Purwadi P. Manufacture of Goat Milk Dadih Incubated using Variety of Bambooes. *J Ilmu dan Teknol Has Ternak*. 2016;11(1):22–37.
  18. Sutiko S, Sampurno A, Cahyanti AN, Larasari D. Pengaruh Lama Pemanasan Lumpia Basah Kemas Non Vakum Terhadap Tpc, Ph, Aw dan Sensori Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *J Teknol Pangan dan Has Pertan*. 2020;15(1):28.
  19. Endang Purwati, Salam Ningsih Aritonang, Sri Melia, Indri Juliyarsi, Hendri Purwanto. Manfaat Probiotik Bakteri Asam Laktat Dadih Menunjang Kesehatan Masyarakat. In *Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas*; 2017.
  20. Rodrigues L, Mouta R, Costa AR, Pereira A, Capela E Silva F, Amado F, et al. Effects of high fat diet on salivary  $\alpha$ -amylase, serum parameters and food consumption in rats. *Arch Oral Biol*. 2015;60(6):854–62.
  21. Hidayanti Sukmaningrum, Luh Putu Trisna Darmayanti, Gusti Ayu Kadek Diah, Puspawati. Perubahan Karakteristik Minuman Susu Fermentasi Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *J Ilmu dan Teknol Pangan*. 2021;10(1):119–30.