



## FORMULASI KEFIR SINBIOTIK SUSU KAMBING DENGAN EKSTRAK BIT DAN BUAH NAGA SEBAGAI MINUMAN ALTERNATIF PENDERITA OBESITAS: KADAR SERAT KASAR DAN PH

**Formulation of Goat Milk Synbiotic Kefir with Beet Extract and Dragon Fruit as an Alternative Drink for Obese Patients: Crude Fiber Content and pH**

**Indah Nuraeni<sup>1\*</sup>, Nur Wijayanti<sup>2</sup>, Budi Sustriawan<sup>2</sup>, Koernia Nanda Pratama<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

<sup>3</sup>Program Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

Alamat koresponden: [indah.nuraeni@unsoed.ac.id](mailto:indah.nuraeni@unsoed.ac.id)

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang memerlukan pendekatan terapi inovatif, salah satunya melalui modulasi mikrobiota usus dengan produk sinbiotik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan memformulasi dan menganalisis pengaruh proporsi tepung kulit pisang (sebagai prebiotik) serta ekstrak bit dan buah naga terhadap kadar serat kasar dan pH kefir sinbiotik susu kambing. **Metode:** Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor: konsentrasi tepung kulit pisang (1% dan 2%) dan konsentrasi kombinasi ekstrak bit:buah naga (5%, 10%, 15%). **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kedua faktor berpengaruh signifikan terhadap kadar serat kasar ( $p=0,02$ ), dengan nilai tertinggi ( $5,44 \pm 1,56\%$ ) dicapai pada perlakuan penambahan tepung kulit pisang 2% dan ekstrak 15%, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH ( $p=0,199$ ) yang berkisar antara 3,37–4,09. Disimpulkan bahwa formulasi kefir sinbiotik dengan penambahan tepung kulit pisang, ekstrak bit, dan buah naga berpotensi dikembangkan sebagai minuman fungsional tinggi serat untuk penderita obesitas.

**Kata kunci:** kefir sinbiotik, obesitas, serat kasar, susu kambing, tepung kulit pisang

### ABSTRACT

**Background:** Obesity is a global health problem that requires innovative therapeutic approaches, one of which is through modulation of the gut microbiota using synbiotic products. **Purpose:** This study aimed to formulate and analyze the effect of banana peel flour proportion (as a prebiotic)



and beetroot and dragon fruit extracts on crude fiber content and pH of goat milk synbiotic kefir. **Method:** The experimental design used was a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors: banana peel flour concentration (1% and 2%) and beetroot:dragon fruit extract combination concentration (5%, 10%, 15%). **Result:** The results showed that the interaction of the two factors significantly affected crude fiber content ( $p=0.02$ ), with the highest value ( $5.44 \pm 1.56\%$ ) achieved in treatment added of 2% banana peel flour and 15% extract, but had no significant effect on pH value ( $p=0.199$ ), which ranged from 3.37–4.09. It was concluded that the formulation of synbiotic kefir with the addition of banana peel flour, beetroot, and dragon fruit extract has the potential to be developed as a high-fiber functional beverage for obese individuals.

**Keywords:** synbiotic kefir, obesity, crude fiber, goat milk, banana peel flour

## PENDAHULUAN

Obesitas dianggap sebagai masalah kesehatan masyarakat yang tersembunyi dengan prevalensi di seluruh dunia (Kapoor et al., 2019). Di Indonesia, prevalensi obesitas sebesar 23,4% pada orang dewasa berusia 18 tahun keatas dan 30,4% pada kelompok usia 40-44 tahun (Kemenkes, 2024). Obesitas merupakan kondisi medis akibat penumpukan jaringan lemak berlebih di dalam tubuh, yang terjadi karena ketidakseimbangan antara yang dikonsumsi dengan yang dikeluarkan (Septiyanti dan Seniwati, 2020). Faktor yang mempengaruhi obesitas yaitu genetik, aktivitas fisik, pola hidup, kesehatan psikis, pola makan yang buruk, durasi dan kualitas tidur (Agita et al., 2018). Kebiasaan konsumsi pangan yang sering mengonsumsi makanan siap saji (*fast food*) yang tinggi gula, tinggi kalori, dan rendah serat pangan menjadi faktor utama penyebab obesitas (Woodbury et al., 2022).

Salah satu pendekatan dalam mengatasi obesitas adalah perbaikan mikrobiota usus dengan produk sinbiotik. Sinbiotik merupakan kombinasi yang saling mendukung antara probiotik dan prebiotik, terdiri dari sel hidup dari bakteri yang menguntungkan yaitu probiotik sekaligus substrak yang mensuplai pertumbuhan spesifiknya dikenal sebagai prebiotik (Shafi et al., 2019). Produk sinbiotik digunakan sebagai agen terapi gangguan pencernaan, meningkatkan system imun, menghambat pembentukan nuclear factor-kB (NF-KB) dan menahan pertumbuhan faktor nekrosis tumor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) (Batista et al., 2020; Johnson-Henry et al., 2016). Sinbiotik memiliki peran dalam mengatur obesitas dengan meningkatkan produksi Asam Lemak Rantai Pendek (*Short-Chain Fatty Acids/SCFA*) yang melepaskan kadar GLP-1 (*Glucagon-Like Peptide-1*) dan PYY (*Peptide YY*) yang menurunkan nafsu makan (Marchesi et al., 2016).



Produk minuman yang biasanya mengandung sinbiotik adalah produk fermentasi seperti yogurt dan kefir. Naufalin dan Septyani (2020) menyimpulkan bahwa "yogurt sinbiotik dengan penambahan ekstrak kulit manggis memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan yogurt kontrol, sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional. Kefir yang berasal dari olahan susu yang difermentasikan. Kefir merupakan salah satu produk susu fermentasi yang mengandung etanol dan asam laktat sebagai hasil aktivitas fermentasi mikroorganisme *yeast* serta bakteri asam laktat (Margareth et al., 2020). Kefir dapat dibuat dari berbagai jenis susu, salah satunya adalah susu kambing. Susu kambing memiliki keunggulan yaitu lebih mudah dicerna, karena ukuran molekul dalam susu kambing lebih kecil dan secara alami sudah dalam keadaan homogen (Dauber et al., 2021). Untuk mejadi sinbiotik dalam kefir diperlukan bahan sumber prebiotik. Salah satu sumber prebiotik yaitu kulit pisang yang kaya akan serat tidak larut seperti selulosa, hemiselulosa, dan fruktooligosakarida (FOS) (Lestari *et al.*, 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Martharini and Indratiningsih (2017) yang memanfaatkan tepung kulit pisang ambon sebagai sumber prebiotik pada produk fermentasi.

Formula kefir sinbiotik untuk obesitas memerlukan analisis serat kasar dan pH sebagai parameter kunci karena serat kasar dari kulit pisang, bit, dan buah naga tidak hanya bertindak sebagai prebiotik, tetapi juga berperan dalam meningkatkan rasa kenyang dan mengatur penyerapan nutrisi, yang secara langsung berkaitan dengan manajemen berat badan ((He et al., 2022). Sementara itu, kandungan pH kefir sinbiotik sangat menentukan kualitas fisikokimia dan sensoris, dimana pH yang optimal ( $\leq 4.5$ ) tidak hanya menjamin keasaman khas kefir dan stabilitas mikrobiologis dengan menghambat patogen tetapi juga secara signifikan mempengaruhi profil sensori seperti rasa asam, kekentalan, dan penerimaan keseluruhan, yang pada akhirnya menentukan kelayakan produk sebagai alternatif minuman fungsional yang disukai (Widyastuti et al., 2021).

Dalam upaya meningkatkan manfaat produk kefir sinbiotik susu kambing, dapat ditambahkan bahan pangan yang dapat menambah manfaat terhadap kesehatan penderita obesitas seperti bit dan buah naga. Bit merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki keunggulan tinggi akan serat, dalam 100 gr buah bit mengandung 13,6% serat, serta tinggi kandungan antioksidan (vitamin C, betakaroten, crowmarin, dan betasianin) yang baik untuk penderita



obesitas (Risnawati et al., 2021). Berdasarkan penelitian (Afiati et al., 2018) minuman curd kefir dengan penambahan buah bit dengan konsentrasi 7% bit mengandung 12,94% nilai inhibisi dan 357,75 ppm protein, serta nilai ph dan total asam produk kefir hampir sama pada semua perlakuan yaitu 3,81-38,4 dan 1,14-1,31 ppm.

Tidak jauh berbeda dengan kandungan buah bit, buah naga memiliki kandungan zat antioksidan, vitamin B1, B2, B3, C dan E. Buah naga juga memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga dapat memperlambat penyerapan glukosa dan mengurangi kadar lemak total di dalam tubuh. Selain itu, buah naga memiliki kandungan karotenoid, flavonoid, betacyanin dan betaxantin (Aryanta, 2022). Berdasarkan penelitian Khasanah, Susanti and Legowo (2020), es krim kefir dengan puree buah naga mengandung total padatan 39%, kadar air 61%, kadar abu 0,74%, kadar protein 3,56%, kadar lemak 6,56%, kadar karbohidrat 28,12% dan total kalori 185,6%.

Berbagai penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai penambahan bit dan buah naga pada produk kefir. Namun, penelitian yang mengombinasikan susu kambing sebagai bahan dasar kefir sinbiotik dengan penggunaan tepung kulit pisang, ekstrak bit, dan buah naga secara bersamaan masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk kefir sinbiotik susu kambing dengan penggunaan tepung kulit pisang sebagai prebiotik kefir, ekstrak bit dan buah naga.

## METODE

### A. Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah starter kefir, kulit pisang, susu kambing, buah bit, buah naga, etanol 96%, Larutan  $NaOH$ , larutan  $H_2SO_4$ , larutan  $K_2SO_4$  dan akuades. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah gelas ukur, erlenmayer, timbangan digital, toples kaca, ayakan 80 mesh, refrigerator, kompor, cabinet dryer dan ph meter.

### B. Desain Penelitian

Pembuatan tepung kulit pisang dilakukan dengan cara merendam bagian dalam kulit pisang dalam larutan asam sitrat, mengeringkannya dalam oven ( $60^{\circ}C$ , 12 jam), lalu menghaluskan dan mengayaknya (80 mesh). Ekstrak buah bit dan buah naga dibuat dengan



menghaluskan 500 gr daging buah masing-masing dengan penambahan 100 ml air, kemudian menyaringnya untuk diambil filtratnya. Pembuatan kefir dilakukan dengan cara melakukan pasteurisasi susu kambing dengan suhu 70°C selama 15 detik dan didinginkan sebelum diinokulasi dengan 5% starter kefir. Selanjutnya, tepung kulit pisang (1% atau 2%) dan campuran ekstrak buah (5%, 10%, atau 15%) ditambahkan sesuai formula perlakuan. Campuran kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Kadar serat kasar diukur menggunakan metode AOAC 2005. Kadar pH diukur menggunakan alat pH meter. Data dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics v.26 dengan melakukan uji normalitas Shapiro-Wilk sebelum analisis menggunakan ANOVA. Selanjutnya yaitu melakukan uji DMRT pada tingkat 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data pengaruh proporsi tepung kulit pisang:ekstrak bit dan buah naga terhadap kadar serat dan pH Kefir Sinbiotik Susu Kambing dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1. Hasil Uji Signifikansi Pengaruh Proporsi Tepung Kulit Pisang:Ekstrak Bit dan Buah Naga Terhadap Kadar Serat dan PH Kefir Sinbiotik Susu Kambing**

No	Variabel	Perlakuan					
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
1.	Kadar serat	2,33±1,085	2,93±0,923	4,82±2,041	3,23±0,957	4,57±0,67	5,44±1,56*
2.	pH	3,8±0,445	3,72±0,474	3,37±0,476	4,09±0,230	3,68±0,415	3,37±0,455

Keterangan:

Rerata ± SD

A1B1 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 5%

A1B2 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 10%

A1B3 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 15%

A2B1 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 5%

A2B2 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 10%

A2B3 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 15%

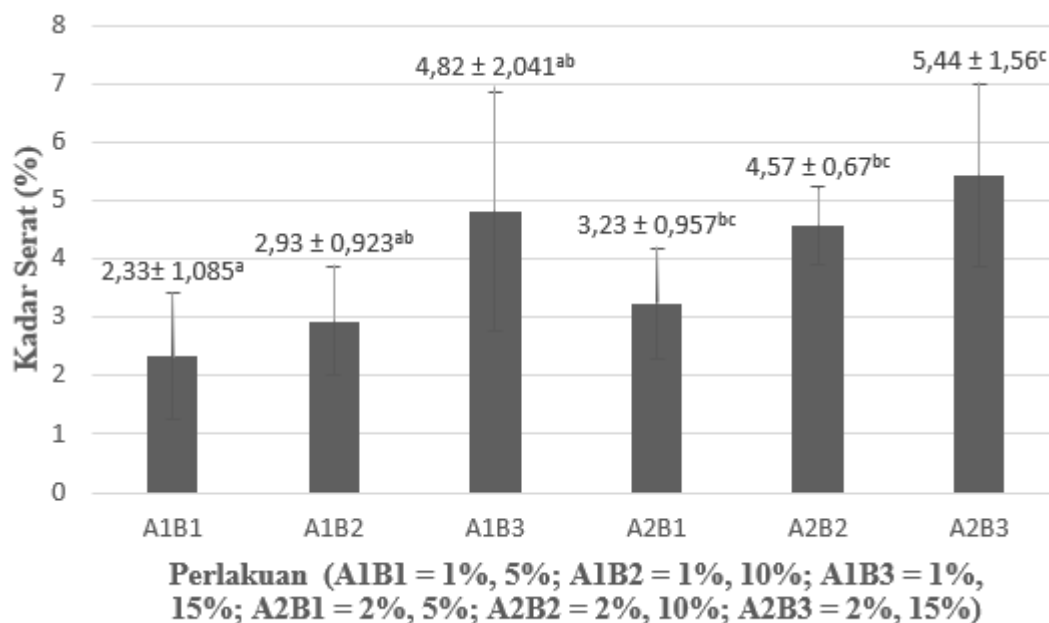
(\*) = Berpengaruh nyata ( $0,01 < p < 0,005$ )



Proporsi tepung kulit pisang:ekstrak bit dan buah naga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar serat namun berpengaruh nyata terhadap perlakuan A2B3 (tepung kulit pisang 2% : ekstrak bit dan buah naga 15%). Sementara itu nilai pH kefir sinbiotik pada seluruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata.

#### A. Pengaruh Proporsi Tepung Kulit Pisang:Ekstrak Bit dan Buah Naga terhadap Kadar Serat Kefir Sinbiotik Susu Kambing

Pengaruh proporsi tepung kulit pisang:ekstrak bit dan buah naga terhadap kadar serat dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1. Pengaruh Proporsi Tepung Kulit Pisang:Ekstrak Bit dan Buah Naga terhadap Kadar Serat Kefir Sinbiotik Susu Kambing**

Keterangan:

Huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan pada DMRT ( $\alpha = 0,05$ )

A1B1 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 5%

A1B2 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 10%

A1B3 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 15%



A2B1 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 5%

A2B2 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 10%

A2B3 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 15%

Berdasarkan **Gambar 1**. Hasil uji anova menunjukkan proporsi tepung kulit pisang:ekstrak bit dan buah naga yang bervariasi memberikan pengaruh nyata terhadap terhadap kadar serat kefir sinbiotik susu kambing ( $p= 0,02$ ). Berdasarkan hasil pengukuran kadar serat pada berbagai perlakuan, diperoleh nilai rata-rata yang bervariasi antara **2,33 hingga 5,44**. Perlakuan **A2B3** menunjukkan kadar serat tertinggi yaitu **5,44 ± 1,56**, sedangkan kadar serat terendah terdapat pada perlakuan **A1B1** sebesar **2,33 ± 1,085**. Penambahan tepung kulit pisang pada kefir susu kambing terbukti secara signifikan dapat meningkatkan kadar serat dikarenakan kulit pisang dikenal kaya akan serat tidak larut yang berperan dalam meningkatkan tekstur dan nilai gizi produk fermentasi (Safdari et al., 2021). Penelitian lain mengonfirmasi bahwa penambahan tepung kulit pisang pada produk susu fermentasi dapat meningkatkan kadar serat serta mendukung mikroorganisme probiotik (Kurniawan et al., 2021).

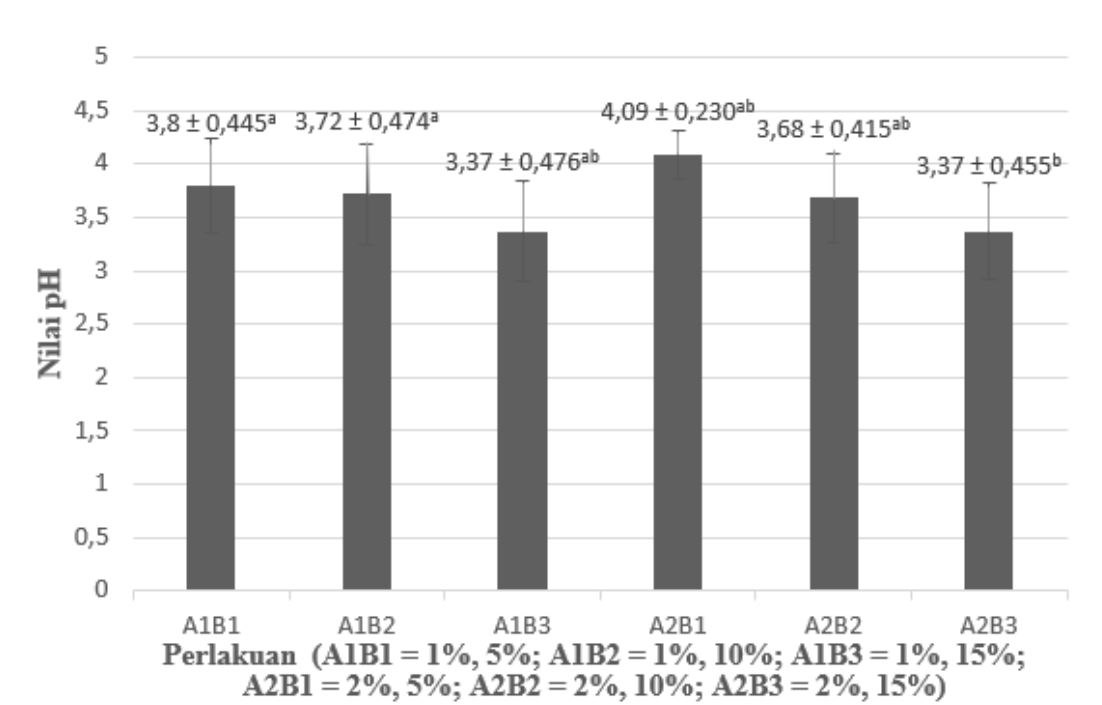
Peningkatan kadar serat kasar yang signifikan setiap penambahan konsentrasi sejalan dengan penelitian Suci Utami dan Hersoelistyorini (2023) yang mendapatkan hasil kadar serat tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan sari buah bit sebanyak 20% yaitu sebesar 8,53%. Semakin banyak penambahan sari buah bit maka kadar serat semakin meningkat. Serat pada bit berupa serat larut air (pektin) dan serat tidak larut air (selulosa) (Flores-Mancha et al., 2021).

Penambahan ekstrak buah naga pada produk fermentasi dapat meningkatkan kadar serat secara signifikan. Buah naga dikenal sebagai sumber serat pangan, baik serat terlarut maupun tidak terlarut, serta mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan dan metabolik. Studi menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah naga berpengaruh meningkatkan kandungan serat sehingga memperbaiki tekstur dan kualitas produk sekaligus mendukung pertumbuhan mikroorganisme probiotik dalam kefir (Khasanah, Susanti and Legowo, 2020).

## **B. Pengaruh Proporsi Tepung Kulit Pisang:Ekstrak Bit dan Buah Naga terhadap Nilai PH Kefir Sinbiotik Susu Kambing**



Pengaruh proporsi tepung kulit pisang:ekstrak bit dan buah naga terhadap nilai pH dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2. Pengaruh Proporsi Tepung Kulit Pisang:Ekstrak Bit dan Buah Naga terhadap Nilai PH Kefir Sinbiotik Susu Kambing**

Keterangan:

Huruf yang berbeda menyatakan terdapat perbedaan pada DMRT ( $\alpha = 0,05$ )

A1B1 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 5%

A1B2 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 10%

A1B3 = Tepung kulit pisang 1% : Ekstrak bit dan buah naga 15%

A2B1 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 5%

A2B2 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 10%

A2B3 = Tepung kulit pisang 2% : Ekstrak bit dan buah naga 15%

Berdasarkan **Gambar 2**. Hasil uji anova menunjukkan proporsi tepung kulit pisang:ekstrak bit dan buah naga yang bervariasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap terhadap nilai pH kefir sinbiotik susu kambing ( $p= 0,199$ ). Lama fermentasi akan menyebabkan semakin turunnya pH dan semakin banyak senyawa asam organik yang terbentuk. Hasil pengukuran pH berkisar



antara **3.37–4.09**, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A2B1 (2%; 5%) yaitu **4.09±0.23** dan nilai terendah pada perlakuan A1B3 (1%; 15%) serta A2B3 (2%; 15%) yaitu **3.37±0.476** dan **3.37±0.455**. Nilai pH pada kefir umumnya berada dalam pH 3,5-4,5. Nilai yang didapat pada pengukuran pH merupakan konsentrasi ion H<sup>+</sup> yang mengidentifikasi adanya jumlah asam terdisosiasi (Agung Prawitasari et al., 2020). Jumlah asam yang semakin banyak menjadikan besar ion H<sup>+</sup> semakin meningkat dan menyebabkan pH menurun.

Perolehan nilai pH terendah sejalan dengan penelitian Tarihoran *et al.*, (2022) dan (Sibuea & Lumban Siantar, 2022) yang menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi sari buah naga merah dan bit yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan akan semakin rendah atau semakin asam. Hal ini didukung oleh pendapat Rofidah *et al.*, (2020) mengatakan bahwa selama proses fermentasi banyak sumber gula yang dimanfaatkan oleh BAL untuk metabolisme, semakin banyak asam organik yang dihasilkan, semakin rendah pH-nya. Ekstrak bit dan buah naga yang ditambahkan merupakan salah satu nutrisi bagi kefir grain selama fermentasi berlangsung.

## SIMPULAN

Penambahan tepung kulit pisang, ekstrak bit, dan buah naga pada kefir sinbiotik susu kambing terbukti berpengaruh signifikan terhadap kadar serat ( $p=0,02$ ), namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH ( $p=0,199$ ). Perlakuan A2B3 menghasilkan kadar serat tertinggi sebesar  $5,44 \pm 1,56$ , sedangkan kadar terendah terdapat pada A1B1 sebesar  $2,33 \pm 1,085$ . Peningkatan kadar serat dipengaruhi oleh kandungan serat larut maupun tidak larut serta senyawa bioaktif dari bahan tambahan tersebut yang mampu memperkaya nilai gizi kefir. Sementara itu, nilai pH kefir berada pada kisaran 3,37–4,09 dengan kecenderungan menurun seiring peningkatan konsentrasi ekstrak buah naga dan bit. Penurunan pH ini diakibatkan aktivitas BAL yang mengubah gula menjadi asam organik, sehingga semakin tinggi konsentrasi bahan tambahan, semakin besar jumlah asam organik yang terbentuk. Kondisi asam tersebut mendukung pertumbuhan mikroflora probiotik dan menekan perkembangan mikroorganisme patogen.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, F., Setiyoningrum, F., & Priadi, G. (2018). Karakterisasi curd kefir susu sapi dengan penambahan umbi bit (*Beta vulgaris*). *Prosiding Seminar Nasional Masy Biodiv Indon*.
- Agita, V. V., Widyastuti, N., & Nissa, C. (2018). Asupan Energi Cemilan, Durasi dan Kualitas Tidur Pada Remaja Obesitas Dan Non Obesitas. *Journal of Nutrition College*, 7(3), 147. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i3.22280>
- Alim, S., Surjoseputro, S., & Setijawaty, E. (2025). Pengaruh Perbedaan Proporsi Bit Merah dan Pulp Kulit Buah Velva. *The Effect of Maltodextrin Concentration on Physicochemical and Organoleptic of Red Dragon Fruit Flesh Flour (Hylocereus polyrhizus)*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 24(April), 63–67.
- AOAC, 2005. (2005). AOAC, 2005. In *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL 18th Edition, 2005*.
- Aryanta, I. W. R. (2022). Manfaat Buah Naga Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v4i2.3386>
- Batista, V. L., da Silva, T. F., de Jesus, L. C. L., Coelho-Rocha, N. D., Barroso, F. A. L., Tavares, L. M., Azevedo, V., Mancha-Agresti, P., & Drumond, M. M. (2020). Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Paraprobiotics as a Therapeutic Alternative for Intestinal Mucositis. *Frontiers in Microbiology*, 11(September). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.544490>
- Dauber, C., Carreras, T., Britos, A., Carro, S., Cajarville, C., Gámbaro, A., Jorcín, S., López, T., & Vieitez, I. (2021). Elaboration of goat cheese with increased content of conjugated linoleic acid and transvaccenic acid: Fat, sensory and textural profile. *Small Ruminant Research*. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106379>
- Flores-Mancha, M. A., Ruíz-Gutiérrez, M. G., Sánchez-Vega, R., Santellano-Estrada, E., & Chávez-Martínez, A. (2021). Effect of encapsulated beet extracts (*Beta vulgaris*) added to yogurt on the physicochemical characteristics and antioxidant activity. *Molecules*, 26(16). <https://doi.org/10.3390/molecules26164768>
- Hawusiwa, E. S., Wardani, A. K., & Ningtyas, D. W. (2015). The Effect of Concentration of Cassava Paste (*Manihot esculenta*) and Fermentation Time for Wine Production. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 147–155.
- He, Y., Wang, B., Wen, L., Wang, F., Yu, H., Chen, D., Su, X., & Zhang, C. (2022). Effects of dietary fiber on human health. *Food Science and Human Wellness*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.07.001>
- Johnson-Henry, K. C., Abrahamsson, T. R., Wu, R. Y., & Sherman, P. M. (2016). Probiotics, prebiotics, and synbiotics for the prevention of necrotizing enterocolitis. *Advances in Nutrition*, 7(5), 928–937. <https://doi.org/10.3945/an.116.012237>
- Kapoor, N., Furler, J., Paul, T. V., Thomas, N., & Oldenburg, B. (2019). Normal Weight Obesity:



- An Underrecognized Problem in Individuals of South Asian Descent. *Clinical Therapeutics*, 41(8), 1638–1642. <https://doi.org/10.1016/J.CLINTHERA.2019.05.016>
- Kartika, K., & Kusumastuti, I. (2022). Karakteristik dan Daya Terima Kefir Sinbiotik Tepung Gembili Modifikasi Fisik. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2022.6.1.5078>
- Kasote, D. M., Katyare, S. S., Hegde, M. V., & Bae, H. (2015). Significance of antioxidant potential of plants and its relevance to therapeutic applications. *International Journal of Biological Sciences*, 11(8), 982–991. <https://doi.org/10.7150/ijbs.12096>
- Kemendes. (2023). Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI). *Kemendes*, 235.
- Khasanah, S. K., Susanti, S., & Legowo, A. M. (2020a). Karakteristik es krim kefir puree buah naga merah sebagai Pangan fungsional antiobesitas. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*.
- Khasanah, S. K., Susanti, S., & Legowo, A. M. (2020b). Karakteristik es krim kefir puree buah naga merah sebagai Pangan fungsional antiobesitas. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 19(2), 53–62.
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H., & Hintono, A. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi Kefir Susu Kambing Terhadap Mutu Hedonik, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Khamir dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 42–50. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.20685>
- Kurniawan, A., Ayu, D. F., & Rossi, E. (2021). Karakteristik Sensori dan Fisiko-Kimia Es Krim Kefir dan Ubi Jalar Ungu. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 38(1), 89. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v38i1.6365>
- Lestari, D. D., Rusdi, B., Yuniarni, U., Farmasi, P., Matematika, F., & Alam, P. (n.d.). *Kajian Pemanfaatan Kulit Pisang sebagai Prebiotik Alami untuk Meningkatkan Kesehatan*.
- Marchesi, J. R., Adams, D. H., Fava, F., Hermes, G. D. A., Hirschfield, G. M., Hold, G., Quraishi, M. N., Kinross, J., Smidt, H., Tuohy, K. M., Thomas, L. V., Zoetendal, E. G., & Hart, A. (2016). The gut microbiota and host health: A new clinical frontier. *Gut*, 65(2), 330–339. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309990>
- Margareth, L. L., Nurwantoro, N., & Rizqiati, H. (2020). Effect of Different Kefir Grain Starter Concentration on Yield, pH, CO<sub>2</sub> Content, and Organoleptic Properties of Buffalo Milk Kefir. *Journal of Applied Food Technology*, 7(1), 15–18. <https://doi.org/10.17728/jaft.6513>
- Martharini, D., & Indratiningsih, I. (2017a). Kualitas Mikrobiologis dan Kimiawi Kefir Susu Kambing dengan Penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*). *Agritech*, 37(1), 23. <https://doi.org/10.22146/agritech.17002>
- Martharini, D., & Indratiningsih, I. (2017b). Kualitas Mikrobiologis dan Kimiawi Kefir Susu Kambing dengan Penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*). *Agritech*. <https://doi.org/10.22146/agritech.17002>



- Ningsih, D. R., Bintoro, V. P., & Nurwantoro, N. (2018). Analisis Total Padatan Terlarut, Kadar Alkohol, Nilai pH dan Total Asam pada Kefir Optima dengan Penambahan High Fructose Syrup (HFS). *Jurnal Teknologi Pangan*. <https://doi.org/10.14710/jtp.2018.20602>
- Paramita, V., Abidin, Z., Wikanta, D. K., Aini, F. N., & Adiatma, A. L. (2015). Emulsifikasi Ekstrak Kulit dan Buah Naga Merah Menggunakan Xanthan gum: Analisis Kadar Fenolik, Kadar Flavonoid dan Kestabilan Emulsi. *Metana*, 11(02), 13–20.
- Pratiwi, B. M., Rizqiati, H., & Pratama, Y. (2018). Pengaruh Substitusi Buah Naga Merah terhadap Aktivitas Antioksidan, pH, Total Bakteri Asam Laktat dan Organoleptik Kefir Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 98–105–105.
- Risnawati, I., Indanah, I., & Sukesih, S. (2021). Efektivitas Pemberian Jus Buah Bit Terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Dengan Anemia Di Puskesmas Tayu I. *Indonesia Jurnal Kebidanan*. <https://doi.org/10.26751/ijb.v5i1.1334>
- Rossi, E., Hamzah, F., & Febriyani. (2016). Perbandingan Susu Kambing dan Susu Kedelai dalam Pembuatan Kefir 7. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 18(1), 13–20.
- Safdari, Y., Vazifedoost, M., Didar, Z., & Hajirostamloo, B. (2021). The Effect of Banana Fiber and Banana Peel Fiber on the Chemical and Rheological Properties of Symbiotic Yogurt Made from Camel Milk. *International Journal of Food Science*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5230882>
- Saputra, M. K. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) sebagai Stabilizer terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Es Krim. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*.
- Septiyanti, S., & Seniwati, S. (2020). Obesity and Central Obesity in Indonesian Urban Communities. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA)*. <https://doi.org/10.36590/jika.v2i3.74>
- Shafi, A., Naeem Raja, H., Farooq, U., Akram, K., Hayat, Z., Naz, A., & Nadeem, H. R. (2019). Antimicrobial and antidiabetic potential of synbiotic fermented milk: A functional dairy product. *International Journal of Dairy Technology*, 72(1), 15–22. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12555>
- Sibuea, P., & Lumban Siantar, V. N. (2022). Aktivitas Antioksidan Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris* L.) dan Mutu Probiotik Yang Dihasilkan. *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 3, 22–29. <https://doi.org/10.54367/retipa.v3i1.2243>
- Suci Utami, T., & Hersoelistyorini, W. (2023). Karakteristik Kimia dan Sensoris Yoghurt Sari Kacang Merah dengan Penambahan Sari Buah Bit, 13(1), 50273.
- Sutedjo, K. S. D., & Nisa, F. C. (2015). Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa carambola* L) dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 582–593.
- Tarihoran, W. C., Hintono, A., & Rizqiati, H. (2022). Total Bal, Viskositas, Ph Dan Padatan



Terlarut Kefir Susu Kerbau Dengan Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*).  
*Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2022.010.04.1>

Widyastuti, Y., Febrisiantosa, A., & Tidona, F. (2021). Health-Promoting Properties of Lactobacilli in Fermented Dairy Products. *Frontiers in Microbiology*, 12(May), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.673890>

Woodbury, T. J., Grush, E., Allan, M. C., & Mauer, L. J. (2022). The effects of sugars and sugar alcohols on the pasting and granular swelling of wheat starch. *Food Hydrocolloids*, 126, 107433. <https://doi.org/10.1016/J.FOODHYD.2021.107433>