

PENGARUH PENAMBAHAN SKIM PADA GRAIN KEFIR DARI LOKASI BERBEDA TERHADAP TOTAL KHAMIR DAN TOTAL ASAM TERTITRASI

Muhammad Wildan Mujahidin¹, Inggit Kentjonowaty¹, Oktavia Rahayu Puspitarini¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang

Email: 22101041043@unisma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan susu skim pada grain kefir dari lokasi berbeda terhadap total khamir dan total asam tertitrasi (TAT). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang pada Juli–Desember 2025. Bahan yang digunakan meliputi susu sapi segar dan grain kefir yang berasal dari tiga lokasi berbeda, yaitu Malang (A1), Banyumas (A2), dan Tasikmalaya (A3). Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dua faktor, yaitu faktor A (asal grain kefir) dan faktor B (konsentrasi penambahan susu skim), yang terdiri atas B0 (0%), B1 (6%), dan B2 (8%), dengan tiga ulangan. Variabel yang diamati adalah total khamir dan total asam tertitrasi. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT apabila terdapat pengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asal grain kefir tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total khamir, dengan nilai rata-rata berkisar antara $5,9 \times 10^9$ hingga $1,1 \times 10^{10}$ CFU/ml. Penambahan susu skim hingga 8% juga tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total khamir, serta tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut. Sebaliknya, asal grain kefir berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam tertitrasi. Grain kefir asal Banyumas (A2) menghasilkan nilai TAT tertinggi sebesar 0,92%, diikuti Malang (0,84%) dan Tasikmalaya (0,76%). Penambahan susu skim dan interaksi antara asal grain dan konsentrasi skim tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai TAT, dengan kisaran nilai 0,83–0,85%, yang masih berada dalam standar mutu kefir segar menurut SNI (0,6–1,2%). Penelitian dapat disimpulkan bahwa karakteristik mikroba pada grain kefir dari lokasi berbeda lebih berperan dalam pembentukan total asam tertitrasi dibandingkan penambahan susu skim, sedangkan total khamir relatif stabil terhadap kedua perlakuan. Grain kefir asal Banyumas berpotensi menghasilkan kefir dengan tingkat keasaman terbaik. Saran selanjutnya perlu melakukan penelitian lebih lanjut dengan variabel lain seperti uji organoleptik, viskositas, kadar protein serta menambahkan susu skim lebih dari 8%.

Kata kunci: kefir, susu skim, grain kefir, khamir, TAT

THE EFFECT OF SKIM MILK ADDITION ON KEFIR GRAINS FROM DIFFERENT LOCATIONS ON TOTAL YEAST COUNT AND TOTAL TITRATABLE ACIDITY

Abstract

This study aimed to analyze the effect of skim milk addition on kefir grains from different locations on total yeast count and total titratable acidity (TTA). The research was conducted at the Integrated Laboratory of Universitas Islam Malang from July to December 2025. The materials used were fresh cow's milk and kefir grains obtained from three different locations: Malang (A1), Banyumas (A2), and Tasikmalaya (A3). The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern consisting of two factors: factor A (origin of kefir grains) and factor B (skim milk concentration), namely B0 (0%), B1 (6%), and B2 (8%), with three replications. The observed variables were total yeast count and total titratable acidity. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by the least significant difference (LSD) test when significant effects were detected. The results showed that the origin of kefir grains had no significant effect ($P>0.05$) on total yeast count, with average values ranging from 5.9×10^9 to 1.1×10^{10} CFU/mL. The addition of skim milk up to 8% also had no significant effect ($P>0.05$) on total yeast count, and no interaction was observed between grain origin and skim milk concentration. In contrast, the origin of kefir grains had a highly significant effect ($P<0.01$) on total titratable acidity. Kefir grains from Banyumas (A2) produced the highest TTA value (0.92%), followed by Malang (0.84%) and Tasikmalaya (0.76%). Skim milk addition and its interaction with grain origin did not significantly affect TTA values ($P>0.05$).

which ranged from 0.83% to 0.85% and were still within the Indonesian National Standard for fresh kefir (0.6–1.2%). In conclusion, microbial characteristics associated with the origin of kefir grains play a more important role in determining total titratable acidity than skim milk addition, while total yeast counts remain relatively stable under both treatments. Kefir grains originating from Banyumas show strong potential for producing kefir with optimal acidity characteristics. Further suggestions require further research with other variables such as organoleptic tests, viscosity, protein content and adding more than 8% skim milk.

Keywords: kefir, skim milk, kefir grains, yeast count, titratable acidity

PENDAHULUAN

Indonesia, dengan keragaman etnis dan budaya yang kaya, juga memiliki kekayaan mikroba lokal yang dapat mempengaruhi proses fermentasi dan karakteristik organoleptik kefir. Setiap daerah di Indonesia memiliki kondisi lingkungan yang berbeda, termasuk suhu, kelembaban, dan mikroflora lokal yang bisa mempengaruhi fermentasi kefir, menghasilkan variasi rasa, aroma, dan tekstur yang beragam pada produk kefir yang dihasilkan (Sihombing & Mursito, 2017). Penggunaan bahan baku seperti susu yang berasal dari berbagai jenis ternak, juga dapat berperan dalam menciptakan perbedaan kualitas kefir antar daerah.

Susu skim menawarkan potensi untuk menghasilkan produk fermentasi yang rendah lemak namun tetap kaya akan probiotik dan nutrisi. Penggunaan susu skim dalam pembuatan kefir di Indonesia masih terbatas, dan penelitian mengenai dampaknya terhadap kualitas kefir, baik dari segi kandungan probiotik, rasa, maupun tekstur, masih jarang dilakukan. Menurut Anggraini (2024) penambahan skim 6% dapat menghasilkan kefir dengan Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi makanan sehat dan rendah lemak, kefir berbahan dasar susu skim berpotensi menjadi alternatif minuman fermentasi yang menarik dan sesuai dengan tren gaya hidup sehat. Menurut anonymous (2018) menunjukkan bahwa orang dewasa yang mengonsumsi dua gelas atau lebih susu setiap hari memiliki risiko penyakit jantung lebih rendah. Kandungan kalsium, vitamin D, dan vitamin K dalam susu rendah lemak dianggap baik untuk kesehatan jantung. Susu skim merupakan alternatif yang sehat bagi individu yang ingin mengurangi asupan lemak dan kalori tanpa mengorbankan kebutuhan nutrisi penting. Manfaat kesehatan yang ditawarkan, susu skim dapat menjadi bagian dari pola makan sehat yang mendukung gaya hidup aktif dan pencegahan berbagai penyakit kronis.

Kefir adalah minuman fermentasi yang berasal dari susu yang difermentasi oleh campuran mikroorganisme seperti bakteri asam laktat dan ragi. Minuman ini dikenal karena kandungan probiotiknya yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan pencernaan dan sistem kekebalan tubuh. Kefir adalah minuman fermentasi yang telah dikenal sejak lama, terutama di kawasan Kaukasus, yang dibuat dengan menggunakan kultur starter yang mengandung campuran mikroorganisme simbiotik, seperti bakteri asam laktat dan ragi (Moghadamtousi et al., 2015). Kefir telah menarik perhatian global karena kandungan probiotiknya yang tinggi, yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan dan sistem kekebalan tubuh. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya konsumsi produk probiotik, kefir mulai diproduksi dan dikonsumsi lebih luas, termasuk di Indonesia. Salah satu parameter penting dalam kualitas kefir adalah total khamir, yang berperan dalam pembentukan karbon dioksida, etanol, dan senyawa aromatik. Khamir juga berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba dan peningkatan nilai gizi produk. Selain itu, total asam tertitrasi (TAT) menjadi indikator utama dalam menilai tingkat keasaman kefir, yang secara langsung berkaitan dengan aktivitas metabolik mikroorganisme selama fermentasi, terutama dalam memproduksi asam organik seperti asam laktat dan asetat. Starter kefir memiliki komposisi mikroba yang berbeda-beda, yang dapat memengaruhi dinamika fermentasi, termasuk jumlah khamir dan akumulasi asam, oleh karena itu, pemilihan jenis starter menjadi faktor kunci dalam menentukan kualitas akhir produk kefir. Keasaman kefir, yang sebagian besar berasal dari asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, merupakan salah satu indikator penting dalam penilaian kualitas kefir (Kurniawati & Sutrisno, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan susu skim

dan perbedaan asal grain kefir terhadap total khamir dan total asam tertitrasi (TAT). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengetahuan kepada penggiat pelaku usaha kefir mengenai pengaruh penambahan susu skim dan perbedaan asal grain kefir terhadap total khamir dan total asam tertitrasi (TAT), serta akan menghasilkan publikasi artikel ilmiah dalam bentuk jurnal yang diharapkan dapat menjadi sumber data bagi peneliti selanjutnya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

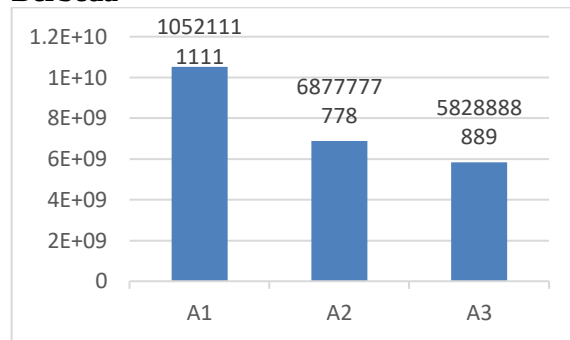
Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 Juli – 23 Desember 2025 di Laboratorium terpadu Universitas Islam Malang. Materi yang digunakan pada penelitian berupa grain kefir 3% dari lokasi berbeda, susu sapi sebanyak 6000 ml hasil pemerahan pagi. Bahan yang digunakan adalah NaOH, indikator polypropylene dan potato dextrose agar. Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah *incubator*, erlenmeyer 500 ml, gelas jar, timbangan digital, pipet, buret, saringan stainless steel. Metode penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yakni faktor A (asal grain kefir) dan B (konsentrasi penambahan skim). Faktor A terdiri dari, A1: grain kefir asal Malang, A2: grain kefir asal Banyumas, A3: grain kefir asal Tasikmalaya. Faktor B terdiri dari, B0: Penambahan skim (0%), B1: Penambahan skim (6%), B2: Penambahan Skim (8 %).

Prosedur penelitian ini diawali dengan proses pembuatan kefir dengan melakukan pasterisasi susu sapi hasil pemerahan pagi sebanyak 6.000 ml pada suhu 85°C selama 5 menit dalam panci stainless steel menggunakan metode steam, lalu mendinginkan hingga suhu 45°C, setelah itu dimasukkan dalam 27 gelas jar sebanyak 200 ml dan melakukan inokulasi grain kefir 3% dari berbagai lokasi berbeda yang telah ditambahkan dengan skim pada suhu 37°C lalu mengaduk hingga homogen. Tahap terakhir diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Puspitarini dkk., 2024). Menambahkan skim cair pada grain kefir sesuai perlakuan berdasarkan jumlah susu yang di gunakan yaitu 200 ml. A1 = penambahan 6% (12 ml) dan A2 = penambahan skim 8% (16 ml), kemudian ditambahkan dengan susu yang sudah dipasteurisasi homogenkan lalu diinokulaikan selama 24 jam suhu ruangan, setelah itu

dimasukkan ke kulkas selama 24 jam dengan suhu 4-5°C. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Analysis of Variance) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) jika terdapat pengaruh signifikan akibat perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

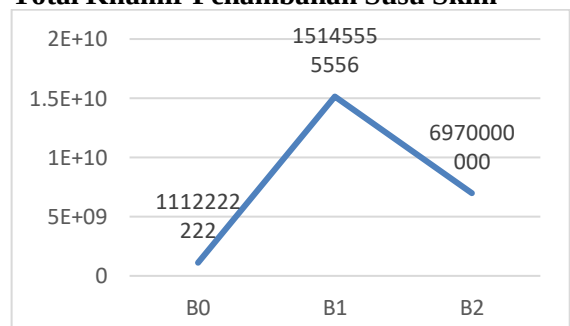
Total Khamir Pada Grain kefir Lokasi Berbeda



Gambar 1. Grafik rata-rata Total Khamir Pada Grain kefir Lokasi Berbeda

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) menunjukkan bahwa asal grain kefir dari lokasi berbeda, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total khamir. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun grain berasal dari daerah berbeda, yaitu Malang, Banyumas, dan Tasikmalaya, populasi mikroorganisme di dalam grain tersebut memiliki komposisi dan aktivitas metabolik yang relatif serupa. Grain kefir dikenal sebagai konsorsium simbiotik yang terdiri dari bakteri asam laktat, asam asetat, serta khamir yang stabil secara ekologis (Xu et al., 2023). Oleh karena itu, meskipun terdapat perbedaan asal geografis, aktivitas fermentatif utamanya tidak berubah secara signifikan ketika kondisi fermentasi dikendalikan secara sama. Penelitian Xu et al. (2023) juga menunjukkan bahwa strain khamir dan bakteri dari berbagai lokasi memiliki kemampuan fermentasi dan toleransi asam yang relatif homogen, sehingga tidak menimbulkan perbedaan nyata dalam produksi asam.

Total Khamir Penambahan Susu Skim



Gambar 2. Grafik rata-rata Total Khamir Penambahan Susu Skim

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) menunjukkan bahwa penambahan skim pada grain kefir dari lokasi berbeda, tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total khamir. Hal ini diduga karena skim yang di tambahkan pada grain kefir tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan bakteri. Secara teori, penambahan skim susu dapat menyediakan sumber nutrisi tambahan seperti laktosa, protein, dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba (Rizqati et al., 2024). Namun, dalam penelitian ini, variasi penambahan skim dari 0 % hingga 8 % tidak cukup besar untuk memengaruhi aktivitas khamir dalam menghasilkan asam. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kurniawati dan Suryani (2023) yang menyebutkan bahwa peningkatan kadar skim hanya berpengaruh signifikan terhadap viskositas dan kadar protein kefir, tetapi tidak terhadap total asam. Khamir dalam kefir lebih banyak berperan dalam pembentukan etanol dan karbon dioksida daripada produksi asam organik, sehingga peningkatan kadar nutrisi dari skim tidak secara langsung meningkatkan total asam khamir (Putri et al., 2020).

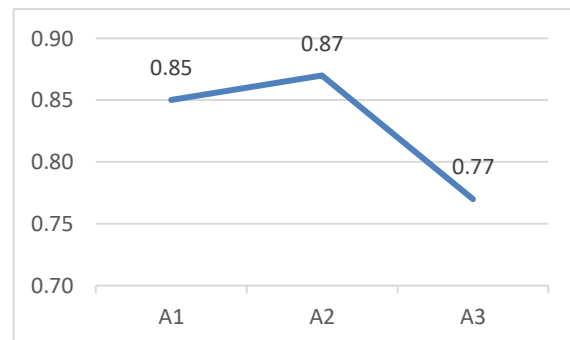
Total Khamir Penambahan Susu Skim Pada Grain Kefir Lokasi Berbeda.

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) menunjukkan bahwa penambahan skim dan asal pada grain kefir lokasi berbeda, tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total khamir. Adapun interaksi antara asal grain dan penambahan skim (faktor AB) juga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Artinya, respon terhadap variasi penambahan skim bersifat konsisten pada semua asal grain kefir. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme di dalam grain kefir dari ketiga lokasi memiliki adaptasi yang baik terhadap perubahan kadar nutrisi di media fermentasi. Menurut Rizqati et al. (2024) menunjukkan bahwa bakteri dan khamir pada kefir memiliki kemampuan adaptif tinggi terhadap lingkungan nutrisi berbeda, termasuk variasi kandungan skim. Dengan demikian, efek kombinasi antara asal grain dan penambahan skim terhadap total asam khamir menjadi tidak signifikan secara statistik.

Penambahan skim, maupun interaksinya tidak ditemukan pengaruh nyata antara asal grain, hasil ini penting secara praktis. Kondisi ini menunjukkan bahwa fermentasi kefir memiliki

kestabilan mikrobiologis yang tinggi, sehingga produksi asam khamir tetap konsisten meskipun terjadi variasi pada sumber grain dan kadar skim. Menurut Mubin dan Zubaidah, (2016) bahwa sistem mikroba dalam kefir memiliki kemampuan menjaga keseimbangan aktivitas fermentatif meskipun kondisi nutrisi dan lingkungan bervariasi. Dengan demikian, penggunaan grain dari berbagai daerah dan penambahan skim dalam kisaran 0–8 % masih dapat menghasilkan produk kefir dengan kualitas fermentatif yang seragam. Untuk peningkatan hasil di masa mendatang, dapat dilakukan optimasi variabel fermentasi seperti lama fermentasi, suhu, atau konsentrasi substrat, sebagaimana disarankan dalam penelitian Xu et al. (2023) dan Rizqati et al. (2024).

Total Asam Tertitrasi Pada Grain Kefir Lokasi Berbeda

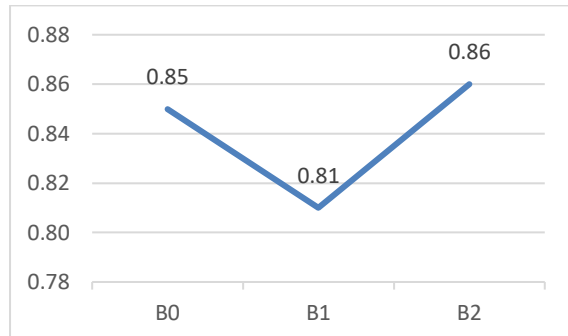


Gambar 3. Grafik rata-rata Total Asam Tertitrasi Pada Grain Kefir Lokasi Berbeda

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) menunjukkan bahwa grain kefir dari lokasi berbeda, berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam tertitrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asal grain kefir secara signifikan memengaruhi total asam tertitrasi pada produk kefir. Grain kefir dari Banyumas (A2) menghasilkan rerata total asam tertitrasi tertinggi, sedangkan grain dari Tasikmalaya (A3) menghasilkan rerata terendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan komposisi mikroorganisme starter yang terkandung dalam grain kefir dari masing-masing daerah, karena mikroflora yang berbeda akan memiliki kapasitas fermentasi laktosa menjadi asam laktat yang berbeda pula. Perbedaan mikroflora ini berkaitan erat dengan kondisi lingkungan asal grain, seperti jenis susu yang digunakan, suhu fermentasi alami, serta kebiasaan pemeliharaan grain di daerah tersebut (Sudarmaji et al., 2020). Menurut penelitian Handayani et al. (2021), variasi aktivitas mikroba dalam kefir dapat menyebabkan

perbedaan yang nyata pada kadar keasaman produk, karena mikroba asam laktat dan khamir bekerja secara sinergis dalam mengubah laktosa menjadi asam organik.

Total Bakteri Asam Tertitrasi Penambahan Skim



Gambar 4. Grafik rata-rata Total Bakteri Asam Tertitrasi Penambahan Skim

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) menunjukkan bahwa penambahan skim tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam tertitrasi. Sementara itu, penambahan skim (Faktor B) sebesar 0%, 6%, dan 8% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total asam tertitrasi ($P > 0,05$). Rata-rata total asam pada perlakuan tanpa skim (B0), penambahan skim 6% (B1), dan skim 8% (B2) relatif tidak berbeda signifikan, yang menunjukkan bahwa peningkatan kadar skim belum mampu meningkatkan aktivitas fermentasi mikroba. Hal ini dapat disebabkan karena sumber laktosa dari susu sudah cukup untuk mendukung aktivitas fermentasi mikroba, sehingga tambahan nutrisi dari skim tidak memberikan dampak berarti terhadap peningkatan kadar asam (Anggraini et al., 2024). Selain itu, penambahan skim lebih cenderung berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein dan viskositas kefir dibandingkan terhadap keasaman (Utami et al., 2023). Dengan demikian, efek penambahan skim terhadap total asam tertitrasi dalam penelitian ini tidak signifikan secara statistik.

Total Bakteri Asam Laktat Penambahan Susu Skim Pada Bibit Kefir Lokasi Berbeda

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) menunjukkan bahwa penambahan skim pada grain kefir lokasi berbeda, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam tertitrasi. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa interaksi antara asal grain dan penambahan skim ($A \times B$) tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh asal grain terhadap total asam bersifat konsisten pada berbagai tingkat

penambahan skim. Dengan kata lain, kemampuan masing-masing grain dalam memproduksi asam terutama ditentukan oleh karakteristik mikroba yang terdapat di dalamnya, bukan oleh kadar skim yang ditambahkan. Menurut Pratama dan Dewi (2022), kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan asam laktat dipengaruhi oleh keseimbangan populasi mikroba dan adaptasi mereka terhadap medium fermentasi, sehingga penambahan nutrisi eksternal tidak selalu menghasilkan peningkatan aktivitas metabolik secara signifikan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor asal grain merupakan faktor dominan yang memengaruhi total asam tertitrasi pada kefir, sedangkan penambahan skim dan interaksinya tidak memberikan pengaruh nyata. Grain kefir dari Banyumas (A2) memberikan hasil terbaik dalam menghasilkan asam, yang mengindikasikan aktivitas fermentasi yang lebih tinggi dibandingkan grain dari daerah lain. Hasil ini sejalan dengan penelitian Handayani et al. (2021) yang menyatakan bahwa variasi sumber mikroba starter berpengaruh besar terhadap karakteristik kimia kefir, termasuk total asam dan pH akhir fermentasi. Oleh karena itu, dalam produksi kefir, pemilihan grain kefir yang memiliki aktivitas mikroba optimal sangat penting untuk menghasilkan produk dengan tingkat keasaman yang sesuai standar mutu kefir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan asal grain kefir tidak mempengaruhi total khamir, namun berpengaruh terhadap total asam tertitrasi (TAT). Penambahan susu skim hingga 8% tidak berpengaruh terhadap total khamir maupun total asam tertitrasi, dan demikian pula tidak terdapat interaksi antara asal grain dan penambahan susu skim terhadap kedua parameter tersebut. Grain kefir asal Banyumas menghasilkan nilai TAT tertinggi yaitu 0,92%, dan total khamir $6,9 \times 10^9$. Penambahan skim 6% pada kefir menghasilkan total khamir $1,5 \times 10^{10}$ dan TAT 0,83%.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, D., Puspitarini, O. R., & Kentjonowaty, I. (2024). Effect of skim milk concentration on physicochemical

- properties of kefir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 19(1), 45–53.
- Handayani, R., Setyawardani, T., & Pramono, Y. B. (2021). Characteristics of kefir produced using different starter cultures. *Journal of Dairy Science and Technology*, 10(2), 89–97.
- Kurniawati, E., & Sutrisno. (2016). Total asam dan pH kefir susu sapi dengan variasi starter. *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(2), 65–72.
- Kurniawati, E., & Suryani, N. (2023). Effect of skim milk addition on viscosity and protein content of kefir. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(1), 22–30.
- Moghadamtousi, S. Z., Kadir, H. A., Hassandarvish, P., Tajik, H., Abubakar, S., & Zandi, K. (2015). A review on antibacterial, antiviral, and antifungal activity of kefir and kefir grains. *Pharmacognosy Reviews*, 9(18), 1–11.
- Mubin, M. F., & Zubaidah, E. (2016). Studi aktivitas mikroba pada fermentasi kefir. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(2), 530–538.
- Pratama, A. R., & Dewi, R. S. (2022). Adaptation of lactic acid bacteria in fermented milk products. *Indonesian Journal of Food Science*, 17(3), 101–109.
- Puspitarini, O. R., Kentjonowaty, I., & Mujahidin, M. W. (2024). Prosedur fermentasi kefir susu sapi menggunakan grain lokal. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 7(1), 15–23.
- Putri, A. D., Widyastuti, Y., & Rahayu, E. S. (2020). Role of yeast in kefir fermentation and flavor formation. *Food Fermentation Journal*, 6(1), 33–41.
- Rizqiati, H., Utami, R., & Pramono, Y. B. (2024). Nutrient availability and microbial adaptation in kefir fermentation. *Journal of Applied Dairy Research*, 12(2), 78–86.
- Sihombing, L., & Mursito, B. (2017). Keragaman mikroba lokal dan pengaruhnya terhadap fermentasi pangan tradisional. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 1–9.
- Sudarmaji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2020). Prosedur analisa bahan makanan dan pertanian. *Jurnal Kimia Pangan*, 15(2), 55–62.
- Utami, R., Rizqiati, H., & Pramono, Y. B. (2023). Effect of skim milk addition on texture and protein content of fermented milk. *Journal of Dairy Processing*, 11(1), 40–48.
- Xu, Y., Liu, J., Wang, X., & Zhang, H. (2023). Microbial composition and fermentation performance of kefir grains from different regions. *International Journal of Food Microbiology*, 385, 110008.