

## KADAR AIR, TOTAL PADATAN DAN WARNA KEJU DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BERAS HITAM

Mays Tianling\* dan Juni Sumarmono

Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

\*Email korespondensi: maystianling20@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dari penambahan tepung beras hitam terhadap karakteristik keju. Karakteristik yang diuji meliputi kadar air, total padatan, dan warna (L, a\*, b\*). Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu susu sapi segar, beras hitam, dan rennet. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola searah dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dengan penambahan level tepung beras hitam yang berbeda meliputi 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%. Penambahan tepung beras hitam dilakukan pada curd. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi. Penambahan tepung beras hitam pada curd dapat menurunkan L (keju menjadi lebih gelap) dan b\*, dan meningkatkan a\*. Penambahan tepung beras hitam juga mempengaruhi kadar air dan total padatan. Rata-rata kadar air keju 58,02-60,88% dan total padatan 39,12-41,99%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung beras hitam pada curd dapat mempengaruhi karakteristik keju, khususnya warna keju.

**Kata kunci:** keju, beras hitam, kadar air, total padatan, warna

**Abstract.** The research aims to study the effect of adding black rice flour on the characteristics of cheese. Characteristics tested included moisture content, total solids, and color (L, a\*, b\*). Materials used in this research were fresh cow's milk, black rice, and rennet. The experiment was conducted using a completely randomized design with five treatments and four replicates. Treatments included the addition of different black rice flour content: 0%, 2%, 4%, 6%, and 8%. Black rice flour was added to the curd. The data obtained were analyzed using analysis of variance. The addition of black rice flour to curd can reduce L (darker cheese) and b\*, and increase a\*. The addition of black rice flour also affects the moisture content and total solids. The average moisture content of the cheese is 58,02-60,88% and total solids is 39,12-41,99%. Based on the results of this study it can be concluded that the addition of black rice flour to curd can affect the characteristics of the cheese, especially the color of the cheese.

**Keywords:** cheese, black rice, moisture content, total solids, color

### Pendahuluan

Keju adalah produk olahan susu yang telah dikonsumsi oleh manusia sejak zaman kuno yang diolah dengan cara fermentasi. Keju merupakan salah satu makanan yang kaya akan nutrisi dan memiliki banyak manfaat kesehatan. Selain memberikan rasa yang lezat, keju juga merupakan sumber protein, lemak, kalsium, fosfor, vitamin B12, dan selenium. Keju berpotensi sebagai pangan fungsional, yaitu makanan yang memberikan manfaat kesehatan tambahan selain nutrisi dasar. Keju mengandung kalsium dan fosfor dalam proporsi yang baik, yang diperlukan untuk pertumbuhan tulang yang sehat dan pencegahan osteoporosis pada usia lanjut serta dapat membantu meningkatkan remineralisasi enamel gigi dan menurunkan risiko kerusakan gigi. Konsumsi keju secara teratur dapat membantu meningkatkan kesehatan tulang dan melindungi gigi dari kerusakan dan karies (Putri dan Juhroni, 2021).

Beras hitam adalah jenis beras yang memiliki warna gelap karena pigmen antosianin yang tinggi, yang mana antosianin sebagai antioksidan sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh, dapat mencegah penyakit kardiovaskular, meningkatkan daya penglihatan, anti diabetes, anti inflamasi dan anti kanker (Ifadah et al., 2021). Beras hitam memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih biasa. Beras hitam mengandung serat pangan, protein, zat besi, vitamin E, dan antioksidan yang lebih tinggi. Khalil dan Elkot (2020) menyebutkan bahwa beras hitam

mengandung banyak senyawa bioaktif seperti protein, serat kasar, karbohidrat total dan mineral dengan warna ungu yang menarik menjadikannya komponen yang berharga dalam industri susu.

Seiring dengan perkembangan inovasi di industri makanan, variasi keju dan preferensi konsumen, salah satu inovasi terbaru adalah pembuatan keju dengan penambahan beras hitam. Penambahan beras hitam ke dalam keju tidak hanya memberikan variasi rasa dan tekstur yang unik, tetapi juga dapat meningkatkan nilai gizi keju dan memberikan kontribusi pada pola makan yang sehat. Penambahan beras hitam pada keju dapat memberikan manfaat tambahan dalam bentuk perlindungan antioksidan yang dapat membantu melawan radikal bebas dalam tubuh manusia.

Konsumen saat ini semakin tertarik dengan makanan inovatif yang unik dan bernilai tambah dari segi nutrisi. Pembuatan keju dengan penambahan beras hitam dapat menjadi salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan ini dan menarik minat konsumen yang mencari produk baru dengan variasi rasa dan manfaat kesehatan yang lebih tinggi. Dengan mempertimbangkan manfaat gizi dan daya tarik inovatif, pembuatan keju dengan penambahan beras hitam perlu dilakukan.

## **Materi dan Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2023 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Materi yang digunakan dalam pembuatan keju yaitu susu sapi segar, beras hitam, dan enzim rennet. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari seperangkat alat untuk pasteurisasi susu, *thermometer*, timbangan digital, gelas ukur, kain penyaring, toples dan seperangkat alat untuk pengukuran variabel seperti *colorimeter*, *desikator*, timbangan analitik, cawan dan oven.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan 5 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan meliputi: P0= tanpa penambahan tepung beras hitam (kontrol), P1= penambahan tepung beras hitam 2%, P2= penambahan tepung beras hitam 4%, P3= penambahan tepung beras hitam 6%, dan P4= penambahan tepung beras hitam 8%.

### **Cara Kerja**

#### ***Prosedur Pembuatan Tepung Beras Hitam***

Beras hitam dalam keadaan kering dihaluskan selama 2 menit atau dibuat tepung dengan menggunakan alat penepung (*grinder*) kapasitas 800 gram. Setelah mesin berhenti, beras hitam yang sudah menjadi tepung di pindahkan ke wadah yang lain.

#### ***Prosedur Pembuatan Keju***

Susu sebanyak 10 liter dipasteurisasi sampai suhu 80°C selama 15 detik dengan api kecil. Pengukuran suhu dilakukan dengan *thermometer*. Suhu susu diturunkan hingga 37-40°C dengan cara mencelupkan wadah susu kedalam air es. Rennet cair sebanyak 10 gram ditambahkan pada susu dan diaduk hingga homogen. Proses penggumpalan susu dilakukan selama 60 menit. Selanjutnya curd dipotong dengan ukuran 3x3x3 cm<sup>3</sup>. Curd di gantung menggunakan kain saring selama 90 menit untuk mengurangi jumlah whey. Kemudian curd dibagi menjadi 5 wadah dan ditambah dengan tepung beras hitam sesuai dengan perlakuan. Curd dan tepung beras hitam di aduk hingga tercampur dengan sempurna, kemudian curd dicetak. Curd disimpan selama 36 jam pada suhu 4°C sehingga menjadi keju segar.

### Pengukuran Warna

*Colorimeter* ditempelkan pada permukaan keju kemudian tombol *colorimeter* ditekan selama 2 detik (dilakukan ke semua sampel). Setiap sampel diukur sebanyak 2 kali di permukaan keju yang berbeda. Hasil pengukuran (L, a\*, b\*) yang tertera pada layar *colorimeter* dicatat.

### Pengukuran Kadar Air

Cawan kosong di oven selama 2 jam, kemudian dimasukkan ke desikator selama 15 menit. Setelah dingin cawan kosong ditimbang untuk mengetahui berat cawan dan timbang keju sebanyak 5 gram. Cawan berisi sampel yang siap oven dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan suhu 105°C. Cawan berisi sampel dimasukkan ke desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut (Mays et al., 2022):

$$\% \text{ kadar air} = (\text{sampel awal}) - (\text{sampel akhir}) / \text{sampel awal} \times 100\%$$

### Pengukuran Total Padatan

Total padatan dihitung sebagai selisih antara bobot sampel dan kadar air.

### Analisis data

Data dianalisis menggunakan analisis variansi, kemudian diuji lanjut dengan *tukey* menggunakan Graphpad Prism versi 9.0 untuk Windows (Graphpad Software, Inc).

## Hasil dan Pembahasan

### Pengukuran Warna Keju

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan beras hitam mempengaruhi warna, kadar air dan total padatan keju (Tabel 1).

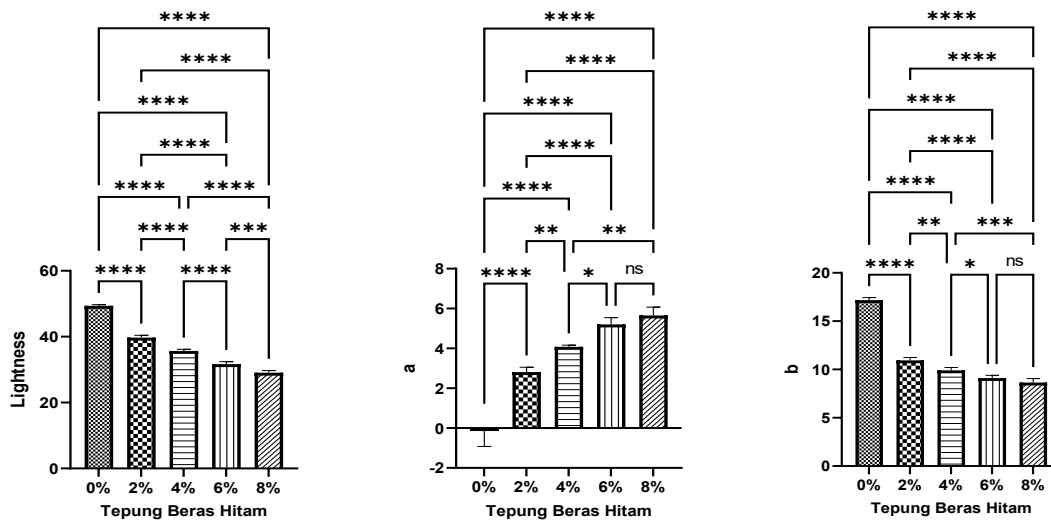
Tabel 1. Nilai rata-rata L, a\*, b\*, kadar air, dan total padatan pada keju

Beras Hitam	L ± SD	a* ± SD	b* ± SD	Kadar Air ± SD	Total Padatan ± SD
0%	49,35 <sup>a</sup> ± 0,38	-0,15 <sup>a</sup> ± 0,77	17,18 <sup>a</sup> ± 0,26	58,99 <sup>ab</sup> ± 1,64	41,01 <sup>ab</sup> ± 1,64
2%	39,71 <sup>b</sup> ± 0,73	2,81 <sup>b</sup> ± 0,24	10,94 <sup>b</sup> ± 0,29	60,88 <sup>a</sup> ± 0,76	39,12 <sup>a</sup> ± 0,76
4%	35,67 <sup>c</sup> ± 0,49	4,08 <sup>c</sup> ± 0,08	9,91 <sup>c</sup> ± 0,30	59,46 <sup>ab</sup> ± 0,93	40,54 <sup>ab</sup> ± 0,93
6%	31,70 <sup>d</sup> ± 0,70	5,20 <sup>d</sup> ± 0,34	9,11 <sup>d</sup> ± 0,28	58,02 <sup>b</sup> ± 0,37	41,99 <sup>b</sup> ± 0,37
8%	29,07 <sup>e</sup> ± 0,67	5,66 <sup>d</sup> ± 0,41	8,65 <sup>d</sup> ± 0,41	58,61 <sup>ab</sup> ± 1,50	41,39 <sup>ab</sup> ± 1,50

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Tabel 1 menyajikan perubahan karakteristik pembacaan warna dari berbagai perlakuan keju yang dipengaruhi oleh penambahan tepung beras hitam. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung beras hitam memiliki pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap tingkat kecerahan pada keju. Nilai L pada keju yang ditambah tepung beras hitam lebih rendah dibanding dengan keju tanpa penambahan tepung beras hitam. Keju tanpa penambahan tepung beras hitam memiliki nilai L paling tinggi yaitu 49,35±0,38. Hal ini menunjukkan bahwa keju tanpa penambahan tepung beras hitam memiliki warna yang lebih cerah. Keju yang ditambah tepung beras hitam level tertinggi yaitu 8% memiliki nilai L paling rendah yaitu 29,07±0,67. Nilai L dan b\* semakin menurun dan a\* semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah tepung beras hitam yang ditambahkan. Nilai a\* keju yang

ditambah tepung beras hitam level 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% berkisar  $-0,15 \pm 0,77$  sampai  $5,66 \pm 0,41$ , sedangkan nilai  $b^*$  berkisar  $8,65 \pm 0,41$  sampai  $17,18 \pm 0,26$ . Grafik warna dengan parameter L,  $a^*$  dan  $b^*$  pada keju dengan penambahan tepung beras hitam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik lightness,  $a^*$ ,  $b^*$  keju dengan penambahan tepung beras hitam level berbeda: (ns= tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ), (\*)=berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), (\*\*) dan (\*\*\*)= berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ))

Warna merupakan parameter penting untuk menilai kualitas produk makanan karena berkaitan dengan keinginan dan kualitas makanan (Nontasan et al., 2012). Pengukuran instrumental warna didasarkan pada penentuan tiga parameter yaitu L (keputihan),  $a^*$  (kemerahan) dan  $b^*$  (kekuningan). Warna keju dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jenis susu yang digunakan, proses produksi keju, dan bahan tambahan yang ditambahkan selama pembuatan keju. Warna keju dapat bervariasi secara alami tergantung pada faktor-faktor yang mempengaruhi dan tidak selalu menjadi penentu mutu keju. Warna keju yang dihasilkan dengan penambahan tepung beras hitam dapat memberikan tampilan yang unik dan menarik pada keju. Warna unik tersebut dapat memberikan estetika yang menonjol dan menarik bagi konsumen. Warna keju yang dihasilkan dapat bervariasi tergantung pada jumlah tepung beras hitam yang ditambahkan. Jumlah tepung beras hitam yang lebih sedikit menghasilkan warna yang lebih ringan atau lebih abu-abu, sementara penambahan tepung beras hitam yang lebih banyak dapat menghasilkan warna yang lebih gelap atau ungu tua.

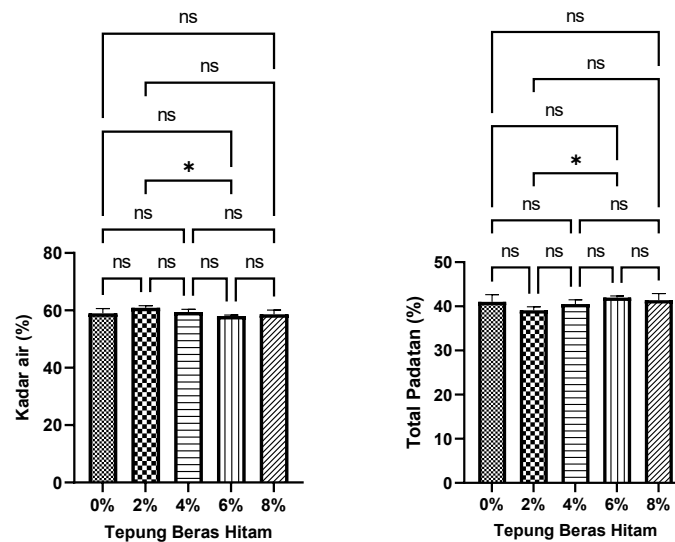
Penambahan tepung beras hitam pada curd dapat memberikan pengaruh pada warna keju. Beras hitam yang digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan keju dapat memberikan warna gelap pada keju dan mengakibatkan nilai L dan  $b^*$  menurun sedangkan nilai  $a^*$  meningkat. Hal ini terjadi karena pigmen alami yang terkandung dalam beras hitam, seperti antosianin, yang memberikan warna gelap pada keju. Khalil dan Elkot (2020) menyebutkan bahwa beras hitam mengandung banyak senyawa bioaktif seperti protein, serat kasar, karbohidrat total dan mineral dengan warna ungu yang menarik menjadikannya komponen yang berharga dalam industri susu. Penambahan beras hitam berbentuk ekstrak juga dapat menurunkan nilai L pada yoghurt (Mays et al., 2022). Penambahan tepung beras hitam pada curd adalah variasi atau inovasi dalam pembuatan keju, dan hasil akhirnya dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk teknik pembuatan keju, kualitas tepung beras hitam yang digunakan, dan proporsi tepung beras hitam yang ditambahkan. Pengaruh warna keju beras hitam yang semakin gelap pada konsumen sangat individual dan dapat

bervariasi. Setiap konsumen memiliki preferensi dan penilaian pribadi mereka terhadap keju, termasuk dalam hal tampilan warnanya.

### Pengukuran Kadar Air Dan Total Padatan

Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung beras hitam memiliki pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air dan total padatan keju. Kadar air keju dengan penambahan tepung beras hitam level 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% diperoleh rata-rata  $58,02\% \pm 0,37$  sampai  $60,88\% \pm 0,76$ . Perbedaan kadar air keju terjadi pada perlakuan penambahan tepung beras hitam level 2% dan 6%. Rata-rata kadar air keju dengan penambahan tepung beras hitam 2% yaitu  $60,88\% \pm 0,76$  dan penambahan tepung beras hitam 6% yaitu  $58,02\% \pm 0,37$ . Total padatan keju dengan penambahan tepung beras hitam level 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% diperoleh rata-rata  $39,12\% \pm 0,76$  sampai  $41,99\% \pm 0,37$ . Perbedaan total padatan keju terjadi pada perlakuan penambahan tepung beras hitam level 2% dan 6%. Rata-rata total padatan keju dengan penambahan tepung beras hitam 2% yaitu  $39,12\% \pm 0,76$  dan penambahan tepung beras hitam 6% yaitu  $41,99\% \pm 0,37$ .

Kadar air keju dengan penambahan tepung beras hitam diperoleh rata-rata  $58,02\% \pm 0,37$  sampai  $60,88\% \pm 0,76$ . Hal ini sesuai dengan kadar air keju yang diperoleh dari penelitian Shuvarikov et al. (2022), keju yang dibuat dari susu sapi segar menghasilkan kadar air sebesar 60,00%. Peneliti lain juga mengatakan bahwa kadar air keju dari susu sapi segar yaitu 61,79% (Al-bedrani et al., 2021), kadar air keju dari susu kambing segar yaitu 61,80% (Setyawardani et al., 2017) dan kadar air keju dari susu domba segar yaitu 58,00% (Shuvarikov et al., 2022). Beras hitam memiliki kemampuan untuk menyerap air dan memiliki tingkat kelembaban atau kandungan air alami yang dapat mempengaruhi kadar air dalam keju. Grafik kadar air dan total padatan keju dengan penambahan tepung beras hitam pada curd dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar air dan total padatan keju dengan penambahan tepung beras hitam level berbeda: (ns= tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ), (\*)=berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), (\*\*) dan (\*\*\*)= berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ))

Total padatan diperoleh dari pengurangan 100% dengan persentase kadar air. Penambahan tepung beras hitam pada curd dapat mempengaruhi total padatan keju. Rata-rata total padatan keju dengan penambahan tepung beras hitam yaitu 39,12% sampai 41,99% (Tabel 1). Total padatan tersebut sesuai

dengan Badan Standardisasi Nasional (2018). Total padatan keju dengan penambahan tepung beras hitam pada curd berbeda tidak jauh dari total padatan yang diperoleh Setyawardani et al. (2022) yaitu 36,82% sampai 41,11% dengan perlakuan penambahan 20% ekstrak daun bidara, daun salam, dan daun kelor. Total padatan keju *spread* dengan penambahan tepung beras hitam level 2%, 4%, dan 6% berturut-turut yaitu 43,16%, 43,22%, dan 43,20% (Khalil dan Elkot. 2020). Khalil dan Elkot (2020) mengatakan bahwa bahan kering keju tidak boleh kurang dari 36%. Hal ini berarti pembuatan keju dengan penambahan tepung beras hitam pada curd level 2-8% dikatakan layak jika dilihat dari total padatannya.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung beras hitam pada curd dapat mempengaruhi karakteristik keju, khususnya warna keju. Nilai L dan b\* menurun sedangkan a\* meningkat seiring dengan bertambahnya level tepung beras hitam yang ditambahkan pada curd. Penambahan tepung beras hitam pada curd level 2% dan 8% memiliki perbedaan pada kadar air dan total padatan keju.

## Daftar Pustaka

- Al-bedrani, DIJ, ST Hasan, AA Altaee, dan AA Alqotbi. 2021. Improving Low-Fat Soft Cheese Quality Properties Made from Reconstituted Skim Milk by Using Whey Protein Concentrate as A Fat Replacer. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1–10.
- Badan Standardisasi Nasional. 2018. SNI 2980:2018 Keju Olahan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Ifadah, RA, PRW Wiratara, dan CA Afgani. 2021. Ulasan Ilmiah: Antosianin dan Manfaatnya untuk Kesehatan. Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian. 3(2):11–21.
- Khalil, RAM dan WF Elkot. 2020. Functional Properties and Nutritional Quality of Processed Cheese Spreads Enriched with Black Rice Powder. Egyptian Journal of Food Science. 48(2):281–289.
- Mays, T, J Sumarmono, T Setyawardani, dan R Prasetya. 2022. Karakteristik Fisik Yoghurt yang Ditambah Ekstrak Beras Hitam dengan Hidrokolid yang Berbeda. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX. 380–388.
- Nontasan, S, A Moongngarm, dan S Deeseenthum. 2012. Application of Functional Colorant Prepared from Black Rice Brain in Yoghurt. APCBEE Procedia. 2:62–67.
- Putri, R dan H Juhroni. 2021. Pelatihan Pembuatan Keju untuk Memenuhi Kebutuhan Nutrisi Tulang dan Gigi Anak Masa Golden Age. Jurnal Ilmiah Pengabdian pada Masyarakat. 3(2):87–95.
- Setyawardani, T, AHD Rahardjo, dan M Sulistyowati. 2017. Chemical Characteristics of Goat Cheese with Different Percentages of Mixed Indigenous Probiotic Culture during Ripening. Media Peternakan. 40(1):55–62.
- Setyawardani, T, J Sumarmono, dan H Dwiyaniti. 2022. Preliminary Investigation on the Processability of Low-Fat Herbal Cheese Manufactured with the Addition of Moringa, Bidara, and Bay Leaves Extracts. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1–5.
- Shuvarikov, AS, ON Pastukh, EV Zhukova dan PA Korenevskaya. 2022. Development of Formulation for Soft Cheese Based on Milk from Animals of Different Species. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1–6. doi: 10.1088/1755-1315/954/1/012070.