

ANALISA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONTAMINASI PROSES PENGOLAHAN SUSU DENGAN METODE ANALISIS KORELASI KANONIK

Ai Nurhayati

Program Studi Teknik Industri
Sekolah Tinggi Teknologi Bandung
ai.nurhayati@sttbandung.ac.id

Abstrak

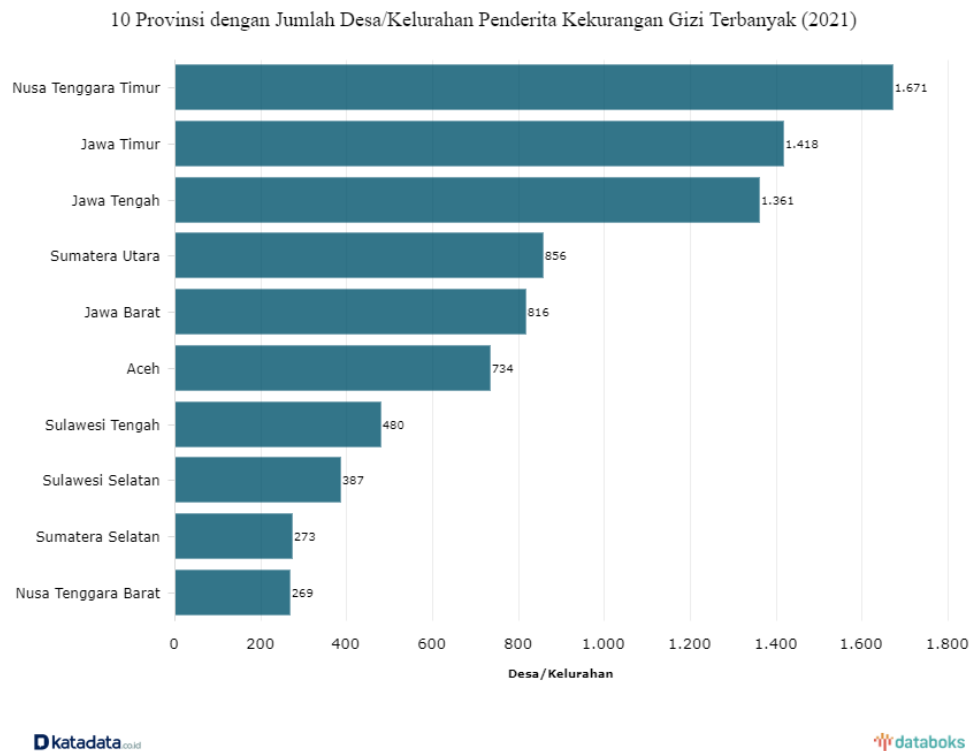
Berdasarkan data dari Biro Pusat Statistik ada sekitar 12.183 desa yang penduduknya kekurangan gizi dari semua jenjang usia terutama anak-anak. Kekurangan gizi dapat diatasi dengan cara meminum susu karena dalam kandungan susu terdapat karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral yang lengkap. Susu merupakan sumber gizi yang sangat dibutuhkan oleh setiap orang terutama anak-anak balita karena pada masa tersebut adalah tahap *golden age* yang mana perlu pemasukan gizi yang cukup besar. Pengolahan susu merupakan bisnis yang menguntungkan untuk rencana bisnis jangka panjang. Pengolahan susu dengan meninjau beberapa aspek penting seperti tingkat hygiene dan sanitasi sangat diprioritaskan oleh pihak pengolah susu di masa pasca *pandemic* covid-19. Permasalahan yang sering dihadapi oleh pihak pengolah susu adalah banyaknya faktor-faktor yang mengkontaminasi kandungan susu yang menyebabkan kadar susu menjadi cepat basi dan membusuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi besar korelasi faktor-faktor dalam proses kontaminasi susu dan kecepatan basi. Variabel independen dari penelitian ini adalah frekuensi jumlah cuci tangan pekerja, penggantian sarung tangan dan masker. Variabel dependen penelitian ini adalah jumlah kontaminasi susu dan kecepatan basi susu. Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode analisis korelasi kanonik dengan alat bantu software SPSS versi 24. Hasil dari penelitian ini adalah ditemukan bahwa faktor hygiene dan sanitasi terutama variabel cuci tangan para pekerja susu sapi perah memiliki pengaruh signifikan terhadap kontaminasi bahan baku susu dan kecepatan basi susu. Kata kunci : Gizi, kanonik, korelasi, SPSS, susu.

Abstract

Based on data from the Central Bureau of Statistics, there are around 12,183 villages with malnourished people of all ages, especially children. Malnutrition can be overcome by drinking milk because milk contains complete carbohydrates, proteins, fats, vitamins and minerals. Milk is a source of nutrition that is needed by everyone, especially children under five because at that time is the golden age stage where it is necessary to complete a large enough nutrition. Milk processing is a profitable business for a long term business plan. Handling milk by reviewing several important aspects such as the level of hygiene and sanitation is highly prioritized by milk processors in the post-covid-19 pandemic. The problem that is often faced by milk processors is the many factors that contaminate the milk content which causes the milk content to become stale and spoil quickly. The aim of this study was to identify the major correlation factors in milk contamination process and bottom speed. The independent variables of this study are the frequency of the number of workers' hand washing, changing of gloves and masks. The dependent variable of this research is the amount of milk contamination and the rate of milk spoilage. The method used in this study is the canonical correlation analysis method with the SPSS version 24 software tool. The results of this study found that hygiene and sanitation factors, especially the variable hand washing of dairy cow workers, have a significant effect on contamination of milk raw materials and speed milk base.
Keywords : Canonical, correlation, milk, nutrition, SPSS.

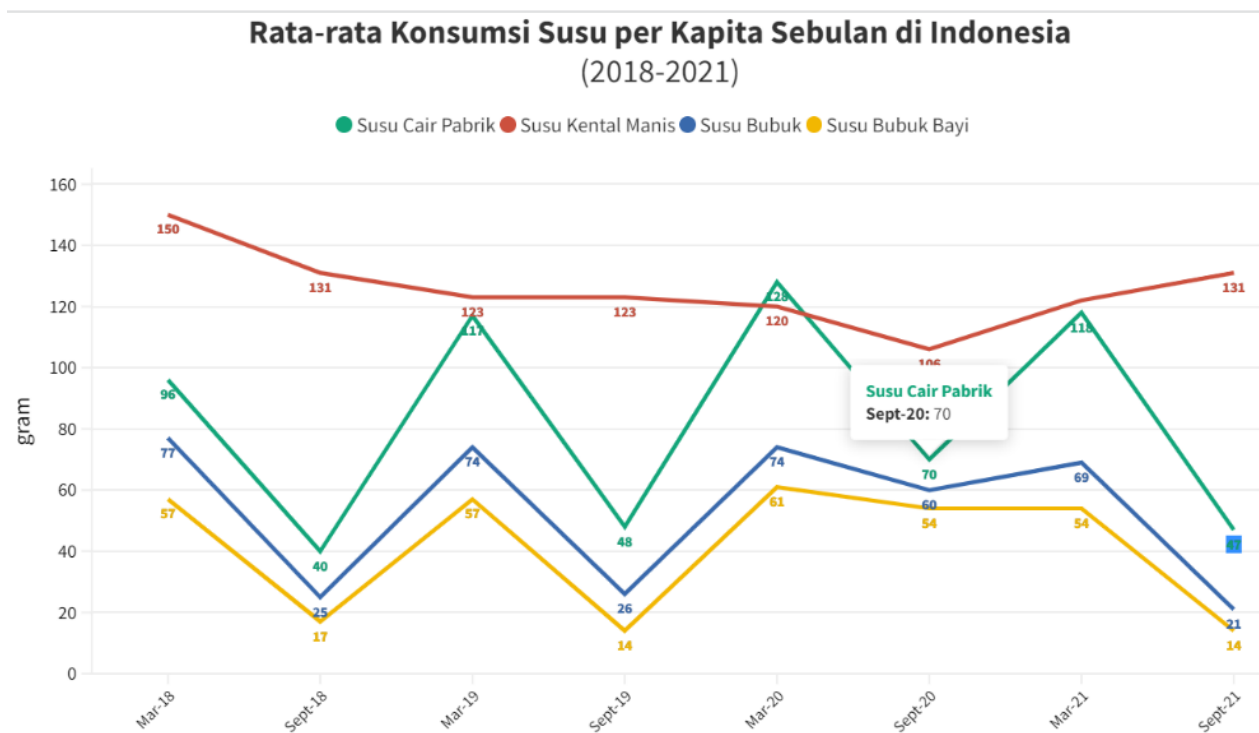
I. PENDAHULUAN

Berdasarkan laporan dari Biro Pusat Statistik ada sekitar 12.183 desa yang memiliki penduduk menderita kekurangan gizi [1]. Peringkat pertama adalah Nusa Tenggara Timur sebanyak 1.671 desa yang penduduknya kekurangan gizi. Peringkat kedua adalah Jawa Timur sebanyak 1.418 desa yang penduduknya kekurangan gizi. Peringkat ketiga adalah Jawa Tengah sebanyak 1.361 desa yang penduduknya kekurangan gizi. Peringkat ke empat adalah Sumatera Utara. Peringkat selanjutnya adalah Jawa Barat, Aceh, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan dan Nusa Tenggara Barat. Di bawah ini adalah gambar 1 yang memperlihatkan urutan provinsi dengan jumlah desa dimana penduduknya menderita kekurangan gizi.



Gambar 1. Jumlah Desa Kekurangan Gizi [1]

Sebagian besar penduduk Indonesia adalah anak-anak. Yang mengalami menderita kekurangan gizi sebagian besar adalah anak-anak. *Golden age* adalah masa dimana balita mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat [2]. Dalam rangka mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan balita pada masa keemasan itu adalah dengan cara meningkatkan kualitas makanan dan minuman sehat yang bergizi tinggi. Makanan dan minuman yang bergizi dapat diperoleh dari berbagai sumber. Susu merupakan salah satu gizi yang bisa mencukupi kebutuhan tubuh karena susu mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral sekaligus [3].



Gambar 2. Rata-rata Konsumsi Susu [4]

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa angka konsumsi susu di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor terutama di masa pasca *pandemic* covid-19 ini [5]. Diantaranya adalah adanya kasus keracunan susu yang pernah dialami oleh konsumen. Keracunan susu bisa disebabkan oleh banyak hal diantaranya adalah susu sudah terkontaminasi oleh mikro organisme yang beracun untuk tubuh manusia atau bisa juga disebabkan oleh cara penyimpanan susu yang membuat susu cepat basi jika tidak diolah secara hati-hati [6]. Permasalahan yang sering dihadapi oleh produsen susu adalah kontaminasi susu oleh mikro organisme atau mikroba dan lama umur simpan susu karena susu merupakan produk yang cepat basi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara frekuensi mencuci tangan, penggantian masker dan sarung tangan terhadap jumlah kontaminasi dan kecepatan basi susu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis korelasi kanonik dengan menggunakan software SPSS versi 24. Variabel independen dalam penelitian ini adalah frekuensi mencuci tangan, penggantian sarung tangan dan masker. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah jumlah kontaminasi dan kecepatan basi. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat mengidentifikasi variabel utama yang mempengaruhi jumlah kontaminasi dan kecepatan basi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini dibagi menjadi dua bagian yaitu mengenai produk yang diteliti dan metode yang digunakan. Bagian satu adalah proses pengolahan susu. Proses pengolahan susu yang dimulai dari pemerahan susu sapi oleh pekerja yang masih berupa susu mentah yang belum diolah, kemudian diproses pasteurisasi untuk menghilangkan mikro organisme hingga tahap akhir siap untuk dikonsumsi. Bagian kedua adalah penjelasan mengenai metode analisis korelasi kanonik yang merupakan salah satu dari metode analisis multivariat. Di dalam bagian kedua ini terdapat penjelasan hubungan variabel dependen dan variabel independen di dalam proses pengolahan data.

1. Proses Pengolahan Susu

Susu merupakan sumber pangan bergizi yang dibutuhkan oleh manusia karena mengandung karbohidrat, vitamin, lemak, mineral dan protein yang dapat diperoleh dari hewan ternak sapi dan kambing [7]. Sapi perah menghasilkan susu segar untuk dikemas. Biasanya penjualan susu sapi ini dijual dalam ukuran 1 liter dan 0,5 liter. Susu sapi ini tidak memakai tambahan air maupun pengawet, sehingga apabila tidak dikonsumsi langsung, sebaiknya ditaruh di dalam kulkas, sehingga kesegaran dari susu ini tetap terjaga. Susu yang baru diperah tentunya telah terkontaminasi, baik dari tangan pemerah, alat pemerah, suhu, atau bahkan dari udara. Susu yang dipanaskan berguna untuk membasmi bakteri atau mikroorganisme sejenis patogen seperti *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* O157: H7, *Listeria* dan bakteri lainnya. Cara pasteurisasi susu untuk skala rumahan bisa menggunakan metode *High Temperature Short Time* sebagai berikut [8]:

- Masukkan susu ke dalam panci.
- Panaskan secara perlahan hingga 62,7°C dan diaduk sesekali agar tidak mendidih
- Tahan selama setengah jam dengan suhu 62,7°C. Boleh menambah dan mengurangi panas agar suhu bisa tetap konsisten.
- Angkat panci dari atas kompor dan tuangkan susu ke wadah yang lebih besar yang sudah berisi air es. Lalu aduk terus hingga temperatur susu turun mencapai 4,4°C.
- Setelah itu susu dapat ditaruh di dalam kulkas.

Di dalam industri pengolahan susu terdiri atas:

- penerimaan susu segar,
- pencampuran dan pemanasan,
- penyaringan,
- homogenisasi,
- pasterisasi,
- pendinginan dan pengemasan.

Sumber kontaminasi mikroorganisme pada susu, yaitu:

- Dari ambing sapi: *Micrococcus*, *Streptococcus*, dan *Corynebacterium*
- Dari badan sapi $\pm 10.000/\text{ml}$, misal *Escherichia coli*, *Aerobacter*, *Micrococcus*.
- Dari lingkungan sekitar, misal : jamur
- Dari pekerja/pemerah, misal bakteri patogen, *Saureus*, *E. coli*.
- Dari air yang digunakan, misal *E. coli*, *Bacillus*, *Micrococcus*.

2. Metode Analisis Korelasi Kanonik

Metode analisis korelasi kanonik adalah salah satu dari banyak metode analisis multivariat yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara himpunan variabel dependen dengan himpunan variabel independen [9]. Ada pun kriteria dari penggunaan analisis korelasi kanonik adalah harus memenuhi syarat kedua variabel dependen dan variabel independennya harus sama-sama kategori metrik agar bisa dikuantifikasi [10]. Tujuan dari metode analisis korelasi kanonik adalah untuk mengetahui besar korelasi atau nilai hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen [11]. Metode analisis korelasi kanonik ini bisa dibantu dengan alat software statistik seperti SPSS [12].

III. HASIL ANALISIS DATA

Penelitian ini menggunakan metode analisis korelasi kanonik melalui bantuan software SPSS versi 24. Langkah pertama adalah mengidentifikasi unsur mana saja yang termasuk variabel independent dan variabel dependen. Di dalam penelitian ini yang termasuk kategori variabel dependen adalah kontaminasi susu, sedangkan yang termasuk kategori variabel independent berkaitan dengan pekerja adalah berapa kali cuci tangan, berapa kali ganti sarung tangan dan berapa kali ganti masker dalam sehari. Di dalam penelitian ini diteliti pengaruh aktivitas pekerja dalam hal jumlah berapa kali cuci tangan, penggantian masker dan sarung tangan dalam sehari terhadap kontaminasi susu. Berikut ini adalah hasil dari pengolahan data metode analisis korelasi kanonik melalui software SPSS versi 24:

```
***** Analysis of Variance -- Design 1 *****
```

EFFECT .. WITHIN CELLS Regression		
Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products		
	kontamin	kecepata
kontamin	25,00000	
kecepata	-16,00000	10,50000

```
-----
```

EFFECT .. WITHIN CELLS Regression (Cont.)						
Univariate F-tests with (0;6) D. F.						
Variable	Sq. Mul. R	Adj. R-sq.	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
kontamin	.	.	.	,56667	.	.
kecepata	.	.	.	,00000	.	.

```
-----
```

Gambar 3. Hasil Olah Data Korelasi Kanonik 1

Dari data Gambar 3 di atas terlihat kedua variabel dependen memiliki dua angka korelasi yang sama tingginya di atas 0,5 yaitu 25 dan -16. Angka negatif hanya menunjukkan arah korelasi. Dari data Gambar 3 juga tampak bahwa nilai signifikansi F (*Sig of F*) memiliki nilai di bawah 0,05 yang artinya signifikan dan dapat diproses lebih lanjut.

Dependent variable .. kontaminasi		kontaminasi					
COVARIATE	B	Beta	Std. Err.	t-Value	Sig. of t	Lower -95%	CL- Upper
cuci_tan	-1,5000000000	-,9120669916	,23418	-6,40542	,001	-2,07301	-,92699
sarung_t	,0000000000	,0000000000	,48748	,00000	1,000	-1,19281	1,19281
masker	,5000000000	,1483477073	,48748	1,02569	,345	-,69281	1,69281

Gambar 4. Hasil Olah Data Korelasi Kanonik 2

Dari data Gambar 4 di atas terlihat nilai korelasi antara masing-masing variabel independent (cuci tangan, sarung tangan dan masker) dengan variabel dependennya (kontaminasi). Dari Gambar 4 terlihat bahwa angka korelasi untuk variabel cuci tangan memiliki nilai di atas 0,5. Nilai korelasi masker tepat 0,5. Untuk variabel sarung tangan bernilai 0. Hasil dari pengolahan data menunjukkan bahwa jumlah frekuensi mencuci tangan para pekerja susu sapi perah berkorelasi kuat dengan jumlah kontaminasi yang mencemari susu. Tanda negatif pada nilai -1,5 untuk variabel cuci tangan artinya menunjukkan hubungan berkebalikan dengan jumlah kontaminasi pencemar susu. Artinya semakin sering pekerja mencuci tangan maka jumlah kontaminasi pencemar susu semakin sedikit. Variabel masker menunjukkan nilai 0,5 artinya

memiliki sedikit korelasi antara penggantian masker dengan jumlah kontaminasi susu. Variabel sarung tangan bernilai nol artinya penggantian sarung tangan pekerja tidak berkorelasi dengan jumlah kontaminasi susu.

Dependent variable .. kecepatan_basi		kecepatan basi					
COVARIATE	B	Beta	Std. Err.	t-Value	Sig. of t	Lower -95%	CL- Upper
cuci_tan	1,0000000000	1,0000000000	,00000	.	.	.	.
sarung_t	,0000000000	,0000000000	,00000	.	.	.	.
masker	,0000000000	,0000000000	,00000	.	.	.	.

Gambar 5. Hasil Olah Data Korelasi Kanonik 3

Dari data Gambar 5 di atas terlihat nilai korelasi antara masing-masing variabel independent (cuci tangan, sarung tangan dan masker) dengan variabel dependennya (kecepatan basi). Dari gambar 5 terlihat bahwa angka korelasi untuk variabel cuci tangan bernilai 1, sedangkan variabel sarung tangan dan masker bernilai nol. Tanda positif pada nilai 1 untuk variabel cuci tangan artinya menunjukkan hubungan yang searah dengan variabel kecepatan basi. Artinya semakin sering pekerja mencuci tangan maka kecepatan basi semakin lama atau semakin lama umur simpan susu. Variabel penggantian sarung tangan dan variabel penggantian masker bernilai nol yang artinya tidak berkorelasi secara langsung terhadap kecepatan basi.

```
***** Analysis of Variance -- Design *****
```

EFFECT .. CONSTANT		
Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products		
	kontamin	kecepata
kontamin	17,62872	
kecepata	2,67102	,40470

EFFECT .. CONSTANT (Cont.)						
Univariate F-tests with (1;6) D. F.						
Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
kontamin	17,62872	3,40000	17,62872	,56667	31,10951	,001
kecepata	,40470	,00000	,40470	,00000	.	.

Abbreviated Name	Extended Name
cuci_tan	cuci_tangan
kecepata	kecepatan_basi
kontamin	kontaminasi
sarung t	sarung tangan

Gambar 6. Hasil Olah Data Korelasi Kanonik 4

Dari Gambar 6 di atas terlihat bahwa nilai *canonical loadings* cukup tinggi untuk variabel dependen sebesar 17,6 dan 2,6. Artinya variabel kontaminasi berkorelasi tinggi dengan variabel kecepatan basi. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik garis besarnya yaitu variabel mencuci tangan menempati urutan pertama, kemudian disusul oleh penggantian masker yang berpengaruh signifikan terhadap variabel kontaminasi dan kecepatan basi. Apabila para pekerja susu sapi perah tradisional semakin sering mencuci tangan dapat mengurangi jumlah kontaminasi susu dan dapat memperlama umur simpan susu. Oleh karena itu dalam menjaga kualitas susu diwajibkan meningkatkan higiene dan sanitasi.

IV. KESIMPULAN

Susu merupakan sumber pangan yang harus dikelola dengan baik karena susu mudah sekali tercemar oleh mikro organisme atau mikroba yang bisa diperoleh dari berbagai sumber baik internal maupun eksternal. Penelitian terhadap variabel seberapa sering mencuci tangan, penggantian masker dan penggantian sarung tangan ditelaah untuk diidentifikasi pengaruhnya terhadap variabel jumlah kontaminasi dan variabel kecepatan basi. Penelitian dilakukan dengan metode analisis korelasi kanonik melalui software SPSS versi 24. Berdasarkan hasil analisa dan pengolahan data dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel seberapa sering mencuci tangan menjadi variabel yang utama dalam mempengaruhi jumlah

kontaminasi susu dan kecepatan basi susu. Kesimpulan akhir yang dapat diambil dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa proses pengolahan susu yang terbaik adalah peningkatan hygiene dan sanitasi.

REFERENSI

- [1] M. Ayu Rizaty, "12.193 Desa di Indonesia Miliki Penduduk yang Kekurangan Gizi, Provinsi Mana yang Terbanyak?," databoks, Jakarta, 2022.
- [2] Z. Faiqah and S. Suhartatik, "Peran Kader Posyandu Dalam Pemantauan Status Gizi Balita : Literature Review," J. Heal. Educ. Lit., vol. 5, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [3] C. Yazirin et al., "Inovasi pengolahan susu sapi murni menjadi susu aneka rasa guna meningkatkan nilai jual," J. Pembelajaran Pemberdaya. Masy., vol. 3, no. 2, pp. 102–106, 2022.
- [4] S. Widi, "Angka Konsumsi Susu Penduduk Indonesia Masih Rendah," Jakarta, 2022.
- [5] R. Sari, M. D. Kusumarini, M. Y. Rizaldy, H. Cahyono, S. N. Sholikhah, and E. S. Utomo, "Diversifikasi Olah Susu Sapi melalui Gerakan Pencegahan Stunting di Era Pandemi Covid-19," JPPM (Jurnal Pengabd. dan Pemberdaya. Masyarakat), vol. 6, no. 2, p. 299, 2022, doi: 10.30595/jppm.v6i2.8843.
- [6] W. Nopitasari, M. Anggraini, and L. Advinda, "Pengendalian_Cemaran_Mikroba_Pada_Bahan," in Semnas Bio 2021, 2021, vol. 28, no. 3, pp. 96–100.
- [7] M. Millaty and M. P. Dewi, "ANALISIS KELAYAKAN USAHA SUSU SAPI (Studi Kasus di Koperasi XYZ Daerah Istimewa Yogyakarta)," J. Pertan. Agros, vol. 24, no. 3, pp. 1481–1489, 2022.
- [8] W. Suryaningsih, S. Supriono, B. Hariono, and T. Budiati, "Pengaruh Pasteurisasi Non-Thermal Metode UV dan Ozon Terhadap Sifat Mikrobiologi dan Organoleptik Susu Segar," J. Ilm. Inov., vol. 22, no. 2, pp. 139–147, 2022, doi: 10.25047/jii.v22i2.3295.
- [9] A. Nurhayati, Dasar-dasar Analisis Multivariat. Bandung: CV. Future Business Machine Solusindo, 2019.
- [10] A. Nurhayati and A. Sugiatna, "Uji Korelasi Dengan Metode Analisis Korelasi Kanonik," Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek., vol. 9, no. 02, pp. 18–21, 2021, doi: 10.53580/sistemik.v9i02.59.
- [11] A. Nurhayati, Analisis Data Statistik. Bandung: CV. Future Business Machine Solusindo, 2020.
- [12] A. Nurhayati, Kamus Teknik Industri. Bandung: CV. Future Business Machine Solusindo, 2020.