



## Analisis Sifat Fisikokimia Keju Mozarella dengan Penambahan Antosianin dari Bubuk Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

### Analysis of The Physicochemical Characteristics of Mozzarella Cheese with The Addition of Anthocyanin from Telang Flower Powder (*Clitoria Ternatea*)

Annisa' Suci Rahmadini\*<sup>1</sup>, Aronal Arief Putra<sup>1</sup>, Ade Rakhmadi<sup>1</sup>, Yuni Ernita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bagian Teknologi Pengolahan Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Lima Puluh Kota, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

Email: [annisasucira@gmail.com](mailto:annisasucira@gmail.com)

**Abstrak.** Kelopak Bunga telang (*Clitoria ternatea*) mempunyai pigmen antosianin yang dapat digunakan sebagai alternatif pewarna alami untuk memberikan warna ungu-biru. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian bunga telang terhadap sifat fisikokimia keju Mozzarella. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari A=0%, B=0,25%, C=0,50%, D=0,75% dan E=1,00%. Variabel yang dilihat meliputi sifat kimia (antosianin dan pH), sifat fisik (nilai b\*), kualitas mutu hedonik dan kualitas hedonik. Pemberian bubuk bunga telang memiliki pengaruh pada kandungan antosianin, nilai b\*, nilai pH, warna, tekstur dan rasa. Namun, pemberian bubuk bunga telang tidak memiliki pengaruh pada mutu hedonik aroma. Persentase bubuk bunga telang yang memiliki pengaruh terbesar pada pengujian warna terdapat pada perlakuan E (1,00%) dengan rata-rata kadar antosianin (27,18) mg/g, nilai b\* (-18,66), nilai pH (5,58) dan uji skor tinggi subjek pada tingkat tekstur hedonis (4,93) dan rasa hedonis (4,63). Pemberian bubuk bunga telang sebanyak 1,00% pada keju Mozzarella menjadikan kandungan antosianin tertinggi, warna terbiru, serta tekstur yang sangat disenangi panelis.

**Kata kunci:** antosianin, bunga telang, keju Mozzarella, pewarna makanan.

**Abstract.** The petals of telang flowers (*Clitoria ternatea*) have anthocyanin pigments, which can be used as an alternative to natural dyes to give a purple-blue colour. The research objective was to determine the effect of the addition of telang flowers on the physicochemical character of Mozzarella cheese. The research method used was a randomised block design (RBD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment consisted of A=0%, B=0.25%, C=0.50%, D=0.75%, and E=1.00%. The variables observed included chemical properties (anthocyanin and pH), physical properties (b\* value), and hedonic quality. The application of telang flower powder has an effect on anthocyanin levels, b\* values, pH values, colour, texture, and taste. However, the application of telang flower powder had no effect on the hedonic quality of the aroma. The percentage of telang flower powder that had the most effect on the colour test was found in treatment E (1.00%) with an average anthocyanin content (27.18) mg/g, b\* value (-18.66), pH value (5, 58), and subject's high score test at the levels of hedonic texture (4.93) and hedonic taste (4.63). Applying 1.00% of telang flower powder to Mozzarella cheese resulted in the highest anthocyanin content, the bluest colour, and the panellist's favourite texture.

**Keywords:** *anthocyanin, food coloring, mozzarella cheese, telang flower*

## 1. Pendahuluan

Susu merupakan minuman bernutrisi yang terdiri dari unsur-unsur seperti air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%). Susu mudah rusak karena kadar airnya (87,20%), yang mana air merupakan tempat berkembang biak yang sempurna bagi mikroorganisme. Kerusakan pada susu bisa berdampak pada mutu susu. Sebab itu, diperlukan proses pengolahan susu untuk menghasilkan berbagai produk olahan susu yang berkualitas.

Produk susu yang umum dikenal termasuk es krim, keju, yogurt, mentega, dan susu bubuk. Hasil olahan susu yang terbanyak diproduksi ialah keju, dan mozzarella saat ini menjadi jenis keju yang populer. Teknologi pewarnaan yang diterapkan dalam produksi keju mozzarella dapat meningkatkan minat masyarakat untuk membeli dan mengonsumsi keju mozzarella, serta menambah variasi produk pangan dari keju mozzarella. Terdapat bermacam pilihan pewarna alami yang dapat dipakai pada proses pewarnaan keju mozzarella, seperti ekstrak bunga rosella, arang, dan berbagai jenis jamur. Penambahan ekstrak bunga rosella ungu 2,5% pada keju segar menghasilkan keju segar dengan rendemen 28,45%, pH 5,62, dan tekstur paling disukai panelis. Peningkatan pemberian ekstrak bunga rosella ungu yang lebih banyak menghasilkan warna yang lebih diinginkan dan kandungan antioksidan yang lebih banyak (Nugroho *et al.*, 2018).

Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) ialah tumbuhan yang mempunyai pigmen antosianin berwarna ungu-biru. Dimana pigmen antosianin bisa dipakai untuk pewarna alami. Warna alami pada bunga telang aman untuk dipakai karena tidak mengalami degradasi. Hal ini dikarenakan pigmen antosianin yang terdapat dalam bunga telang lebih stabil pada larutan asam dibandingkan pada larutan netral atau basa, sedangkan antosianin membentuk kation flavylum dan menjadi basa kuinodal pada kondisi asam (Zussiva *et al.*, 2012).

Bunga telang juga telah digunakan dalam produk selain keju pada beberapa penelitian sebelumnya. Angriani (2019) menggunakan ekstrak bunga telang untuk mewarnai es krim, roti, kue, dan sirup secara alami. Hasil riset Dewi *et al.* (2019) memanfaatkan bunga telang untuk zat pewarna pada produksi yogurt susu kambing. Penambahan 5% bunga telang dalam yogurt susu kambing, yogurt menjadi berwarna ungu kebiruan dan lebih gelap. Melati and Rahmadani (2020), memanfaatkan bunga telang untuk zat warna pada proses pembuatan puding, minuman teh, dan sirup lemon.

Dari penjelasan tersebut maka perlu melaksanakan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh penambahan bunga telang terhadap sifat fisikokimia (b\*/koordinat biru, kadar antosianin, pH) dan penerimaan sensori keju Mozzarella.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Materi Penelitian

Pemakaian bahan untuk penelitian ini adalah 20 liter susu sapi segar yang didapat dari peternakan sapi perah di Lubuk Minturun, bubuk bunga telang yang dibeli dari toko Rempah Indo Madiun Jawa Timur, rennet (0,05 gr/ 1 liter susu), asam sitrat (2 gr/1 liter susu), garam (50 gr/1 liter air), etanol, HCl 1 N, larutan buffer pH 1, larutan buffer pH 4,8 dan aquades.

Sedangkan peralatan yang digunakan pada penelitian ini ialah hunter Lab, Lab Genius SQ2802DS Single Beam 1,8nm UV/VIS Spectrophotometer, pH meter, timbangan analitik, kain penyaring, cawan stainless, pisau, sendok pengaduk, water bath, wadah plastik dan lemari pendingin.

### 2.2. Metode Penelitian

#### 2.2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini memakai metode percobaan dengan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan 4 kelompok dengan suhu koagulasi yang berbeda sebagai perlakuan. Dengan rincian sebagai berikut:

- A: Penambahan telang 0%
- B: Penambahan telang 0,25%
- C: Penambahan telang 0,50%
- D: Penambahan telang 0,75%
- E: Penambahan telang 1%

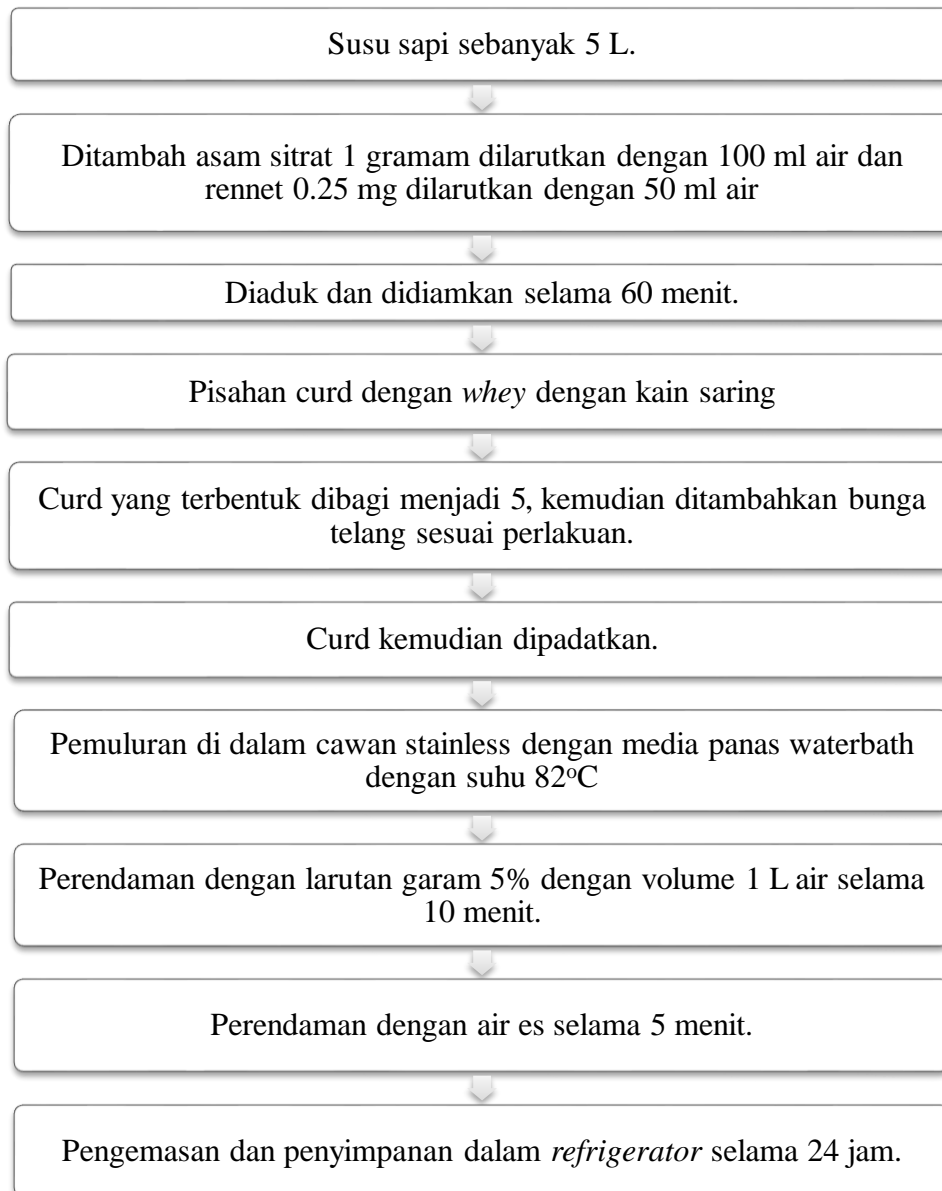
Analisis variabilitas dilakukan pada data yang didapat menggunakan aplikasi SPSS dan dilanjutkan dengan pengujian tambahan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) jika ditemukan perbedaan antar perlakuan.

#### 2.2.2. Prosedur Pembuatan Keju Mozzarella

Prosedur pembuatan keju Mozzarella dilakukan berdasarkan [Carroll \(2002\)](#) yang dilakukan modifikasi seperti [Gambar 1](#).

#### *Nilai -b\**

Analisis warna yang dilakukan menggunakan spectrophotometer hunterlab colorFlex EZ. Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan sistem warna Hunter b\*(kuning ke biru). Alat pertama kali dikalibrasi dengan warna putih dan hitam yang ada di alat. Setelah alat distandarisasi, sampel diletakkan dan dibaca. Pengulangan dilakukan minimal 3 kali untuk mendapatkan hasil maksimal. Total derajat warna diukur dengan standar basis warna putih dan hitam ([Suyatma, 2009](#)).



Gambar 1. Prosedur pembuatan keju mozzarella

### ***Kadar Antosianin***

Analisis kadar antosianin dapat ditentukan menggunakan teknik modifikasi [Mardiah et al. \(2018\)](#). Metode perbedaan pH digunakan untuk mengukur kadar antosianin yaitu dengan mengukur absorbansi larutan pada nilai pH dilakukan menggunakan metode perbedaan pH, yakni dengan cara absorbansi larutan diukur pada pH 1 dan 4,5 saat panjang gelombang 510 nm dan 700 nm, selanjutnya dihitung dengan (1).

$$\text{Abs} = [(A_{510} - A_{700})_{\text{pH1}} - (A_{510} - A_{700})_{\text{pH4.5}}] \quad (1)$$

Keterangan:

Abs = absorbansi

$A_{510}$  = absorbansi panjang gelombang 510 nm

$A_{700}$  = absorbansi Panjang gelombang 700 nm

Konsentrasi antosianin dinilai menjadi sianidin 3-glukosida dengan koefisien absorptivitas molar dan berat molekul 449,2 dengan (2).

$$\text{Konsentrasi Antosianin (mg l}^{-1}\text{) ppm} = \frac{A \times \text{BM} \times \text{DF} \times 1000}{\epsilon \times l} \quad (2)$$

Keterangan:

- A = absorbansi Abs  
 BM = bobot molekul (449,2 g/mol)  
 DF = faktor pengencer  
 $\epsilon$  = absorptivitas molar 26.900 L/(mol.cm)

### **Nilai pH**

Kalibrasi pH meter katoda dengan mencucinya menggunakan aquades, merendamnya dalam buffer 4, selanjutnya dibilas dengan aquades kemudian dikeringkan. Sampel keju dilarutkan dalam aquades dengan perbandingan 10 gram keju dengan 10 ml aquades, kemudian katoda pH meter dicelupkan ke dalam larutan sampel dan hasil analisisnya kemudian dicatat (Sudarmadji *et al.*, 1989).

### **Mutu Hedonik**

Uji mutu hedonik dilakukan berdasarkan panduan umum yang dijelaskan oleh Meilgaard *et al.* (2016). Panelis yang diperlukan menilai intensitas sensori pada sampel yang disediakan adalah 40 orang panelis semi terlatih. Sampel yang disajikan kepada panelis menggunakan kode 3 angka secara acak. Uji mutu hedonik ini menggunakan skala 1 - 7 untuk mengembangkan leksikon spesifik dari karakteristik yang dapat dideteksi.

### **Uji Hedonik**

Uji Hedonik dilakukan berdasarkan panduan umum yang dijelaskan oleh Meilgaard *et al.* (2016). Panelis yang diperlukan menilai preferensi sensori pada sampel yang disediakan adalah 40 orang panelis semi terlatih. Sampel yang disajikan kepada panelis menggunakan kode 3 angka secara acak. Uji hedonik ini menggunakan skala 1 (sangat tidak suka), skala 2 (tidak suka), skala 3 (agak tidak suka), skala 4 (agak suka), skala 5 (suka), skala 6 (sangat suka), skala 7 (sangat suka) untuk mengembangkan leksikon spesifik dari karakteristik yang dapat dideteksi.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1. Kadar Antosianin**

Rataan kadar antosianin pada keju Mozzarella dengan beberapa perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat rata-rata kadar antosianin pada keju Mozzarella dengan penambahan bubuk bunga telang sebesar (0,00) – (27,18) (mg/g). Dimana kadar antosianin paling tinggi ditemukan pada perlakuan E dengan penambahan bubuk bunga telang sebanyak 1% yaitu (27,18

mg/g). Hasil analisis varian memperlihatkan tentang perlakuan penambahan bubuk bunga telang menunjukkan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap antosianin keju Mozzarella.

Tabel 1. Rataan Kadar Antosianin Keju Mozzarella dengan beberapa perlakuan penambahan Bubuk Bunga Telang.

Perlakuan	Kadar Antosianin
A (0%)	0,00 mg/g <sup>d</sup>
B (0,25%)	11,53 mg/g <sup>c</sup>
C (0,50%)	18,09 mg/g <sup>b</sup>
D (0,75%)	22,78 mg/g <sup>ab</sup>
E (1%)	27,18 mg/g <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip yang berlainan pada kolom yang sama menunjukkan dampak yang berlainan signifikan ( $P < 0,05$ ).

Pengujian DMRT memperlihatkan bahwa perlakuan A, B, dan C memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan D dan E. Perlakuan D berbeda signifikan dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan E. Perlakuan E memiliki perbedaan yang signifikan dengan perlakuan A, B, dan C, namun tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan perlakuan D. Kejadian ini menjelaskan jika kian banyak penambahan bubuk bunga telang pada keju kian besar kandungan antosianin pada keju Mozzarella maka warna yang dihasilkan pada keju Mozzarella juga akan semakin pekat.

Terdeteksinya antosianin pada sampel yang ditambahkan bubuk bunga telang karena bunga telang yang digunakan sebagai perlakuan mengandung komponen antosianin. Menurut [Lakshmi et al. \(2014\)](#) Jumlah antosianin yang semakin meningkat ini disebabkan karena pada bunga telang terdapat kandungan fenol dan antosianin. Hasil dari perlakuan B tidak berbeda jauh dibandingkan dengan hasil penelitian [Astuti \(2018\)](#) yaitu sebesar 14,2775 mg/L pada ekstrak bunga telang.

### 3.2. Nilai b\*

Rataan nilai b\* pada keju Mozzarella dengan beberapa perlakuan disajikan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Rataan Nilai b\* Keju Mozzarella dengan beberapa perlakuan penambahan Bubuk Bunga Telang.

Perlakuan	b*
A (0%)	16,18 <sup>a</sup>
B (0,25%)	-10,19 <sup>b</sup>
C (0,50%)	-15,47 <sup>c</sup>
D (0,75%)	-18,17 <sup>d</sup>
E (1%)	-18,66 <sup>d</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ).

Nilai b\* adalah warna spektral yang terbentuk dari kombinasi biru – kuning dengan nilai b positif dari 0 hingga 70 untuk warna kuning, dan nilai b negatif dari 0 hingga -70 untuk warna biru ([Suyatma, 2009](#)). Dari [Tabel 2](#) terlihat rerata b\* keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang adalah antara (-18,66) – (16,18). Dimana nilai b\* paling tinggi terlihat pada perlakuan A

(kontrol – tidak ditambahkan bubuk bunga telang) yaitu (16,18) untuk nilai  $b^*$  paling rendah terdapat pada perlakuan E yang ditambahkan bubuk bunga telang sebanyak 1% yaitu (-18,66) dengan warna yang paling biru. Hasil analisis varian terlihat jika terjadi perbedaan signifikan terhadap nilai  $b^*$  keju Mozzarella ( $P < 0,05$ ).

Pengujian DMRT memperlihatkan bahwa perlakuan A, B, C, D berbeda signifikan satu sama lain ( $P < 0,05$ ). Sebaliknya perlakuan D tidak berbeda signifikan ( $P \geq 0,05$ ) dengan perlakuan E. Kejadian ini memperlihatkan jika kian banyak bubuk bunga telang yang diberikan ke dalam keju, maka nilai  $b^*$  kian rendah. Hal ini terkait dengan keberadaan pigmen antosianin yang memberikan warna ungu kebiruan pada bunga (Hariana, 2011). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fizriani *et al.* (2020) yang menambahkan ekstrak bunga telang ke dalam cendol, sehingga cendol yang dihasilkan semakin berwarna biru dan kejadian ini menunjukkan jika nilai  $b^*$  yang didapatkan juga semakin rendah.

### 3.3. pH

Perubahan nilai pH pada keju Mozzarella dengan beberapa perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan pH Keju Mozzarella dengan beberapa perlakuan penambahan Bubuk Bunga Telang.

Perlakuan	Nilai pH
A (0%)	5,85 <sup>a</sup>
B (0,25%)	5,82 <sup>a</sup>
C (0,50%)	5,74 <sup>b</sup>
D (0,75%)	5,65 <sup>c</sup>
E (1%)	5,58 <sup>c</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ).

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pH rata-rata keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang bervariasi dari (5,58) hingga (5,85). Nilai pH tertinggi terjadi pada perlakuan A (kontrol – tanpa penambahan bubuk bunga telang) yaitu (5,85) dan yang paling rendah pada perlakuan E yang ditambahkan bubuk bunga telang 1% yaitu (5,58). Hasil analisis variasi menunjukkan jika perlakuan penambahan bubuk bunga telang memberikan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap pH keju Mozzarella.

Pengujian DMRT memperlihatkan jika perlakuan A tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ ) dengan perlakuan B, tetapi perlakuan A dan B berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan C, D, dan E. Perlakuan C berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan A, B, D, dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ ) dengan perlakuan E, tetapi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan A, B, dan C. Kejadian ini memperlihatkan jika kian banyak bubuk bunga telang yang diberikan, kian rendah pH keju Mozzarella.

Terjadinya penurunan nilai pH dikarenakan adanya kandungan asam asetat pada bunga telang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian [Neda et al. \(2013\)](#) dimana bunga telang mempunyai komposisi asam asetat sebanyak 6,5%. Hal inilah yang menyebabkan penurunan nilai pH pada Mozzarella seiring dengan penambahan bubuk bunga telang. Terdapatnya zat-zat yang bersifat asam menyebabkan terjadinya penurunan pH pada keju Mozzarella, sesuai dengan pH bubuk bunga telang yang telah dianalisis sebelumnya didapatkan pH sebesar (4,8) Dan proses fermentasi pada saat pembuatan keju Mozzarella juga dapat menyebabkan penurunan pada nilai pH keju Mozzarella.

### 3.4. Nilai Mutu Hedonik

#### Warna

Dari [Tabel 4](#) terlihat jika nilai rata-rata uji mutu hedonik warna pada keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang dengan besaran antara (2,20) – (6,40). Dimana warna yang paling terang adalah pada perlakuan A (kontrol – tanpa penambahan bubuk bunga telang) yaitu (2,20) dan warna yang paling biru terjadi pada perlakuan E yang ditambahkan bubuk bunga telang sebesar 1% yaitu (6,40). Hasil analisis keragaman memperlihatkan jika adanya pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Tabel 4. Rataan penilaian uji mutu hedonik keju Mozzarella dengan berbagai perlakuan penambahan bubuk bunga telang.

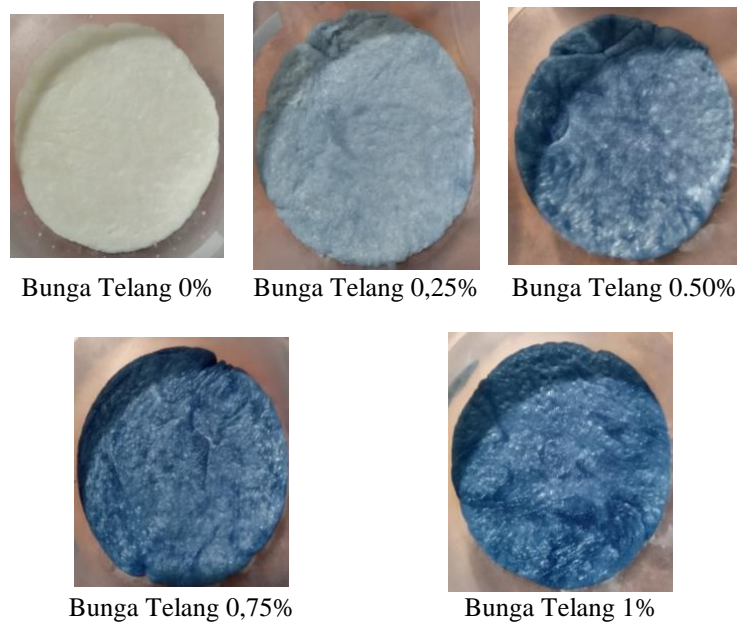
Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
A (0%)	2,20 <sup>e</sup>	4,68	3,85 <sup>b</sup>	3,23 <sup>b</sup>
B (0,25%)	4,30 <sup>d</sup>	4,98	4,40 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>
C (0,50%)	5,28 <sup>c</sup>	4,60	4,45 <sup>a</sup>	4,10 <sup>a</sup>
D (0,75%)	5,85 <sup>b</sup>	4,45	4,75 <sup>a</sup>	4,15 <sup>a</sup>
E (1%)	6,40 <sup>a</sup>	4,45	4,83 <sup>a</sup>	4,33 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ).

Uji DMRT memperlihatkan jika antar perlakuan terlihat hasil yang saling berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ). Perlakuan A (0%) dengan nilai 2,20 berarti bahwa keju berwarna putih. Sementara perlakuan B (0,25%), C (0,50%), D (0,75%), dan E (1%) dengan nilai berturut-turut (4,30), (5,28), (5,85), dan (6,40) yang berarti keju berwarna kuning kebiruan, sedikit biru, biru, dan sangat biru, dapat dilihat pada [Gambar 2](#). Hal ini menunjukkan jika kian tinggi bubuk bunga telang yang ditambahkan maka kian biru warna keju yang tampak oleh panelis.

Pigmen antosianin yang ada di bunga telang menciptakan warna biru. Warna biru keunguan ini dapat dipakai sebagai pewarna alami. Temuan ini sejalan dengan penjelasan [Hartono and Purwadi \(2012\)](#) bahwa antosianin dari bunga telang dapat dipakai untuk mewarnai es krim. Warna yang dihasilkan hampir identik dengan pewarna makanan biru berlian CI 42090 yang bersifat sintetis, pekat, dan tidak akan menghilang jika dibekukan dalam freezer.





Gambar 2. Warna Keju Mozzarella dengan berbagai perlakuan penambahan Bubuk Bunga Telang

### Aroma

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata uji mutu hedonik aroma keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang berkisar antara (4,45) – (4,98). Perlakuan B yang menambahkan bubuk bunga telang sebesar 0,25% memiliki aroma keju Mozzarella yang berbau susu tertinggi yaitu (4,98), sedangkan perlakuan D dan E yang menambahkan bubuk bunga telang sebesar 0,75% dan 1% memiliki aroma keju Mozzarella yang terendah yaitu 4,45. Hasil analisis keragaman memperlihatkan jika pemberian bubuk bunga telang pada keju Mozzarella tidak berbeda signifikan ( $P \geq 0,05$ ) terhadap nilai mutu hedonik aroma.

Pengaruh penambahan bubuk bunga telang tidak signifikan terhadap aroma karena bubuk bunga telang tidak menghasilkan aroma yang tajam pada produksi keju. Hal Ini sesuai dengan hasil studi Fizriani *et al.* (2020) yang menjelaskan jika pemberian ekstrak bunga telang pada cendol tidak signifikan terhadap kualitas hedonik aroma minuman cendol. Kejadian ini disebabkan karena warna yang diberikan tidak memiliki aroma yang kuat.

### Tekstur

Angka rata-rata uji mutu hedonik tekstur keju Mozzarella yang diperkaya dengan bubuk bunga telang pada Tabel 4 adalah 3,85 - 4,48. Hasil menunjukkan bahwa nilai tekstur tertinggi dengan tingkat kelembutan tertinggi terjadi pada perlakuan E, yakni pemberian bubuk bunga telang sebesar 1% (4,83), sedangkan yang terendah tercatat pada perlakuan A (kontrol - tidak diberikan bubuk bunga telang). Analisis keragaman menunjukkan jika berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada hasil pengujian.

Uji DMRT pada perlakuan B, C, D dan E saling berbeda tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ), tetapi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan A. Perlakuan A (0%), B (0,25%) dan C (0,50%) dengan nilai berturut-turut (3,85), (4,40), (4,45) berarti bahwa keju memiliki tekstur antara kasar dan lembut. Sementara perlakuan D (0,75%) dan E (1%) dengan nilai 4,75, dan 4,83 berarti bahwa keju memiliki tekstur sedikit lembut. Hal ini menunjukkan jika kian besar persentase penambahan bubuk bunga telang akan kian lembut keju Mozzarella yang dihasilkan.

Tekstur lembut pada keju mozzarella yang dihasilkan terjadi karena kandungan air yang tinggi. Dimana pada saat melakukan proses pemuluran pada perlakuan A (0%), didapati *whey* yang lebih banyak. Begitu sebaliknya dengan perlakuan E (1%), *whey* yang keluar lebih sedikit dibandingkan perlakuan A (0%). Oleh karena itu, Jumlah air yang terdapat di dalam perlakuan E (1%) kurang dari jumlah air perlakuan A (0%). Kejadian ini sesuai dengan pernyataan [Novita et al. \(2020\)](#), bahwa kandungan air, lemak, protein, jenis karbohidrat, dan komposisi lainnya dapat mempengaruhi tekstur makanan.

### Rasa

Dari [Tabel 4](#) dapat dilihat nilai uji mutu hedonik rasa dari keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang rata-rata sebesar (3,23) – (4,33). Nilai rasa yang paling milky terjadi pada perlakuan E yang ditambahkan bubuk bunga telang sebesar 1% yaitu 4,33 dan yang terendah terjadi pada perlakuan A (kontrol – tanpa penambahan bubuk bunga telang). Hasil menunjukkan adanya pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) setelah dilakukan analisis keragaman.

Uji DMRT terlihat perlakuan A ( $P < 0,05$ ) berbeda signifikan dengan perlakuan B, C, D, dan E. Sedangkan perlakuan B, C, D, dan E saling berbeda tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ). Perlakuan A (0%) dengan nilai 3,23 berarti bahwa keju memiliki rasa yang sedikit tawar. Sementara perlakuan B (0,25%), C (0,50%), D (0,75%), dan E (1%) dengan nilai berturut-turut (4,03), (4,10), (4,15), dan (4,33) yang berarti bahwa keju memiliki rasa antara tawar dan milky. Ini membuktikan bahwa semakin banyak bubuk bunga telang yang dicampurkan ke dalam keju Mozzarella, akan semakin meningkatkan cita rasa susu pada keju.

Citarasa merupakan elemen penting dalam pengawasan kualitas makanan, tetapi tidak terbatas hanya pada rasa, juga pada kombinasi berbagai rasa secara harmonis untuk menciptakan citarasa yang utuh. Salah satu faktor yang meningkatkan citarasa keju mozzarella setelah ditambahkan bubuk bunga telang adalah rasa hambar dari bunga telang itu sendiri. Sesuai dengan pendapat [Marpaung \(2020\)](#) menyatakan bahwa keunggulan lain dari bunga telang adalah bunga telang sedikit sekali memberikan rasa dan aroma yang dapat mempengaruhi nilai sensori.

### 3.5. Penilaian Hedonik

Hasil penilaian hedonik warna keju Mozzarella dengan berbagai perlakuan penambahan bubuk bunga telang disajikan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Rataan penilaian uji hedonik warna keju Mozzarella dengan berbagai perlakuan penambahan bubuk bunga telang.

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
A	5,08 <sup>a</sup>	4,55	4,20 <sup>b</sup>	3,98 <sup>b</sup>
B	4,63 <sup>b</sup>	4,33	4,35 <sup>b</sup>	4,38 <sup>ab</sup>
C	4,40 <sup>b</sup>	4,13	4,48 <sup>ab</sup>	4,30 <sup>ab</sup>
D	4,28 <sup>b</sup>	4,23	4,60 <sup>ab</sup>	4,18 <sup>ab</sup>
E	4,23 <sup>b</sup>	4,23	4,93 <sup>a</sup>	4,63 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ).

#### Warna

Rata-rata nilai uji hedonik warna keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang ditunjukkan pada [Tabel 5](#). Rata-rata nilai uji hedonik (kesukaan) warna pada keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang sebesar (4,23) – (5,08). Nilai warna yang sangat disukai panelis terjadi pada perlakuan A (kontrol – tanpa penambahan bubuk bunga telang) yaitu (5,08) dan terendah pada perlakuan E yang ditambahkan 1% bubuk bunga telang yaitu (4,23). Hasil analisis kergaman menunjukkan bahwa interaksi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) dengan B, C, D, E. Sedangkan perlakuan B, C, D, dan E saling berbeda tidak signifikan ( $P \geq 0,05$ ). Perlakuan A (0%) dengan nilai 5,08 dan perlakuan B (0,25%) dengan nilai 4,63 menunjukkan bahwa panelis menyukai warna yang dihasilkan. Sementara perlakuan C (0,50%), D (0,75%), dan E (1%) dengan nilai berturut-turut (4,40), (4,28), dan (4,23) yang berarti panelis agak menyukai warna yang dihasilkan perlakuan tersebut. Penambahan bubuk bunga telang pada keju Mozzarella menghasilkan daya terima warna yang menurun dengan semakin besarnya persentase yang digunakan.

Hasil ini menunjukkan bahwa warna keju yang paling disenangi oleh panelis tetap keju dengan perlakuan kontrol atau tanpa penambahan bubuk bunga telang. Hal ini tidak lepas dari jenis keju yang biasanya dikonsumsi selama ini ataupun ekspos media yang terkait dengan keju secara umum berbentuk keju dengan warna original. Walaupun demikian produksi keju dengan penggunaan bubuk bunga telang tetap dapat dilakukan dengan memilih segmentasi konsumen khusus penyuka warna biru. Sejalan dengan penelitian [Dewi et al. \(2019\)](#) yang menggunakan bunga telang untuk pembuatan yogurt susu kambing, dimana panelis lebih suka dengan yogurt yang tidak ditambahkan bunga telang (0%), dan panelis sangat tidak menyukai yogurt dengan tambahan 5% bunga telang.

## Aroma

Rataan penilaian uji hedonik aroma keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang disajikan pada [Tabel 5](#) menunjukkan jika rerata nilai uji hedonik (kesukaan) aroma keju Mozzarella dengan tambahan bubuk bunga telang adalah 4,13 sampai 4,55. Nilai aroma yang paling disenangi panelis adalah pada perlakuan A (kontrol – tanpa bubuk bunga telang) yaitu (4,55) dan terendah pada perlakuan C yang ditambahkan 0,50% bubuk bunga telang yaitu (4,13). Hasil analisis multivariat terlihat jika perlakuan pemberian bubuk bunga telang tidak terpengaruh secara signifikan ( $P \geq 0,05$ ) terhadap nilai mutu hedonik aroma keju Mozzarella.

Hasil ini sejalan dengan hasil dari mutu hedonik, dimana pemberian bubuk bunga telang tidak mempengaruhi aroma yang dihasilkan pada keju. Sejalan dengan pendapat [Dewi et al. \(2019\)](#) dimana pemberian bunga telang tidak berpengaruh pada tingkat kesukaan aroma yogurt, oleh karena itu yogurt yang ditambahkan bunga telang 5% nilai kesukaan aroma tidak berbeda dengan yogurt yang tidak ditambahkan bunga telang. Menurut [Palimbong and Pariama \(2020\)](#) yang memakai ekstrak bunga telang pada produksi tape, panelis cenderung netral untuk segi aroma. Ini terjadi karena aroma dari kelima produk tape tidak berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya.

## Tekstur

Rataan penilaian uji hedonik tekstur keju Mozzarella yang ditambahkan bubuk bunga telang pada [Tabel 5](#) sebesar 4,20 – 4,93. Panelis paling menyukai tekstur yang dihasilkan dari perlakuan E dengan penambahan 1% bubuk bunga telang, dengan nilai 4,93, namun nilai yang terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol - tanpa tambahan bubuk bunga telang) adalah (4,20). Hasil analisis keragaman berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ).

Pengujian DMRT, terlihat jika perlakuan A dan B memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan C, D, dan E. Sementara itu, perlakuan C dan D memperlihatkan tidak berbeda signifikan ( $P \geq 0,05$ ), namun terdapat perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan A, B, dan E. Perlakuan E menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan A, B, C, dan D. Dalam hal ini, perlakuan A (0%) dan B (0,25%) dengan nilai 4,20 dan 4,35 memperlihatkan jika panelis agak menyukai tekstur yang dihasilkan. Perlakuan C (0,50%) dan D (0,75%) dengan nilai 4,48 dan 4,60 menunjukkan bahwa panelis menyukai tekstur dari keju Mozzarella. Sedangkan perlakuan E (1%) dengan nilai 4,93 menunjukkan bahwa panelis sangat menyukai tekstur yang dihasilkan

Hasil ini sejalan dengan hasil mutu hedoniknya, yaitu jika kian banyak penambahan bubuk bunga telang akan meningkatkan kelembutan tekstur keju. Panelis cenderung lebih menyukai keju dengan tekstur yang sedikit lembut. Hal ini dikarenakan konsumen lebih menyukai tekstur keju lunak dari pada keju yang keras. Sejalan dengan penelitian [Palimbong and Pariama \(2020\)](#), secara

umum, panelis paling menyukai tape yang diberi ekstrak bunga telang 1%, dengan nilai rata-rata sebesar 5,1 (netral), sedangkan tape tanpa ekstrak bunga telang mendapat nilai terendah sebesar 3,9 (tidak disukai).

### Rasa

**Tabel 5** menjelaskan bahwa rerata tes hedonik (kesukaan) rasa pada keju Mozzarella yang diperkaya dengan bubuk bunga telang adalah antara 3,98 hingga 4,18. Panelis paling menyukai rasa pada perlakuan E yang diberi bubuk bunga telang sebanyak 1%, yaitu sebesar 4,63, sementara rasa yang paling tidak disukai terdapat pada perlakuan A dengan pemberian bubuk bunga telang sebanyak 0%, yaitu sebesar 3,98. Hasil analisis variasi menjelaskan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil Uji DMRT memperlihatkan jika perlakuan A memiliki berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan E, namun tidak berbeda signifikan ( $P \geq 0,05$ ) dengan perlakuan B, C, dan D. Sementara itu, antara perlakuan B, C, dan D tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $P \geq 0,05$ ) satu sama lain. Panelis menyukai rasa keju yang dihasilkan terlihat pada perlakuan E dengan konsentrasi 1% dan nilai 4,63. Sedangkan perlakuan B (0,25%), C (0,50%), dan D (0,75%) dengan nilai berturut-turut (4,38), (4,30), dan (4,18) menunjukkan bahwa panelis agak menyukai ketiga perlakuan tersebut. Oleh karena itu, jika persentase penambahan bubuk bunga telang pada pembuatan keju Mozzarella semakin tinggi, semakin meningkat pula tingkat kesukaan panelis terhadap rasa keju Mozzarella.

Hasil yang diperoleh sejalan dengan hasil dari uji mutu hedonik di mana tingkat kesukaan terhadap rasa keju Mozzarella semakin meningkat jika semakin banyak jumlah bubuk bunga telang yang ditambahkan. Rasa keju yang dihasilkan semakin kuat dan lebih disukai oleh panelis jika semakin banyak bubuk bunga telang yang diberikan. Menurut [Sari \(2020\)](#) bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa pada pembuatan minuman fungsional dari bunga telang dapat meningkatkan rasa dengan nilai rata-rata hedonik 3,32.

## 4. Kesimpulan

Kandungan antosianin, nilai  $b^*$ , dan pH keju Mozzarella dipengaruhi oleh penambahan bubuk bunga telang. Bubuk bunga telang meningkatkan kandungan antosianin, tetapi mengurangi nilai  $b^*$  dan pH. Dalam penilaian sensori, intensitas warna, tekstur, dan rasa menjadi meningkat, tetapi tidak pada aroma. Peningkatan kandungan antosianin, intensitas warna, tekstur, dan rasa, serta kesukaan terhadap tekstur dan rasa, tetapi menurunkan nilai  $b^*$  dan pH terjadi dengan adanya pemberian bubuk bunga telang. Persentase serbuk bunga telang yang memiliki dampak signifikan adalah pada perlakuan E (1,00%), yang menyebabkan kandungan antosianin rata-rata menjadi 27,18 mg/g, nilai  $b^*$  rata-rata -18,66, pH rata-rata 5,58, dan tingkat kesukaan panelis yang tinggi

pada hedonik tekstur (4,93) dan hedonik rasa (4,63). Oleh karena itu, pemberian bubuk bunga telang sebanyak 1,00% akan mendapatkan kandungan antosianin tertinggi, warna keju Mozzarella terbiru, dan yang paling disukai oleh panelis.

### Daftar Pustaka

- Angriani, L. (2019). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Pewarna Alami Lokal Pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal*, 2(1), 1-6. <https://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/canrea/article/view/120>
- Astuti, L. R. (2018). *Penurunan Viskositas Relatif Muskus Sapi Oleh Perasan Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Secara In Vitro* [Thesis]. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Darma. <https://repository.usd.ac.id/19079/>
- Carroll, R. (2002). *Home Cheese Making: Recipes for 75 Homemade Cheese*. Storey Publishing. LLC. <https://www.amazon.com/Home-Cheese-Making-Recipes-Homemade/dp/1580174647>
- Dewi, A. P., Setyawandani, T., & Sumarmono, J. (2019). Pengaruh Penambahan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Terhadap Sineresis dan Tingkat Kesukaan Yogurt Susu Kambing. *Journal of Animal Science and Technology*, 1(2), 145-151. <http://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/angon/article/download/308/204>
- Fizriani, A., Quddus, A. A., & Hariadi, H. (2020). Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pada Produk Minuman Cendol. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 4(2), 136-145. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v4i2.7516>
- Hariana, H. A. (2011). *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya Wisma Hijau.
- Hartono, W., & Purwadi. (2012). Penggunaan Jus Buah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*) Pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 7(1), 24-32. <https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/download/193/179>
- Lakshmi, C. M., Raju, B. D., Madhavi, T. P., & Sushma, N. J. (2014). Identification of bioactive compounds by FTIR analysis and in vitro antioxidant activity of *Clitoria ternatea* leaf and flower extracts. *Indo American Journal of Pharmacy and Research*, 4(9), 3894-3903. <https://www.semanticscholar.org/paper/IDENTIFICATION-OF-BIOACTIVE-COMPOUNDS-BY-FTIR-AND-Lakshmi-Raju/dc64f7470525880907247fcc1642b67e4f97a738>
- Mardiah., Hasanah, R. N., Novidahlia, N., & Hasan, A. E. Z. (2018). Optimasi Kondisi Ekstraksi menggunakan Enzim dengan Response Surface Methodology (RSM) terhadap ekstra kelopak bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* l). *Jurnal Pertanian*, 9(2), 84-91. [https://www.researchgate.net/publication/332442809\\_](https://www.researchgate.net/publication/332442809_)
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Bagi Kesehatan Manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 1(2), 47-69. <https://journal.sgu.ac.id/jffn/index.php/jffn/article/download/30/28>
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2016). *Sensory Evaluation Techniques 5<sup>th</sup> ed.* Boca Raton, United States: CRC Press.
- Melati, R., & Rahmadani, N. S. (2020). Diversifikasi dan Preferensi Olahan Pangan dari Pewarna Alami Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) di Kota Ternate. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis*, 1(1), 84-88. <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/semnasagribisnis/article/view/2447>
- Neda, G. D., Rabeta, M. S., & Ong, M. T. (2013). Chemical composition and anti-proliferative properties of flowers of *Clitoria Ternatea*. *International Food Research Journal*, 20(3), 1229-1234. [http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20\(03\)%202013/28%20IFRJ%2020%20\(03\)%202013%20Rabeta%20\(389\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/20%20(03)%202013/28%20IFRJ%2020%20(03)%202013%20Rabeta%20(389).pdf)

- Novita, N., Nurhaeni., Prismawiryanti., & Razak, A. R. (2020). Analisis Kadar Serat dan Protein Total Sereal Berbasis Tepung Ampas Kelapa dan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 23-33. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.12788>
- Nugroho, P., Dwiloka, B., & Rizqiaty, H. (2018). Rendemen, Nilai pH, Tekstur, dan Antioksidan Keju Segar dengan Bahan Pengasam Ekstrak Bunga Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa L.*) *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 33 - 39. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/19722>
- Palimbong, S., & Pariama, A. S. (2020). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea Linn*) Sebagai Pewarna Pada Produk Tape Ketan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(3), 228-235. <https://jsk.farmasi.unmul.ac.id/index.php/jsk/article/view/147>
- Sari, R. A. (2020) *Pembuatan Minuman Fungsional dari Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) dengan Penambahan Ekstrak Daun Stevia (Stevia rebaudina B.) Sebagai Pemanis Alami*. [Thesis]. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. [https://repository.unsri.ac.id/37891/3/RAMA\\_41231\\_05031381621071\\_0010056302\\_0001038201\\_01\\_front\\_ref.pdf](https://repository.unsri.ac.id/37891/3/RAMA_41231_05031381621071_0010056302_0001038201_01_front_ref.pdf)
- Sudarmadji, S., Suhardi., & Haryono, B. (1989). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta, Indonesia: Liberty.
- Suyatma. (2009). Diagram warna hunter (kajian pustaka). *Jurnal Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(3), 8-9.
- Zussiva, A., Laurent, B. K., & Budiyati, C. S. (2012). Ekstraksi dan analisis zat warna biru (anthosianin) dari bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), 356-365. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/download/949/963>