

**SUPLEMENTASI TEPUNG  
CANGKANG TELUR AYAM KAMPUNG  
TERHADAP KADAR KALSIMUM DAN KUALITAS  
ORGANOLEPTIK JUS SEMANGKA (*Citrullus vulgaris*)**

**SKRIPSI**

**ANNISA ZAHRANY  
I011201048**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**SUPLEMENTASI TEPUNG  
CANGKANG TELUR AYAM KAMPUNG  
TERHADAP KADAR KALSIMUM DAN KUALITAS  
ORGANOLEPTIK JUS SEMANGKA (*Citrullus vulgaris*)**

**SKRIPSI**

**ANNISA ZAHRANY  
I011201048**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Zahransy

NIM : I011201048

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini dengan judul: **Suplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung terhadap Kadar Kalsium dan Kualitas Organoleptik pada Jus Semangka (*Citrullus vulgaris*)** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, 22 Mei 2024

Peneliti



Annisa Zahransy

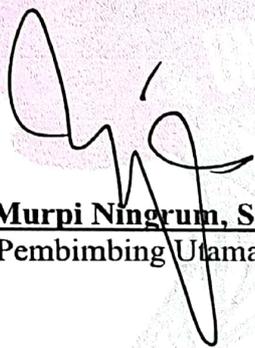
## HALAMAN PENGESAHAN

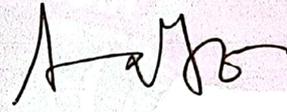
**Judul Skripsi** : Suplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam  
Kampung terhadap Kadar Kalsium dan Kualitas  
Organoleptik Jus Semangka (*Citrullus vulgaris*)

**Nama** : Annisa Zahrany

**NIM** : I011 20 1048

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

  
Endah Murpi Ningrum, S.Pt., M.P. Pembimbing Utama

  
Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., M.P., IPM.ASEAN Eng. Pembimbing Pendamping



Dr. Agt. Id Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM  
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 22 Mei 2024

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *rabbi'l' alamin*. Segala puji dan syukur atas ke hadirat Allah SWT karena limpahan rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang senantiasa mengalir kepada penulis. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Baginda Nabi Muhammad *Shallahu 'alaihi wa sallam*, sebagai salah satu suri tauladan yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju cahaya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Suplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung terhadap Kadar Kalsium dan Kualitas Organoleptik Jus Semangka (*Citrullus vulgaris*)**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan cobaan. Namun, berkat rahmat dan izin-Nya serta dukungan baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu itu, penyusun menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang tulus dan penghargaan yang tak terhingga kepada Ayahanda **Syamsul, S.E** dan Ibunda **Selly Lestari, S.E** yang telah memberikan cinta dan kasih sayangnya, motivasi, dukungan serta doa yang mengiringi setiap langkah penulis. Begitu pula untuk adikku satu-satunya **Muh. Ali Mukti Sy** yang tulus memberikan dukungan dan doa yang tak terhingga. Semoga bisa memberikan kebahagiaan, perasaan bangga dan menuntun penulis pada langkah yang lebih baik lagi. Tak lupa pula penulis dengan segala rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Endah Murpi Ningrum, S. Pt., M.P.**, selaku pembimbing utama dan **Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., M.P, IPM., ASEAN Eng.** selaku pembimbing anggota

yang penuh pengertian dan kesabaran dalam membimbing serta senantiasa memberikan arahan kepada penulis.

2. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat.
3. Rekan sesama penelitian ini, **Nurfajriani** dan **Andi Juliana** yang senantiasa bekerja sama dan pantang menyerah selama ini.
4. Sahabat seperjuangan ku sobat Padi Green Resort **Putri Sakinah, Herlin Endcy Mangalla dan Sri Wulan Krisdayanti Hutaauruk** yang selalu bersedia untuk direpotkan, memberikan masukan dan sangat membantu penulis.
5. Sahabat masa kecil ku DBS, **St. Nurannisa Juni Lestari** dan **Isma Arianti** yang senantiasa memberikan dukungan serta hiburan dikala penulis mengalami kesulitan selama penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu atas segala bentuk bantuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT. memberikan ganjaran atas semua kebaikan dan keikhlasan yang diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan penulisan ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak demi kemajuan ilmu peternakan. Aamiin.

Makassar, 2024

Annisa Zahrany

# DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
RINGKASAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Telur.....	4
2.1.1 Telur Ayam Kampung.....	4
2.2 Cangkang Telur.....	5
2.3 Kalsium.....	6
2.4 Penggunaan Tepung Cangkang Telur pada Produk Pangan.....	8
2.5 Semangka.....	9
2.5.1 Semangka Merah.....	10
2.5.2 Kandungan Nutrisi dan Manfaat Semangka.....	10
2.5 Pengujian Organoleptik.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Materi Penelitian .....	16
3.3 Tahapan dan Prosedur Penelitian.....	17
3.3.1 Rancangan percobaan.....	17
3.3.2 Prosedur penelitian.....	17
3.3.3 Parameter yang diukur.....	21
3.4 Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Kadar Kalsium.....	24
4.2 Kualitas Organoleptik.....	26
4.2.1 Warna.....	26
4.2.2 Aroma.....	27
4.2.3 Kekentalan.....	31
4.2.4 Kesukaan.....	33
BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35

5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	42
BIODATA PENELITI .....	51

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Angka Kecukupan Kalsium (AKK) .....	7
2. Formulasi Jus Buah Semangka .....	17

## DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Cangkang telur.....	5
2.	Semangka.....	9
3.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.. ..	19
4.	Diagram Alir Pembuatan Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.....	20
5.	Persentase Nilai Kadar Kalsium Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.....	24
6.	Nilai Warna Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung .....	26
7.	Nilai Aroma Tepung Cangkang Telur pada Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.....	28
8.	Nilai Aroma Buah Semangka pada Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.....	29
9.	Nilai Kekentalan Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.....	31
10.	Nilai Kesukaan Jus Semangka yang disuplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1.	Analisis Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut (Duncan) Persentase Kadar Kalsium ..... 42
2.	Analisis Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut (Duncan) Nilai Kualitas Organoleptik (Warna) ..... 43
3.	Analisis Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut (Duncan) Nilai Kualitas Organoleptik (Aroma Tepung Cangkang Telur)..... 44
4.	Analisis Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut (Duncan) Nilai Kualitas Organoleptik (Aroma Buah Semangka)..... 45
5.	Analisis Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut (Duncan) Nilai Kualitas Organoleptik (Kekentalan)..... 46
6.	Analisis Ragam (ANOVA) dan Uji Lanjut (Duncan) Nilai Kualitas Organoleptik (Tingkat Kesukaan)..... 47
7.	Form Pengujian Organoleptik ..... 48
8.	Dokumentasi Penelitian ..... 50

## RINGKASAN

**ANNISA ZAHRANY.** I011 20 1048. Suplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung terhadap Kadar Kalsium dan Kualitas Organoleptik Jus Semangka (*Citrullus vulgaris*). Dibimbing oleh: **Endah Murpi Ningrum** dan **Nahariah**.

Cangkang telur merupakan bagian terluar yang melindungi telur dan kaya akan kalsium. Cangkang telur ayam kampung diolah menjadi tepung dan dijadikan bahan suplementasi sebagai upaya dalam meningkatkan kadar kalsium suatu produk khususnya minuman jus buah semangka karena semangka memiliki kadar kalsium yang rendah. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mendapatkan level suplementasi terbaik tepung cangkang telur ayam kampung dalam meningkatkan kadar kalsium dan kualitas organoleptik jus semangka. Adapun metode penelitian yaitu pada rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut meliputi suplementasi tepung cangkang telur dengan 4 level (0%, 1%, 2%, 3%) pada jus semangka. Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah kadar kalsium dan kualitas organoleptik (warna, aroma tepung cangkang telur, aroma buah semangka kekentalan dan tingkat kesukaan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi tepung cangkang telur ayam kampung berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar kalsium dan kualitas organoleptik (warna, aroma tepung cangkang telur, aroma buah semangka kekentalan dan tingkat kesukaan). Suplementasi tepung cangkang telur pada level 3% memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan kadar kalsium sedangkan untuk kualitas organoleptik suplementasi tepung cangkang telur pada level 1% memberikan hasil terbaik dalam kualitas organoleptik (warna, aroma tepung cangkang telur, aroma buah semangka, kekentalan dan tingkat kesukaan).

**Kata Kunci:** Cangkang Telur, Kalsium, Semangka, Organoleptik

## SUMMARY

**ANNISA ZAHRANY**. I011 20 1048. Supplementation of Local Chicken Eggshell Flour on Calcium Levels and Organoleptic Quality of Watermelon Juice (*Citrullus vulgaris*). Supervised by **Endah Murpi Ningrum** and **Nahariah**.

The egg shell is the outer part that protects the egg and is rich in calcium. Local chicken egg shells are processed into flour and used as a supplementation ingredient as an effort to increase the calcium levels of a product, especially watermelon juice drinks because watermelon has low calcium levels. The aim of this research was to obtain the best supplementation level of local chicken egg shell flour in increasing calcium levels and the organoleptic quality of watermelon juice. The research method is a research design using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. This treatment includes supplementation of egg shell flour with 4 levels (0%, 1%, 2%, 3%) in watermelon juice. The parameters tested in this study were calcium content and organoleptic quality (color, aroma of egg shell flour, watermelon aroma, viscosity and level of liking). The results showed that supplementation with local chicken eggshell flour had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on calcium levels and organoleptic quality (color, aroma of eggshell flour, watermelon aroma, viscosity and level of liking). Eggshell flour supplementation at the 3% level gave the best results in increasing calcium levels, while for organoleptic quality, eggshell flour supplementation at the 1% level gave the best results in organoleptic quality (color, eggshell flour aroma, watermelon aroma, viscosity and level of liking).

**Keywords:** Egg shell, Calcium, Watermelon, Organoleptic

# BAB I

## PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan hewani yang terus meningkat menjadi salah satu salah satu faktor yang berkontribusi pada banyaknya sisa hasil ternak yang dihasilkan. Tingginya tingkat konsumsi telur di Indonesia membuat cangkang telur juga menjadi masalah yang sering diabaikan dan sering dibuang begitu saja. Menurut *World Intellectual Property Organization* (2009), terdapat 190.000 ton cangkang telur dibuang begitu saja di Amerika Serikat dengan sekitar 120.000 ton berasal dari industri pengolahan makanan dan sekitar 70.000 ton lainnya berasal dari penetasan telur. Pada tahun 2013 produksi telur Indonesia juga cukup tinggi yakni mencapai 1.702.773 ton (Fitriadi, 2017).

Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015 melaporkan bahwa penduduk Indonesia rata-rata mengonsumsi sekitar 112 butir telur ayam setiap tahunnya. Selanjutnya, pada tahun 2017 tercatat sekitar 67.851.944 keluarga di Indonesia telah mengonsumsi 7,6 miliar butir setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi besar untuk menghasilkan cangkang telur setiap tahun. (Aziz *et. al*, 2018). Pada kajian selanjutnya menurut Yonata *et. al* (2017) struktur fisik cangkang telur unggas yang keras, kasar, berbau amis, dan tidak menarik membuat cangkang telur kurang diminati sebagai bahan makanan. Namun, komponen  $\text{CaCO}_3$  (Kalsium karbonat) dalam cangkang dapat digunakan sebagai sumber kalsium bagi manusia.

Cangkang telur memiliki nilai gizi yang tinggi. Cangkang telur ayam yang telah dikeringkan dengan berat sekitar 5,5 gram mengandung sekitar 95%  $\text{CaCO}_3$  dan terdiri dari bahan anorganik sekitar 95,1%, protein sekitar 3,3%, dan air sekitar

1,6% (Puspitasari dan Swasono, 2018). Selanjutnya, menurut penelitian Majedi *et. al* (2013) cangkang telur ayam kampung mengandung 47,73% kalsium. Penggunaan cangkang telur ayam kampung dipilih karena mudah diperoleh serta tekstur cangkang yang lebih halus sehingga lebih mudah hancur. Oleh karena itu, cangkang telur ayam kampung dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk membuat produk pangan lebih kaya kalsium. Penambahan kalsium ke dalam produk pangan dapat mengurangi kekhawatiran tentang kurangnya asupan kalsium melalui produk minuman misalnya jus semangka.

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan salah satu buah yang banyak zat yang sangat baik untuk kesehatan manusia. Semangka memiliki kandungan 92% air dan 48% likopen. Komponen ini membantu menjaga kesehatan jantung, meningkatkan proses pengeluaran urin dan merawat kesehatan kulit (Mariani *et. al*, 2018). Semangka memiliki banyak manfaat kesehatan namun kandungan kalsium yang ada pada buah semangka sangatlah rendah. Semangka hanya mengandung sedikit kalsium yakni berkisar antara 7 mg/100g (Agustin *et. al*, 2021).

Pengolahan buah semangka menjadi jus dinilai akan banyak digemari oleh berbagai kalangan. Minuman jus didefinisikan sebagai minuman yang terbuat dari jus buah itu sendiri dan atau tanpa air dengan atau tanpa gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan kalsium lebih lanjut ke dalam jus semangka agar dapat meningkatkan kadar kalsium dan mempengaruhi kualitas organoleptik seperti warna, aroma, kekentalan dan kesukaan sehingga dapat memastikan asupan nutrisi lengkap dan menunjang kecukupan kalsium harian manusia. Menurut data dari Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi pada tahun 2011 rata-rata asupan kalsium harian orang Indonesia

masih sangat jauh dari angka yang dianjurkan, yaitu hanya sekitar 300-400 mg/hari (Rahayu dan Nuraeni, 2022). Hal inilah yang melatarbelakangi penulis melakukan penelitian tentang “Suplementasi Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung terhadap Kadar Kalsium dan Kualitas Organoleptik Jus Semangka (*Citrullus vulgaris*)”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan level suplementasi terbaik tepung cangkang telur ayam kampung dalam meningkatkan kadar kalsium dan kualitas organoleptik jus semangka. Kegunaan dari penelitian ini agar bahan informasi bagi peneliti, kalangan akademis, petani, peternak, dan pemerhati lingkungan mengenai pemanfaatan serta pengaruh penambahan cangkang telur ayam kampung pada pembuatan jus semangka, memberikan kontribusi pada pengetahuan ilmiah mengenai inovasi baru tentang minuman berupa jus buah semangka dan manfaat kesehatan dari penggunaan cangkang telur dalam produk pangan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Telur**

Telur merupakan produk hewani yang berasal dari unggas dan dikenal sebagai sumber protein berkualitas tinggi. Telur ayam mudah ditemukan di Indonesia dan merupakan sumber protein yang terjangkau. Telur memiliki banyak keunggulan, seperti kandungan gizinya yang tinggi dan harganya yang lebih murah daripada sumber protein lainnya (Djaelani, 2016).

Telur menjadi bahan pangan yang memiliki cita rasa menggugah selera, mudah dicerna, kaya nutrisi, dan berguna sebagai sumber protein hewani. Telur juga mudah didapat dan murah, konsumsi telur cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan produk hewani lainnya. Hal ini terutama berlaku bagi masyarakat yang memiliki daya beli yang rendah. Telur ayam adalah salah satu jenis telur unggas yang paling populer di pasar. Telur ayam ras dan kampung adalah dua varietas utama (Marlya *et al.*, 2021).

##### **2.1.1 Telur Ayam Kampung**

Ayam kampung atau yang lebih familiar disebut ayam buras merupakan ternak lokal yang telah menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat pedesaan di Indonesia. Produksi telur ayam kampung memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan telur ayam ras sehingga masyarakat cenderung memilih telur ayam kampung. Terdapat banyak zat yang sangat penting bagi tubuh manusia didalam telur ayam kampung yaitu lemak, vitamin, mineral, protein dengan asam amino lengkap dan daya cerna yang tinggi (Amaro *et. al*, 2021).

Secara umum, telur ayam terdiri dari tiga bagian utama, yaitu albumen (putih telur), *yolk* (kuning telur) dan membran (cangkang). Beberapa faktor seperti usia dan strain ayam serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban, nutrisi atau jenis pakan yang diberikan dan potensi kontaminasi mikroorganisme dapat mempengaruhi kualitas telur ayam. Kualitas telur dapat dinilai dengan ketentuan, seperti kondisi cangkang, struktur protein dalam albumen, kualitas kuning telur, berat telur dan kecacatan pada telur (Wijaya, 2013).

## 2.2 Cangkang Telur

Cangkang telur ayam terdiri dari empat lapisan yang teratur, yaitu membran, lapisan mamiler, lapisan busa dan lapisan kurtikula yang tersusun dari dalam ke luar.  $\text{CaCO}_3$  adalah komponen utama cangkang telur. Cangkang telur ayam mengandung sekitar 94% kalsium karbonat, 1% kalium fosfat, 1% magnesium karbonat dan memiliki berat sekitar 9-12% dari berat total telur. Kalsium yang terkandung dalam cangkang telur membantu meningkatkan kepadatan mineral tulang terutama bermanfaat bagi orang yang menderita osteoporosis. Tingkat bioavailabilitas kalsium cangkang telur ini sekitar 93,80% (Rahmawati dan Nisa, 2015).



Gambar 1. Cangkang Telur  
Sumber: Data Primer, 2023

Cangkang telur dikenal kaya akan protein dan kalsium. Secara umum, komposisi cangkang telur terdiri dari sekitar 1,6% air dan sekitar 98,4% bahan kering dengan unsur mineral sekitar 95,1% dan protein sekitar 3,3%. Komposisi mineral yang ada pada cangkang telur yaitu kristal  $\text{CaCO}_3$  sekitar 98,43%,  $\text{MgCO}_3$  sekitar 0,84% dan  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  sekitar 0,75% adalah kandungan mineral terbesar dalam cangkang telur. Sifat utama kalsium karbonat adalah dapat larut baik dalam air dengan adanya garam ammonium atau karbondioksida maupun dalam asam. Dua metode yang berbeda untuk mendapatkan kalsium karbonat dalam cangkang telur adalah kalsinasi yang menghasilkan serbuk abu dan pengeringan yang menghasilkan serbuk tepung. (Putri dan Nugroho, 2017).

Cangkang telur dapat diolah menjadi tepung sebagai upaya dalam meningkatkan jumlah kalsium dalam suatu produk pangan. Tepung cangkang telur sebanyak 0,4% pernah ditambahkan ke berbagai jenis makanan, seperti puding bakar, es krim, *muffin*, *popovers* dan *mayonaise*. Terdapat banyak penelitian telah menunjukkan bahwa penambahan cangkang telur ini dapat meningkatkan jumlah kalsium yang ada dalam makanan tanpa mengurangi kualitas rasa atau cara mengolahnya (Safitri *et. al.*, 2014).

### **2.3 Kalsium**

Kalsium merupakan salah satu mineral penting dalam tubuh. Kalsium berfungsi dalam pembentukan tulang, pembekuan darah, pengaturan kontraksi dan relaksasi otot, aktivasi enzim seperti *lipase* dan *ATP-ase* dan pengaruh pada permeabilitas membran sel. Kalsium sangat diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Anak-anak cenderung menyerap kalsium dengan lebih baik daripada orang dewasa. Cangkang telur ayam ras sebagai sumber kalsium dari hewani

mengandung 73,98% kalsium dan cangkang telur ayam kampung 47,73% kalsium, menurut hasil uji yang dilakukan oleh peneliti di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tanggal 13 April 2012 dengan metode AAS-nyala. Hasil uji ini menunjukkan bahwa lebih dari sepertiga dari komposisi cangkang telur ayam ras dan ayam kampung adalah kalsium (Majedi *et. al*, 2013).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia, angka kecukupan kalsium dalam sehari adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Angka Kecukupan Kalsium (AKK)

Golongan umur	AKK* (mg)	Golongan Umur	AKK* (mg)
0-6 bulan	200	Wanita:	
7-11 bulan	250	10-12 tahun	1200
1-3 tahun	650	13-15 tahun	1200
4-6 tahun	1000	16-18 tahun	1200
7-9 tahun	1000	19-29 tahun	1100
		30-49 tahun	1000
		50-64 tahun	1000
Pria:		>65 tahun	1000
10-12 tahun	1200		
13-15 tahun	1200		
16-18 tahun	1200	Hamil	+150
19-29 tahun	1100		
30-49 tahun	1000	Menyusui	
50-64 tahun	1000	0-6 bulan	+200
>65 tahun	1000	7-12	+200

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 75 Tahun 2013

Kekurangan kalsium selama masa pertumbuhan dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti gangguan pertumbuhan, kelemahan tulang, risiko bengkok dan kerapuhan tulang. Fungsi yang tidak kalah penting dari kalsium adalah sebagai penyalur rangsangan-rangsangan syaraf dari satu sel ke sel lain. Kekurangan kalsium juga dapat menyebabkan osteoporosis pada wanita di atas 50 tahun. Kekurangan kalsium juga dapat menyebabkan osteomalasia pada orang dewasa yang biasa disebut sebagai riketsia. Kadar kalsium dalam darah yang rendah

dapat memicu tetani atau kejang. Selain itu, kekurangan kalsium juga dapat menyebabkan kejang otot terutama pada kaki karena sensitivitas serat saraf dan pusat saraf terhadap rangsangan terus meningkat. Oleh karena itu, dianjurkan tidak mengonsumsi lebih dari 2.500 mg kalsium setiap hari. Mengonsumsi kalsium secara berlebihan juga dapat tubuh manusia karena dapat menyebabkan batu ginjal atau masalah ginjal lainnya (Sulistyowati dan Yuniritha, 2015).

#### **2.4 Penggunaan Tepung Cangkang Telur pada Produk Pangan**

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2020) menjelaskan bahwa substitusi tepung cangkang telur memberikan pengaruh nyata dalam hal kadar kalsium Kopi Robusta Seduhan. Hasil analisa kadar kalsium tertinggi adalah 1,13 mg diperoleh dari perlakuan ke-7 yakni penambahan cangkang telur ayam ras sebanyak 12 gram cangkang telur : 88 gram biji kopi dan hasil kadar kalsium paling rendah adalah 0,31 mg yang diperoleh dari perlakuan ke-1 yakni substitusi cangkang telur ayam ras sebanyak 0 gram cangkang telur: 100 gram biji kopi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan cangkang telur dapat meningkatkan kadar kalsium dari sebuah produk kopi.

Penambahan tepung cangkang telur ayam ras memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar kalsium tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap mutu organoleptik (warna, aroma, dan rasa) untuk semua perlakuan pada susu kedelai. Kadar kalsium meningkat dari 15,20 mg pada perlakuan tanpa penambahan tepung cangkang telur ayam ras ( $P_0$ ) menjadi 35,83 mg pada perlakuan dengan penambahan 60 % tepung cangkang telur ayam ras ( $P_3$ ). Semakin banyak pemberian tepung cangkang telur ayam ras yang ditambahkan semakin tinggi juga kadar kalsium dalam susu kedelai. Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan

organik dalam cangkang telur yang sebagian besar terdiri dari senyawa kalsium karbonat (Safitri *et. al*, 2014).

Selanjutnya, penelitian Asviani dan Ninsix (2017) yang menggunakan tepung cangkang telur sebagai bahan penambahan pada proses pengolahan mie basah untuk menambah jumlah kalsium pada mie basah tersebut. Penambahan tepung cangkang telur tersebut menghasilkan respon yang baik terhadap kadar kalsium. Produk mie basah dengan penambahan tepung cangkang telur menggunakan perbandingan tepung terigu dengan tepung cangkang telur dengan bahan telah ditentukan yaitu 250 gram tepung terigu setiap perlakuan yaitu masing-masing 7,5%, 15%, 22,5% dan 30%. Jumlah kadar kalsium tertinggi yang didapat ialah sebanyak 0,49% pada perlakuan penambahan 15% tepung cangkang telur.

## **2.5 Semangka**

Semangka adalah buah yang berasal dari keluarga *Cucurbitaceae*. Tanaman ini memiliki sifat herba dan tumbuh merambat. Semangka biasanya tumbuh hingga buahnya matang dalam waktu 70 hingga 100 hari sejak bibit ditanam, asalkan cuaca dan kondisi lahan normal. Semangka memiliki 2 jenis varietas, yaitu semangka merah dan semangka kuning (Usman, 2019).



Gambar 2. Semangka  
Sumber: Wijaya *et. al* (2022)

Klasifikasi buah semangka menurut Billi (2016), yaitu:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Cucurbitales

Suku : Cucurbitaceae

Marga : Citrullus

Spesies : *Citrullus vulgaris* Schard

### **2.5.1 Semangka Merah**

Buah semangka (*Citrullus vulgaris*) biasanya ditanam untuk dimakan secara langsung ataupun diolah menjadi jus. Semangka terdiri dari beberapa bagian, termasuk lapisan terluar berupa kulit, lapisan tengah dan daging buah. Kulit semangka merah memiliki berbagai warna, mulai dari hijau tua dan kuning agak putih hingga hijau muda dengan garis-garis putih. Semangka merah memiliki kulit buah yang tebal dan daging yang licin (Tampubolon, 2018).

Pengolahan semangka merah menjadi sebuah minuman telah banyak dilakukan karena memiliki beragam manfaat pada tubuh manusia. Konsumsi buah semangka memiliki keuntungan karena mudah ditemukan baik di pasar konvensional maupun modern, murah dan tidak memiliki efek samping yang signifikan. Buah semangka juga dapat membantu mengurangi rasa haus serta menjaga kesehatan tubuh (Nurleny, 2019).

### **2.5.2 Kandungan Nutrisi dan Manfaat Buah Semangka**

Semangka mengandung zat yang memiliki kemampuan untuk menghancurkan sel kanker. Menurut penelitian profesor Masatoshi Yamazaki dari

Universitas Tokyo, terdapat tiga buah yang mengandung fagosit yaitu semangka, pisang dan rumput laut. Fagosit melindungi sistem darah dari infeksi dengan menyerap mikroba dan menghancurkan sel-sel penyebab penyakit kanker. Selain itu, semangka mengandung pigmen karotenoid flavonoid yang berfungsi sebagai anti alergi. Buah semangka tidak hanya menghilangkan dahaga tetapi karena kandungan antioksidan yang cukup tinggi membuat semangka dapat melawan radikal bebas dan mengurangi kerusakan sel di dalam tubuh (Tahir *et. al*, 2016).

Semangka dapat juga digunakan sebagai pengobatan konvensional untuk menurunkan tekanan darah. Semangka mengandung senyawa *citrulline* dan *arginine*, yang memiliki kemampuan untuk merangsang produksi senyawa kimia yang membantu pembuluh darah menjadi lebih fleksibel dan rileks. Kandungan *citrulline* dan *arginine* dalam semangka dapat merangsang produksi senyawa kimia yang melenturkan pembuluh darah. Kemampuan sitrulin untuk berinteraksi dengan enzim dalam tubuh, itu berubah menjadi arginin, sejenis asam amino yang baik untuk jantung, sistem peredaran darah dan sistem kekebalan tubuh. Kandungan arginin telah terbukti dapat menurunkan tekanan darah pada orang yang obesitas dan menderita hipertensi (Farida dan Akbar, 2022). Penelitian lain menyebutkan bahwa semangka tidak hanya memiliki kemampuan untuk menurunkan tekanan darah, tetapi dapat juga menstabilkan tekanan darah. Oleh karena itu, ketika mengonsumsi jus semangka tidak perlu khawatir mengalami penurunan tekanan darah yang signifikan karena semangka dianggap optimal dalam menjaga tekanan darah (Rahayu dan Nuraeni, 2022).

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Manno *et. al* (2016) yang menjelaskan bahwa kandungan air dan kalium yang terdapat dalam buah semangka

menjadikan semangka merah dikenal memiliki sifat *diuretic* yang berarti bahwa hal kandungan dapat mengurangi penyerapan natrium dan meningkatkan ekskresi elektrolit dan natrium dalam urin sehingga meningkatkan volume urin. Flavonoid dalam makanan dan minuman seperti semangka dapat menurunkan risiko penyakit jantung karena sifat antitrombotik dan antiinflamasi. Hal ini dikarenakan ion magnesium biasanya menghambat kontraksi otot polos, semangka memiliki efek vasodilatasi yang signifikan. Ion fosfor memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan kolesterol dalam darah dan membantu transportasi asam lemak, yang keduanya sangat penting untuk kesehatan jantung dan saraf. Selain itu, semangka juga banyak mengandung vitamin, diantaranya licopen, vitamin A, vitamin B6 dan vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga dapat membantu mengurangi peradangan di tenggorokan ketika flu (Wilda, 2021).

## **2.6 Pengujian Organoleptik**

Uji organoleptik juga disebut sebagai uji indera atau uji sensori adalah metode pengujian bahan makanan yang berfokus pada preferensi dan keinginan terhadap suatu produk berdasarkan penggunaan indera manusia. Uji organoleptik menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur respons terhadap produk yang diuji; indera yang paling penting dalam uji organoleptik adalah penglihatan, penciuman, pengecap dan peraba. Indera ini memainkan peran yang signifikan dalam hasil uji (Gusnadi *et. al.*, 2021).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Lediawati *et. al* (2022) menyebutkan bahwa suatu teknik ilmiah yang digunakan untuk mengukur dan menganalisis karakteristik suatu bahan pangan yang diterima oleh indera manusia serta untuk menginterpretasikan reaksi yang dihasilkan oleh orang yang disebut panelis atau

penilai dalam suatu uji organoleptik. Pengujian organoleptik sangat penting untuk pengembangan produk. Evaluasi sensoris berguna untuk menilai apakah produk atau komposisinya mengalami perubahan yang diinginkan, mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, mengevaluasi produk pesaing, melacak perubahan selama proses produksi atau penyimpanan dan memberikan data yang diperlukan untuk mempromosikan produk.

Uji organoleptik menilai berbagai aspek produk, seperti warna, aroma, rasa dan tingkat penerimaannya. Hasil uji organoleptik memberikan gambaran tentang produk mana yang paling disukai panelis. Uji organoleptik sangat terkait dengan selera karena setiap orang di berbagai tempat mungkin memiliki preferensi rasa yang berbeda. Suatu industri pangan dan bidang pertanian lainnya, penilaian organoleptik sangat penting untuk menilai kualitas produk. Penilaian ini kadang-kadang dapat menghasilkan hasil yang sangat teliti dan mendetail, bahkan melebihi ketelitian alat pengukuran yang paling sensitif (Khalisa *et. al*, 2021). Uji organoleptik penelitian ini meliputi warna, aroma, kekentalan dan tingkat kesukaan minuman jus semangka yang disuplementasikan tepung cangkang telur ayam kampung.

- Warna

Warna merupakan parameter organoleptik yang menjadi kesan pertama yang dinilai panelis. Warna dinilai oleh panelis menggunakan organoleptik penglihatan (mata). Warna memiliki peranan penting dalam penerimaan suatu produk. Suatu produk yang memiliki warna yang cerah dapat menarik selera panelis dalam pengujian organoleptik ini. Pada waktu alat indra menerima rangsangan, sebelum terjadi kesadaran prosesnya adalah fisiologis, yaitu dimulai di reseptor dan

diteruskan pada susunan syaraf sensori atau syaraf penerimaan. Jika suatu produk tidak dilakukan uji organoleptik maka produk tersebut belum ada jaminan mutunya khususnya jika warna produk tidak sesuai dengan permintaan atau tidak sesuai selera (Arziyah *et. al*, 2022).

- Aroma

Aroma mengacu pada bau khas suatu produk dan bau itu sendiri merupakan reaksi senyawa volatil dari produk yang masuk ke rongga hidung dan diterima oleh sistem penciuman. Senyawa volatil masuk ke rongga hidung saat inhalasi dan ekshalasi. Senyawa tersebut bersifat mudah menguap sehingga dengan mudah mencapai sistem penciuman dibagian atas hidung dan memerlukan konsentrasi yang cukup untuk berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman (Tarwendah *et. al*, 2017).

- Kekentalan

Kekentalan merupakan kemampuan suatu zat cair untuk mengalir. Terdapat beberapa cairan seperti gliserin, madu, dan minyak memiliki tingkat kekentalan yang tinggi sehingga mengalir dengan lambat. Semakin tinggi tingkat kekentalan suatu cairan, maka semakin sulit benda bergerak didalamnya. Tingkat kekentalan suatu zat cair juga bergantung pada suhu. Semakin tinggi suhu suatu zat cair, maka semakin kecil nilai kekentalan zat cair tersebut (Lubis, 2018).

- Kesukaan

Uji kesukaan atau uji hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk. Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaki. Teknik uji hedonik dirancang untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu

produk. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat tidak sukaa, tidak suka, agak tidak suka, agak suka, suka, dan lain sebagainya. Penggunaan analisis datanya, skala hedonik ditransformasikan ke dalam skala angka menurut tingkat kesukaan (dapat 5, 7 atau 9 tingkat kesukaan) sehingga data ini dapat dilakukan analisa statistik karena bersifat teknik skoring (Suryono et. al, 2018).