

# KARAKTERISTIK KOLAGEN DARI TULANG DAN CEKER AYAM BROILER BERDASARKAN ANALISIS ORGANOLEPTIK DAN PROKSIMAT

TUGAS AKHIR



Oleh:

RARA DIVA SUKMA AYU  
04.09.21.858

PROGRAM STUDI AGRIBISNIS PETERNAKAN  
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG  
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN

2025

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



# KARAKTERISTIK KOLAGEN DARI TULANG DAN CEKER AYAM BROILER BERDASARKAN ANALISIS ORGANOLEPTIK DAN PROKSIMAT

Tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Terapan Peternakan (S.Tr.Pt) pada  
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Dipertahankan di hadapan  
Dewan Penguji Program Diploma IV  
Program Studi Agribisnis Peternakan  
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Pada tanggal 31 Juli 2025

Oleh:

Rara Diva Sukma Ayu

04.09.21.858

Lahir:

Kediri, 13 Januari 2003

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## HALAMAN PERUNTUKAN

***Karya ilmiah ini saya persembahkan kepada***  
*Ayah, ibuk, dan adik tercinta sang sumber dukungan, doa,*  
*serta semangat, jajaran dosen pembimbing serta dosen*  
*penguji yang senantiasa sabar dalam membimbing, mengajar*  
*serta memotivasi, sahabat dan rekan seperjuangan yang*  
*selalu ada memberikan dukungan, serta seluruh pihak yang*  
*telah berkontribusi selama proses penyusunan Tugas Akhir*

*Terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan,*  
*motivasi, serta kepercayaan yang telah dilimpahkan.*

## PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rara Diva Sukma Ayu

NIM : 04.09.21.858

Tahun terdaftar : 2021

Program studi : Agribisnis Peternakan

Jurusan : Peternakan

Menyatakan bahwa sepanjang pengetahuan saya, dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disertai dalam dokumen ini.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila dokumen ilmiah Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pengguguran Tugas Akhir, pembatalan gelar vokasi yang telah saya peroleh (S.Tr.Pt), dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Malang, 31 Juli 2025

Yang menyatakan,

  
Rara Diva Sukma Ayu

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KARAKTERISTIK KOLAGEN DARI TULANG DAN CEKER  
AYAM BROILER BERDASARKAN ANALISIS ORGANOLEPTIK  
DAN PROKSIMAT**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Rara Diva Sukma Ayu

04.09.21.856

Telah disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal 31 Juli 2025

Susunan Pembimbing

Dr. Ir. Novita Dewi K., S.Pt., M. Si., IPU  
Pembimbing Utama

  
.....

M. Saikhu SP, M.Agr.  
Pembimbing Pendamping

  
.....

Mengesahkan,

Direktur Politeknik Pembangunan Pertanian  
Malang



Dr. Ir. Setya Budhi Udrayana, S.Pt., M.Si., IPM  
NIP. 19690511 199602 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Agribisnis Peternakan



Dr. Dewi Ayu Ratih Daning S.Pt., M. Sc.  
NIP. 19881211 201403 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**KARAKTERISTIK KOLAGEN DARI TULANG DAN CEKER  
AYAM BROILER BERDASARKAN ANALISIS  
ORGANOLEPTIK DAN PROKSIMAT**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Rara Diva Sukma Ayu  
04.09.21.858

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 31 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Dr. Ir. Novita Dewi K. S.Pt, M.Si, IPU  
Ketua

: 

M. Saikhu, SP, M.Agr  
Anggota I

:

Ir. Luki Amar H. S.Pt, M.Sc, IPM  
Anggota II

:



Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Peternakan (S.Tr.Pt)

Pada tanggal: 31 Juli 2025



Dr. Ir. Setya Budhi Udrayana, S.Pt., M.Si., IPM

Direktur



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Laporan Penelitian Tugas Akhir dengan Judul “**Karakteristik Kolagen dari Tulang dan Ceker Ayam Broiler Berdasarkan Analisis Organoleptik dan Proksimat**”.

Adapun tujuan dari penulisan proposal penelitian ini adalah sebagai rencana penelitian tugas akhir pada Politeknik Pembangunan Pertanian Malang.

Laporan ini dapat terselesaikan atas bantuan serta bimbingan oleh banyak pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan terimakasih terhadap bantuan dan dukungan dari pihak-pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan sumbangan baik dalam bentuk ide pikiran maupun materi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak berikut:

1. Dr. Ir. Setya Budhi Udrayana. S.Pt, M.Si, IPM Selaku Direktur Polbangtan Malang.
2. Dr. Sadlikah. S.Pt, MP Selaku Ketua Jurusan Peternakan
3. Dr. Dewi Ayu Ratih Daning. S.Pt, M.Sc Selaku Ketua Program Studi Agribisnis Peternakan.
4. Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti. S.Pt, M.Si, IPU Selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. M. Saikhu. SP, M.Agr Selaku Dosen Pembimbing Pendamping
6. Ayah tercinta Kapten Arm. Sugik dan Ibuk tersayang Nur Cholidah selaku orang tua Penulis yang doanya selalu menjadi pelita ditengah muramnya kehidupan. Terima kasih atas doa, pengorbanan, berkat, kasih, sayang, serta dukungan baik secara mental maupun fisik. Terima kasih untuk selalu ada setiap saat. Penulis tidak akan pernah mampu hingga titik ini apabila tanpa ayah dan ibuk.
7. Adik terkasih, Anggita Aurellia Putri Assyifa, yang kehadirannya selalu mengingatkan saya untuk tetap hidup dan bernafas, untuk tetap berjuang dan berjalan.
8. Sahabat Penulis, Arifin, Riska, Fauziah, Lela, Tasya, Vito, Khafidz, dan Fikri yang selalu siap menjadi *support system* dalam suka maupun duka, yang mampu meringankan hati yang berat, yang sudah rela untuk menjadi keluarga



kedua bagi Penulis.

9. Seluruh rekan Batalyon Arjuna Wirabrata, rekan-rekan Agrinak angkatan Kambing Gunung yang telah kebersamai Penulis dan menjadi bagian penting dalam cerita kehidupan Penulis di Polbangtan Malang.
10. Bakrie, motor beat merah putih 2017 kesayangan Penulis, yang telah membawa penulis menempuh ribuan kilometer jalan, mengantarkan Penulis untuk berproses dari satu tempat ke tempat lain, satu kota ke kota lain, bersama membawa lelah yang semoga kelak dibalas menjadi berkah.
11. Yang utama, untuk saya sendiri. Yang telah melewati segala cacian hingga perintah untuk mengakhiri hidup sendiri. *Who's been there through everything, all the prayers, sleepless night, tears, and sweat. You did it, Ra! Here's for more to come. Enjoy every piece of it!*
12. Serta seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung Penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari akan hasil tulisan yang masih belum sempurna. Oleh sebab itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan kedepannya.

Malang, 31 Juli 2025

Penulis,

**Rara Diva Sukma Ayu**



## Karakteristik Kolagen dari Tulang dan Ceker Ayam Broiler Berdasarkan Analisis Organoleptik dan Proksimat

### INTISARI

Rara Diva Sukma Ayu  
04.09.21.858

Kolagen yang beredar biasanya terbuat dari tubuh hewan sapi maupun babi, beberapa orang tidak bisa mengonsumsi sebab terdapat pantangan baik dari segi agama dan etnis. Selain itu, harga kolagen yang ada di pasaran cenderung mahal. Dengan mempertimbangkan kandungan yang terdapat dalam tulang dan ceker ayam, bahan ini berpotensi menjadi alternatif penghasil kolagen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pembuatan dan kandungan gizi dari produk kolagen berbahan dasar tulang dan ceker ayam, serta mengetahui penyusunan business plan dari produk tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah model eksperimen dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang kemudian data akan dianalisis menggunakan teknik uji *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*, namun apabila data tidak memenuhi syarat normalitas, maka akan dilakukan pendekatan statistik non-parametrik menggunakan uji *Kruskall-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil yang didapatkan yakni P2 dengan bahan 100% ceker mendapatkan rata-rata hasil terbaik pada analisis organoleptik dan analisis proksimat. Setelah dihitung untuk analisis usahanya, didapatkan bahwa total biaya Rp.13.095.625, dengan BEP harga Rp.2.945.897 dan BEP Unit 99 unit. Produksi yang akan dilakukan adalah sebanyak 1000 unit dengan estimasi harga jual Rp.30.000 per unit. Penerimaan total yang didapatkan adalah Rp.30.000.000 dengan total pendapatan Rp.16.904.375, persentase pendapatan yang didapatkan adalah 129,1%. Hasil analisis kelayakan usaha yang dilakukan mendapatkan hasil R/C 1,291, persentase ROI 129,1%, dan *payback period* selama 1 bulan.

Kata Kunci: Kolagen, tulang ayam, ceker ayam, analisis organoleptik, analisis proksimat, *business plan*.



## Collagen Characteristics From Broiler Chicken Bones and Feet Based On Organoleptic and Proximate Analysis

### ABSTRACT

Rara Diva Sukma Ayu  
04.09.21.858

Collagen that marketed is usually made from the part of bodies of cows or pigs, some people cannot consume it because there are taboos both in terms of religion and ethnicity. In addition, the price of collagen on the market tends to be expensive. Considering the content in chicken bones and feet, this material has the potential to be a viable alternative source of collagen. The purpose of this study was to determine the method of manufacture and nutritional content of collagen products made from chicken bones and feet, as well as to determine the preparation of a business plan for the product. The research method used is an experimental model using a Completely Randomized Design (CRD) pattern, then the data will be analyzed using the One Way ANOVA (Analysis of Variance) test technique and continued with the Duncan test, but if the data does not meet the normality requirements, a non-parametric statistical approach will be carried out using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test. The results obtained were as follows: P2, with 100% feet material, achieved the best average results in both organoleptic analysis and proximate analysis After calculating for the business analysis, it was found that the total cost was Rp.13.095.625 , with BEP price of Rp.2.942.897 and BEP Unit of 99 units. The production to be carried out is 1000 units with an estimated selling price of Rp.30,000 per unit. The total revenue obtained is Rp.30.000.000 with a total income of Rp.16.904.375, the percentage of income obtained is 129,1%. The results of the business feasibility analysis carried out obtained an R/C result of 1,291, an ROI percentage of 129,1%, and a payback period of 1 month.

**Keywords:** Collagen, chicken bone, chicken feet, organoleptic analysis, proximate analysis, business plan.



## RINGKASAN

Rara Diva Sukma Ayu, NIM. 04.09.21.858. Karakteristik Kolagen dari Tulang Dan Ceker Ayam Broiler Berdasarkan Analisis Organoleptik dan Proksimat. Komisi pembimbing, Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti, S.Pt., M.Si., IPU. dan Muhammad Saikhu, SP., M.Agr.

Penelitian ini berfokus membahas pengolahan ceker ayam dan tulang ayam sebagai sumber kolagen yang dapat dijadikan alternatif pengganti kolagen yang berasal dari hewan babi dan sapi. Ceker dan tulang ayam dipilih sebab memiliki kandungan kolagen yang cukup banyak. Ceker dan tulang ayam memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan kolagen komersial. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tata cara pembuatan kolagen yang berasal dari ceker dan tulang ayam, mengetahui kandungan gizi kolagen, serta mengetahui penyusunan *business plan* untuk produk kolagen dengan bahan terbaik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari tiga perlakuan yakni, P0 (100% tulang ayam), serta P1 (50% ceker ayam dan 50% tulang ayam), dan P2 (100% ceker ayam). Analisis dilakukan dengan menggunakan analisis organoleptik dan analisis proksimat. Data yang telah terhimpun dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*, namun apabila syarat normalitas tidak terpenuhi, maka akan dilakukan uji *Kruskall-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolagen yang memiliki bahan dasar 100% ceker (P2) merupakan perlakuan dengan hasil rata-rata terbaik dalam analisis organoleptik dan analisis proksimat. Didapatkan hasil analisis dari aspek keuangan yakni total biaya yang diperlukan untuk memulai produksi sebesar Rp.13.095.625, dengan BEP harga sebesar Rp.2.942.897 dan BEP unit sebesar 99 unit. Produksi yang direncanakan akan dilakukan adalah sebanyak 1000 unit dengan harga jual Rp.30.000. Total penerimaan dari penjualan 1000 unit adalah Rp.30.000.000 dengan total pendapatan Rp.16.904.375 dan persentase pendapatan 129,1%. Hasil analisis kealayaan usaha didapatkan nilai rasio R/C adalah 1,291, persentase ROI 129,1%, dan *payback period* selama 1 bulan.



## SUMMARY

Rara Diva Sukma Ayu, NIM. 04.09.21.858. *Collagen Characteristics from Broiler Chicken Bones and Feet Based On Organoleptic and Proximate Analysis*. Advisory commission, Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti, S.Pt., M.Si., IPU. and Muhammad Saikhu, SP., M.Agr.

*This study focuses on discussing the processing of chicken feet and chicken bones as a source of collagen that can be used as an alternative to collagen from pigs and cows. Chicken feet and bones were chosen because they have a fairly high collagen content. Chicken feet and bones have great potential to be used as commercial collagen materials. The purpose of this study was to determine the procedure for making collagen from chicken feet and bones, to determine the nutritional content of collagen, and to determine the preparation of a business plan for collagen products with the best ingredients.*

*The method that used in this study is a research method using a Completely Randomized Design (CRD) pattern consisting of three treatments, namely P0 (100% chicken bones), P1 (50% chicken feet and 50% chicken bones), and P2 (100% chicken feet). The analysis used is organoleptic analysis and proximate analysis. The collected data were analyzed using the One Way ANOVA (Analysis of Variance) test and continued with the Duncan test, but if the normality requirements were not met, the Kruskal-Wallis test would be conducted followed by the Mann-Whitney test.*

*The results of the study showed that collagen with 100% chicken feet as the basic material (P1) was the treatment with the best average results in organoleptic analysis and proximate analysis. The results of the financial analysis show that the total cost required to start production is Rp.13.095.625, with a BEP price of Rp.2.942.897 and a BEP unit count of 99 units. The production plan is 1000 units with a selling price of Rp.30.000. The total revenue from the sale of 1000 units is Rp.30.000.000 with a total income of Rp.16.904.375 and a revenue percentage of 129,1%. The results of the business feasibility analysis obtained an R/C ratio of 1,291, an ROI percentage of 129,1%, and a payback period of 1 month.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERUNTUKAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	viii
ABSTRACT.....	ix
RINGKASAN.....	x
SUMMARY.....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	4
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Kolagen .....	9
2.2.2. Tulang Ayam Broiler .....	11
2.2.3. Ceker Ayam Broiler.....	13
2.2.4. Wortel.....	14
2.2.5. Bawang Bombai.....	14
2.2.6. Cuka Apel.....	15
2.2.7. Garam .....	16
2.2.8. Teknologi Pengolahan Tulang dan Ceker Ayam Broiler menjadi Kolagen .....	16
2.2.9. Analisis Organoleptik Kolagen.....	18
2.2.10. Analisis Proksimat Kolagen .....	19



2.2.11. <i>Business Plan</i> .....	21
2.3. Kerangka Pikir Penelitian .....	24
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	25
3.2. Metode Penelitian .....	25
3.2.1. Metode Dasar Penelitian .....	25
3.2.2. Jenis dan Sumber Data .....	26
3.3. Metode Analisis Data .....	27
3.4. Implementasi <i>Business Plan</i> .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	29
4.1.1. Prosedur Pembuatan Kolagen .....	30
4.1.2. Hasil Analisis Organoleptik .....	30
4.1.3. Hasil Analisis Proksimat .....	35
4.1.3. Hasil Kajian Terbaik .....	41
4.2. Hasil Implementasi .....	42
4.2.1. <i>Business Plan</i> .....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>56</b>
5.1. Kesimpulan .....	56
5.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>



## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Referensi Penelitian Terdahulu .....	4
2.	Syarat Mutu Gelatin .....	11
3.	Syarat Mutu Kolagen .....	11
4.	Kandungan Nutrisi pada Tulang Ayam.....	12
5.	Kandungan Nutrisi Ceker Ayam .....	13
6.	Kandungan Nutrisi Wortel.....	14
7.	Kandungan Gizi Bawang Bombai.....	15
8.	Kandungan Gizi Cuka Apel.....	16
9.	Rancangan Acak Lengkap.....	26
10.	Hasil Uji Organoleptik .....	31
11.	Hasil Uji Proksimat.....	36
12.	Hasil Uji De Garmo .....	41
13.	Jadwal Pra-Kegiatan.....	47
14.	Biaya Penyusutan Produksi.....	52
15.	Perhitungan Kebutuhan Modal .....	53



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Struktur Molekul Kolagen.....	10
2.	Tulang Ayam .....	11
3.	Ceker Ayam .....	13
4.	Kerangka Pikir Penelitian.....	24
5.	Prosedur Pembuatan Kolagen.....	30
6.	Diagram Rata-Rata Nilai Aroma .....	32
7.	Diagram Rata-Rata Nilai Warna .....	33
8.	Diagram Rata-Rata Nilai Tekstur.....	34
9.	Diagram Rata-Rata Nilai Rasa .....	35
10.	Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Protein .....	37
11.	Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Lemak .....	37
12.	Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Air.....	38
13.	Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Abu.....	39
14.	Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Karbohidrat .....	40
15.	Struktur Organisasi .....	45
16.	Denah Rencana Tata Letak Lokasi Produksi.....	48
17.	Rencana Desain Label.....	48
18.	Prosedur Pembuatan Kolagen .....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Lembar Kuesioner Pengamatan Uji Organoleptik Kolagen Berbahan Dasar Alami Ceker dan Tulang Ayam Broiler .....	65
2.	Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik P0 .....	67
3.	Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik P1 .....	68
4.	Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik P2 .....	69
5.	Hasil Laboratorium Uji Proksimat .....	70
6.	Hasil Uji Kruskall-Wallis dan Mann-Whitney Aroma.....	71
7.	Hasil Uji Kruskall-Wallis dan Mann-Whitney Warna.....	72
8.	Hasil Uji Kruskall-Wallis dan Mann-Whitney Tekstur .....	74
9.	Hasil Uji Kruskall-Wallis dan Mann-Whitney Rasa.....	76
10.	Hasil Uji ANOVA dan Duncan Protein .....	78
11.	Hasil Uji ANOVA dan Duncan Lemak .....	79
12.	Hasil Uji ANOVA dan Duncan Air .....	80
13.	Hasil Uji ANOVA dan Duncan Abu .....	81
14.	Hasil Uji ANOVA dan Duncan Karbohidrat.....	82
15.	Business Model Canvas .....	83
16.	Dokumentasi Penelitian .....	84



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bisnis kecantikan sedang naik daun di kalangan masyarakat Indonesia. Banyak bermunculan bisnis-bisnis dan produk-produk baru yang berhubungan dengan kecantikan baik yang diaplikasikan di luar tubuh seperti bisnis produk kosmetik maupun produk kecantikan yang dikonsumsi seperti suplemen vitamin dan kolagen. Suplementasi kolagen dengan cara oral yang tersebar secara komersial ini memiliki beberapa manfaat yakni untuk meningkatkan serta menjaga elastisitas kulit (Mustikaningrum & Rosalina, 2021). Selain itu, beberapa manfaat lain kolagen adalah sebagai sumber antioksidan, pelembab alami, serta sebagai *anti-aging* (Denayu Pebrianti dkk., 2023). Selain dalam bidang kecantikan, kolagen juga banyak memiliki manfaat pada proses penyembuhan, sebab kolagen memiliki aktivitas antioksidan yang akan menimbulkan proses regenerasi sel (Agustina dkk., 2023).

Manusia sendiri sebenarnya memiliki kolagen dalam tubuhnya. Sebanyak 70% kolagen yang terdapat dalam tubuh manusia akan memberikan efek jaringan kulit yang kencang. Namun seiring dengan bertambahnya usia, kolagen dalam tubuh juga akan terus berkurang, terutama pada wanita sebab terjadi berbagai perubahan hormonal. Kolagen yang berkurang inilah yang akan menyebabkan penuaan kulit, berkurangnya elastisitas kulit, serta tekstur kulit yang menjadi kasar. Konsumsi kolagen secara oral terbukti dapat memberikan efek dalam penundaan penuaan dini dengan cara menghambat berbagai parameter penuaan (Agnes Jap dkk., 2023).

Kolagen sendiri adalah sebuah biomaterial yang berasal dari protein yang terkandung dalam tubuh hewan di mana ia dapat diuraikan secara alami dalam waktu yang relatif cepat. Molekul yang membentuk kolagen adalah tropokolagen yang terdapat pada struktur batang. Dalam struktur batang ini ada 3 (tiga) rantai polipeptida yang panjangnya sama serta secara bersamaan membentuk struktur *helix*. Tropokolagen ini dapat terdenaturasi apabila direaksikan dengan pelarut asam, urea, basa, atau *potassium permanganate*. Apabila dilakukan proses pemanasan pada suhu di atas suhu penyusutan (65-70°C) maka akan terjadi penyusutan pada serabut kolagen, setelah itu serabut *triple helix* yang telah pecah akan memanjang. Pemecahan yang terjadi akan membuat struktur berubah

menjadi hitam acak yang kemudian larut dengan air menghasilkan gelatin (Sari, 2021).

Kolagen komersial yang sudah dipasarkan biasa diproduksi menggunakan bahan dasar bagian kulit, tulang, jaringan ikat, maupun tendon pada tubuh hewan sapi maupun babi (Afifah dkk., 2023). Namun terdapat batasan dalam penggunaan kolagen komersial ini mengingat adanya pertimbangan agama dan etnis tertentu seperti pada Islam, Yahudi, serta Hindu. Selain itu, kolagen komersial yang dipasarkan di banyak *marketplace* dan *e-commerce* memiliki harga yang relatif mahal di kantong sebagian besar masyarakat Indonesia yang mayoritas (69,05%) masih berada di golongan menengah kebawah (menurut data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2021). Harga kolagen komersial dalam bentuk *collagen drink* menurut Halodoc (2023) berkisar antara Rp.86.000-Rp.673.800 untuk satu pakatnya. Pada kolagen komersial berbentuk suplemen, menurut Adhenda Madarina (2024) harganya berkisar antara Rp.17.900-Rp.19.900 untuk satu strip suplemen atau berkisar Rp.244.900-Rp.715.000 untuk satu kemasan botol tergantung merk dan jenis kandungan yang terdapat dalam suplemen, untuk kolagen berbentuk gel dipatok harga berkisar Rp.69.900-Rp.235.000. Lalu menurut Ririn Sjafrani (2024) harga kolagen dengan bentuk bubuk berkisar antara Rp.98.000-Rp.570.000 tergantung jenis dan merk dari produk tersebut.

Sebenarnya, terdapat sumber kolagen yang masih jarang dilirik oleh pasaran, yakni dari bahan tulang dan ceker ayam. Bahan tulang dan ceker ayam ini memiliki kandungan kolagen yang sangat bermanfaat untuk diolah kembali. Tulang ayam memiliki kandungan kolagen sebanyak 15,8-32,8% (Musdalifah, 2016) dan ceker ayam memiliki kandungan kolagen sebanyak 28,73-36,83% dari total protein (Puspitasari dkk., 2013). Mempertimbangkan kandungan yang terdapat dalam tulang dan ceker ayam broiler serta harganya yang cukup terjangkau, bahan ini berpotensi untuk menjadi alternatif bahan penghasil kolagen yang baik sebagai pengganti kolagen yang berasal dari sapi dan babi.

Kolagen dengan bahan baku ceker dan tulang ayam akan menjadi solusi dari permasalahan masyarakat yang tidak bisa menggunakan kolagen yang berasal dari bahan babi dan sapi. Penelitian ini meneliti tentang tata cara pembuatan kolagen dari bahan baku ceker dan tulang ayam broiler, analisis organoleptiknya terhadap panelis yang telah ditetapkan, serta analisis proksimat pada sampel uji. Hasil akhir dari penelitian ini menjadi dasar dalam pembuatan rancangan bisnis





mengenai produk kolagen berbahan alami yang dapat dikonsumsi semua lapisan masyarakat.

### 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara pembuatan produk kolagen dengan bahan dasar alami tulang dan ceker ayam broiler?
- b. Bagaimana karakteristik organoleptik dan kandungan gizi produk kolagen berbahan dasar alami ceker dan tulang ayam broiler?
- c. Bagaimana *business plan* usaha produk kolagen berbahan dasar alami ceker dan/atau tulang ayam broiler?

### 1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan meliputi beberapa hal sebagai berikut:

- a. Mengetahui cara pembuatan produk kolagen dengan bahan dasar alami tulang dan ceker ayam broiler.
- b. Mengetahui karakteristik organoleptik dan kandungan gizi produk kolagen berbahan dasar tulang dan ceker ayam.
- c. Mengetahui penyusunan *business plan* produk kolagen berbahan dasar alami ceker dan/atau tulang ayam broiler.

### 1.4. Manfaat

- a. Diharapkan inovasi pengolahan ceker dan tulang ayam broiler menjadi produk kolagen mampu meningkatkan kesadaran masyarakat akan manfaat kolagen yang ada di dalam bahan ceker dan tulang ayam.
- b. Diharapkan produk kolagen dari bahan dasar tulang dan ceker ayam broiler mampu menjadi inovasi baru bagi masyarakat sebagai pengganti kolagen yang berbahan dasar sapi maupun babi.
- c. Diharapkan mampu menjadi acuan sumber informasi bagi mahasiswa yang akan melakukan usaha pemasaran produk kolagen berbahan dasar tulang dan ceker ayam.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan sebagai inovasi produk kolagen yang dapat dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat. Adapun penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan referensi dalam pelaksanaan penelitian ini mencakup beberapa poin sebagai berikut:

Tabel 1. Referensi Penelitian Terdahulu

No.	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan
			Persamaan dan Perbedaan
1	Budiarti dkk. (2019) Kolagen Limbah Tulang Ayam ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) terhadap Aktivitas <i>Anti-Aging</i> secara In Vitro	Proses paling optimal dalam produksi kolagen dari tulang ayam adalah dengan merendam tulang ayam pada konsentrasi NaOH 0,10 M, lalu selanjutnya dilakukan perendaman menggunakan asam asetat 1M, dan dilanjutkan dengan proses <i>stir</i> menggunakan <i>stirrer</i> dengan kecepatan 1000 rpm selama 6 jam. Kondisi yang optimal menghasilkan rendemen kolagen paling tinggi serta ukuran partikel kolagen pada perlakuan dengan konsentrasi NaOH 0,10 M yang semakin kecil akan membuat aktivitas antioksidan semakin tinggi.	<p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meneliti mengenai pembuatan kolagen dari limbah tulang ayam broiler.</li> </ul> <p>Perbedaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian ini meneliti mengenai pembuatan kolagen dari limbah tulang ayam, sementara penelitian yang dilakukan meneliti pembuatan kolagen dari limbah tulang dan ceker ayam.</li> <li>- Hasil akhir sampel penelitian ini berupa serbuk, sedangkan penelitian yang dilakukan adalah membuat kolagen dengan bentuk gel.</li> <li>- Pembuatan kolagen pada penelitian ini dilakukan dengan kompleks di dalam laboratorium kimia. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan peneliti melakukan pembuatan kolagen dengan sederhana.</li> </ul>



No	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan
			Persamaan dan Perbedaan
2	Potti & Fahad (2017) <i>Extraction and Characterization Collagen from Broiler Chicken Feet (Gallus gallus domesticus) – Biomolecules from Poultry Waste</i>	Didapatkan hasil kolagen tipe I yang tinggi dari limbah ceker ayam. Dari hasil ekstraksi ini akan meningkatkan nilai ekonomi ceker ayam secara efektif dan memaksimalkan pemanfaatannya.	<p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meneliti mengenai kolagen yang berasal dari ceker ayam broiler</li> </ul> <p>Perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian ini hanya meneliti mengenai pembuatan kolagen dari limbah ceker ayam sementara penelitian yang dilakukan meneliti mengenai pembuatan kolagen dari limbah tulang dan ceker ayam.</li> <li>- Uji yang dilakukan merupakan uji kandungan biokimia, sedangkan pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik dan uji proksimat.</li> </ul>
3	Cordeiro dkk. (2020) <i>Collagen Production from Chicken Keel Bone Using Acid and Enzymatic Treatment at a Temperature of 30°C</i>	<p>Penelitian ini menemukan bahwa terdapat kandungan kolagen yang tinggi protein dan asam amino esensial di dalam tulang dada (keel).</p> <p>Persiapan perlakuan pengekstrakan kolagen pada tulang dada ayam broiler yang terbaik adalah dengan menggunakan 0,5 mol/L asam asetat selama 24 jam. Kondisi optimal untuk mengekstrak kolagen dari tulang dada ayam broiler adalah dengan menggunakan 1% enzim pepsin yang dilakukan di suhu 30°C.</p>	<p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meneliti mengenai produksi kolagen dari tulang ayam broiler.</li> <li>- Proses produksi kolagen menggunakan asam asetat.</li> <li>- Metode analisis data yang digunakan sama-sama menggunakan teknik ANOVA (<i>Analysis of Variance</i>).</li> </ul> <p>Perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses mengekstrak kolagen pada penelitian ini menggunakan enzim pepsin tambahan, sedangkan pada penelitian yang dilakukan tidak menggunakan enzim pepsin.</li> <li>- Penelitian ini melakukan uji</li> </ul>



No	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan
			Persamaan dan Perbedaan
4	Sari (2021) Ekstraksi dan karakterisasi Kolagen Tulang Ayam Broiler ( <i>Gallus domesticus</i> ) dengan Variasi Lama Perendaman Pelarut Asam Sitrat	Kolagen rendemen yang dihasilkan dengan nilai terbaik di angka 5,64%, kandungan protein tertinggi sebesar 9,61%, dan kelarutan kolagen di angka 39% didapatkan dari proses perendaman selama 36 jam.	<p>kandungan kimia dan asam amino dari sampel, sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan uji organoleptik dan uji proksimat.</p> <p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meneliti mengenai pembuatan kolagen dari tulang ayam broiler</li> </ul> <p>Perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian ini menguji kandungan kimia dari kolagen, sedangkan penelitian yang dilakukan menguji mengenai uji organoleptik dan uji proksimat sampel kolagen.</li> <li>- Penelitian ini membandingkan lama perendaman pada tiap-tiap sampel kolagen, sedangkan penelitian yang dilakukan meneliti mengenai perbandingan bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan kolagen.</li> </ul>
5	Araújo dkk. (2018) <i>Optimal Conditions for Obtaining Collagen from Chicken Feet and Its Characterization</i>	Kondisi optimal untuk menghasilkan kolagen dari ceker ayam adalah dengan menggunakan asam asetat 0,7 mol/L, pepsin 0,2%, dan melakukan hidrolisis enzimatis selama 12 jam. Pada kondisi ini, kolagen memiliki kandungan asam	<p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian pembuatan kolagen ini berbahan dasar ceker ayam.</li> <li>- Penelitian ini menggunakan teknik ANOVA untuk mengolah datanya secara statistik.</li> </ul> <p>Perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian ini hanya memakai ceker ayam</li> </ul>



No	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan
			Persamaan dan Perbedaan
		amino paling tinggi. Hal ini membuat kolagen lebih stabil dari segi suhu dan mampu mengikat molekul air menggunakan ikatan hidrogen.	<p>sebagai bahan dasar pembuatan kolagen, sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan bahan dasar ceker dan tulang ayam broiler sebagai bahan dasar pembuatan kolagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji kandungan kimia dari sampel kolagen yang dihasilkan, sedangkan penelitian yang dilakukan menguji kualitas organoleptik dan uji proksimat dari sampel kolagen yang telah dihasilkan.</li> </ul>
6	Zhou dkk. (2016) <i>Extraction and Characterization of Chicken Feet Soluble Collagen</i>	Kolagen yang telah diekstraksi dari kulit ceker ayam diklasifikasikan sebagai kolagen tipe I. Kondisi termal yang stabil membuat kolagen dari kulit ceker ayam berpotensi menjadi sumber pengganti kolagen mamalia yang menjanjikan, terutama pada perlakuan ekstraksi yang menggunakan bantuan pepsin.	<p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penelitian menggunakan ceker ayam sebagai bahan dasar pembuatan kolagen.</li> <li>- Analisis statistik yang digunakan menggunakan analisis <i>one-way ANOVA</i>.</li> </ul> <p>Perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada penelitian ini digunakan hanya kulit ceker ayam, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan seluruh bagian ceker ayam dan tulang ayam broiler.</li> <li>- Pada penelitian ini dilakukan penelitian mengenai komposisi asam amino, struktur kolagen dan analisis osilasi dinamis (frekuensi dinamis,</li> </ul>



No	Nama, Tahun, Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan
			Persamaan dan Perbedaan
7	Santosa dkk. (2018) Hidrolisa Kolagen dalam Ceker Ayam Hasil Perendaman dengan Asam Aseat pada Proses Pembuatan Gelatin	Konsentrasi optimal untuk penggunaan asam asetat pada proses demineralisasi ceker ayam yakni pada konsentrasi 1,5N, suhu paling berpengaruh optimal pada proses hidrolisa kolagen didapatkan pada suhu 60°C dengan waktu perebusan selama 4 jam. Hasil sensorik yang didapatkan hampir menekati sifat gelatin komersial.	<p>temperatur, derajat hidrolisis), sedangkan pada penelitian yang dilakukan hanya menggunakan uji organoleptik yang meliputi uji aroma, rasa, warna, dan tekstur serta uji proksimat.</p> <p>Persamaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan asam asetat dan ceker ayam sebagai bahan dalam proses pembuatan kolagen.</li> </ul> <p>Perbedaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil akhir dari sampel kolagen berbentuk bubuk, sedangkan pada penelitian yang dilakukan hasil akhir kolagen berbentuk gel.</li> <li>- Penelitian berfokus pada perbedaan suhu dan waktu pada proses hidrolisa, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada perbedaan bahan baku yang digunakan.</li> <li>- Penelitian ini hanya menggunakan ceker ayam sebagai bahan baku pembuatan kolagen, sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan ceker dan tulang ayam broiler sebagai bahan baku pembuatan kolagen.</li> </ul>



## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Kolagen

Kolagen merupakan suatu istilah dari bahasa Yunani yakni “*cola*” yang memiliki arti lem dan “*genno*” yang memiliki arti kelahiran. Kolagen merupakan protein serabut yang terdapat di semua organ yang memiliki karakteristik kuat, kaku, namun fleksibel seperti pada jaringan otot, tulang, kulit, dan lain sebagainya (Sari, 2021). Kolagen terbentuk dari asam amino yang secara fisiologis berperan penting sebagai unsur suportif pada jaringan matriks ekstraseluler yang berfungsi untuk memberi struktur pada sel. Terdapat 29 tipe kolagen yang telah ditemukan dalam penelitian, namun tipe kolagen yang paling umum adalah kolagen tipe I-IV, bahkan kolagen tipe I terdapat dalam 90% sel pada tubuh manusia. Kolagen ini berfungsi sebagai penyusun ulang jaringan, pertahanan, keseimbangan biologis, dan struktur mekanik sel (Agnes Jap dkk., 2023).

Sifat-sifat umum serta khusus dari kolagen menurut Musdalifah (2016) adalah sebagai berikut:

- a. Apabila dilakukan proses pendidihan di dalam air, kolagen akan berubah bentuk dari yang awalnya berupa untaian yang tidak tercerna dan tidak larut menjadi gelatin. Dasar pembentukan gelatin merupakan campuran dari polipeptida yang telah terlarut. Perubahan yang terjadi ini melibatkan proses hidrolisis dari beberapa ikatan kovalen yang ada pada kolagen.
- b. Kolagen mengandung kurang lebih 35% glisin dan 11% alanin. Glisin dan alanin ini merupakan asam amino non-polar yang banyak ditemukan dalam protein. Selain itu, terdapat pula asam amino yang jarang ditemukan pada protein lain selain pada elastin dan kolagen, yakni kandungan prolin dan 4-hidroksiprolin yang cukup tinggi. Kandungan prolin dan 4-hidroksiprolin yang terdapat dalam kolagen mencapai 21% dari residu asam amino.
- c. Kolagen mengandung empat jenis asam amino kolagen (glisin, alanin, prolin, dan 4-hidroksiprolin), namun kolagen rendah dalam kandungan jenis asam amino yang lainnya yang merupakan kebutuhan dasar bagi pemenuhan gizi. Protein yang baik setidaknya terdiri dari 20 jenis asam amino, terutama asam amino golongan 10 yang merupakan asam amino esensial.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

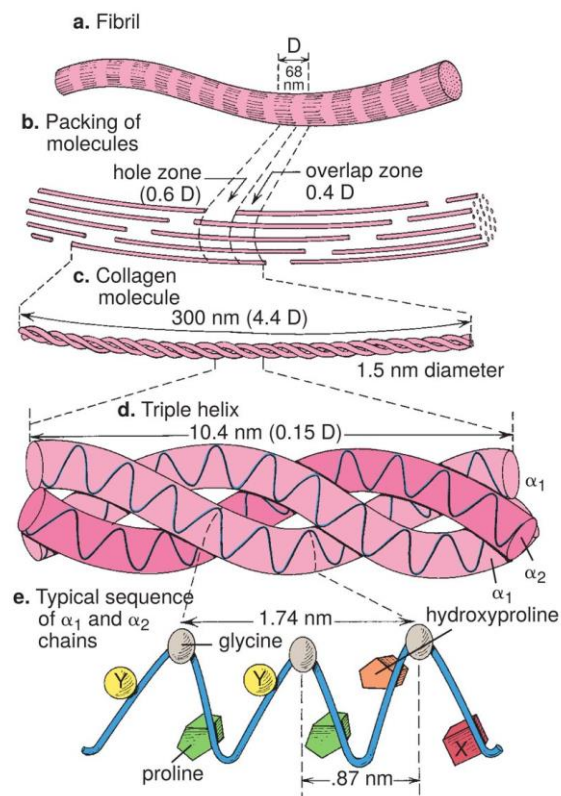
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Kolagen terdiri dari tiga rantai unit  $\alpha$ -polipeptida yang saling berkaitan dan berpilin satu sama lain dan kemudian membentuk struktur *helix* yang lebih banyak dikenal dengan sebutan tropokolagen. Di antara ketiga peptida tropokolagen yang membentuk struktur *helix* tersebut terdapat sudut dan ruang yang terprogram oleh gugus R yang bersifat kaku yang terdiri dari residu-residu hidroksiprolin dan prolin. Terdapat ikatan hidrogen serta sebuah jenis ikatan kovalen silang yang jarang dijumpai dan hanya dapat ditemukan pada kolagen yang menjembatani rantai *helix* ini. Tropokolagen *helix* letaknya sangat berdekatan serta berikatan silang, hal ini membuat lilitan *helix* tropokolagen serta ikatan silang protein menjadi sulit bahkan tidak dapat meregang (Sari, 2021).



Gambar 1. Struktur Molekul Kolagen

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa kolagen secara nutrisi bukan merupakan protein yang baik sebab komposisi asam aminonya yang tidak ideal dan sulit dicerna oleh tubuh, kolagen perlu proses denaturasi untuk dapat lebih mudah dicerna oleh tubuh. Proses denaturasi molekul kolagen dapat dilakukan dengan pemanasan kolagen dalam air pada suhu 60-70°C. Proses



pemanasan ini akan memendekkan panjang kolagen antara 1/3-1/4 dari ukuran panjangnya yang asli (Musdalifah, 2016). Kolagen dapat bersumber dari bahan dasar hewani seperti pada ikan, sapi, dan babi. Selain pada hewan-hewan tersebut, kolagen juga dapat ditemui pada ayam, bebek, katak, serta kuda. Namun, perlu diperhatikan bahwa strategi ekstraksi kolagen dari bahan dasar hewan tetap memiliki resiko penularan penyakit, selain itu kolagen dari hewan juga dapat menimbulkan reaksi alergi (Agnes Jap dkk., 2023).

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kolagen yang dilakukan proses pemanasan pada suhu 60-70°C akan berubah bentuk menjadi gelatin. Berikut adalah standar gelatin sesuai dengan SNI 01-3735-1995:

Tabel 2. Syarat Mutu Gelatin

Syarat Mutu	Nilai
Warna	Tidak berwarna sampai kekuning-kuningan pucat
Bau dan rasa larutan	Normal
Kadar abu	Maksimum 3,25%

Sumber: Standar Nasional Indonesia (1995)

Tabel 3. Syarat Mutu Kolagen

Syarat Mutu	Nilai
Kadar air	Maksimum 14,0%
Kadar abu	Maksimum 1,0%

Sumber: Standar Nasional Indonesia (2020)

### 2.2.2. Tulang Ayam Broiler



Gambar 2. Tulang Ayam

Tulang adalah organ yang penting dalam proses pertumbuhan ayam broiler. Fungsi utama dari tulang ayam broiler adalah sebagai rangka serta tempat lekatnya daging dari tubuh ayam broiler. Tulang juga dapat dijadikan



salah satu indikator dari terserapnya nutrisi secara maksimal sehingga pertumbuhan ayam juga ikut maksimal. Semakin besar struktur tulang yang terbentuk semakin baik juga fungsinya sebagai tempat lekat daging serta sebagai penopang tubuh (Mukhlis dkk., 2019). Megawati dkk. (2020) juga menyebutkan bahwa proses tumbuhnya tulang akan beriringan dengan penambahan panjang, lebar, serta berat tulang. Pembentukan tulang menjadi proses awal sebelum kemudian dilanjutkan dengan penambahan ukuran tulang yang terjadi melalui proses kalsifikasi tulang. Tingkat pertumbuhan tulang memberi pengaruh secara langsung terhadap bobot badan dan panjang badan dari ayam broiler.

Disebutkan dalam Ginting dkk. (2022) bahwa tulang ayam adalah salah satu limbah padat yang dihasilkan dari pengolahan ayam broiler yang sulit untuk diuraikan oleh alam serta dianggap tidak memiliki nilai ekonomi. Padahal sebenarnya, tulang ayam memiliki beberapa kandungan penting yang dapat dimanfaatkan seperti beberapa zat anorganik, air, lemak, serta kolagen. Kandungan yang terdapat di dalam tulang ayam broiler dapat dimanfaatkan lebih lanjut agar tulang ayam tidak terbuang sia-sia lalu menumpuk dan menjadi masalah masyarakat yang tidak kunjung selesai, terutama mengenai sampah.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi pada Tulang Ayam

Komponen	Kandungan (%)
Air	1,8-44,3
Lemak	1,2-26,9
Kolagen	15,8-32,8
Zat anorganik	28,0-56,3

Sumber: Musdalifah (2016)

Tulang ayam masih menjadi sampah sisa makanan yang pemanfaatannya masih sangat minim. Tulang ayam perlu dimanfaatkan lebih lanjut agar bisa memberi dampak positif terhadap penanggulangannya agar tidak terjadi penumpukan sampah lebih lanjut sebab konsumsi daging ayam cukup tinggi di Indonesia (Musdalifah, 2016).

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



### 2.2.3. Ceker Ayam Broiler



Gambar 3. Ceker Ayam

Sama seperti tulang ayam, kaki ayam atau lebih lazim disebut sebagai ceker ayam juga merupakan limbah sampingan dari proses pengolahan ayam broiler. Pemanfaatan ceker ayam masih terhitung sangat terbatas sebab ceker memiliki banyak tulang dan kulit namun minim daging. Indonesia memproduksi ceker ayam per tahunnya sebesar 1,9 juta pasang potong atau apabila dikonversikan dalam berat adalah sebesar 42,75 ribu ton (Susanto, 2019 dalam Anindita, 2019). Meskipun menjadi limbah, sebenarnya ceker ayam memiliki nutrisi yang dapat dimanfaatkan bagi tubuh manusia. Berikut kandungan nutrisi dari ceker ayam:

Tabel 5. Kandungan Nutrisi Ceker Ayam

Komponen	Kandungan (%)
Air	65,08 ± 0,90
Lemak	3.90 ± 1.16
Protein	20.10 ± 0.98
Abu	8.16 ± 1.92

Sumber: Hashim dkk. (2014)

Ceker ayam dapat digunakan sebagai sumber protein sebab tingkat protein yang dikandung didalamnya cukup tinggi (Hashim dkk., 2014). Komponen terbesar yang terdapat di dalam ceker ayam yakni kolagen sebesar 5,64-31,39% atau sejumlah 28,73-36,83% dari total jumlah protein yang terkandung dalam ceker ayam. Di dalam ceker ayam terdapat 29 jenis kolagen yang berbeda, namun kolagen tipe I merupakan kolagen yang paling menonjol yang terdapat di dalam ceker ayam (Anindita, 2019).



#### 2.2.4. Wortel

Wortel atau dalam nama latin disebut *Dacucus carota L.* merupakan sayuran yang cukup ramai dikonsumsi oleh masyarakat sebab kandungan gizi yang tinggi (Mirontoneng dkk., 2020). Wortel memiliki banyak kegunaan sebagai alternatif pencegahan kanker, wortel juga dikenal mampu mencegah keadaan rabun senja. Selain itu, wortel juga mampu meningkatkan sistem imunitas tubuh dan melindungi manusia dari ancaman-ancaman penyakit seperti stroke serta hipertensi. Berikut kandungan yang terdapat didalam 100gr wortel menurut Pamungkas dkk. (2021):

Tabel 6. Kandungan Nutrisi Wortel

Kandungan Gizi	Jumlah
Air (g)	88,29
Protein (g)	0,93
Lemak (g)	0,24
Abu (g)	0,97
Karbohidrat (g)	9,58
Serat pangan (g)	2,8
Gula total (g)	4,74
Pati (g)	1,43
Vitamin A (mg)	16,71
Vitamin C (mg)	5,9
Vitamin E (mg)	0,66
$\beta$ -karoten (mg)	8,28
Magnesium (mg)	12
Kalsium (mg)	33
Fosfor (mg)	35
Kalium (mg)	320
Natrium (mg)	69

Sumber: Pamungkas dkk. (2021)

Wortel memiliki rasa yang manis serta aroma yang khas (Wibowo dkk., 2014). Dengan penambahan wortel pada proses pembuatan kolagen, maka rasa enek dan bau amis dari ceker dan tulang ayam broiler dapat diminimalisir. Selain itu, dengan kandungan gizi yang cukup tinggi akan dapat menambah nilai gizi dari kolagen yang akan dibuat.

#### 2.2.5. Bawang Bombai

Bawang bombai yang memiliki nama ilmiah *Allium cepa L.* adalah salah satu jenis bahan yang sering digunakan sebagai bumbu masak. Bawang bombai dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mencegah penggumpalan darah, serta memiliki beberapa kandungan senyawa

bermanfaat seperti glikosida, petrin, fenol, flavonoid, dan saponin (Ladeska dkk., 2020). Berikut kandungan gizi yang terdapat di dalam bawang bombai:

Tabel 7. Kandungan Gizi Bawang Bombai

Kandungan Gizi	Jumlah	Unit
Air	90,1	g
Protein	0,83	g
Lemak	0,05	g
Abu	0,41	g
Karbohidrat	8,61	g
Gula total	5,82	g
Kalsium	15	mg
Magnesium	9	mg
Kalium	182	mg
Vitamin C	8,2	mg

Sumber: USDA (2020)

Bawang bombai memiliki rasa pedas dan aroma yang khas, hal ini disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa yang mengandung sulfur di dalam lapisan-lapisan umbi bawang. Sebenarnya, bawang bombai yang utuh tidak memiliki bau, namun ketika sel-sel dari bawang tersebut rusak, enzim alliinase yang ada di dalam bawang bombai yang bertanggung jawab akan adanya rasa dan aroma khas dari bawang bombai (Lawande, 2012). Pemberian bawang bombai dalam proses pembuatan kolagen dari bahan dasar ceker dan tulang ayam broiler akan menambah cita rasa dan mengurangi bau amis yang terkandung dalam ceker dan tulang ayam broiler. Selain itu, penambahan bawang bombai pada pembuatan kolagen dari bahan dasar ceker dan tulang ayam broiler akan menambah nilai gizi dan manfaat dari produk ini.

#### 2.2.6. Cuka Apel

Cuka apel adalah hasil dari fermentasi apel yang dibantu oleh khamir serta bakteri asam asetat. Cuka apel biasa digunakan sebagai bahan masakan untuk menambah rasa, selain itu cuka apel juga digunakan sebagai bahan pengawet makanan. Cuka apel mempunyai pH 3,13 yang membuat tingkat keasaman cuka apel cukup tinggi (Ayesha dkk., 2021). Berikut kandungan yang terdapat dalam cuka apel:



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Tabel 8. Kandungan Gizi Cuka Apel

Kandungan Gizi	Jumlah	Unit
Air	93,8	g
Energi (kalori)	21	kkal
Abu	0,17	g
Karbohidrat	0,93	g
Gula total	0,4	g
Kalsium	7	mg
Magnesium	5	mg
Fosfor	8	mg
Kalium	73	mg
Natrium	5	mg

Sumber: USDA (2019b)

Cuka apel mengandung asam organik yakni asam asetat. Kandungan asam asetat yang terdapat di dalam cuka apel dapat bertindak sebagai antimikroba yang bisa menyebabkan hilangnya integritas sel (Djuanda dkk., 2019). Sifat inilah yang akan digunakan pada pembuatan kolagen dari ceker dan tulang ayam broiler. Cuka apel yang mengandung asam asetat akan bertugas untuk membuka struktur kolagen yang ada di dalam ceker dan tulang ayam broiler, sehingga proses ekstraksi kolagen akan lebih mudah (Rares dkk., 2017).

### 2.2.7. Garam

Garam adalah salah satu bahan pelengkap dari kebutuhan pangan serta menjadi sumber elektrolit bagi manusia. Apabila dijelaskan dalam bentuk fisik, garam berbentuk padatan yang berwarna putih dan mudah larut dalam air (Hoiriyah, 2019). Garam terdiri dari susunan senyawa kimia yakni natrium klorida (NaCl) dan beberapa ion seperti ion sulfat, kalsium, dan magnesium (Rismana & Nizar, 2014). Garam sendiri adalah senyawa ionik yang tersusun atas ion positif dan negatif yang kemudian membentuk senyawa netral (Ulfah & Meyrina, 2021). Dalam pembuatan kolagen dari ceker dan tulang ayam broiler, garam digunakan sebagai penambah rasa, perbaikan mutu sensori kolagen, serta penambah rasa asin dalam produk (Pakaya dkk., 2023).

### 2.2.8. Teknologi Pengolahan Tulang dan Ceker Ayam Broiler menjadi Kolagen

Terdapat berbagai macam cara ekstraksi kolagen dari tulang dan ceker ayam broiler. Menurut Suryati dkk. (2015), proses pengolahan ceker ayam



untuk menjadi kolagen adalah dengan menyiapkan berbagai bahan yang berupa ceker ayam segar, 5% NaOH yang digunakan untuk proses *degreasing* serta 0,15% digunakan untuk proses netralisasi, 7% HCl, dan akuades (H<sub>2</sub>O). Kemudian dilakukan proses hidrolisis untuk memperoleh gelatin dengan berbagai variasi suhu yakni 50°C-90°C, perendaman dilakukan selama 5, 10, dan 15 hari. Perlakuan ini dilakukan untuk mendapatkan rendemen yang merupakan persentase gelatin dari perlakuan denaturasi kolagen, semakin besar rendemen, maka semakin efektif perlakuan yang dilakukan. Hasil yang didapatkan dari perlakuan ini adalah rendemen terbanyak ada pada titik 13,96% dengan proses perendaman 10 hari dan suhu hidrolisis 90°C.

Menurut Santosa dkk. (2018), proses yang dilakukan untuk pembuatan kolagen adalah dengan menggunakan ceker ayam, akuades, dan asam asetat 96%. Proses pembuatan dibagi menjadi 2, yakni proses pembuatan gelatin kolagen dan pembuatan tepung kolagen. Proses diawali dengan mencuci bersih bahan baku ceker, kemudian dipotong-potong sebesar 2 cm dan dilakukan demineralisasi dengan cara merendam ceker menggunakan larutan asam asetat selama 24 jam. Hasil perendaman selanjutnya disebut ossein. Ossein kemudian ditambahkan akuades untuk proses dihidrolisis pada suhu 60°C dan 80°C dalam waktu 4 dan 6 jam. Filtrat gelatin yang telah terbentuk kemudian disaring dan dipekatkan pada suhu 70°C dengan waktu 12 jam. Setelah itu dilakukan pendinginan pada suhu 5-10°C selama 30 menit. Setelah gelatin terbentuk, masuk ke dalam proses kedua, yakni menjadikan gelatin kolagen menjadi tepung kolagen dengan cara mengeringkan gelatin pada oven dengan suhu 60°C selama 48 jam atau 2 hari sampai kering. Lapisan gelatin yang telah terbentuk kemudian diangkat dan dihaluskan untuk menjadi tepung gelatin.

Menurut Sari (2021) proses pembuatan kolagen diawali dengan penyiapan bahan, dimana bahan utama dari penelitian ini merupakan tulang ayam broiler (100 gr) yang dipotong-potong sepanjang 1 cm. Bahan kimia dalam penelitian ini yakni 5% asam asetat. Perlakuan yang diterapkan untuk menghasilkan kolagen adalah dengan melakukan perendaman pada tulang ayam broiler dalam campuran akuades dan 5% asam asetat (800 ml) selama 12, 24, 36, dan 48 jam. Selama proses perendaman, sampel disimpan di dalam kulkas, setelah itu dilakukan penyaringan dan filtrat (hasil penyaringan)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



ditambahkan larutan NaOH 1N untuk menetralkan (pH 7) filtrat tersebut. Setelah dilakukan penetralan, filtrat berupa kolagen dibiarkan hingga menggumpal untuk selanjutnya disaring kembali dan dikeringkan menggunakan teknik *freeze dry* hingga kering sempurna selama 24 jam. Hasil terbaik dengan rendemen terbanyak, kadar protein tertinggi, serta kelarutan kolagen terbesar adalah pada perlakuan perendaman selama 36 jam.

Menurut Budiarti dkk. (2019), proses pengolahan limbah tulang ayam menjadi kolagen diawali dengan preparasi sampel yakni dengan membersihkan tulang ayam sebagai bahan baku utama, kemudian tulang ayam direbus hingga mendidih. Setelah dididihkan, tulang ayam dipisahkan dengan daging-daging yang masih menempel. Tulang yang sudah bersih selanjutnya dilakukan penghancuran dan dikeringkan selama 6 jam pada suhu 40°C di dalam *cabinet dryer*. Setelah itu masuk ke dalam proses isolasi kolagen dimana tulang ayam yang telah dikeringkan direndam menggunakan larutan NaOH dengan rasio 1:10 selama 48 jam, kemudian dilanjutkan untuk direndam di dalam larutan CH<sub>3</sub>COOH dengan rasio yang sama yakni 1:10 selama 24 jam. Kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat kolagen. Kolagen yang telah didapatkan, kemudian dipadatkan dan dikeringkan menggunakan *freeze-dryer* untuk selanjutnya dihaluskan untuk menjadi bubuk kolagen.

### 2.2.9. Analisis Organoleptik Kolagen

Pengujian organoleptik/sensori adalah suatu cara menguji yang memanfaatkan indera manusia sebagai alat uji utama. Pengujian ini berguna untuk menilai mutu suatu produk yang dinilai berdasarkan spesifikasi mutu kenampakan, rasa, bau, serta konsistensi atau tekstur, dengan dilengkapi beberapa faktor lain yang diperlukan sebagai pendukung hasil penilaian produk. Pengujian organoleptik/sensori memiliki peranan penting dalam hal untuk deteksi awal penilaian mutu suatu produk dan untuk mengetahui apakah terdapat penyimpangan serta perubahan yang terjadi pada suatu produk. Sifat pengujian organoleptik ini sangat subyektif, karena itu diperlukan standar yang nyata dalam melakukan penilaian organoleptik (Standar Nasional Indonesia, 2006).



### 2.2.10. Analisis Proksimat Kolagen

Analisis proksimat merupakan kegiatan menganalisa mutu dari suatu bahan. Analisa ini dilakukan untuk menguji kandungan bahan kimia tertentu yang ada di dalam bahan yang diujikan. Perlu diingat bahwa analisis proksimat ini tidak mampu menguraikan keseluruhan kandungan komponen kimia yang ada di dalam suatu bahan secara terperinci, namun hasil dari analisis proksimat ini berupa perkiraan kasar kandungan dari jumlah kelompok komponen yang diujikan (Syukri dkk., 2020).

Analisis proksimat yang dapat dilakukan untuk pengujian kandungan gizi pada kolagen adalah dengan menganalisis kandungan protein, lemak, air, abu, serta karbohidrat yang terdapat di dalam kolagen.

#### a. Protein

Protein merupakan suatu komponen kimia yang banyak ditemui dalam semua sel makhluk hidup, mulai dari jenis tumbuhan hingga hewan. Protein mempunyai peran penting sebagai komponen yang membentuk struktur sel dalam tubuh makhluk hidup. Protein yang ada dalam makhluk hidup mempunyai karakteristik kompleks yang terdiri dari berbagai asam amino yang tersusun dari berbagai unsur meliputi karbon, oksigen, hidrogen, belerang, serta nitrogen yang dimana nitrogen ini akan menjadi unsur utama pengenal senyawa protein. Teknik analisis kandungan protein memiliki beberapa macam, namun teknik yang sering digunakan adalah dengan melihat berdasarkan jumlah nitrogen total, asam amino penyusun aromatik, ikatan peptida, serta kemampuan protein dalam menyerap sinar UV dan mengikat zat warna (Syukri dkk., 2020).

#### b. Lemak

Lemak atau lipid adalah salah satu makronutrien yang dibutuhkan oleh tubuh. Dalam analisis proksimat, lemak diartikan dalam seberapa besar jumlah komponen yang terdapat dalam suatu bahan uji yang larut dalam pelarut organik (seperti kloroform, hexane, petroleum, eter, dll.) dan tidak terlarut dalam air. Pada pengujian kandungan lemak akan berbeda tergantung dengan jenis bahannya, teknik yang dilakukan pada bahan padat akan berbeda dengan teknik yang dilakukan pada bahan cair. Pada bahan padat, teknik uji yang umum dilakukan menggunakan teknik ekstraksi soklet, dimana sampel uji akan



dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik tertentu memakai alat soklet (Syukri dkk., 2020).

c. Air

Air menjadi komponen utama yang terkandung di dalam sebagian besar bahan baku pangan dan produk olahan pangan. Terdapat 3 jenis air yang biasa ada di dalam bahan pangan, yakni air bebas yang mempertahankan sifat fisiknya, air yang terikat secara fisika (teradsorpsi) yang diserap di dalam dinding sel, dalam protoplasma, atau bisa juga tertahan oleh protein, dan air jenis ketiga merupakan air yang terikat secara kimia (hidrat) dimana air jenis ini berikatan dengan komponen-komponen tertentu seperti beberapa garam dan laktosa monohidrat. Ada beberapa teknik yang dapat dilakukan untuk menguji berapa banyak kadar air di dalam suatu bahan pangan, yakni melalui teknik destilasi, titrasi, pengeringan, dan pengukuran berdasarkan sifat fisika yang ada pada air (Syukri dkk., 2020).

d. Abu

Sebanyak 96% dari bahan makanan terdiri dari unsur organik dan air, sisanya merupakan unsur-unsur mineral atau biasa dikenal dengan zat anorganik atau bisa disebut juga sebagai zat abu. Analisis kandungan abu dilakukan dengan memperkirakan total mineral yang menjadi residu anorganik dari keseluruhan komponen organik yang terdapat dalam bahan uji dioksidasi atau dibakar dengan total. Semakin besar kadar abu, semakin spesifik pula uji mineral tertentu dapat dilakukan. terdapat dua teknik dalam menganalisis kadar abu, yakni pengabuan basah serta pengabuan kering. Pengabuan basah dilakukan dengan mengoksidasi bahan uji menggunakan pelarut asam kuat sehingga komponen logam dan mineral yang terkandung pada sampel uji akan ikut larut dan terionisasi di dalam larutan asam, sehingga zat anorganik dapat dianalisis dengan jumlah yang lebih spesifik. Pada pengabuan kering dilakukan dengan cara pembakaran sampel pada suhu yang sangat tinggi (>550°C) di dalam alat yang bernama tanur. Sebelum dilakukan pemanasan dalam tanur, perlu dipastikan bahwa bahan yang akan diuji sudah benar-benar kering dan tidak mengeluarkan asap karena tanur akan rusak apabila terdapat bahan yang berasap diproses di dalamnya (Syukri dkk., 2020).



#### e. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang memiliki jumlah dan ragam paling banyak di alam. Karbohidrat berfungsi sebagai pemberi sifat tekstur pada bahan baku dan produk olahan, karbohidrat juga menjadi sumber energi utama dalam proses fisiologis dalam tubuh makhluk hidup. Karbohidrat dibagi menjadi tiga kelompok, yakni kelompok berat molekul rendah seperti monosakarida dan disakarida, kelompok berat molekul sedang contohnya oligosakarida, serta kelompok berat molekul besar contohnya polisakarida. Total karbohidrat secara umum dalam analisis proksimat akan dihitung dengan berdasarkan pengurangan dari nilai 100 terhadap total jumlah persentase komponen lainnya yang diuji dalam analisis proksimat (protein, lemak, air, dan abu).

#### 2.2.11. *Business Plan*

Perencanaan bisnis yang matang serta dapat dicapai merupakan salah satu kunci dalam memulai suatu usaha dengan sukses. Perlu adanya keahlian dan kecerdasan pelaku usaha dalam menganalisa serta membaca peluang, sehingga adanya resiko dapat diminimalisir. Perencanaan bisnis merupakan alat untuk memproyeksikan serta menganalisa proses pengambilan keputusan serta proses pembuatan kebijakan untuk dilakukan di masa depan. Perencanaan bisnis dibuat dengan tujuan untuk meyakinkan calon investor bahwa bisnis yang akan dilaksanakan memiliki kendali yang cukup dan bisnis ini akan dapat menjadi investasi yang potensial bagi investor (Turrahmah, 2023). Berikut adalah garis besar yang biasa terkandung di dalam rencana bisnis:

- a. *Summary (Executive Summary)* berisi uraian singkat mengenai latar inisiator, belakang bisnis, target pasar, kelayakan finansial bisnis, serta manajerial bisnis.
- b. Deskripsi perusahaan yang dapat memberikan gambaran singkat mengenai profil perusahaan yang akan melaksanakan bisnis, landasan hukum perusahaan, jenis badan usaha, sejarah perusahaan, visi misi serta tujuan, kepemilikan perusahaan, dan lain sebagainya.
- c. Penjelasan mengenai barang dan/atau jasa yang ditawarkan, mencakup tentang uraian barang dan/atau jasa tujuan pemilihan produk/jasa, serta keuntungan bagi konsumen.



Selain itu di dalam *business plan* terdapat analisis finansial. Analisis finansial ini dilakukan untuk mengetahui apakah suatu usaha layak untuk dilakukan kedepannya atau tidak. Analisis finansial ini merupakan bagian dalam proses perencanaan usaha (Kusuma & Mayasti, 2014a). Berikut analisa finansial yang bisa dilakukan:

### 1. Penghitungan pendapatan:

Pendapatan merupakan selisih dari total penerimaan dan total biaya produksi. Berikut adalah rumus dari penghitungan pendapatan:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan :

$$\pi = \text{pendapatan}$$

$$TR = \text{total revenue/total penerimaan}$$

$$TC = \text{total cost/biaya total}$$

Usaha akan dinyatakan layak untuk dilanjutkan apabila nilai pendapatan bernilai  $> 0$ . Jika nilai pendapatan  $< 0$  maka usaha akan mengalami kerugian, sedang apabila nilai pendapatan  $= 0$  maka dapat diartikan usaha mencapai titik impas yang berarti usaha tidak mengalami keuntungan maupun kerugian (Mamondol, 2016).

### 2. Break Even Point (BEP)

Menurut Kusuma & Mayasti (2014b) BEP merupakan titik dimana harga penjualan atau jumlah produksi yang harus dipenuhi supaya biaya yang telah dikeluarkan dapat tertutupi atau biasa disebut dengan titik impas. Rumus dari BEP adalah sebagai berikut :

$$\text{BEP Harga} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{P}}$$

$$\text{BEP Unit} = \frac{FC}{P - VC}$$

Keterangan:

FC = *fixed cost*/biaya tetap

VC = *variable cost*/biaya tidak tetap per unit

P = harga jual per unit



### 3. Estimasi harga penjualan menggunakan rumus *cost plus pricing*

Menurut Tongkad dkk. (2022), menetapkan harga jual per unit dapat dilakukan dengan memakai metode *cost plus pricing* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Harga jual produk per unit} = \frac{\text{Biaya total produksi} + \text{mark up}}{\text{Volume produksi}}$$

### 4. R/C ratio (*Revenue-Cost Ratio*)

*Revenue-Cost ratio* merupakan rasio atau perbandingan dari pendapatan serta biaya. Suatu usaha dapat disebut untung apabila pendapatan dapat melebihi nilai beban yang dikeluarkan (Al Ubaidillah & Suparta, 2024).

Berikut adalah rumus dari R/C ratio :

$$\text{R/C ratio} = \frac{\text{Total penerimaan (TR)}}{\text{Total Biaya (TC)}}$$

Apabila nilai R/C > 1 maka usaha berada dalam kondisi yang untung, sehingga usaha layak untuk dijalankan. Sebaliknya, apabila nilai R/C < 1 maka usaha berada di kondisi yang merugi, sehingga usaha tidak layak untuk dilakukan.

### 5. ROI (*Return on Investment*)

Pada ROI, dapat dilihat ukuran rasio kapabilitas usaha dalam memperoleh keuntungan dengan cara melihat seberapa besar laba yang dihasilkan. Menurut Al Ubaidillah & Suparta (2024) penghitungan ROI dapat dinyatakan sebagai berikut:

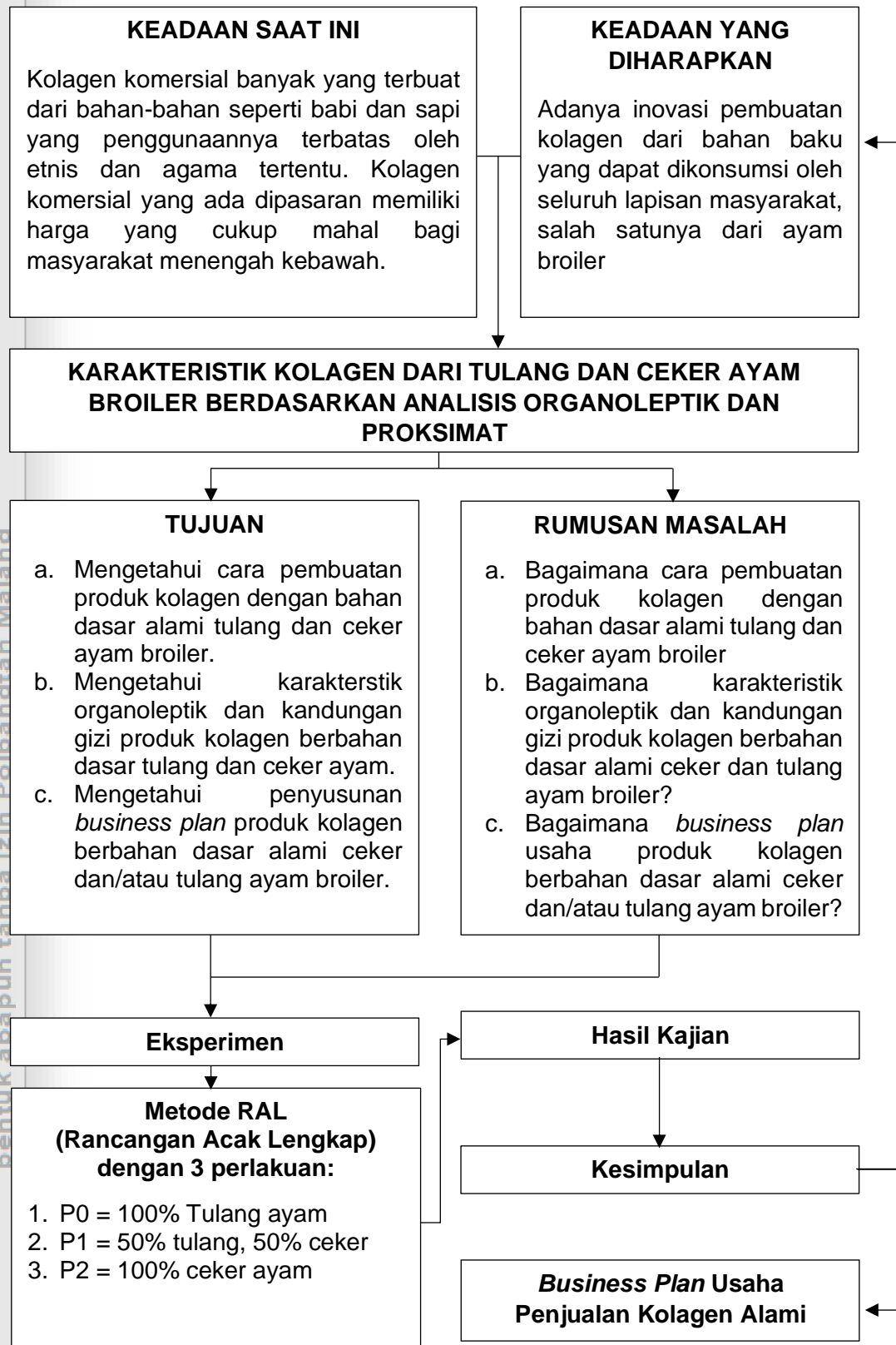
$$\text{ROI} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Modal usaha}} \times 100\%$$

### 6. *Payback Period*

Perhitungan *payback period* digunakan untuk mengestimasi waktu untuk investasi pada suatu usaha dapat kembali sepenuhnya. *Payback period* merupakan waktu minimum dimana investasi awal dapat kembali (Kusuma & Mayasti, 2014b). Berikut adalah rumus perhitungan dari *payback period*:

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Penerimaan periode}}$$

2.3. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 4. Kerangka Pikir Penelitian





## BAB III METODE PELAKSANAAN

### 3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Februari sampai Maret 2025. Lokasi penelitian berada di Laboratorium TPHT Politeknik Pembangunan Pertanian Malang yang beralamat di Jalan DR. Cipto No. 144a, Sengkkrajan, Bedali, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Uji kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan FTP Universitas Brawijaya, Malang. Lokasi ini dipilih berlandaskan fasilitas di lokasi yang sudah mampu menunjang keberlangsungan penelitian.

### 3.2. Metode Penelitian

#### 3.2.1. Metode Dasar Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah model eksperimen, dimana percobaan pembuatan kolagen dilakukan dengan bahan dasar ceker dan tulang ayam broiler, kemudian dilakukan uji organoleptik untuk menilai perbandingan kualitas aroma, warna, tekstur, dan rasa dari sampel kolagen. Selain itu juga dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui perbandingan kandungan protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat dari sampel kolagen yang diteliti.

Rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pola ini dipandang efektif dalam percobaan yang menggunakan beberapa jenis bahan eksperimen tertentu yang memiliki sifat relatif homogen. Perlakuan yang diberikan ke setiap unit percobaan dilakukan secara acak, hal ini berarti setiap unit percobaan akan memiliki kesempatan yang sama dalam mendapatkan perlakuan (A. S. Rahmawati & Erina, 2020).

Menurut penjelasan Supranto (2000) dalam Ariyani (2020) penetapan pengulangan dapat ditentukan menggunakan Rumus Federer. Pada kajian ini, pada masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak enam kali. Perhitungan ulangan dan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus Federer} = t(r-1) \geq 15$$

Keterangan:

t: Banyaknya perlakuan,

r: Banyak pengulangan

$$t(r-1) > 15 = 3(r-1) \geq 15$$

$$= r-1 \geq 5$$

$$= r \geq 6$$

1. P0 = Tulang Ayam Broiler 100%
2. P1 = Tulang Ayam Broiler 50% + Ceker Ayam Broiler 100%
3. P2 = Ceker Ayam Broiler 100%

Tabel 9. Rancangan Acak Lengkap

1	2	3	4	5	6
P0U1	P0U2	P0U3	P0U4	P0U5	P0U6
P1U1	P1U2	P1U3	P1U4	P1U5	P1U6
P2U1	P2U2	P2U3	P2U4	P2U5	P2U6

Keterangan:

P = Perlakuan

U = Ulangan

### 3.2.2. Jenis dan Sumber Data

Berikut adalah jenis serta sumber data yang digunakan dalam riset ini:

- a. Data primer, berupa data utama yang diperoleh dari proses pengolahan ceker dan tulang ayam broiler hingga menjadi sampel kolagen dan hasil analisis proksimat kolagen yang didapatkan dari pengujian di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan FTP Universitas Brawijaya.
- b. Data sekunder, berupa data yang diperoleh dari berbagai jurnal penelitian terdahulu, buku, serta sumber-sumber lain yang masih memiliki relevansi dengan penelitian yang dilakukan. Data-data yang telah dikumpulkan kemudian ditulis secara sistematis serta dikutip untuk mendukung data yang telah didapatkan dari hasil penelitian.





### 3.3. Metode Analisis Data

Data uji organoleptik dihimpun dari 30 panelis non standar. Hal ini sesuai dengan aturan SNI Nomor 01-2346 Tahun 2006 tentang Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Uji organoleptik yang dilakukan menilai mengenai aroma, warna, tekstur, dan rasa. Pengujian analisis proksimat kandungan kolagen yang meliputi protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat dilakukan oleh petugas profesional di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan FTP Universitas Brawijaya, Malang.

Data yang telah terhimpun dilakukan analisa dengan menggunakan teknik uji *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* dan dilanjutkan dengan Uji *Duncan*. Analisis ini digunakan untuk melihat apakah kelompok uji berbeda signifikan. Analisis *ANOVA* dan uji lanjutan *Duncan* dilakukan pada program aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

*ANOVA* merupakan analisis yang membandingkan dua rata-rata atau lebih. *ANOVA* merupakan analisis yang menggunakan pendekatan statistik parametrik yang menjadi alat umum sebagai penguji hipotesis perbandingan apabila berhadapan dengan suatu data interval maupun proporsional. *ANOVA* memiliki tujuan untuk mempermudah pembaca atau pengguna dalam menganalisis sejumlah kelompok sampel yang berbeda, selain itu juga *ANOVA* berfungsi untuk meminimalisir resiko kesalahan dalam analisis data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Dalam perhitungannya, apabila didapatkan nilai signifikansi  $>0,05$ , maka artinya nilai rata-rata sama atau tidak terdapat perbedaan signifikan, sebaliknya apabila nilai signifikansi  $<0,05$  maka artinya bahwa nilai rata-rata berbeda secara signifikan (A. S. Rahmawati & Erina, 2020).

Dalam melakukan uji *ANOVA*, terdapat persyaratan yakni data harus berdistribusi normal (Ade Alfarez & Rizky Ramadhan, 2023). Apabila data tidak terdistribusi normal, maka dapat dilakukan alternatif uji non-parametrik yakni uji *Kruskall-Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Metode analisis menggunakan uji non-parametrik ini dapat digunakan tanpa memerlukan asumsi-asumsi tentang sebaran data, jadi tidak ada syarat khusus bahwa data harus berdistribusi normal. Uji *Kruskall-Wallis* merupakan salah satu jenis uji non-parametrik yang bertujuan untuk menguji adakah perbedaan yang nyata dari kelompok yang diujikan (Rozi dkk., 2022).



### 3.4. Implementasi *Business Plan*

*Business plan* disusun dengan penataan sebagai berikut:

#### Ringkasan Eksekutif

##### Pendahuluan

- a. Latar Belakang
- b. Visi, Misi, dan Tujuan

##### Gambaran Umum Usaha

##### Aspek Manajemen Organisasi

- a. Organisasi dan Sumber Daya Manusia
- b. Hukum dan Perizinan
- c. Kemitraan
- d. Jadwal Pra-Kegiatan dan Pelaksanaan

##### Aspek Produk

- a. Lokasi
- b. Rencana Tata Letak
- c. Alat dan Bahan
- d. Proses Produksi

##### Aspek Pemasaran

- a. Segmentasi, Target, dan *Positioning* Pasar
- b. Permintaan dan Penawaran
- c. Strategi Pemasaran

##### Aspek Keuangan

- a. Rencana Pendanaan
- b. Analisis Pendapatan
  1. *Break Even Point* (BEP)
  2. Estimasi Harga (*Cost Plus Pricing*)
  3. Penghitungan Pendapatan
  4. Persentase Pendapatan
- c. Analisis Kelayakan Usaha
  1. *Revenue Cost* (R/C)
  2. *Return On Investment* (ROI)
  3. *Payback Period*



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

Proses pembuatan kolagen dengan bahan dasar tulang dan ceker ayam diawali dengan cara mencuci wortel serta tulang dan/atau ceker ayam hingga bersih, kemudian dilakukan penyiapan seluruh bahan, disaat yang sama dilakukan perebusan tulang dan/atau ceker ayam hingga mendidih, selanjutnya tulang dan ceker ayam dibilas menggunakan air bersih yang mengalir. Setelah persiapan bahan selesai dilakukan, seluruh bahan (tulang dan/atau ceker ayam, wortel, bawang bombai, cuka apel, garam, air) dimasukkan ke dalam *rice cooker* pada mode *warm*. Kemudian dibiarkan selama 8 jam. Setelah 8 jam, saring hasil kolagen, lalu letakkan ke dalam wadah yang telah disediakan. Letakkan hasil kolagen di dalam kulkas dengan suhu 5-10°C, biarkan selama 30 menit atau sampai terbentuk gelatin.

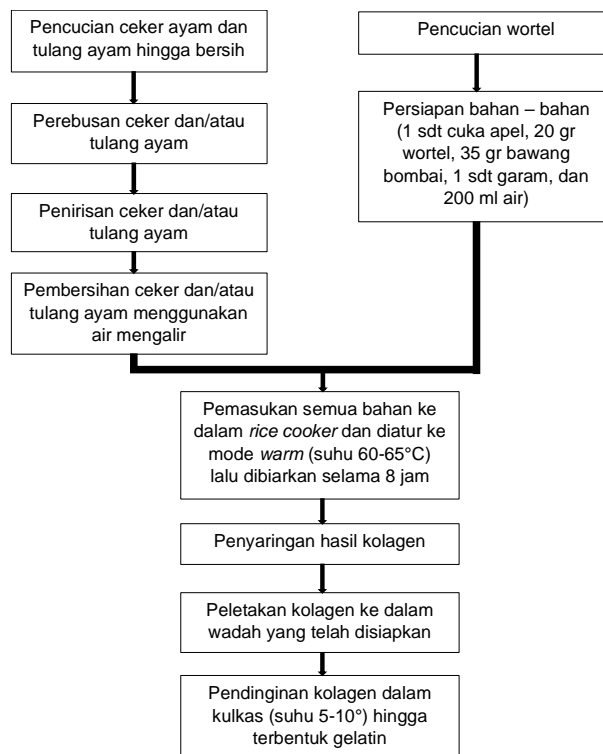
Hasil penelitian pembuatan kolagen dengan bahan dasar tulang dan ceker ayam terhadap analisis organoleptik dan analisis proksimat yang dilakukan sebanyak 3 perlakuan yakni (P0) 100% tulang ayam, (P1) 50% ceker ayam dan 50% tulang ayam, serta (P2) 100% ceker ayam,. Analisis organoleptik yang dilakukan pada kolagen yang dibuat adalah melalui parameter aroma, warna, tekstur, serta rasa. Kemudian untuk analisis proksimat yang dilakukan pada kolagen meliputi beberapa parameter diantaranya adalah kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, serta kadar karbohidrat.

Persyaratan panelis berjumlah 30 orang yang melakukan analisis organoleptik adalah mau berpartisipasi, memiliki konsistensi dalam mengambil keputusan, sedang dalam kondisi sehat, tidak memiliki gangguan THT, tidak memiliki kondisi buta warna, serta tidak terganggu psikologisnya, tidak alergi terhadap makanan yang akan diujikan, melakukan uji minimal >1 jam setelah makan terakhir, menunggu minimal selama 20 menit setelah melakukan kegiatan merokok atau memakan dan meminum makanan serta minuman ringan, serta tidak menggunakan kosmetik seperti lipstick dan parfum, serta tidak mencuci tangan dengan sabun yang berbau saat melakukan uji bau. Hal ini sesuai dengan SNI 01-2346-2006 tentang Petunjuk Pengujian Organoleptik dan/atau Sensori. Analisis ini dilakukan pada tanggal 13 Februari 2025 dan bertempat di Laboratorium Pengolahan Hasil Ternak Polbangtan Malang.



#### 4.1.1. Prosedur Pembuatan Kolagen

- Alat: *Rice cooker*, timbangan, pisau, talenan, saringan, *thinwall*.
- Bahan: Ceker ayam broiler (P1 = 50 gr, P2 = 100 gr), Tulang dada dan paha ayam broiler (P0 = 100 gr, P1 = 50 gr), 1 sdt cuka apel (5 ml), 20 gr wortel, 35 gr bawang bombai, 1 sdt garam, 200 ml air.
- Prosedur:



Gambar 5. Prosedur Pembuatan Kolagen

#### 4.1.2. Hasil Analisis Organoleptik

Pengujian organoleptik atau dapat disebut dengan uji sensori adalah tatacara pengujian yang menggunakan alat indera manusia untuk menilai mutu dari suatu produk. Penilaian ini meliputi beberapa parameter spesifikasi mutu diantaranya adalah aroma, kenampakan (warna), tekstur, dan rasa. Pengujian ini dilakukan dengan 30 panelis tidak terlatih. Penilaian menggunakan skala 1-4 yang kemudian menjadi data yang dihimpun dan diolah lebih lanjut menggunakan teknik uji *Kruskall-Wallis* dan uji *Mann-Whitney* sebagai uji lanjutan dikarenakan data tidak memenuhi syarat normalitas. Data tidak memenuhi syarat normalitas dikarenakan persebaran data yang tidak merata cenderung condong ke salah satu

nilai. Hal ini dapat terjadi sebab data diperoleh dari panelis yang menilai produk kolagen secara subjektif sesuai dengan petunjuk pengujian organoleptik pada SNI-01-2346-2006. Hal ini sesuai dengan pendapat Pasaribu dkk. (2024) distribusi dapat menjadi tidak normal apabila bentuknya beragam (ekor data lebih panjang ke sisi negatif (sebelah kiri) atau ke sisi positif (sebelah kanan).

Berikut merupakan hasil analisis dari data hasil uji organoleptik produk kolagen dari bahan alami tulang dan ceker ayam broiler dengan parameter uji aroma, warna, tekstur, dan rasa:

Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Aroma	2,683±0,19 <sup>a</sup>	2,706±0,06 <sup>a</sup>	2,844±0,11 <sup>a</sup>
Warna	2,778±0,083 <sup>b</sup>	2,761±0,068 <sup>b</sup>	2,483±0,075 <sup>a</sup>
Tekstur	2,417±0,081 <sup>a</sup>	2,552±0,059 <sup>a</sup>	3,067±0,180 <sup>b</sup>
Rasa	2,406±0,154 <sup>a</sup>	2,756±0,081 <sup>b</sup>	2,722±0,093 <sup>b</sup>

Sumber: Data Primer diolah (2025)

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf superskrip (a dan b) menampilkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan ( $p < 0,05$ ). Nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

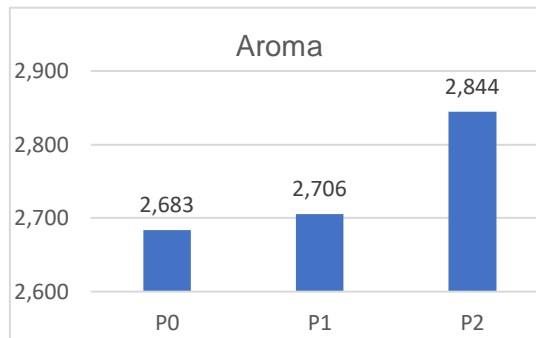
#### a. Aroma

Aroma merupakan salah satu daya tarik yang cukup kuat yang terkandung dalam suatu jenis produk. Aroma terutama dalam produk makanan seperti kolagen bertugas untuk merangsang indera penciuman agar dapat membangkitkan selera penikmatnya. Munculnya aroma berasal dari senyawa mudah menguap yang terbentuk dari reaksi enzim maupun secara alami tanpa bantuan reaksi enzim (Arziyah dkk., 2022).

Hasil uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa nilai signifikan 0,149 atau  $> 0,05$ , hal ini berarti tidak terdapat perbedaan secara nyata terhadap aroma yang dihasilkan oleh kolagen yang diuji. *Mean rank* tertinggi terdapat pada P2 (287,44), disusul oleh P1 (263,55), dan peringkat terendah adalah P0 (260,51).

Aroma yang dihasilkan dari hasil rebusan tulang dan ceker ayam memang kurang kuat. Rata-rata data hasil uji organoleptik menunjukkan aroma berbau wangi dan tidak busuk namun masih sedikit amis. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Herliana & Putri (2025) yang menyatakan bahwa meskipun banyak manfaat yang dimiliki oleh tulang dan ceker ayam, tetap ada kekurangan yang dimilikinya, salah satunya adalah aroma yang kurang kuat.





Gambar 6. Diagram Rata-Rata Nilai Aroma

#### b. Warna

Warna merupakan kesan pertama yang dapat dinilai oleh panelis dari produk yang akan dilakukan uji organoleptik. Warna dapat dinilai oleh panelis menggunakan indera pengelihatian (Arziyah dkk., 2022). Semakin menarik warna, maka akan semakin menarik pula penampilan dari produk yang akan dipasarkan, sehingga akan menarik minat pembeli untuk membeli produk tersebut. Pada penelitian ini, salah satu parameter uji organoleptik yang dinilai menggunakan indera pengelihatian adalah warna.

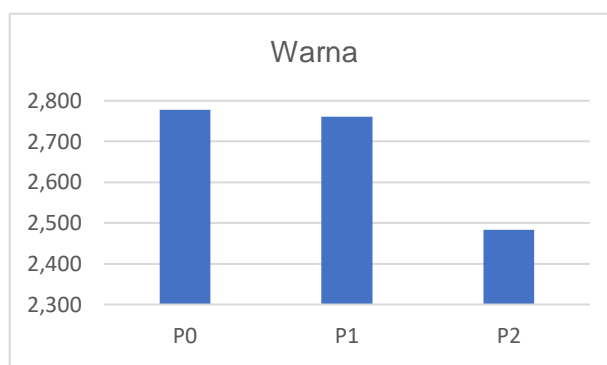
Hasil uji *Kruskall-Wallis* didapatkan nilai signifikan adalah 0,000 yang berarti terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ( $p < 0,05$ ). *Mean rank* dari tertinggi diraih oleh P0 dengan nilai 289,52, selanjutnya adalah P1 dengan nilai *mean rank* 287,74, kemudian rank terendah adalah P2 dengan nilai 234,24. Dari hasil yang signifikan ini, perlu diketahui bagaimana hubungan antar perlakuan, apakah berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui hubungan antar perlakuan dengan hasil sebagai berikut:

Hasil yang didapatkan dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara P2 dan P0 ( $p = 0,001$  atau  $p < 0,05$ ) serta P2 dan P1 ( $p = 0,000$  atau  $p < 0,05$ ), namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara P0 dan P1 ( $p = 0,856$  atau  $p > 0,05$ ). Dapat disimpulkan bahwa warna yang dihasilkan oleh kolagen P2 (ceker 100%) memang cenderung lebih gelap daripada warna yang dihasilkan oleh kolagen P0 (tulang ayam 100%) dan P1 (ceker 50% dan tulang ayam 50%). Hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah kandungan asam amino yang terdapat pada ceker dan tulang ayam. Pada ceker ayam, kandungan asam amino jenis glisin menjadi kandungan dominan sebanyak 30,17%, kemudian disusul dengan 11,7% kandungan prolin, dan 10-

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



12,7% kandungan alanin (Aji & Annas, 2018), sedangkan pada tulang ayam kandungan asam aminonya cenderung lebih seimbang antara kandungan glisin, prolin, dan alanin (Musdalifah, 2016). Perbedaan jumlah asam amino ini dapat mempengaruhi hasil dari kolagen yang diolah, hal ini disebabkan oleh adanya reaksi maillard dimana reaksi ini merupakan reaksi antara asam amino dengan gula pereduksi dalam proses pemanasan (Hustiany, 2017). Reaksi maillard ini biasa terjadi pada proses pembuatan dan penyimpanan produk, salah satu senyawa yang dihasilkan dari reaksi ini adalah pigmen coklat yang disebut melanoidin (Ahmad dkk., 2024).



Gambar 7. Diagram Rata-Rata Nilai Warna

### c. Tekstur

Uji organoleptik dengan parameter tekstur melibatkan indera peraba dari para panelis dalam melakukan evaluasi dan penilaian akan karakteristik suatu produk (Nuraeni dkk., 2023). Pada penelitian ini tekstur adalah parameter selanjutnya yang diuji melalui uji organoleptik. Panelis diarahkan untuk menilai tekstur dari produk kolagen yang telah disediakan.

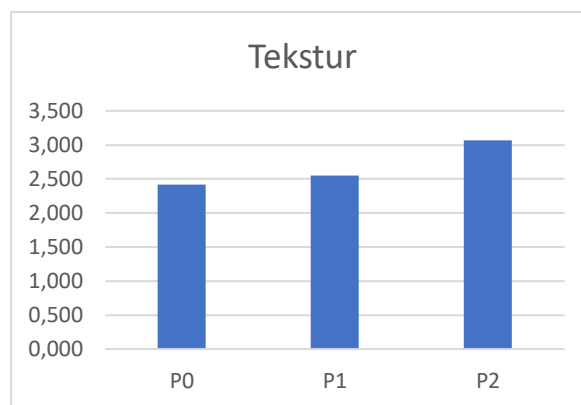
Hasil dari uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa perlakuan dengan tekstur terbaik didapatkan oleh P2 dengan *mean rank* 332,70, kemudian peringkat kedua dilanjutkan oleh P1 dengan nilai *mean rank* 251,35, dan peringkat terakhir didapatkan oleh P0 dengan nilai *mean rank* 227,45. Nilai signifikan yang didapatkan adalah 0,000 yang berarti terdapat perbedaan yang nyata antara sampel yang diuji ( $p < 0,05$ ), untuk mengetahui nilai signifikan antar perlakuan, dilakukan uji lanjutan yakni uji *Mann-Whitney*.

Dari hasil uji *Mann-Whitney* yang telah dilakukan, didapatkan bahwa sampel P2 memiliki perbedaan yang sangat signifikan dengan sampel P0 dan P1 ( $p = 0,000$ ), sedangkan sampel P0 dan P1 tidak memiliki perbedaan yang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



signifikan ( $p=0,089$ ). Dapat disimpulkan bahwa P2 bertekstur lebih kenyal dibandingkan dengan P0 dan P1. Hal ini disebabkan oleh kandungan kolagen yang lebih besar terdapat di dalam ceker ayam dibandingkan dengan tulang ayam. Pernyataan ini didukung oleh Wahyuningsih dkk. (2022) yang menyatakan bahwa kandungan kolagen dalam ceker ayam sebesar 72,5% dari keseluruhan protein, sedangkan kandungan kolagen dalam tulang ayam sebanyak 21% dari keseluruhan protein dalam tulang.



Gambar 8. Diagram Rata-Rata Nilai Tekstur

#### d. Rasa

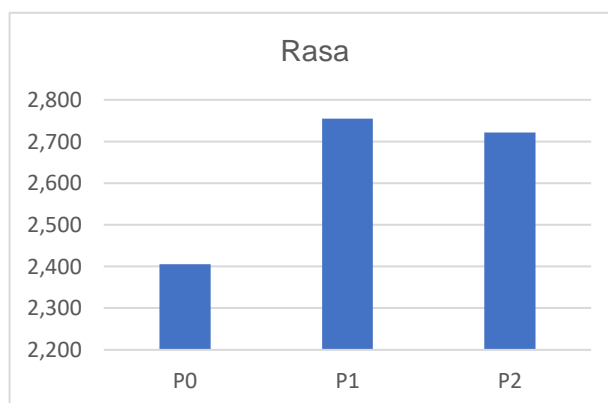
Rasa merupakan persepsi biologis yang dirasakan oleh lidah sebagai indera perasa yang dihasilkan oleh suatu materi yang masuk ke dalam mulut (Tarwendah, 2017). Uji organoleptik untuk menguji rasa dari suatu produk memanfaatkan indera pengecap sebagai alat utama pengujian. Panelis diarahkan untuk mencicipi sampel yang telah disediakan, kemudian menilai rasa dari sampel kolagen. Data yang telah terhimpun selanjutnya diolah menggunakan uji *Kruskall-Wallis*.

Hasil dari uji *Kruskall-Wallis* untuk parameter rasa menunjukkan bahwa peringkat rasa tertinggi adalah P1 (292,54), kemudian P2 (287,88), dan dengan peringkat terendah adalah P0 (231,08). Nilai signifikan didapatkan  $p=0,000$ , dimana hal ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan nyata dari keseluruhan sampel yang diujikan ( $p<0,05$ ). Dengan hasil uji *Kruskall-Wallis* yang menunjukkan nilai berbeda signifikan, perlu diketahui pula hubungan antar perlakuan apakah juga berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan antar sampel.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan mempublikasikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa P0 berbeda secara signifikan dengan P1 dan P2 ( $p=0,000$  atau  $p<0,05$ ), sedangkan P1 dan P2 menunjukkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan ( $p=0,654$  atau  $p>0,05$ ). Hal ini dikarenakan kadar lemak pada ceker ayam cenderung lebih tinggi daripada tulang ayam. Kadar lemak pada ceker ayam sebanyak 3,9% (Rana dkk., 2024) sedangkan kandungan lemak pada tulang ayam sebanyak 1,4% (Wahyuningsih dkk., 2022). Kadar lemak yang tinggi berpengaruh pada rasa yang dihasilkan oleh produk kolagen, lemak memberikan rasa yang gurih pada produk, pernyataan ini selaras dengan pernyataan Herliana & Putri (2025) yang menyatakan bahwa semakin banyak lemak yang terkandung dalam sebuah produk, maka semakin kaya serta gurih rasa dari produk tersebut.



Gambar 9. Diagram Rata-Rata Nilai Rasa

#### 4.1.3. Hasil Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah suatu analisis yang digunakan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan kimia dalam suatu bahan. Parameter yang diuji pada analisis proksimat meliputi beberapa kandungan yakni kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, serta kadar karbohidrat. Analisis proksimat pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan FTP Universitas Brawijaya, Malang.

Data yang telah terhimpun dari analisis proksimat kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan uji One Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Uji ini dilakukan sebab hasil dari data yang telah dihimpun dari analisis proksimat menunjukkan bahwa data tersebar secara normal, hal ini memenuhi syarat utama dari uji One Way ANOVA yang mengharuskan data

tersebar secara normal ( $p > 0,05$ ). Berikut adalah hasil dari uji One Way ANOVA yang telah dilaksanakan:

Tabel 11. Hasil Uji Proksimat

Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Kadar protein	0,72±0,010 <sup>a</sup>	1,36±0,039 <sup>b</sup>	2,05±0,040 <sup>c</sup>
Kadar lemak	0,08±0,018 <sup>a</sup>	0,12±0,023 <sup>b</sup>	0,13±0,026 <sup>b</sup>
Kadar air	96,97±0,344 <sup>c</sup>	96,57±0,136 <sup>b</sup>	95,81±0,050 <sup>a</sup>
Kadar abu	1,15±0,202 <sup>a</sup>	1,20±0,044 <sup>a</sup>	1,07±0,037 <sup>a</sup>
Kadar karbohidrat	1,09±0,268 <sup>b</sup>	0,76±0,114 <sup>a</sup>	0,95±0,082 <sup>ab</sup>

Sumber: Data Primer diolah (2025)

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf superskrip (a, b, dan c) menampilkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan ( $p < 0,05$ ). Nilai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

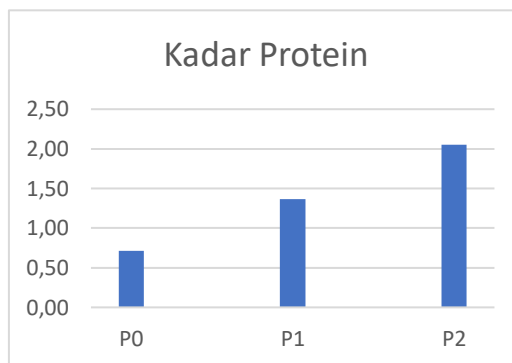
#### a. Kadar Protein

Protein merupakan suatu makromolekul polipeptida yang disusun dari beberapa L-asam amino yang terhubung dengan ikatan peptida. Kualitas protein akan ditentukan oleh kandungan asam amino yang ada di dalamnya. Protein yang baik adalah protein yang mengandung dan dapat memenuhi kebutuhan asam amino esensial manusia (Probosari, 2019). Untuk mengetahui perlakuan dengan kadar protein terbaik, maka dilakukan pengolahan data menggunakan uji One Way ANOVA.

Hasil dari uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Selanjutnya, perlu dilakukan uji *Duncan* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak terdapat perbedaan signifikan dari perlakuan yang telah dilakukan, selain itu uji *Duncan* juga dilakukan untuk mengetahui perlakuan mana yang merupakan perlakuan terbaik.

Dari uji *Duncan* yang telah dilakukan, terlihat bahwa perlakuan terbaik terdapat pada P2 dengan bahan ceker 100%, kemudian terbaik kedua didapatkan oleh P1 dengan bahan 50% ceker dan 50% tulang ayam, dan yang terakhir didapatkan oleh P0 dengan bahan 100% tulang. Hal ini dapat terjadi dikarenakan protein yang terkandung di dalam ceker ayam lebih banyak daripada tulang ayam. Pernyataan ini didukung oleh penjelasan yang disampaikan oleh Cansu & Boran (2015) bahwa persentase protein yang terkandung dalam tulang kurang lebih 15,6%, sedangkan persentase menurut protein yang terdapat dalam ceker ayam adalah 18,10%.

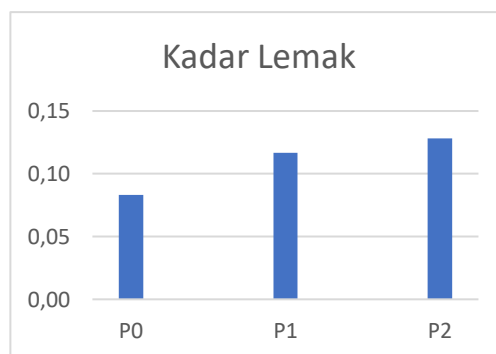




Gambar 10. Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Protein

#### b. Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa yang terdiri dari gliserin yang disusun dengan tiga asam lemak. Lemak berperan penting bagi tubuh sebagai sumber energi (Rajebi dkk., 2023). Kadar lemak dihitung dengan menggunakan analisis proksimat. Hasil yang telah dihimpun kemudian diolah untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan antar perlakuan. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan atau tidak dari kadar lemak antar masing-masing perlakuan, perlu dilakukan uji ANOVA.



Gambar 11. Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Lemak

Hasil yang didapatkan dari uji ANOVA untuk parameter lemak dari kolagen pada P0 (100% tulang), dan P1 (50% ceker dan 50% tulang), P2 (100% ceker) mendapatkan hasil yang signifikan dengan nilai  $p=0,021$ . Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan berupa uji *Duncan*. Hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diraih oleh P2 (100% ceker ayam), kemudian disusul oleh P1 (50% ceker dan 50% tulang ayam), dan untuk perlakuan dengan kadar lemak terendah adalah P0 (100% tulang ayam).

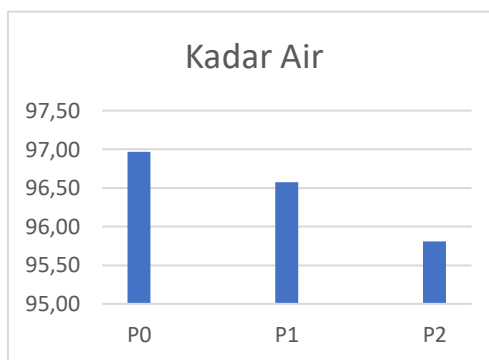
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Kadar lemak dalam ceker ayam menurut USDA (2019a) per 100 gr adalah 14,6 gr dan lemak dalam tulang ayam menurut Carb Manager (2025) per 100 gr adalah 0,58 gr. Hal ini sesuai dengan hasil kajian dimana P2 dengan bahan baku 100% ceker ayam mendapatkan hasil uji dengan kandungan lemak terbanyak, disusul oleh P1 dan P0.

c. Kadar Air

Air dalam suatu produk menentukan tingkat ketahanan dari produk tersebut. Semakin sedikit kadar air yang terkandung di dalam suatu produk, maka produk akan semakin tahan lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurfitriyani dkk. (2024) yang menyatakan bahwa kadar air yang semakin tinggi pada suatu produk makanan, maka akan menyebabkan produk tersebut relatif rendah dalam ketahanan dan kualitasnya, kemungkinan kerusakannya akan semakin tinggi sejalan dengan semakin tingginya kadar air sebab adanya aktivitas fisikokimia dan biologis. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan secara signifikan antar perlakuan maka dilakukan uji ANOVA.



Gambar 12. Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Air

Hasil uji ANOVA untuk parameter kadar air menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada seluruh perlakuan ( $p < 0,05$ ). Selanjutnya dapat dilakukan uji *Duncan* untuk melihat perlakuan terbaik.

Hasil dari uji *Duncan* memperlihatkan bahwa kadar air terbanyak terdapat pada perlakuan P0 yakni kolagen dengan bahan dasar 100% tulang. Kemudian dilanjutkan dengan P1 dengan bahan dasar 50% tulang dan 50% air. Kadar air terendah didapatkan oleh P2 dengan bahan dasar 100% ceker ayam. Hal ini dikarenakan pada P2 terdapat banyak kolagen, sehingga memiliki tekstur yang lebih kenyal daripada perlakuan yang lainnya. Tekstur yang lebih kenyal ini berpengaruh juga terhadap kadar air yang terkandung dalam produk. Hal ini

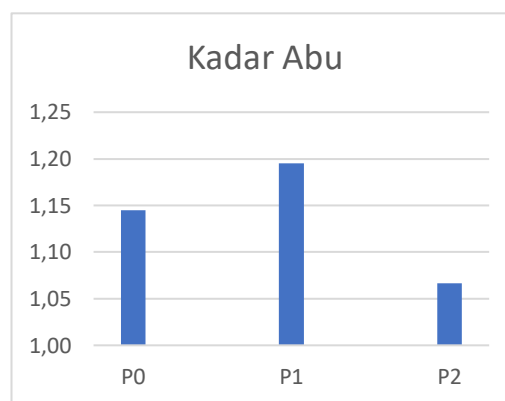
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



didukung dengan pernyataan Verawati dkk. (2020) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah padatan dalam suatu produk, maka kadar air dalam produk akan menurun. Kadar air yang lebih rendah dalam sampel P2 akan menyebabkan ketahanan produk juga menjadi lebih lama daripada sampel dengan kadar air lebih tinggi yakni P0 dan P1. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yohana dkk. (2024) yang menyatakan bahwa masa simpan yang lebih singkat dan pertumbuhan mikroba yang signifikan ditunjukkan pada produk dengan kadar air yang lebih tinggi.

#### d. Kadar Abu

Kadar abu dalam produk menunjukkan jumlah kandungan mineral dalam suatu produk makanan, hal ini sesuai dengan pernyataan Kinanthi Pangestuti & Petrus Darmawan (2021) yang menyatakan bahwa kadar abu dalam suatu produk makanan akan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam produk tersebut. Untuk mengetahui bagaimana perbedaan kadar abu dalam produk kolagen yang ada pada penelitian ini perlu dilakukan uji ANOVA.



Gambar 13. Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Abu

Hasil dari uji ANOVA didapatkan bahwa kadar abu pada sampel P0, P1, dan P2 tidak berbeda signifikan sebab nilai signifikan  $p = 0,214$  atau  $p > 0,05$  yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antar perlakuan. Dikarenakan tidak adanya perbedaan yang signifikan, maka tidak dilakukan uji lanjutan.

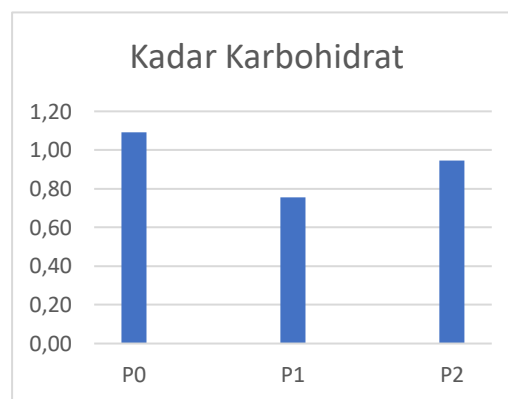
Kadar abu dalam ceker ayam menurut Hashim dkk. (2014) berjumlah 8,16%, sedangkan kadar abu dalam tulang ayam menurut Sebtiana Kristantri dkk. (2024) berjumlah 29,11%. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan dari teori yang dipaparkan oleh penelitian sebelumnya, namun hasil penelitian yang



sedang dilakukan menunjukkan hal berbeda. Hal ini disebabkan oleh adanya proses pemasakan dalam bentuk perebusan dan *poaching* (memasak pada suhu rendah) yang mengakibatkan menyusutnya kadar abu seperti yang disampaikan oleh Sundari dkk. (2015) yang menyebutkan bahwa umumnya akan terjadi penurunan kadar abu pada bahan pangan yang direbus. Hal ini yang mengakibatkan hasil uji kadar abu tidak berbeda secara signifikan.

#### e. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan satu dari tiga makronutrien yang diperlukan oleh tubuh manusia. Karbohidrat tersusun dari senyawa karbon, hidrogen, dan oksigen. Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi bagi manusia, selain itu karbohidrat juga membantu dalam mengendalikan metabolisme insulin serta glukosa dalam darah (Holesh dkk., 2023). Rata-rata kandungan karbohidrat dalam gelatin ceker ayam dan tulang ayam dalam bentuk bubuk menurut R. Rahmawati & Nurjanah (2020) berkisar antara 15,47-39,72%. Dalam hal untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan pada kandungan karbohidrat antar perlakuan pada sampel penelitian kolagen berbahan dasar alami, perlu dilakukan uji parametrik berupa uji ANOVA.



Gambar 14. Diagram Rata-Rata Nilai Kadar Karbohidrat

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikan adalah 0,015 atau  $p < 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kandungan karbohidrat antar perlakuan. Selanjutnya, dapat dilakukan uji lanjutan berupa uji *Duncan* yang dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui perlakuan yang memiliki kandungan karbohidrat terbaik. Berikut adalah hasil dari uji *Duncan* untuk sampel yang diujikan:

Hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa P0 ( $p=1,0917$ ) merupakan perlakuan dengan kadar karbohidrat tertinggi, disusul oleh P2 ( $p=0,945$ ), dan perlakuan dengan kadar karbohidrat terendah yakni P1 ( $p=0,755$ ). Hasil kadar karbohidrat P0 dan P2 tidak berbeda signifikan, namun terdapat perbedaan signifikan antara P0 dan P1. Hasil ini didukung dengan data yang dihimpun dari USDA (2019a) menyebutkan bahwa kandungan karbohidrat dari ceker ayam sebanyak 0,2 gram per 100 gram, sedangkan kandungan karbohidrat dari tulang ayam menurut Carb Manager (2025) adalah sebanyak 0,37 gram per 100 gram.

#### 4.1.3. Hasil Kajian Terbaik

Hasil kajian terbaik pada analisis proksimat dan analisis organoleptik pengolahan kolagen dari bahan alami tulang dan ceker ayam broiler dengan 3 perlakuan (P0, P1, dan P2) dapat didapatkan dengan menggunakan metode De Garmo. Metode De Garmo berfungsi dalam penentuan perlakuan yang terbaik dari keseluruhan perlakuan dalam percobaan yang dilakukan, langkah yang dilakukan pada uji ini adalah dengan menentukan nilai bobot dari parameter uji (Eko Rifkowsaty & Fitriarni, 2020). Berikut adalah hasil dari pengujian De Garmo untuk penentuan perlakuan terbaik:

Tabel 12. Hasil Uji *De Garmo*

Parameter	Bobot	Perlakuan					
		P0		P1		P2	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP
Aroma	0,133	0,00	0,00	0,14	0,02	1,00	0,13
Warna	0,022	1,00	0,02	0,94	0,02	0,00	0,00
Tekstur	0,089	0,00	0,00	0,20	0,02	1,00	0,09
Rasa	0,111	0,00	0,00	1,00	0,11	0,90	0,10
Kadar protein	0,200	0,00	0,00	0,48	0,10	1,00	0,20
Kadar lemak	0,156	0,00	0,00	0,76	0,12	1,00	0,16
Kadar air	0,067	1,00	0,07	0,66	0,04	0,00	0,00
Kadar abu	0,044	0,61	0,03	1,00	0,04	0,00	0,00
Kadar karbohidrat	0,178	1,00	0,18	0,00	0,00	0,56	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>1,000</b>	<b>3,61</b>	<b>0,29</b>	<b>5,19</b>	<b>0,47</b>	<b>5,47</b>	<b>0,78</b>

Sumber: Data Primer diolah (2025)

Keterangan:

NE: Nilai Efektivitas

NP: Nilai Produktivitas



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Hasil uji De Garmo menunjukkan bahwa perlakuan dengan hasil terbaik didapatkan oleh P2 (100% ceker ayam), kemudian P1 (50% tulang ayam dan 50% ceker ayam), kemudian hasil paling buruk didapatkan oleh P0 (100% tulang ayam). Perlakuan terbaik yang telah terpilih menjadi dasar dalam penyusunan business plan, dalam hal ini, business plan disusun berdasarkan produk kolagen berbahan dasar alami ceker ayam broiler.

## 4.2. Hasil Implementasi

### 4.2.1. *Business Plan*

#### Ringkasan Eksekutif

Produk kolagen sedang marak digemari oleh kalangan wanita. Berbagai alasan dan tujuan menjadikan para wanita sedang gencar mengkonsumsi produk kolagen, mulai dari alasan kesehatan hingga pencegahan penuaan. Hal ini menjadi wajar sebab telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa produk kolagen memang mampu untuk meregenerasi jaringan sel yang ada pada tubuh manusia, termasuk jaringan sel kulit. Kolagen didapatkan dari berbagai sumber hewani, termasuk sapi dan babi. Namun, terdapat beberapa pantangan pada sebagian masyarakat untuk mengkonsumsi produk yang berasal dari sapi dan babi. Alternatif yang bisa digunakan adalah menggunakan kolagen alami yang terbuat dari ayam.

Kolagen banyak terdapat dalam bagian ceker ayam. Adanya fakta ini mendorong kami selaku pelaku usaha untuk melakukan inovasi mengolah ceker ayam yang awalnya hanya menjadi bahan sampingan dari proses pengolahan ayam, menjadi suatu barang yang bernilai tinggi dan digemari oleh masyarakat. Usaha ini akan berlokasi di Desa Kalangan, Kec. Loceret, Kab. Nganjuk, Jawa Timur. Produk yang akan ditawarkan adalah produk suplemen jeli kolagen yang dikemas dengan kemasan yang cantik untuk menarik para konsumen yang segmentasinya sebagian besar adalah perempuan. Proses pemasaran akan dilakukan melalui berbagai sosial media dan e-commerce, selain dijual secara daring, produk juga akan dijual secara luring di lokasi produksi dan secara perlahan akan melebarkan pasar dengan strategi pemasaran berupa referral marketing.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## Pendahuluan

### a. Latar Belakang

Bisnis kecantikan di masa ini berkembang dengan sangat pesat. Banyak brand berlomba untuk mengeluarkan gebrakannya dengan berbagai macam produk, mulai dari produk kosmetika, perawatan kulit, hingga produk suplemen yang dapat merawat tubuh dari dalam. Salah satu produk suplemen yang mulai muncul di pasaran adalah produk suplemen kolagen.

Kolagen adalah protein serabut yang terdapat di semua organ yang memiliki karakteristik kuat, kaku, namun fleksibel yang terdapat dalam jaringan beberapa bagian tubuh hewan seperti pada tulang, otot, serta kulit (Sari, 2021). Kolagen yang beredar sebagian besar didapatkan dari hewan-hewan seperti sapi dan babi, dengan keberagaman agama dan budaya yang ada di Indonesia, perlu adanya penyesuaian terutama pada bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan kolagen. Oleh sebab itu, adanya suplemen kolagen yang terbuat dari bahan alternatif lain yang alami dan aman untuk dikonsumsi oleh semua kalangan. Salah satu sumber kolagen yang perlu diperhitungkan kandungannya adalah ceker ayam.

Seperti yang kita ketahui, saat ini ceker ayam masih menjadi bahan sampingan hasil olahan RPA (Rumah Potong Ayam) yang tak jarang belum dimanfaatkan dengan maksimal. Kendati demikian, dari penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih dkk. (2022) menunjukkan hasil bahwa kandungan kolagen dalam ceker ayam sebesar 72,5% dari keseluruhan protein. Produk suplemen kolagen ini akan terbuat dari ceker ayam dan bahan alami lainnya seperti wortel untuk menambah nilai gizi. Dengan alasan yang telah dipaparkan sebelumnya, diharapkan produk suplemen kolagen ini akan menjadi salah satu jalan keluar bagi masyarakat yang ingin mengonsumsi kolagen.

### b. Visi, Misi, dan Tujuan

#### VISI

“Menyediakan produk kolagen berkualitas dan bermutu dengan harga terjangkau yang dapat dikonsumsi berbagai kalangan”

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



### MISI

1. Berusaha memenuhi kebutuhan konsumen akan kolagen yang berkualitas dengan selalu memperhatikan bahan baku yang dipakai.
2. Memanfaatkan bahan baku ceker dari RPA sekitar sekaligus memberdayakan masyarakat sekitar dalam proses usaha.
3. Memberikan pelayanan pada konsumen dengan cinta.

### TUJUAN

1. Memberikan produk yang aman dan berkualitas yang dapat dikonsumsi oleh seluruh kalangan.
2. Memberikan kepuasan bagi konsumen.
3. Menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan optimal.
4. Membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat sekitar.

### Gambaran Umum Usaha

#### 1) Profil Usaha

Nama Perusahaan	: <i>Natural Collagen.</i>
Jenis Produk	: Suplemen Kolagen
Alamat Perusahaan	: Jl. Hayam Wuruk, RT. 2/RW. 5 Kel. Candirejo, Kec. Loceret, Kab. Nganjuk, Jawa Timur.

#### 2) Profil Pemilik Usaha

Nama	: Rara Diva
Tempat, Tanggal Lahir	: Kediri, 13 Januari 2003
Jenis Kelamin	: Perempuan
No. Telpn	: 0895395197256
Email	: raradiva111@gmail.com
Alamat	: Jl. Hayam Wuruk, RT. 2/RW. 5 Kel. Candirejo, Kec. Loceret, Kab. Nganjuk, Jawa Timur

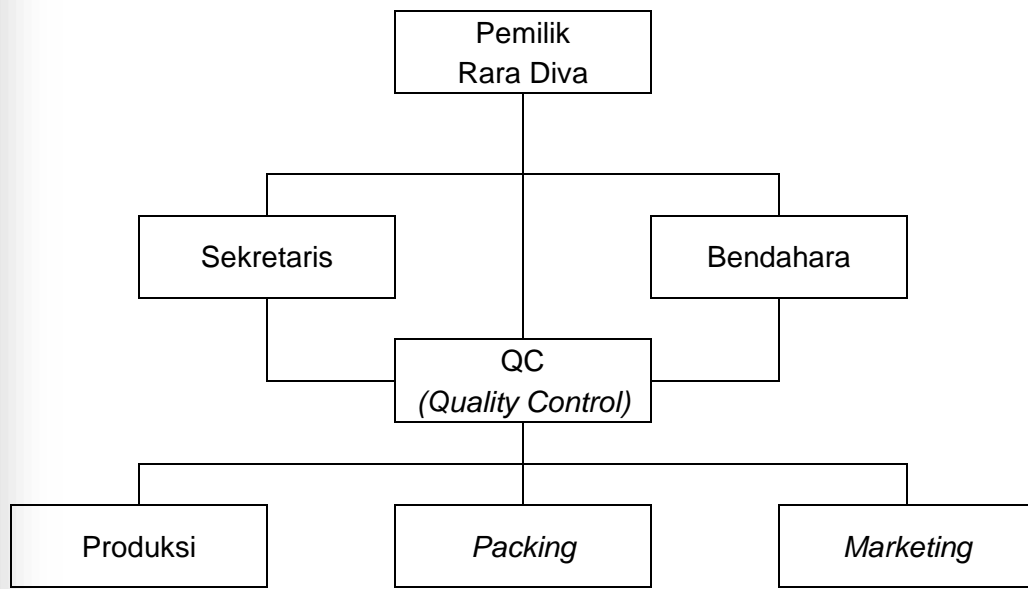
### Aspek Manajemen Organisasi

#### a. Organisasi dan Sumber Daya Manusia

Struktur organisasi yang direncanakan untuk ditetapkan pada usaha ini merupakan struktur organisasi sederhana yang terdiri dari pemilik perusahaan, sekretaris, bendahara, QC (*Quality Control*), produksi, packing, dan marketing. Ruang lapangan pekerjaan akan dibuka untuk



masyarakat sekitar lokasi produksi terlebih dahulu untuk memberdayakan masyarakat yang ada, setelah itu apabila usaha berkembang dengan baik, maka akan dilakukan perekrutan karyawan dari berbagai lokasi. Berikut adalah diagram struktur organisasi perusahaan ini:



Gambar 15. Struktur Organisasi

Berikut adalah tugas dari masing-masing posisi yang telah dipaparkan pada struktur organisasi Gambar 7:

1. **Pemilik:** Bertanggung jawab akan pengambilan keputusan besar dalam hal pengelolaan bisnis. Mencakup perencanaan keuangan, pengambilan keputusan strategis, menentukan strategi yang efektif dalam mengembangkan pasar.
2. **Sekretaris:** Bertugas dalam membantu mengelola administrasi perusahaan, menunjang operasional kantor, menjadi jalur penyambung komunikasi baik vertikal maupun horizontal dalam kegiatan usaha.
3. **Bendahara:** Secara umum mengelola keuangan perusahaan, termasuk bertanggung jawab dalam sistem pengeluaran, penyimpanan, penerimaan, serta melaporkan siklus keuangan dalam perusahaan.
4. **QC (Quality Control):** Secara umum bertugas untuk menjaga dan memastikan agar produk dan layanan yang diberikan kepada



konsumen memenuhi standar yang ditetapkan. Tugas QC meliputi pemantauan, pengecekan, pengujian, serta inspeksi pada setiap proses usaha mulai dari produksi hingga *packing*.

5. Produksi: Meliputi kegiatan-kegiatan dalam proses pembuatan suplemen kolagen dimulai dari perencanaan, survei bahan baku dan pengadaannya, sampai produk siap untuk dikemas.
  6. *Packing*: Mencakup kegiatan pengemasan dimana karyawan memastikan barang dapat terjaga kualitasnya hingga pada tangan konsumen. Meliputi proses *packing*, penempelan label, serta pengemasan sekunder untuk menjaga produk agar tetap aman.
  7. *Marketing*: Bertugas dalam pengembangan dan pelaksanaan strategi pasar dalam pengenalan produk kepada pasar yang dituju, bertanggung jawab pada peningkatan penjualan serta menyebarkan pengetahuan mengenai produk yang dipasarkan.
- b. Hukum dan Perizinan

Pada usaha ini akan dilengkapi dengan Nomor Induk Berusaha (NIB) yang akan diurus melalui Sisem Online Single Submission (OSS). NIB akan berfungsi sebagai suatu identitas resmi yang dimiliki oleh perusahaan dalam menjalankan aktifitas produksi. Persyaratan yang diperlukan adalah KTP, NPWP, email dan nomor telepon aktif, serta jenis bidang usaha yang dimiliki.

Selain NIB, perusahaan juga akan dilengkapi dengan izin edar dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (Badan POM) secara daring pada website <http://e-reg.pom.go.id/> kemudian melengkapi persyaratan yang diperlukan sesuai dengan formulir seperti NIB, Izin Usaha Mikro dan Kecil (IUMK) yang dapat diurus di kantor kecamatan atau kelurahan, serta hasil dari audit sarana produksi yang direkomendasikan oleh Balai POM setempat. Untuk registrasi produk pangan diperlukan keterangan komposisi, bagaimana proses produksi, penjelasan kode produksi dan kedaluwarsa, label, hasil analisa gizi, serta keterangan spesifikasi bahan.

Kemudian diperlukan juga sertifikat halal yang dikeluarkan oleh MUI dengan mendaftar pada situs [ptsp.halal.go.id](http://ptsp.halal.go.id) kemudian melengkapi persyaratan-persyaratannya seperti surat permohonan, NIB, dokumen penyelia halal, daftar bahan serta produk yang digunakan dalam proses



produksi, alur pengolahan produk, dan manual Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH) yang dapat didapatkan dari web resmi Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJH).

c. Kemitraan

Perusahaan pada awalnya akan melakukan kemitraan dengan RPA-RPA kecil yang ada di daerah Kab. Nganjuk. Kemudian setelah usaha berkembang lebih besar, maka akan dilakukan kemitraan dengan RPA yang lebih besar yang dapat berlokasi di luar Kab. Nganjuk.

Perusahaan juga akan bekerja sama dengan supplier kemasan plastik yang ada di Kab. Nganjuk untuk memastikan ketersediaan dan kualitas dari kemasan yang digunakan. Selain itu, kami juga akan bekerja sama dengan pedagang untuk memenuhi bahan-bahan tambahan lain selain ceker ayam.

d. Jadwal Pra-Kegiatan dan Pelaksanaan

Jadwal kegiatan diatur sedemikian rupa dalam jadwal bulanan sebagai berikut:

Tabel 13. Jadwal Pra-Kegiatan

Kegiatan	Jadwal Pelaksanaan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Survei pasar												
Merancang proses produksi												
Survei peralatan												
Survei lokasi produksi												
Perizinan												
Uji coba produksi												
Pelaksanaan operasional												



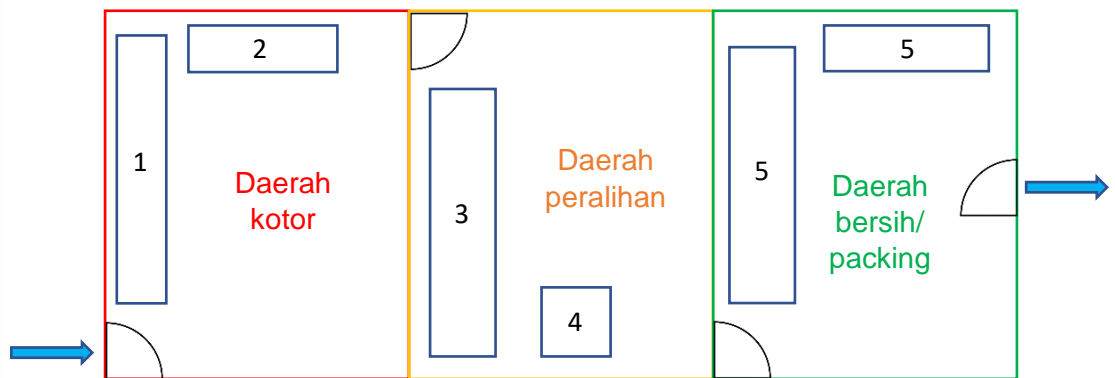
**Aspek Produk**

a. Lokasi

Lokasi pelaksanaan produksi bertempat di Jl. Hayam Wuruk, RT. 2/RW. 5 Kel. Candirejo, Kec. Loceret, Kab. Nganjuk, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih sebab masih belum ada yang memproduksi suplemen kolagen di tempat yang sama, sehingga persaingan pada pasar akan lebih mudah.

b. Rencana Tata Letak

Berikut adalah denah rencana tata letak lokasi produksi



Gambar 16. Denah Rencana Tata Letak Lokasi Produksi

Keterangan:

1. Bak cuci dan meja untuk membersihkan cekeer.
2. Bak cuci dan meja untuk membersihkan sayur.
3. Meja tempat memproses bahan bersih dan tempat *ricecooker*.
4. Kulkas
5. *Storage* untuk kemasan.

Berikut adalah rencana desain kemasan produk suplemen jeli kolagen kami:



Gambar 17. Rencana Desain Label



## c. Alat dan Bahan

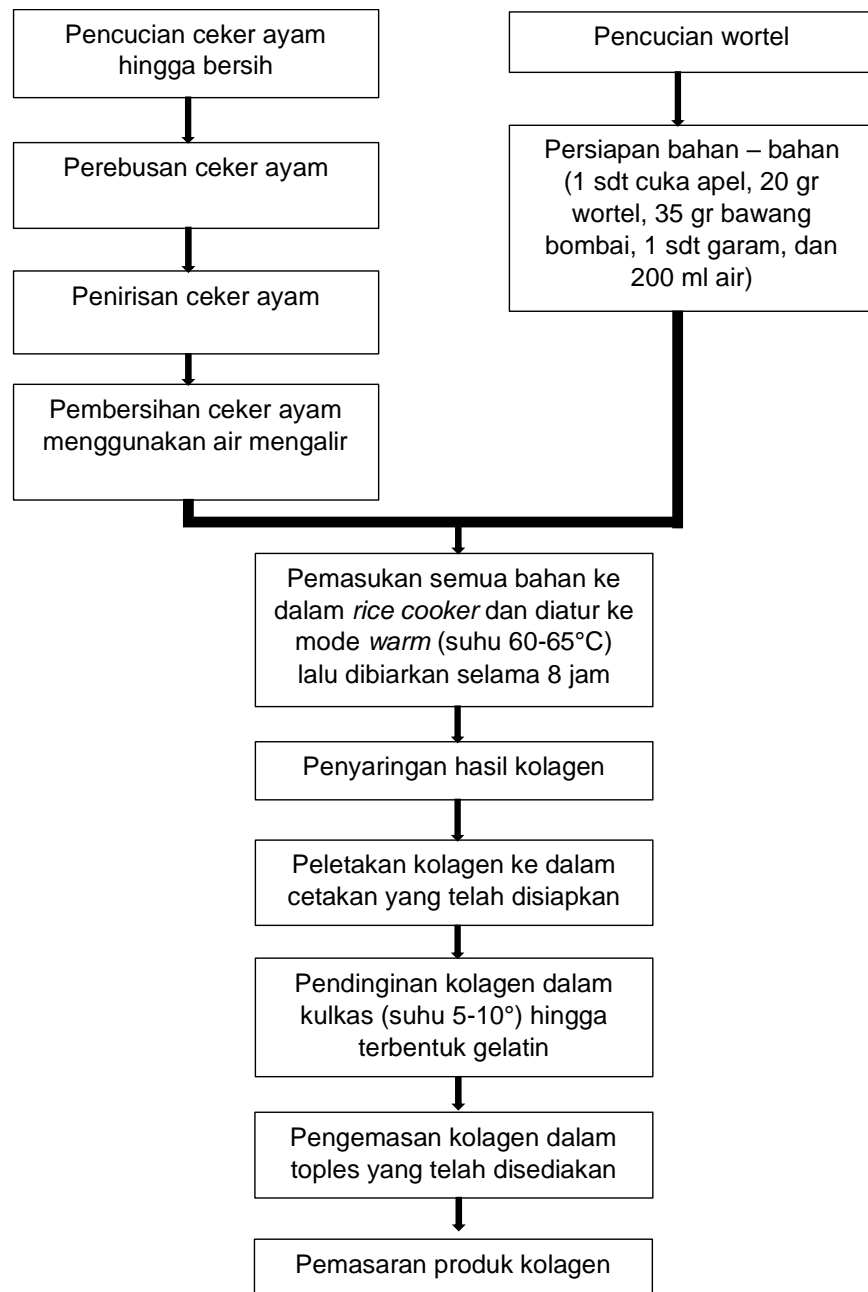
## 1. Alat:

*Rice cooker*, timbangan, pisau, talenan, saringan, kompor, panci, kulkas, cetakan untuk kolagen, toples, bungkus plastik.

## 2. Bahan:

Ceker 100 gram, 1 sdt cuka apel (5 ml), 20 gr wortel, 35 gr bawang bombai, 1 sdt garam, 200 ml air.

## d. Proses Produksi



Gambar 18. Prosedur Pembuatan Kolagen



## Aspek Pemasaran

### a. Segmentasi, Target, dan *Positioning* Pasar

Segmentasi dan target pasar yang akan dituju oleh produk ini adalah wanita remaja hingga lanjut usia usia 15-50 tahun yang peduli dengan kesehatan dan kecantikan. Namun meski begitu, tidak menutup kemungkinan suplemen jeli kolagen ini dapat dikonsumsi juga bagi para pria usia remaja hingga tua, sebab suplemen jeli kolagen ini mengandung kolagen yang mampu memperkuat struktur jaringan dalam tubuh baik itu tulang, sendi, kulit, maupun otot.

Produk suplemen jeli kolagen ini akan diposisikan sebagai salah satu solusi kecantikan dan kesehatan bagi masyarakat yang mendambakan penampilan, kepraktisan, serta kesehatan jangka panjang. Produk ini akan termasuk produk premium namun tetap terjangkau bagi masyarakat menengah kebawah.

### b. Permintaan dan Penawaran

Permintaan yang ada di masyarakat saat ini adalah bagaimana untuk memenuhi kebutuhan gizi harian dalam menjaga kesehatan dan kecantikan, namun tetap dengan harga yang terjangkau dan dengan produk yang sudah dipastikan aman untuk dikonsumsi. Hal tersebut ada dalam penawaran yang terdapat dalam produk kami. Kami menawarkan produk suplemen jeli yang mengandung kolagen yang telah terbukti dapat memperkuat struktur jaringan tubuh termasuk kulit, tulang, sendi, dan otot.

### c. Strategi Pemasaran (*Business Model Canvas*)

Berikut adalah strategi pemasaran yang digunakan dalam usaha ini, tabel dari BMC di bawah ini terdapat pada Lampiran 15.:

#### 1. *Customer Segments* (Segmen Pelanggan)

Segmen pelanggan yang dituju adalah wanita berusia 15-50 tahun yang peduli dengan perawatan kecantikan dari dalam dan pria berusia 25-50 tahun yang peduli akan kesehatan tulang, sendi, dan otot.

#### 2. *Value Propositions* (Proposisi Nilai)

Produk suplemen jeli kolagen ini akan diposisikan sebagai salah satu solusi kecantikan dan kesehatan bagi masyarakat yang mendambakan



penampilan, kepraktisan, serta kesehatan jangka panjang. Produk ini akan termasuk produk premium namun tetap terjangkau bagi masyarakat menengah kebawah.

### 3. *Channels* (Saluran Distribusi)

Penjualan akan dilakukan secara langsung, melalui retailer, melalui marketplace seperti Shopee dan Tokopedia, serta melalui sosial media seperti Facebook, X, Tiktok, dan Instagram.

### 4. *Customer Relationships* (Hubungan dengan Pelanggan)

Untuk menarik pelanggan, maka kami akan memberikan diskon untuk pembelian dengan jumlah tertentu, selain itu kami juga akan memberikan bonus-bonus seperti pouch cantik atau kipas mini bagi pelanggan.

### 5. *Revenue Streams* (Sumber Pendapatan)

Sumber pendapatan usaha ini sepenuhnya adalah dari penjualan suplemen jeli kolagen.

### 6. *Key Resources* (Sumber Daya)

Sumber daya yang dapat dimanfaatkan dalam keberlangsungan usaha ini adalah sebagai berikut:

- Bahan baku yang berkualitas.
- Sumber daya manusia yang mumpuni.
- Lokasi yang terletak dekat dengan pusat kota.
- Alat produksi yang lengkap sesuai dengan prosedur proses pengolahan yang telah ditetapkan.

### 7. *Key Activities* (Aktivitas yang Dijalankan)

Aktivitas utama yang dijalankan usaha ini adalah aktivitas produksi, pengemasan produk, distribusi produk, dan pemasaran produk yang dilakukan di platform media sosial dan marketplace.

### 8. *Key Partner* (Mitra/Kerja Sama)

Berikut mitra kerja yang akan membantu kami dalam melakukan usaha suplemen jeli kolagen ini:

- RPA setempat.
- *Retailer*
- *Supplier* kemasan plastik.
- Pedagang bahan baku

9. *Cost Structure* (Struktur Biaya)
  - Total *Fixed Cost*: Rp.1.838.625
  - Total *Variable Cost*: Rp.11.257.000
  - BEP Harga: Rp.2.942.897
  - Rencana Harga Jual: Rp.30.000/pcs
  - Total Penerimaan: Rp.30.000.000
  - Total Pendapatan: Rp.16.904.375
  - Persentase Pendapatan: 129,1%

### Aspek Keuangan

#### a. Rencana Pendanaan

Rencana pendanaan diperlukan untuk merinci berapa banyak dana yang dibutuhkan untuk memulai suatu usaha, biaya ini akan menentukan analisis-analisis usaha selanjutnya yang akan menjadi dasar menentukan apakah usaha ini layak untuk dilanjutkan atau tidak. Perhitungan rencana kebutuhan modal awal menjadi sangat krusial bagi berjalannya suatu bisnis, sebab tanpa perhitungan yang presisi dan matang, pengusaha akan memiliki kemungkinan besar untuk merugi. Berikut adalah rincian rencana kebutuhan biaya untuk memulai kegiatan produksi suplemen jeli kolagen "Natural Collagen":

#### i. Biaya Penyusutan:

Tabel 14. Biaya Penyusutan Produksi

No	Barang	Vol.	Harga Satuan	Jumlah	Masa Manfaat (tahun)	Penyusutan per bulan
1	Rice cooker	10	Rp 450.000,00	Rp 4.500.000,00	10	Rp 37.500,00
2	Timbangan	10	Rp 300.000,00	Rp 3.000.000,00	10	Rp 25.000,00
3	Pisau	20	Rp 15.000,00	Rp 300.000,00	5	Rp 5.000,00
4	Talenan	20	Rp 15.000,00	Rp 300.000,00	5	Rp 5.000,00
5	Saringan	10	Rp 20.000,00	Rp 200.000,00	5	Rp 3.333,33
6	Kompur	5	Rp 325.000,00	Rp 1.625.000,00	10	Rp 13.541,67
7	Panci	10	Rp 51.000,00	Rp 510.000,00	10	Rp 4.250,00
8	Kulkas	3	Rp1.600.000,00	Rp 4.800.000,00	10	Rp 40.000,00
9	Cetakan kolagen	50	Rp 6.000,00	Rp 300.000,00	5	Rp 5.000,00
<b>Jumlah</b>				<b>Rp15.535.000,00</b>		



## ii. Perhitungan Kebutuhan Modal:

Tabel 15. Perhitungan Kebutuhan Modal

No.	Uraian/Komponen	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
				(Rp)	(Rp)
<b>A. BIAYA TETAP</b>					
	Rice cooker	10	buah	Rp 3.750	Rp 37.500
	Neraca	10	buah	Rp 2.500	Rp 25.000
	Pisau	20	buah	Rp 250	Rp 5.000
	Talenan	20	buah	Rp 250	Rp 5.000
	Saringan	10	buah	Rp 333	Rp 3.333
	Kompore	5	buah	Rp 2.708	Rp 13.542
	Panci	10	buah	Rp 425	Rp 4.250
	Kulkas	3	buah	Rp 13.333	Rp 40.000
	Cetakan kolagen	50	buah	Rp 100	Rp 5.000
	Tenaga kerja	3	orang	Rp 500.000	Rp 1.500.000
	Listrik	1	bulan	Rp 100.000	Rp 100.000
	Air	1	bulan	Rp 100.000	Rp 100.000
	<b>TOTAL BIAYA TETAP</b>				Rp 1.838.625
<b>B. BIAYA TIDAK TETAP</b>					
	Ceker	100	kg	Rp 20.000	Rp 2.000.000
	Cuka apel	11	botol	Rp 30.000	Rp 330.000
	Wortel	20	kg	Rp 11.600	Rp 232.000
	Bawang Bombai	667	buah	Rp 5.000	Rp 3.335.000
	Garam	20	bungkus	Rp 3.000	Rp 60.000
	Toples	1000	buah	Rp 2.500	Rp 2.500.000
	Plastik	100	pack	Rp 2.500	Rp 250.000
	Label kemasan	100	roll	Rp 15.000	Rp 1.500.000
	Tabung gas	5	tabung	Rp 210.000	Rp 1.050.000
	<b>TOTAL BIAYA TIDAK TETAP</b>				Rp 11.257.000
	<b>TOTAL BIAYA (A+B)</b>				<b>Rp 13.095.625</b>

## b. Analisis Pendapatan

1. Penghitungan BEP (*Break Even Point*)

$$\begin{aligned}
 \text{BEP Harga} &= \frac{FC}{1 - \frac{VC}{P}} \\
 &= \frac{Rp. 1.838.625}{1 - \frac{Rp. 11.257}{Rp. 30.000}} \\
 &= Rp.2.942.897
 \end{aligned}$$





$$\begin{aligned} \text{BEP Unit} &= \frac{FC}{P - VC} \\ &= \frac{Rp. 1.838.625}{Rp.30.000 - Rp.11.257} \\ &= 99 \text{ unit} \end{aligned}$$

Keterangan:

FC = *fixed cost*/biaya tetap

VC = *variable cost*/biaya tidak tetap per unit

P = harga jual per unit

Berdasarkan hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa untuk menutupi biaya tetap yang dikeluarkan agar terjadi impas maka jumlah biaya yang kembali harus sejumlah Rp. 2.942.897 dengan minimal unit yang terjual adalah 99 unit.

## 2. Estimasi Harga (*Cost Plus Pricing*)

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual Produk} &= \frac{\text{Total Biaya Produksi} + \text{mark up}}{\text{Total Produksi per Bulan}} \\ &= \frac{Rp.13.095.625 + (129,1\% \times Rp.13.095.625)}{1000} \\ &= \text{Rp. 30.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total penerimaan} &= \text{Harga jual} \times \text{Total produksi} \\ &= \text{Rp. 30.000} \times 1000 \\ &= \text{Rp.30.000.000} \end{aligned}$$

## 3. Analisis Pendapatan

$$\begin{aligned} \text{Total pendapatan} &= \text{Penerimaan} - \text{Total Biaya} \\ &= \text{Rp.30.000.000} - \text{Rp.13.095.625} \\ &= \text{Rp.16.904.375} \end{aligned}$$

## 4. Persentase Pendapatan

$$\begin{aligned} \text{Persentase pendapatan} &= \frac{\text{Total pendapatan}}{\text{Total biaya}} \times 100\% \\ &= \frac{Rp.16.904.375}{Rp.13.095.625} \times 100\% \\ &= 129,1\% \end{aligned}$$



## c. Analisis Kelayakan Usaha

1. *Revenue Cost (R/C)*

$$\begin{aligned} R/C \text{ ratio} &= \frac{\text{Total pendapatan (TR)}}{\text{Total Biaya (TC)}} \\ &= \frac{Rp.16.904.375}{Rp.13.095.625} \\ &= 1,291 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan R/C ratio, hasilnya >1, dengan hal ini, dapat disimpulkan bahwa usaha ini menguntungkan dan layak untuk dilanjutkan.

2. *Return On Investment (ROI)*

$$\begin{aligned} ROI &= \frac{\text{Pendapatan}}{\text{Modal usaha}} \times 100\% \\ &= \frac{Rp.16.904.375}{Rp.13.095.625} \times 100\% \\ &= 129,1\% \end{aligned}$$

Hasil dari penghitungan ROI pada usaha ini adalah bahwa usaha ini akan menguntungkan dengan keuntungan 129,1% setiap periode produksinya (1 bulan).

3. *Payback Period*

$$\begin{aligned} \text{Payback Period} &= \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Pendapatan periode}} \\ &= \frac{Rp15.535.000}{Rp.16.904.375} \\ &= 0,91 \text{ bulan} \approx 1 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Hasil penghitungan *payback period* menunjukkan bahwa biaya investasi akan kembali setelah 1 bulan berjalannya usaha



## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Karakteristik Kolagen dari Bahan Alami Tulang Dan Ceker Ayam Broiler Berdasarkan Analisis Organoleptik dan Proksimat didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan kolagen dari bahan dasar ceker dilakukan dengan cara membersihkan bahan terlebih dahulu dengan air mengalir, kemudian ceker direbus hingga mendidih, tiriskan, lalu bersihkan kembali dengan air mengalir, setelah itu masukkan semua bahan seperti ceker, wortel, garam, cuka, dan bawang bombai ke dalam *ricecooker*, atur ke mode warm (60-65°C), biarkan hingga 8 jam, kemudian angkat dan saring, letakkan kolagen ke dalam wadah yang telah disiapkan, Kolagen didinginkan dalam *refrigerator* pada suhu 5-10°C selama 30 menit hingga terbentuk gelatin.
2. Hasil yang didapatkan dari uji organoleptik dan proksimat menunjukkan hasil P2 menjadi perlakuan terbaik. Perlakuan pembuatan kolagen dengan bahan dasar 100% ceker mendapatkan hasil analisis organoleptik dengan aroma wangi, sedikit amis, dan tidak busuk, warna pucat dan gelap, tekstur kenyal dan sedikit berair, rasa gurih dan sedikit enek. Sedangkan untuk hasil analisis proksimat mendapatkan rata-rata kadar protein 2,052%, kadar lemak 0,128%, kadar air 95,808%, kadar abu 1,067, dan kadar karbohidrat 0,945%.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik didapatkan oleh P2, sehingga peneliti menyusun *business plan* dengan bahan dasar 100% ceker. Didapatkan hasil analisis dari aspek keuangan yakni total biaya yang diperlukan untuk memulai produksi sebesar Rp.13.095.625, dengan BEP harga sebesar Rp. 2.942.897 dan BEP unit sebesar 99 unit. Produksi yang direncanakan akan dilakukan adalah sebanyak 1000 unit dengan harga jual Rp.30.000. Total penerimaan dari penjualan 1000 unit adalah Rp.30.000.000 dengan total pendapatan Rp.16.904.375 dan persentase pendapatan 129,1%. Hasil analisis keelayakan usaha didapatkan nilai rasio R/C adalah 1,291, persentase ROI 129,1%, dan *payback period* selama 1 bulan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



## 5.2. Saran

1. Hasil penelitian terbaik dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengolahan ceker dan/atau tulang ayam menjadi kolagen. Disarankan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbaikan rasa pada produk sehingga produk dapat lebih mudah diterima oleh masyarakat.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai uji hedonik dari produk kolagen dengan bahan dasar ceker dan/atau tulang ayam untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap produk yang telah diteliti.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai kandungan-kandungan lain yang terdapat dalam kolagen ceker dan/atau tulang ayam seperti pH, total kalori, dan lain-lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ade Alfarez, D., & Rizky Ramadhan, M. (2023). *Anova dan Tukey HSD Perbandingan Produksi Padi Antara Tiga Kabupaten di Provinsi Jambi*. 2(1), 2023. <https://doi.org/10.22437/multiproximity.v2i1.25908>
- Adhenda Madarina. (2024). *9 Merek Suplemen Kolagen yang Bagus untuk Kesehatan*. <https://hellosehat.com/obat-suplemen/merek-suplemen-kolagen-yang-bagus/>
- Afifah, A., Wahyu Nugraha, A., & Putri Larassati, D. (2023). Aplikasi Ekstrak Kolagen Sebagai Minuman Kolagen: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 2(2), 28–43.
- Agnes Jap, C., Suci Pertiwi, A., Andrew, J., & Eric. (2023). Efikasi Suplementasi Kolagen Dalam Mencegah Tanda Penuaan. *HIJP: Health Information Jurnal Penelitian*, 15. <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>
- Agustina, L., Miatmoko, A., & Hariyadi, D. M. (2023). Challenges and Strategies for Collagen Delivery for Tissue Regeneration. *Journal of Public Health in Africa*, 14(S1). <https://doi.org/10.4081/jphia.2023.2505>
- Ahmad, O. A. S., Al-Abbasy, O. Y., Younus, S. A., Rshan, A. I., Sheej, O. A., & 1✉, A. (2024). Food Science and Applied Biotechnology Maillard reaction: formation, advantage, disadvantage and control. A review. *Food Science and Applied Biotechnology*, 7(1), 145–161. <https://doi.org/10.30721/fsab2024.v7.i1>
- Aji, R. D., & Annas. (2018). Potensi Produksi Gelatin Ceker Ayam Sebagai Upaya Pemenuhan Gelatin dalam Negeri Guna Mewujudkan Kesejahteraan Masyarakat Indonesia. <https://osf.io/8teyn/download/>
- Al Ubaidillah, M. R. S., & Suparta, I. M. (2024). Analisis Kelayakan Usaha Penggilingan Padi di Desa Krangkong Kecamatan Kepohbaru Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Kewirausahaan*, 1(3), 65–71. <https://doi.org/10.69714/2h8erj72>
- Anindita, S. W. (2019). *Karakteristik Gelatin Kulit Ceker Ayam Broiler (Gallus gallus domesticus) dengan Hidrolisis Menggunakan Variasi Konsentrasi Enzim Papain*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Araújo, Í. B. D. S., Bezerra, T. K. A., Nascimento, E. S. Do, Gadelha, C. A. D. A., Santi-Gadelha, T., & Madruga, M. S. (2018). Optimal Conditions for Obtaining Collagen from Chicken Feet and Its Characterization. *Food Science and Technology (Brazil)*, 38, 167–173. <https://doi.org/10.1590/fst.27517>
- Ariyani, E. (2020). *Pendegradasian Sedimen Tambak Udang Menggunakan Pumakkal Terhadap Kualitas Pupuk Organik (Sebagai Sumber Belajar*

*Biologi Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII*). Universitas Muhammadiyah Metro.

Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1(2), 105–109. <https://doi.org/10.47233/jppie.v1i2.602>

Ayesha, C., Rahman, N. A., Zt, Z., Handayani, E., & Irdawati. (2021). Proses Fermentasi Vinegar dan Potensinya Sebagai Obat Saluran Pencernaan. *Prosiding SEMNAS BIO 2021: Inovasi Riset Biologi dalam Pendidikan dan Pengembangan Sumber Daya Lokal*, 677–684.

Budiarti, E., Budiarti, P., Aristri, M. A., & Batubara, I. (2019). Kolagen dari Limbah Tulang Ayam (*Gallus gallus domesticus*) terhadap Aktivitas Anti Aging secara In Vitro. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 15(1), 44. <https://doi.org/10.20961/alchemy.15.1.23046.44-56>

Cansu, Ü., & Boran, G. (2015). Optimization of a Multi-Step Procedure for Isolation of Chicken Bone Collagen. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 35(4), 431–440. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.4.431>

Carb Manager. (2025). *Carbs in Chicken Bone Broth*. Carb Manager. <https://www.carbmanager.com/food-detail/nl:d061f498e47c17b9a8b3cbf357ae537f/chicken-bone-broth>

Cordeiro, A. R. R. de A., Bezerra, T. K. A., de QUEIROZ, A. L. M., Galvão, M. de S., Cavalcanti, M. T., Pacheco, M. T. B., & Madruga, M. S. (2020). Collagen Production From Chicken Keel Bone Using Acid and Enzymatic Treatment at a Temperature of 30 °C. *Food Science and Technology (Brazil)*, 40(2), 491–497. <https://doi.org/10.1590/fst.43118>

Denayu Pebrianti, Mikhael Ardi Kristiawan, Rima Hidayatul Qoiriyah, Siti Nur Kholisah, Aulia Hanin Fakhira, Laila Nur Azizah, Cindi Dia Rakhmawati, Muhammad Hilal Salim, Aviatus Solikhah, Rohana Ayu Pramesti, Rika Putri Septiawati, Melanny Ika Sulistyowati, & Muh. Agus Syamsur Rijal. (2023). Potential of Collagen as an Active Ingredient in Cosmetics. *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 10(2), 48–54. <https://doi.org/10.20473/bikfar.v10i2.46518>

Djuanda, R., Aulia Helmika, V., Christabella, F., Pranata, N., & Kurniawati Sugiaman, V. (2019). Potensi Herbal Antibakteri Cuka Sari Apel terhadap *Enterococcus faecalis* sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar. *SONDE (Sound of Dentistry)*, 4(2), 24.

Eko Rifkowaty, E., & Fitriarni, D. (2020). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Gliserin Terhadap Sabun Transparan Daun Ketepeng (*Cassia alata*). *PATANI*, 4(2).

Ginting, E., Febrika Zebua, N., & Ridara, R. (2022). Formulasi Sediaan Krim Menggunakan Kolagen Tulang Ayam Broiler (*Gallus gallus domestica*) Sebagai Anti-Aging. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 5(2), 381–393.





- Halodoc. (2023, November 21). *Ini Rekomendasi Collagen Drink yang Bantu Pelihara Kesehatan Kulit*. [https://www.halodoc.com/artikel/ini-rekomendasi-collagen-drink-yang-bantu-pelihara-kesehatan-kulit?srsId=AfmBOOrHsIWppmvs8FnKExyAdAQGb84rZl-1TOqDC68jNouRFC\\_T75UC](https://www.halodoc.com/artikel/ini-rekomendasi-collagen-drink-yang-bantu-pelihara-kesehatan-kulit?srsId=AfmBOOrHsIWppmvs8FnKExyAdAQGb84rZl-1TOqDC68jNouRFC_T75UC)
- Hashim, P., Ridzwan, M., & Bakar, J. (2014). Isolation and Characteriation of Collagen from Chicken Feet. *International Journal of Bioengineering and Life Sciences*, 8(3).
- Herliana, F., & Putri, D. A. (2025). Evaluasi Sensori Kaldu Cair dari Limbah Tulang Ayam dengan Penambahan Lemak Ayam Menggunakan Presto. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 3(2), 74–79. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v3i2.4757>
- Hoiriyah, Y. U. (2019). Peningkatan Kualitas Produksi Garam Menggunakan Teknologi Geomembran. *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis*, 6(2), 35–42. <http://journal.trunojoyo.ac.id/jsmb>
- Holesh, J. E., Aslam, S., & Martin, A. (2023). *Physiology, Carbohydrates*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459280/>
- Hustiany, R. (2017). *Reaksi Maillard Oembentuk Citarasa dan Warna pada Produk Pangan*. Lambung Mangkurat University Press.
- Kinanthi Pangestuti, E., & Petrus Darmawan, dan. (2021). Analisis Kadar Abu dalam Tepung Terigu dengan Metode Gravimetri Analysis of Ash Contents in Wheat Flour by The Gravimetric Method. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 2(1), 16–21. <http://kireka.setiabudi.ac.id>
- Kusuma, P. T. W. W., & Mayasti, N. K. I. (2014a). Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal: Mie Berbasis Jagung. *AGRITECH*, 34(2).
- Kusuma, P. T. W. W., & Mayasti, N. K. I. (2014b). Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal: Mie Berbasis Jagung. *AGRITECH*, 34(2), 194–202.
- Ladeska, V., Rindita, Amyra, N., & Dwi Veranthy, T. (2020). Physicochemical Analysis and Antioxidant Activity of Onion Bulbs (*Allium cepa* L.). *Jurnal Jamu Indonesia*, 5(2), 56–67. <https://doi.org/10.29244/jji.v5i2.170>
- Lawande, K. E. (2012). Onion. Dalam *Handbook of Herbs and Spices: Second Edition* (Vol. 1, hlm. 417–429). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1533/9780857095671.417>
- Mamondol, M. R. (2016). Analisis Kelayakan Ekonomi Usahatani Padi Sawah di Kecamatan Pamona Pusalemba. *Jurnal Envira*, 1(2), 1–10.
- Megawati, N. I., Dhamayanti, Y., Purnama, M. T. E., Soeharsono, Yudhana, A., & Yunita, M. N. (2020). Pola Pertumbuhan Ayam Broiler Strain Lohmann

Berdasarkan Osteometri Tulang Sayap. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(2), 216–223. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss2.2020.216-223>

Mirontoneng, R., Longdong, I. A., & Lengkey, Lady. (2020). Kajian Mutu Wortel (*Daucus carota* L.) Terolah Minimal yang Dikemas Secara Vakum. *COCOS*, 11(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.35791/cocos.v4i4.29967>

Mukhlis, R., Mangisah, I., & Sukamto, B. (2019). *Pengaruh Penambahan Asam Asetat pada Ransum dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap Konsumsi Ransum, Konsumsi Ca, serta Pertumbuhan Tulang Ayam Broiler*. Universitas Diponegoro.

Musdalifah, S. (2016). *Dekolagenasi Limbah Tulang Paha Ayam Broiler (Gallus domesticus) oleh Natrium Hidroksida (NaOH) untuk Penentuan Kadar Kalsium (Ca) dan Fosfat (PO4)*. UIN Alauddin Makassar.

Mustikaningrum, Rr. G., & Rosalina, A. I. (2021). Pandangan Publik Terhadap Klaim Manfaat dan Keamanan Minuman Mengandung Kolagen dan L-glutathione Berdasarkan Iklan Produk. *JURNAL AI-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 6(2), 82–89. <https://doi.org/10.36722/sst.v6i2.724>

Nuraeni, A., Kuntari, W., Ratih L, F., Hastati, D. Y., Rusmiati, N. M., Vokasi, S., & Pertanian Bogor, I. (2023). Pengaruh Penambahan Ceker Ayam Terhadap Kandungan Gizi dan Mutu Sensori Chiffon Cake. *Jurnal Gizi dan Kuliner*, 4, 35–42.

Nurfitriyani, A., Triyastuti, M. S., Shitophyta, L. M., Wahidi, B. R., & Mukhaimin, I. (2024). Perhitungan Kadar Air, Rendemen dan Uji Organoleptik pada Ikan Asin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 45–55. <https://doi.org/10.35800/mthp.12.1.2024.53300>

Pakaya, P., Limonu, M., & Antuli, Z. (2023). Variasi Konsentrasi Penambahan Garam Terhadap Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologi Terasi Bubuk Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Journal of Agritech Science*, 7(2), 182–196.

Pamungkas, P., Bahar, A., Nurlaela, L., & Gita, M. (2021). Keunggulan Penambahan Wortel (*Daucus carota* L) pada Beberapa Kue Tradisional Indonesia. *Jurnal Tata Boga*, 10(3), 511–518.

Pasaribu, B., Fathinah Muhtadi, H., Farah Diba, S., Anggara, N., & Kanti, W. (2024). *Kesalahan Umum dalam Analisis Data: Data Normal dan Tidak Normal*. 2413–2418. <http://Jiip.stkipyapisdampu.ac.id>

Potti, R. B., & Fahad, M. O. (2017). Extraction and Characterization of Collagen from Broiler Chicken Feet (*Gallus gallus domesticus*) - Biomolecules from Poultry Waste. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 11(1), 315–322.

Probosari, E. (2019). Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*, 7(1).



- Puspitasari, D. A. P., Bintoro, V. P., & Setiani, B. E. (2013). Sifat-Sifat Gel Gelatin Tulang Cakar Ayam. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 04(07).
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan Uji Anova Dua Jalur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62.
- Rahmawati, R., & Nurjanah, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Mutu Gelatin Bubuk dari Tulang dan Cakar Ayam. *Jurnal Konversi*, 9(1).
- Rajebi, O., Putri Sabrina, A., Nur Aeni, F., Ahda, A., & Sri Gunarti, N. (2023). Isolasi Jenis Asam Lemak dari Bahan Alam : Artikel Review. Dalam *Jurnal Ilmiah Farmasi* (Vol. 3, Nomor 2).
- Rana, J., Keshri, O., Rahman, C. K. F., Kumar, V., Patel, S. K., & Das, B. C. (2024). Extraction and Evaluation of Collagen as Biomaterial from Chicken Shank. *Indian Journal of Animal Research*, Of. <https://doi.org/10.18805/IJAR.B-5502>
- Rares, R. C., Sompie, M., Mirah, A. D., & Kalele, J. A. D. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman dalam Larutan Asam Asetat (CH<sub>3</sub>COOH) terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ceker Ayam. *Zootek Journal*, 37(2), 268–275.
- Ririn Sjafriani. (2024, Januari 15). *15 Rekomendasi Minuman Collagen Terbaik dan Aman di Indonesia*. <https://productnation.co/id/8554/minuman-collagen-terbaik-indonesia/>
- Rismana, E., & Nizar, D. (2014). Kajian Proses Produksi Garam Aneka Pangan Menggunakan Beberapa Sumber Bahan Baku. *Chem. Prog.*, 7(1), 25–28.
- Rozi, F., Irma, & Maulidiya, D. (2022). Analisis Perubahan Inflasi Beberapa Kota Besar di Indonesia Dengan Menggunakan Uji Kruskal-Wallis. *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 1(2), 103–115. <https://doi.org/10.22437/multiproximity.v1i2.21418>
- Santosa, H., Abyor, N., Guyana, N. L., & Firman, S. (2018). Hidrolisa Kolagen dalam Ceker Ayam Hasil Perendaman dengan Asam Asetat pada Proses Pembuatan Gelatin. *Gema Teknologi*, 20(1), 32–36.
- Sari, N. M. (2021). *Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen Tulang Ayam Broiler (Gallus domesticus) dengan Variasi Lama Perendaman Pelarut Asam Sitrat*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sebtiana Kristantri, R., Pebriani, H., & Sari, W. K. (2024). Karakterisasi Nilai Nutrisi Tulang Ayam Ras Broiler Melalui Analisis Proksimat. *Jurnal Kesehatan Qamarul Huda*, 12(2), 7–13. <https://doi.org/10.37824/jkqh.v12i2.2024.702>
- Standar Nasional Indonesia. (1995). *Mutu dan Cara Uji Gelatin*.
- Standar Nasional Indonesia. (2006). *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori* (Patent SNI 01-2346-2006).
- Standar Nasional Indonesia. (2020). *Kolagen Kasar dari Sisik atau Kulit Ikan*.



- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235–242.
- Suryati, Nasrul ZA, Meriatna, & Suryani. (2015). Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin dari Ceker Ayam dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 66–79. [http://ft.unimal.ic.id/teknik\\_kimia/jurnal](http://ft.unimal.ic.id/teknik_kimia/jurnal)
- Syukri, D., Yenrina, R., & Azima, F. (2020). *Serba Serbi Praktis Analisis Proksimat Bahan Pangan Bagi Mahasiswa* (1 ed.). Indomedia Pustaka. [www.indomediapustaka.com](http://www.indomediapustaka.com)
- Tarwendah, I. P. (2017). Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Tongkad, S. C., Boki, Z., & Lukum, A. (2022). Penentuan Harga Jual Menggunakan Metode Cost Plus Pricing dengan Pendekatan Full Costing pada Keripik Pisuke Kota Gorotalo. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi*, 1(3), 198–207.
- Turrahmah, H. (2023). *Perencanaan Usaha (Business Plan)*. Vol. 13, No. 1, 219–227.
- Ulfah, D. I., & Meyrina, S. (2021). Prarancangan Pembuatan Garam Industri/Sodium Chloride dari Air Laut dengan Proses Vacuum Pan Kapasitas 200.000 Ton/Tahun. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Kimia*, 4(2), 113–118.
- USDA. (2019a). *Chicken, Feet, Boiled*. USDA. <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/171119/nutrients>
- USDA. (2019b). *FoodData Central: Vinegar, cider*. <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/173469/nutrients>
- USDA. (2020, April 1). *FoodData Central: Onions, Yellow, Raw*. <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/790646/nutrients>
- Verawati, N., Aida, N., Assrorudin, A., & Wijayanto, A. (2020). Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensori Permen Jelly Buah Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 81–87. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2020.9.2.81>
- Wahyuningsih, E. S., Karmila, D., Arlinda, D., Safitri, A., & Fitriani, N. (2022). Review Artikel: Pemanfaatan Limbah Tulang Ayam Sebagai Sumber Kolagen untuk Anti Aging Pada Kulit. Dalam *Jurnal Buana Farma* (Vol. 2).
- Wibowo, A., Hamzah, F., & Johan, V. S. (2014). Pemanfaatan Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Meningkatkan Mutu Nugget Tempe. *SAGU*, 13(2), 27–34.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



- Yohana, R. U., Sinaga, G., & Moentamaria, D. (2024). *Pengaruh Kadar Air Terhadap Masa Simpan Olahan Pangan dengan Teknologi Sterilisasi Suhu Tinggi*. *10*(4), 849–858. <https://doi.org/10.33795/distilat>
- Zhou, C., Li, Y., Yu, X., Yang, H., Ma, H., Yagoub, A. E. G. A., Cheng, Y., Hu, J., & Otu, P. N. Y. (2016). Extraction and Characterization of Chicken Feet Soluble Collagen. *LWT*, *74*, 145–153. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.024>



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner Pengamatan Uji Organoleptik Kolagen Berbahan Dasar Alami Ceker dan Tulang Ayam Broiler

### LEMBAR KUESIONER UJI ORGANOLEPTIK

#### PEMBUATAN KOLAGEN DARI BAHAN ALAMI TULANG DAN CEKER AYAM BROILER

Nama Panelis :

Jenis Kelamin :

Umur :

Pekerjaan :

#### I. Petunjuk Pengisian

Pertanyaan terdiri dari uraian aspek penilaian pada uji organoleptik dan daya terima yang disajikan dengan rentang skor antara 1-4 berisi uraian pada tabel sebagai berikut:

Parameter Uji	Penilaian			
	1	2	3	4
Aroma	Sangat Amis dan busuk	Amis dan busuk	Wangi, sedikit amis, dan busuk	Segar, wangi tidak amis dan busuk
Warna	Sangat pucat dan gelap	Pucat dan gelap	Cerah agak kekuningan dan sedikit pucat	Cerah kekuningan, tidak pucat, dan tidak gelap
Tekstur	Lembek dan banyak berair	Agak lembek dan berair	Sedikit kenyal dan agak berair	Kenyal dan sedikit berair
Rasa	Hambar dan enek	Sedikit enek	Gurih, sedikit enek	Sangat gurih, tidak enek

## II. Prosedur Penilaian

Penilaian dilakukan oleh panelis *non-standart* dengan melakukan pengamatan pada produk kolagen dari bahan dasar alami ceker dan tulang ayam broiler kemudian memberikan skor 1-4 pada tabel sesuai dengan label daging.

## III. Penilaian

Label Produk	Parameter Uji			
	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa
P0U1				
P0U2				
P0U3				
P0U4				
P0U5				
P0U6				
P1U1				
P1U2				
P1U3				
P1U4				
P1U5				
P1U6				
P2U1				
P2U2				
P2U3				
P2U4				
P2U5				
P2U6				



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Lampiran 2. Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik P0

Nama Panelis	Aroma						Warna						Tekstur						Rasa						rata-rata																														
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U4	U5	U6																															
Sonia Dwinta Ramadhani	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2,0											
Wanudy Nugrahening Widhi	4	2	3	2	3	4	1	3	3	3	4	4	3	0	3	4	2	2	3	3	0	4	3	4	3	0	4	3	4	2	3	4	2	3	4	3	0	4	3	4	2	3	4	2	3	4	3,0	3,0							
Dwi Saiman Fauzi	2	2	1	4	2	3	3	3	2	3	2	2	2	5	4	3	2	3	2	2	2	5	1	2	3	2	5	4	3	2	3	2	4	2	3	4	2	5	4	3	2	3	2	4	2	3	4	2,8	2,8						
Rida Widi Astari	4	2	2	3	1	3	3	3	3	3	1	3	1	3	2	4	3	2	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2	4	3	2	2	1	3	4	2	2	2	1	3	4	2	3	2	4	3	2	2	1	3	4	2	2	2,7	2,7
Rizky	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	1,0											
Aulia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	1,0											
Putri Cahya Nebela	4	3	2	2	1	2	3	3	3	1	2	1	1	8	4	4	1	1	1	1	1	2	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,8	1,8												
Karina Febrianti	3	2	2	3	2	3	1	2	2	2	2	3	2	0	1	3	3	4	3	3	3	0	2	1	3	1	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2,0												
Rinda Rusfira Amalia	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3,0											
Dimas Wahyu P	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,7	2,7											
Muhammad Rizal Aly Jalaluddin Al Busthomy	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2,0											
Muhaimin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3,0										
Yoga Bagus Budianto	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5										
Rizal adi Wibowo	3	1	1	4	4	1	2	3	2	2	3	4	4	3	2	2	4	4	4	4	4	3	2	4	1	2	7	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3,2	3,2										
Wishful Jihad Meulana	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	7	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5										
Maratun	1	2	1	2	1	4	1	2	1	1	2	4	1	8	1	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,8	1,8									
Riska M.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3,0										
Vanessa Adelia	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	1	2	1	7	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,7	1,7									
Filo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4,0									
Kiswah Makkah	3	1	4	4	2	4	3	0	3	2	3	4	3	0	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3,0	3,0									
Riska Istighfara	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3,0	3,0									
Candra	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	0	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4,0									
Ayum Nugrahani	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	5	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,5	3,5									
Azzahra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3,0									
Sekar Ayu Wijayanti	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3,0									
Regita	3	2	2	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	2	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3,2	3,2										
Ani Widayanti	1	3	2	1	1	1	1	3	1	3	4	2	2	5	1	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5										
Lela Nur Eliysa	3	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	0	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4,0	4,0									
Fauziah K.	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	0	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,7	3,7									
Tasya	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	0	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,5	3,5									
	RATA-RATA						RATA-RATA						RATA-RATA						RATA-RATA																																				
	2,68						2,78						2,42						2,41																																				

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Lampiran 3. Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik P1

Nama Panels	Aroma						rata-rata	Warna						rata-rata	Tekstur						rata-rata	Rasa						rata-rata	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6		U1	U2	U3	U4	U5	U6		U1	U2	U3	U4	U5	U6		U1	U2	U3	U4	U5	U6		
Sonia Dwinta Ramadhani	3	3	3	3	3	3	3,0	4	4	4	3	4	4	3,8	2	2	2	2	2	2	2,0	2	2	2	2	2	2,0		
Wanudya Nugrahaning Widhi	4	2	4	3	4	3	3,3	4	2	4	3	2	2	2,8	3	2	4	3	2	3	2,8	2	2	4	4	4	3,3		
Dwi Salman Fauzi	2	4	2	3	3	2	2,7	2	3	2	3	2	3	2,5	2	3	2	2	2	3	2,3	1	3	2	2	3	2,2		
Rida Widi Astari	1	1	4	4	4	4	3,0	2	2	1	4	2	2	2,2	3	3	2	1	3	3	2,5	4	4	3	3	1	4	3,2	
Rizky	2	1	2	2	1	1	1,5	2	1	1	2	1	1	1,3	2	2	1	1	1	1	1,3	2	1	1	1	2	1	1,3	
Aulia	2	1	1	1	1	1	1,2	1	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1,0	
Putri Cahya Nabela	2	3	2	2	2	2	2,2	2	2	3	2	1	3	2,2	1	3	2	3	1	3	2,2	2	2	2	1	2	2	1,8	
Karina Febrianti	1	2	1	2	4	2	2,0	1	1	3	2	4	1	2,0	3	1	3	3	1	3	2,3	2	4	2	4	4	1	2,8	
Rinda Ruslira Amalia	3	3	3	3	3	2	2,8	2	2	2	3	2	3	2,3	3	3	2	2	3	3	2,7	4	3	4	3	4	3	3,5	
Dimas Wahyu P	2	4	3	2	2	3	2,7	3	4	2	2	3	3	2,8	2	2	3	2	2	2	2,3	3	2	3	3	3	1	2,5	
Muhammad Rizal Aly Jalaluddin Al Bushthomy	1	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1	1	1	1	1,0	
Muhammad Rizal Aly Jalaluddin Al Bushthomy	3	3	3	3	3	3	3,0	4	4	4	3	4	4	3,8	1	1	1	1	1	1	1,0	2	2	2	2	2	2	2,0	
Yoga Bagus Budianto	2	2	2	3	3	3	2,5	3	3	3	3	3	3	3,0	2	3	3	3	3	3	2,8	3	3	3	3	3	3	3,0	
Rizal adi Wibowo	1	2	1	2	2	4	2,0	2	4	2	4	2	4	3	3,2	4	3	3	1	3	3	2,8	3	2	4	2	4	3	3,0
Wishful Jihad Maulana	4	4	3	3	4	4	3,5	3	4	4	2	3	4	3	3,5	3	3	3	4	3	3	3,3	3	4	3	4	3	3	3,3
Maratun	3	3	2	3	3	2	2,7	4	2	2	3	2	3	2,7	2	2	3	2	2	2	2,2	3	2	3	2	2	2	2,5	
Riska M.	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	2	2	2	2	2	2	2,0	3	3	3	3	3	3	3,0	
Vanessa Adelia	2	2	1	3	3	2	2,2	3	4	2	3	1	3	2,7	2	2	3	2	4	1	2,3	4	3	4	2	3	4	3,3	
Filo	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	
Kiswah Makkah	3	2	4	3	2	4	3,0	4	3	2	3	3	3	3,0	4	4	4	1	2	3	3,0	1	3	4	3	2	2	2,7	
Riska Istighfara	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	
Candra	4	3	3	3	3	2	3,0	4	3	3	3	2	3	3,0	3	3	3	3	2	3	2,8	3	3	3	3	4	3	3,2	
Ayum Nugrahani	4	4	4	3	3	3	3,5	4	3	4	3	3	4	3,5	3	3	3	4	4	4	3,5	4	4	3	4	4	3	3,7	
Azzahra	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	
Sekar Ayu Wijayanti	3	3	3	4	4	3	3,3	3	3	4	4	3	4	3,5	3	3	3	3	4	3	3,2	3	3	4	4	4	3	3,5	
Regita	3	3	3	3	3	3	3,0	4	3	3	3	3	3	3,2	3	3	3	3	4	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3,0	
Ani Widayanti	4	1	3	1	2	2	2,2	2	1	3	1	3	1	1,8	3	3	3	4	2	1	2,7	1	4	3	2	3	4	2,8	
Lela Nur Ellysa	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	
Fauziah K.	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	
Tasya	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	3	3	3	3	3	3	3,0	
	RATA-RATA						2,71	RATA-RATA						2,76	RATA-RATA						2,55	RATA-RATA						2,76	

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Lampiran 4. Rekapitulasi Data Hasil Uji Organoleptik P2

Nama Panelis	Aroma						Warna						Tekstur						Rasa						rata-rata	
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U1	U2	U3	U4	U5	U6		
Sonia Dwinta Ramadhani	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	4	3	4	3	7	3	3	2	3	3	7
Wanudya Nugrahaning Widhi	3	3	4	3	4	4	3	5	4	2	3	3	3	0	3	4	3	4	3	5	3	3	4	3	3	5
Dwi Salman Fauzi	1	2	1	2	2	1	1	5	2	3	2	3	2	5	3	3	3	3	3	0	2	1	2	3	1	2
Rida Widi Astari	3	2	4	2	3	1	2	5	2	2	3	3	2	5	4	3	1	3	3	3	3	1	3	4	2	4
Rizky	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aulia	1	2	1	1	2	1	1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Putri Cahya Nabela	4	3	4	4	4	3	3	7	3	3	4	4	3	5	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3
Karina Febrianti	2	3	3	3	3	3	2	8	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
Rinda Rustira Amalia	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	
Dimas Wahyu P	2	2	3	3	2	2	2	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	3	3	
Muhammad Rizal Aly Jalaluddin Al Busthomy	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	
Muhammad	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Yoga Bagus Budianto	2	2	2	3	3	3	2	5	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	
Rizal adi Wibowo	1	2	3	4	3	4	2	8	2	3	4	1	3	1	2	3	4	2	2	3	1	3	4	2	2	
Wishful Jihad Maulana	3	4	3	4	4	3	3	5	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	3	2	3	
Maratun	1	2	4	1	1	2	1	8	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	
Riska M.	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	
Vanessa Adelia	2	3	3	3	3	3	2	8	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	
Filo	4	4	3	4	4	4	4	8	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	
Kiswah Makkah	4	3	3	2	3	3	3	0	4	2	3	2	2	3	2	2	2	4	2	4	3	3	2	2	2	
Riska Istighfara	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	
Candra	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	2	4	4	3	2	3	4	2	3	4	3	3	4	4	
Ayum Nugrahani	3	4	3	3	4	4	3	5	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	
Azzahra	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	
Sekar Ayu Wijayanti	4	3	3	4	4	3	3	5	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	
Regita	3	3	2	2	4	2	2	7	2	3	3	3	4	4	2	2	4	3	3	2	4	4	4	4	4	
Ani Widyanti	3	4	2	1	2	3	2	5	2	1	3	4	3	3	2	4	3	2	4	3	1	3	1	3	3	
Lela Nur Elysa	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	2	2	2	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	
Fauziah K.	4	4	3	3	4	3	3	5	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	
Tasya	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	
	RATA-RATA						RATA-RATA						RATA-RATA						RATA-RATA						3,07	
	2,84						2,48						3,07						RATA-RATA						2,72	

## Lampiran 5. Hasil Laboratorium Uji Proksimat



KEMENTERIAN PENDIDIKAN,  
KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

Fakultas Teknologi Pertanian  
Jalan Veteran Malang 65145 Indonesia  
Telp. +62341 580106  
Fax. +62341 568917  
E-mail: ftp\_ub@ub.ac.id  
tp.ub.ac.id

KEPADA : Rara Diva Sukma Ayu  
TO Polbangan Malang

**LAPORAN HASIL UJI**  
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 056/ IPABIO/LAB/2025  
Nomor Analisis / Analysis Number : 056  
Tanggal penerbitan / Date of issue : 03 Maret 2025  
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
The undersigned ratifies that examination  
Dari contoh / of the sample (s) of : **KOLAGEN CEKER + TULANG**  
:  
:  
Untuk analisis / For analysis :  
Keterangan contoh / Description of sample :  
Diambil dari / Taken from : -  
Oleh / By : -  
Tanggal penerimaan contoh / Received : 04 Februari 2025  
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 04 Februari 2025  
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

KODE	PROTEIN (%)	LEMAK (%)	AIR (%)	ABU (%)	KARBOHIDRAT (%)
P1U1	2,06	0,09	95,77	1,08	1,00
P1U2	2,00	0,16	95,74	1,10	1,00
P1U3	2,02	0,14	95,79	1,08	0,97
P1U4	2,04	0,12	95,83	1,00	1,01
P1U5	2,11	0,11	95,85	1,05	0,88
P1U6	2,08	0,15	95,87	1,09	0,81
P2U1	0,71	0,11	96,79	1,27	1,12
P2U2	0,73	0,09	96,86	1,35	0,97
P2U3	0,72	0,09	96,62	1,35	1,22
P2U4	0,72	0,08	96,97	1,03	1,20
P2U5	0,70	0,06	96,93	0,90	1,41
P2U6	0,71	0,07	97,62	0,97	0,63
P3U1	1,31	0,13	96,63	1,16	0,77
P3U2	1,41	0,12	96,77	1,15	0,55
P3U3	1,34	0,12	96,59	1,18	0,77
P3U4	1,38	0,13	96,57	1,19	0,73
P3U5	1,34	0,07	96,50	1,27	0,82
P3U6	1,40	0,13	96,36	1,22	0,89

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK  
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS.  
PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB  
ATAS KEBENARAN TANDING BARANG

Kepala Laboratorium Pengujian Mutu  
dan Keamanan Pangan,

Prof. Dr. Ir. Sudarminto S. Yuwono, M.App, Sc  
NIP. 19631216 196803 1 002



## Catatan :

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 " Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah."
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSR.

Laboratorium Pengujian Mutu & Keamanan Pangan FTP – UB  
Email : labuji\_ftp@ub.ac.id/ +62 822 5729 3090



Lampiran 6. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney* Aroma

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.285	180	.000	.855	180	.000
P1	.302	180	.000	.844	180	.000
P2	.334	180	.000	.808	180	.000

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Nilai	P0	180	260.51
	P1	180	263.55
	P2	180	287.44
	Total	540	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Nilai
Chi-Square	3.802
df	2
Asymp. Sig.	.149

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan



Lampiran 7. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney* Warna

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.252	180	.000	.860	180	.000
P1	.289	180	.000	.846	180	.000
P2	.253	180	.000	.858	180	.000

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Nilai	P0	180	289.52
	P1	180	287.74
	P2	180	234.24
	Total	540	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Nilai
Chi-Square	16.288
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

### Mann-Whitney Test P0-P1

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P0	180	181.44	32659.50
	P1	180	179.56	32320.50
	Total	360		



**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	16030.500
Wilcoxon W	32320.500
Z	-.182
Asymp. Sig. (2-tailed)	.856

a. Grouping Variable: Perlakuan

**Mann-Whitney Test P0-P2****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P0	180	198.58	35743.50
	P2	180	162.43	29236.50
	Total	360		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	12946.500
Wilcoxon W	29236.500
Z	-3.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Perlakuan

**Mann-Whitney Test P1-P2****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P1	180	198.68	35763.00
	P2	180	162.32	29217.00
	Total	360		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	12927.000
Wilcoxon W	29217.000
Z	-3.519
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 8. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney* Tekstur

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.225	180	.000	.879	180	.000
P1	.295	180	.000	.847	180	.000
P2	.238	180	.000	.820	180	.000

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Nilai	P0	180	227.45
	P1	180	251.35
	P2	180	332.70
	Total	540	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Nilai
Chi-Square	49.494
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
Perlakuan

### Mann-Whitney Test P0-P1

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P0	180	171.65	30897.00
	P1	180	189.35	34083.00
	Total	360		



**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	14607.000
Wilcoxon W	30897.000
Z	-1.701
Asymp. Sig. (2-tailed)	.089

a. Grouping Variable: Perlakuan

**Mann-Whitney Test P0-P2****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P0	180	146.30	26334.00
	P2	180	214.70	38646.00
	Total	360		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	10044.000
Wilcoxon W	26334.000
Z	-6.504
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

**Mann-Whitney Test P1-P2****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P1	180	152.50	27450.00
	P2	180	208.50	37530.00
	Total	360		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	11160.000
Wilcoxon W	27450.000
Z	-5.402
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 9. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney* Rasa

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.278	180	.000	.850	180	.000
P1	.282	180	.000	.853	180	.000
P2	.346	180	.000	.803	180	.000

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Nilai	P0	180	231.08
	P1	180	292.54
	P2	180	287.88
	Total	540	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Nilai
Chi-Square	19.195
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Perlakuan

### Mann-Whitney Test P0-P1

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P0	180	160.71	28928.00
	P1	180	200.29	36052.00
	Total	360		



**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	12638.000
Wilcoxon W	28928.000
Z	-3.759
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

**Mann-Whitney Test P0-P2****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P0	180	160.87	28956.00
	P2	180	200.13	36024.00
	Total	360		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	12666.000
Wilcoxon W	28956.000
Z	-3.756
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

**Mann-Whitney Test P1-P2****Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	P1	180	182.75	32895.00
	P2	180	178.25	32085.00
	Total	360		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	15795.000
Wilcoxon W	32085.000
Z	-.448
Asymp. Sig. (2-tailed)	.654

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 10. Hasil Uji ANOVA dan *Duncan* Protein

## Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.183	6	.200*	.960	6	.820
P1	.224	6	.200*	.927	6	.557
P2	.118	6	.200*	.987	6	.982

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## ANOVA

Protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.362	2	2.681	2456.960	.000
Within Groups	.016	15	.001		
Total	5.378	17			

## Post Hoc Tests

Protein

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P0	6	.7150		
P1	6		1.3633	
P2	6			2.0517
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.



Lampiran 11. Hasil Uji ANOVA dan *Duncan* Lemak

## Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.258	6	.200*	.940	6	.659
P1	.319	6	.056	.683	6	.004
P2	.171	6	.200*	.966	6	.863

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## ANOVA

Lemak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.004	2	.002	5.070	.021
Within Groups	.006	15	.000		
Total	.010	17			

## Post Hoc Tests

## Lemak

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	6	.0950	
P1	6		.1250
P2	6		.1283
Sig.		1.000	.776

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.



Lampiran 12. Hasil Uji ANOVA dan *Duncan Air*

## Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.218	6	.200*	.961	6	.824
P1	.167	6	.200*	.980	6	.951
P2	.168	6	.200*	.962	6	.833

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## ANOVA

Kadar Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.800	2	1.900	83.811	.000
Within Groups	.340	15	.023		
Total	4.140	17			

## Post Hoc Tests

Kadar Air

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P2	6	95.8083		
P1	6		96.5700	
P0	6			96.9067
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.



Lampiran 13. Hasil Uji ANOVA dan Duncan Abu

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.232	6	.200*	.855	6	.173
P1	.212	6	.200*	.923	6	.530
P2	.308	6	.077	.847	6	.149

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### ANOVA

Kadar Abu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.050	2	.025	1.711	.214
Within Groups	.220	15	.015		
Total	.270	17			

### Post Hoc Tests

Kadar Abu

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P2	6	1.0667
P0	6	1.1450
P1	6	1.1950
Sig.		.101

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.



Lampiran 14. Hasil Uji ANOVA dan *Duncan* Karbohidrat

## Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P0	.209	6	.200*	.935	6	.618
P1	.247	6	.200*	.907	6	.419
P2	.287	6	.134	.816	6	.081

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## ANOVA

Karbohidrat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.342	2	.171	5.609	.015
Within Groups	.457	15	.030		
Total	.799	17			

## Post Hoc Tests

## Karbohidrat

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	6	.7550	
P2	6	.9450	.9450
P0	6		1.0917
Sig.		.079	.166

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

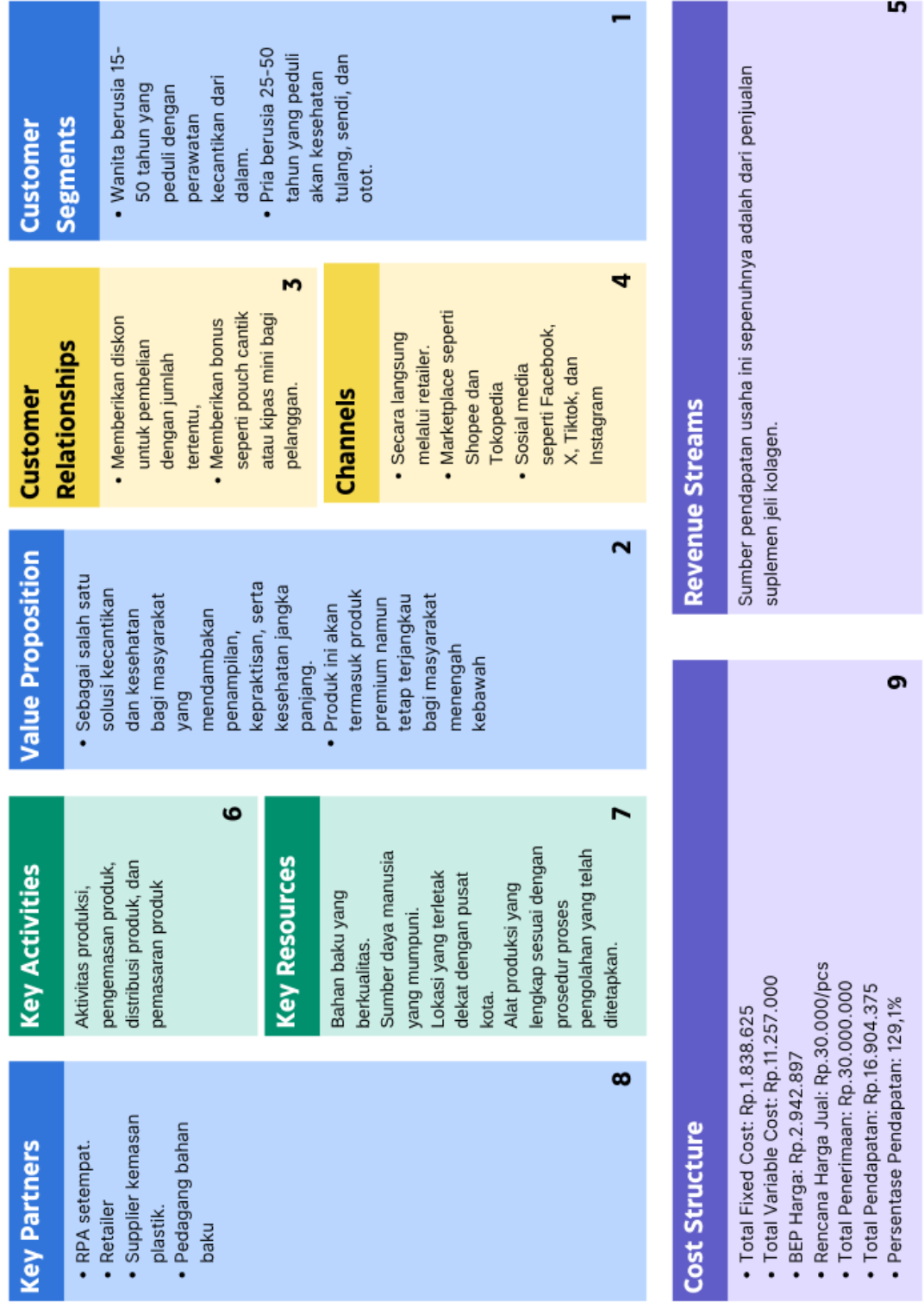




1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang

Lampiran 15. *Business Model Canvas*

## Business Model Canvas



© HAK CIPTA MILIK POLBANGTAN (Politeknik Pembangunan Pertanian) MALANG  
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk...



Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian



Kegiatan pra-praktikum



Pembuatan kolagen P0



Pembuatan kolagen P1

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Polbangtan Malang

atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Polbangtan Malang



Feb 6, 2025 10:19:10 AM  
Bedali  
Kecamatan Lawang  
Kabupaten Malang  
Jawa Timur  
Pembuatan Kolagen P1



Feb 6, 2025 10:33:22 PM  
Jawa Timur  
Kabupaten Singosari  
Kecamatan Singosari  
Kabupaten Malang  
Jawa Timur  
Pembuatan Kolagen P1

Pembuatan kolagen P2



Jan 23, 2025 11:17:20 PM  
Jalan Gondang  
Randuangung  
Kecamatan Singosari  
Kabupaten Malang  
Jawa Timur  
Pembuatan kolagen P1



Feb 13, 2025 10:57:36 AM  
Jalan Indrokilo Selatan  
Bedali  
Kecamatan Lawang  
Kabupaten Malang  
Jawa Timur  
perbandingan hasil P1, P2, dan P3  
(dari kiri ke kanan)

Perbandingan hasil P2, P0, dan P1 (dari kiri ke kanan)



Feb 13, 2025 11:14:17 AM  
Jalan Gondang  
Randuangung  
Kecamatan Singosari  
Kabupaten Malang  
Jawa Timur  
PROSES Uji ORGANOLEPTIK

Proses Uji Organoleptik



Feb 13, 2025 12:34 PM  
Jalan Indrokilo Selatan  
Bedali  
Kecamatan Lawang  
Kabupaten Malang  
Jawa Timur  
Pembuatan Kolagen P1

Proses Uji Organoleptik