

**KORELASI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia ensiformis*) TERMODIFIKASI DENGAN
TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK
MIE KERING**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

**Oleh:
Apriani Widiya Zakiyyatunnisa
21.302.0069**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

ABSTRAK

KORELASI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*) TERMODIFIKASI DENGAN TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK MIE KERING

Oleh:

Apriani Widiya Zakiyyatunnisa

21.302.0069

(Program Studi Teknologi Pangan)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi terhadap karakteristik mie kering. Metode penelitian terbagi menjadi dua tahap. Pada tahap pertama, dilakukan pembuatan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*. Sedangkan pada tahap kedua dilakukan pembuatan produk mie kering dengan penambahan perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu, yang selanjutnya dilakukan pengujian respon fisik, kimia, serta organoleptik. Penelitian ini menggunakan regresi linear sederhana dengan variabel independennya adalah perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi dengan tepung terigu yaitu X0 (0:1), X1 (1:4), X2 (1:1,5), X3 (1,5:1), X4 (4:1), dan X5 (1:0). Sedangkan variabel dependennya yaitu analisis fisik, dan kimia. Untuk respon organoleptik dilakukan pengolahan data menggunakan ANAVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada respon fisik perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi dengan tepung terigu berkorelasi sangat kuat terhadap nilai *cooking loss* dengan nilai $r=-0,9390$, berkorelasi kuat terhadap nilai daya rehidrasi dengan nilai $r=0,7062$. Pada respon kimia berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat lemah terhadap kadar air dengan nilai $r=-0,0412$, berkorelasi kuat terhadap kadar protein dengan nilai $r=0,6796$, berkorelasi sangat kuat terhadap kadar lemak dengan nilai $r=0,8040$, berkorelasi sangat kuat terhadap kadar abu dengan nilai $r=0,8477$, berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat terhadap kadar karbohidrat dengan nilai $r=-0,7275$, berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat terhadap kadar pH dengan nilai $r=-0,6094$. Pada respon organoleptik hedonik produk mie kering dari hasil tabel ANAVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi dengan tepung terigu sangat berpengaruh pada peningkatan dan penurunan nyata pada setiap perlakuan pada atribut warna, aroma, tekstur, rasa serta *aftertaste* dari produk mie kering.

Kata Kunci: Tepung kacang koro pedang, *Lactobacillus plantarum*, fermentasi, tepung modifikasi.

ABSTRACT

CORRELATION OF MODIFIED JACK BEAN (*Canavalia ensiformis*) FLOUR-WHEAT FLOUR RATIO WITH DRIED NOODLE CHARACTERISTICS

By:

Apriani Widiya Zakiyyatunnisa

21.302.0069

(Department of Food Technology)

*This study aims to determine the correlation between modified *Canavalia ensiformis* (koro pedang) flour and the characteristics of dried noodles. The research was conducted in two stages. In the first stage, modified jack bean flour was produced using *Lactobacillus plantarum*. In the second stage, dried noodles were prepared by substituting modified jack bean flour with wheat flour in various proportions, followed by analyses of physical, chemical, and organoleptic responses. Simple linear regression was employed, with the independent variable being the ratio of modified jack bean flour to wheat flour: X0 (0:1), X1 (1:4), X2 (1:1.5), X3 (1.5:1), X4 (4:1), and X5 (1:0). The dependent variables were physical and chemical analyses, while organoleptic responses were evaluated using ANOVA. The results showed that, for physical responses, the ratio of modified jack bean flour to wheat flour exhibited a very strong negative correlation with cooking loss ($r = -0.9390$) and a strong positive correlation with rehydration capacity ($r = 0.7062$). For chemical responses, the ratio exhibited a very weak negative correlation with moisture content ($r = -0.0412$), a strong positive correlation with protein content ($r = 0.6796$), a very strong positive correlation with fat content ($r = 0.8040$), and a very strong positive correlation with ash content ($r = 0.8477$). Additionally, it showed a strong negative correlation with carbohydrate content ($r = -0.7275$) and a strong negative correlation with pH value ($r = -0.6094$). For the hedonic organoleptic responses, ANOVA results indicated that the ratio of modified jack bean flour to wheat flour significantly influenced the increase or decrease in the attributes of color, aroma, texture, taste, and aftertaste of the dried noodle products.*

*Keywords: Jack bean flour, *Lactobacillus plantarum*, fermentation, modified flour.*

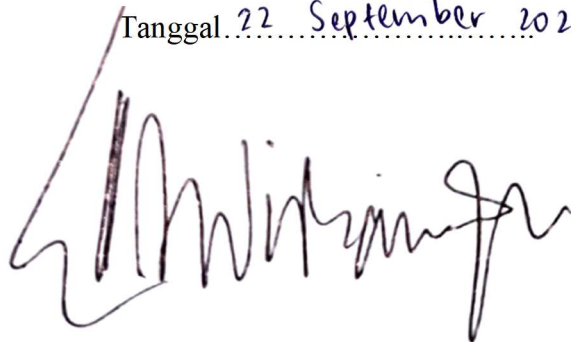
**KORELASI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia ensiformis*) TERMODIFIKASI DENGAN
TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK
MIE KERING**

Oleh:
Apriani Widiya Zakiyyatunnisa
21.302.0069
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui,
Pembimbing

Tanggal 22 September 2025

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Widianegara', is written over a dotted line. The signature is stylized and cursive.

(Dr. Tantan Widianegara, S.T., M.T.)

**KORELASI PERBANDINGAN TEPUNG KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia ensiformis*) TERMODIFIKASI DENGAN
TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK
MIE KERING**

Oleh:

**Apriani Widiya Zakiyyatunnisa
21.302.0069
(Program Studi Teknologi Pangan)**

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Mengetahui,
Koordinator Pendidikan dan Pembelajaran
Program Studi Teknologi Pangan

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping loops and a central vertical stroke, representing the name Rizal Maulana Ghaffar.

(Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T.)

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi ke pustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat di tulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Zakiyyatunnisa, A. W. (2025): *Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Mie Kering*, Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Pasundan.

dan dalam Bahasa Inggris sebagai berikut:

Zakiyyatunnisa, A. W. (2025): *Correlation of Modified Jack Bean (Canavalia ensiformis) Flour-Wheat Flour Ratio with Dried Noodle Characteristics*, Bachelor's Thesis, Universitas Pasundan.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas rahmat dan karunia Allah Swt. yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan lancar. Adapun judul dari Tugas Akhir saya, yaitu: **Korelasi Perbandingan Tepung Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) Termodifikasi Dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Produk Mie Kering.**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh kelulusan bagi Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga segala hambatan dan rintangan dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dosen Pembimbing Akademik, Bapak Dr. Tantan Widiantara, S.T., M.T., yang telah memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, serta arahnya selama penulis melakukan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
2. Dosen Penguji I, Bapak Prof. Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.P. yang telah bersedia memberikan saran dan masukan.
3. Dosen Penguji II, Ibu Dr. Istiyati Inayah, S.Si., M.Si. yang telah bersedia memberikan saran dan masukan.
4. Koordinator Pembelajaran dan Kemahasiswaan Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung sekaligus dosen pembimbing pendamping, Bapak Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T., yang

telah meluangkan waktu, memberi ilmu, bimbingan, arahan, dan tentunya motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

5. Ketua Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung, Bapak Jaka Rukmana, S.T., M.T.
6. Para Laboran serta Tenaga Pendidik di lingkungan Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah membantu penulis saat penelitian sedang berlangsung serta membantu mengurus berkas-berkas yang penulis butuhkan untuk menunjang penelitian, sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.
7. Nenek dan Kakek, Ibu Hj. Nenah Tarkinah dan Bapak H. Tata Widjaya, kedua orang tua tercinta, Bapak Lili dan Ibu Iis Widiyaningsih, serta kedua adik penulis, M. Irfan Hakim dan M. Tsabitul Azmi yang tak pernah berhenti memberikan do'a, motivasi, serta dukungan yang sangat berarti bagi penulis.
8. Sahabat dan rekan kerja penelitian penulis, Cindy Zahra Putri Hermawan yang sudah mau berjuang bersama, saling memberikan dukungan, motivasi, serta memberikan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
9. Sahabat-sahabat penulis, Dedeskuy, Bukil, Tabin, Abun, Mitha, Vivi, Bileh, dan juga Rere yang selalu memberikan motivasi, semangat, serta dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

10. Rekan-rekan satu bimbingan, yang telah berjuang bersama dan saling memberikan dukungan serta motivasi.
11. Rekan-rekan asisten Laboratorium Pengetahuan Bahan Pangan yaitu Najmi, Ameng, Vadia yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
12. Rekan-rekan pengurus HMTF FT UNPAS Kabinet Gamaskara Periode 2024-2025, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
13. Sahabat SMA penulis yaitu Suci, Hazrina, Shalma, serta Calvin yang selalu menemani keluh kesah penulis dan selalu memberi motivasi yang berarti bagi penulis.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah Swt. membalas dengan kebaikan baru yang lebih baik lagi, Aamiin Ya Rabbal 'Alamin. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi seluruh pihak yang membaca.

Bandung, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Kerangka Pemikiran	6
1.6 Hipotesis Penelitian	12
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Kacang koro pedang (<i>Canavalia ensiformis</i>)	13
2.2 Tepung Kacang koro pedang Termodifikasi	15
2.3 Mie kering.....	18

2.4	Bahan Baku.....	21
2.5	Proses Pengolahan	30
2.6	Regresi Linear.....	31
III.	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1	Bahan dan Alat Penelitian.....	34
3.1.1	Bahan Penelitian.....	34
3.1.2	Alat Penelitian.....	34
3.2	Metode Penelitian	35
3.2.1	Penelitian Tahap I	35
3.2.2	Penelitian Tahap II	38
3.3	Prosedur Penelitian	47
3.3.1	Penelitian Tahap I	47
3.3.2	Penelitian Tahap II	55
3.4	Diagram Alir Penelitian	57
3.4.1	Diagram Alir Penelitian Tahap I.....	57
3.4.2	Diagram Alir Penelitian Tahap II.....	62
3.5	Formulasi Mie kering.....	63
3.6	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	64
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	65
4.1	Hasil Penelitian Tahap I.....	65
4.1.1	Peremajaan Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i>	65
4.1.2	Pembuatan <i>Starter Lactobacillus plantarum</i>	65
4.1.3	Pencucian Sel <i>Starter Lactobacillus plantarum</i>	65
4.1.4	Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Tanpa Modifikasi dan Termomodifikasi Fermentasi Menggunakan <i>Starter</i> Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i>	67
4.2	Hasil Penelitian Tahap II	73
4.2.1	Karakteristik Fisik Produk Mie Kering.....	73
4.2.2	Karakteristik Kimia Produk Mie Kering.....	79
4.2.3	Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering.....	97
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	106
5.1	Kesimpulan	106

5.2	Saran	107
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN.....		123

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Tanaman Kacang Koro	14
2. Syarat Mutu Mie Kering	20
3. Komposisi Gizi Medium Flour (100 g).....	21
4. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan	22
5. Lanjutan Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan	23
6. Komposisi Kimia Bagian-Bagian Telur Ayam (100 g)	26
7. Persyaratan Mutu Fisik Telur Ayam Konsumsi.....	27
8. Lanjutan Persyaratan Mutu Fisik Telur Ayam Konsumsi.....	28
9. Persyaratan Mutu Garam Konsumsi Beriodium	29
10. Standar McFarland	37
11. Variabel Bebas dan Variabel Terikat	40
12. Penyajian Data untuk Regresi Linear antara Hubungan X dan Y	40
13. Korelasi Variabel X dan Y	42
14. Koefisien Korelasi.....	43
15. Skala Hedonik	44
16. Analisis Variansi (ANAVA).....	44
17. Formulasi Mie Kering	63
18. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	64
19. Data Jumlah Sel Bakteri Hasil Pengujian	66
20. Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang.....	68
21. Hasil Pengujian Nilai <i>Cooking Loss</i> pada Produk Mie Kering.....	74
22. Hasil Pengujian Daya Rehidrasi pada Produk Mie Kering.....	77
23. Hasil Pengujian Kadar Air pada Produk Mie Kering	80
24. Hasil Analisis Kadar Protein pada Produk Mie Kering	83
25. Hasil Analisis Kadar Lemak pada Produk Mie Kering.....	86
26. Hasil Analisis Kadar Abu pada Produk Mie Kering.....	89
27. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat pada Produk Mie Kering	92
28. Hasil Pengujian Keasaman atau pH pada Produk Mie Kering	95
29. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Warna	98
30. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Aroma.....	100
31. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Tekstur.....	102
32. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Rasa	103
33. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Aftertaste	104
34. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian.....	132
35. Tabel Data Standar <i>McFarland</i>	133
36. Tabel Absorbansi Suspensi <i>Lactobacillus plantarum</i> di <i>Spektrofotometri</i>	133
37. Data Jumlah Sel Bakteri Hasil Pengujian	135

38.	Data Hasil Analisis Kadar HCN Tepung	136
39.	Data Hasil Perhitungan Kadar HCN Tepung	137
40.	Data Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang	139
41.	Data Hasil Analisis <i>Cooking Loss</i>	141
42.	Data Hasil Perhitungan <i>Cooking Loss</i>	142
43.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis <i>Cooking Loss</i>	143
44.	Data Hasil Pengolahan Nilai <i>Cooking Loss</i>	144
45.	Data Hasil Analisis Daya Rehidrasi	147
46.	Data Perhitungan Nilai Daya Rehidrasi	148
47.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Daya Rehidrasi	149
48.	Data Hasil Pengolahan Nilai Daya Rehidrasi	151
49.	Data Hasil Analisis Kadar Air	153
50.	Data Perhitungan Nilai Kadar Air.....	154
51.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Air.....	155
52.	Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Air	156
53.	Data Hasil Analisis Kadar Protein	159
54.	Data Perhitungan Nilai Kadar Protein.....	160
55.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Protein.....	161
56.	Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Protein.....	162
57.	Data Hasil Analisis Kadar Lemak.....	164
58.	Data Perhitungan Nilai Kadar Lemak.....	165
59.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Lemak	166
60.	Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Lemak	167
61.	Data Hasil Analisis Kadar Abu.....	169
62.	Data Perhitungan Nilai Kadar Abu	170
63.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Abu	171
64.	Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Abu	172
65.	Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat.....	174
66.	Data Perhitungan Nilai Kadar Karbohidrat.....	175
67.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Karbohidrat.....	176
68.	Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Karbohidrat.....	177
69.	Data Hasil Analisis Nilai pH.....	179
70.	Data Perhitungan Nilai pH	180
71.	Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Nilai pH	181
72.	Proses Input Data Hasil Analisis Nilai pH.....	181
73.	Data Hasil Pengolahan Nilai pH	182
74.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Warna Ulangan ke-1	185
75.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Warna Ulangan ke-2	186
76.	Tabel Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Warna	187
77.	Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Warna.....	187
78.	Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Warna.....	188

79.	Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Warna.....	188
80.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Aroma Ulangan ke-1	189
81.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Aroma Ulangan ke-2	190
82.	Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Aroma	191
83.	Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Aroma	191
84.	Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Aroma	192
85.	Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Aroma	192
86.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Tekstur Ulangan ke-1	193
87.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Tekstur Ulangan ke-2	194
88.	Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Tekstur	195
89.	Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Tekstur	195
90.	Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Tekstur	196
91.	Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Tekstur	196
92.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Rasa Ulangan ke-1	197
93.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Rasa Ulangan ke-2	198
94.	Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Rasa	199
95.	Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Rasa.....	199
96.	Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Rasa.....	200
97.	Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Rasa	200
98.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut <i>Aftertaste</i> Ulangan ke- 1.....	201
99.	Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut <i>Aftertaste</i> Ulangan ke- 2.....	202
100.	Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut <i>Aftertaste</i>	203
101.	Analisis Variansi (ANOVA) Atribut <i>Aftertaste</i>	203
102.	Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut <i>Aftertaste</i>	204
103.	Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	204

DAFTAR GAMBAR

Tabel		Halaman
1.	Perkembangan Rata-rata Konsumsi Tepung Terigu (kg/kapita/tahun) di Indonesia, 2018-2022	2
2.	Kacang koro pedang (<i>Canavalia ensiformis</i>).....	13
3.	Mie kering	18
4.	Tepung Terigu.....	21
5.	Minyak Zaitun.....	24
6.	Telur Ayam	25
7.	Garam.....	28
8.	Grafik Korelasi antara variabel X dan Y.....	43
9.	Peremajaan Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i> ATCC 8014.....	57
10.	Pembuatan Starter Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i>	58
11.	Pencucian Sel Starter Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i>	59
12.	Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang.....	60
13.	Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi.....	61
14.	Pembuatan Mie kering	62
15.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi	75
16.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi	78
17.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Air Mie Kering.....	81
18.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Protein Mie Kering.....	84
19.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Lemak Mie Kering	87
20.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Abu Mie Kering.....	90
21.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Karbohidrat Mie Kering	93
22.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Keasaman (pH) Mie Kering	96
23.	Kurva Standar Absorbansi McFarland.....	133
24.	Hasil Pengujian Sifat Amilografi Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi	138
25.	Hasil Pengujian Sifat Amilografi Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi	139
26.	Proses Input Data Hasil Analisis <i>Cooking Loss</i>	143
27.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai <i>Cooking Loss</i> Mie Kering	145
28.	Proses Input Data Hasil Analisis Daya Rehidrasi	149

29.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Daya Rehidrasi Mie Kering	151
30.	Proses Input Data Hasil Analisis Kadar Air.....	155
31.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Air Mie Kering	157
32.	Proses Input Data Hasil Analisis Kadar Protein	161
33.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Protein Mie Kering.....	163
34.	Proses Input Data Hasil Analisis Kadar Lemak	166
35.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Lemak Mie Kering	168
36.	Proses Input Data Hasil Analisis Kadar Abu	171
37.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Abu Mie Kering.....	173
38.	Proses Input Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat.....	176
39.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Karbohidrat Mie Kering	178
40.	Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Keasaman (pH) Mie Kering	183
41.	Peremajaan Kultur <i>Lactobacillus plantarum</i>	205
42.	Pembuatan Starter <i>Lactobacillus plantarum</i>	205
43.	Pengecekan Nilai Absorbansi Suspensi Bakteri	206
44.	Pencucian Sel dan Pengenceran Starter <i>Lactobacillus plantarum</i>	206
45.	Proses Sentrifugasi Sel Starter <i>Lactobacillus plantarum</i>	207
46.	Proses Pengeringan Tepung Kacang Koro Pedang.....	207
47.	Hasil Penggilingan Tepung	208
48.	Proses Fermentasi Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi	208
49.	Proses Pencampuran Adonan Mie Kering	209
50.	Hasil Adonan Mie Kering	209
51.	Proses Pencetakan Adonan Mie	210
52.	Adonan Mie Hasil Pencetakan	210
53.	Produk Mie Kering.....	210
54.	Analisis Kadar Air Mie Kering	211
55.	Analisis Kadar Abu Mie Kering	211
56.	Analisis Kadar Protein Mie Kering.....	211
57.	Analisis Kadar Lemak Mie Kering	212
58.	Analisis Kadar pH dengan pH Meter	212
59.	Pengujian Organoleptik Hedonik Produk Mie Kering.....	213

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Prosedur Pembuatan Media MRSA (<i>Man Rogosa Sharp Agar</i>).....	123
2. Prosedur Pembuatan Media MRSB (<i>Man Rogosa Sharp Broth</i>).....	123
3. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri	123
4. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode <i>Kjeldahl</i>	124
5. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode <i>Soxhlet</i>	125
6. Prosedur Analisis Kadar Abu Metode <i>Dry Ashing</i>	126
7. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat <i>Metode By Difference</i>	127
8. Prosedur Analisis Kadar Asam Sianida (HCN) Metode Titrasi Argentometri	128
9. Prosedur Menentukan Daya Rehidrasi.....	128
10. Prosedur Menentukan <i>Cooking Loss</i>	129
11. Prosedur Pengujian Kadar pH dengan pH Meter.....	129
12. Lembar Penilaian Uji Hedonik	131
13. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian.....	132
14. Analisis Penelitian Tahap I	133
15. Analisis Penelitian Tahap II.....	141
16. Dokumentasi Penelitian Tahap I.....	205
17. Dokumentasi Penelitian Tahap II.....	209

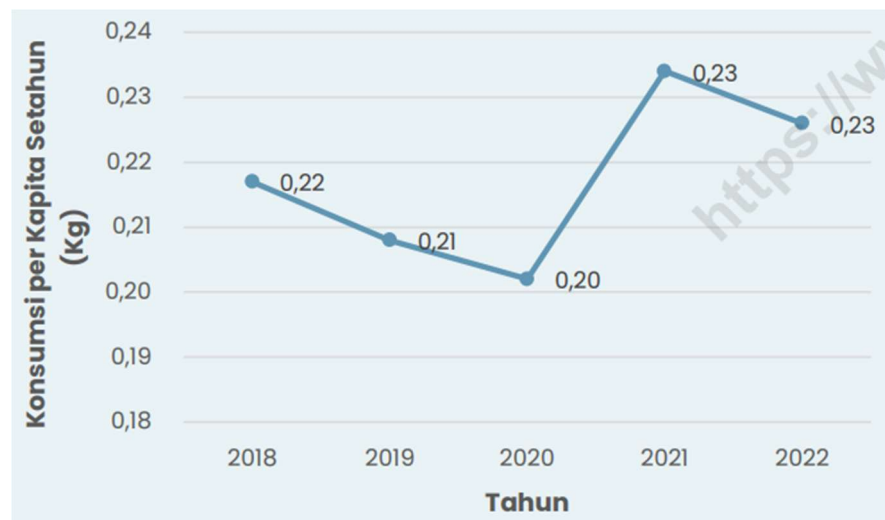
I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Tepung terigu merupakan hasil penggilingan dari endosperma gandum (*Triticum aestivum*). Tepung terigu adalah hasil pengolahan gandum yang dapat menyerap air dalam jumlah besar, sehingga mampu mencapai konsistensi adonan yang optimal dan memiliki elastisitas yang baik untuk menghasilkan tekstur yang lembut (Toyibah, 2017). Tepung terigu kaya akan zat pati, yang merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Selain itu, tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berfungsi dalam menentukan kekenyalan produk makanan yang dibuat dari bahan terigu (BPS, 2023). Tepung terigu banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia untuk membuat berbagai produk pangan, diantaranya yaitu kue, mie, pasta, serta berbagai produk lainnya.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS, 2022), menunjukkan adanya fluktuasi konsumsi tepung terigu di Indonesia selama periode 2018-2022. Pada Tahun 2018, tercatat konsumsi tepung terigu dalam rumah tangga sebesar 0,226 kg/kapita/tahun. Konsumsi tepung terigu tersebut meningkat menjadi 2,71 kg/kapita/tahun pada tahun 2022. Fluktuasi rata-rata konsumsi tepung terigu di tingkat rumah tangga di Indonesia selama periode tahun 2018-2022 dapat digambarkan pada grafik berikut:



(Sumber : SUSENAS BPS (Maret, 2018-2022))

Gambar 1. Perkembangan Rata-rata Konsumsi Tepung Terigu (kg/kapita/tahun) di Indonesia, 2018-2022

Dengan adanya konsumsi tepung terigu yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, maka Indonesia selalu melakukan impor gandum sebagai bahan baku pembuatan tepung terigu. Pada tahun 2022, Indonesia mengimpor 9.5 juta metrik ton biji gandum untuk membuat 6,661 juta metrik ton tepung terigu (APTINDO, 2023). Hal ini berarti konsumsi tepung terigu per kapita adalah sebesar 66 gram/kapita/hari dengan asumsi semua orang mengonsumsi tepung terigu atau 89 gram/kapita/hari dengan asumsi hanya orang dewasa di atas 14 tahun yang mengonsumsi tepung terigu. Sebanyak 20 persen dari tepung terigu dijual sebagai tepung eceran untuk konsumsi rumah tangga.

Dengan banyaknya konsumsi masyarakat terhadap tepung terigu, menyebabkan masyarakat ketergantungan terhadap gandum sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengurangi penggunaan terigu dan impor gandum dengan memanfaatkan bahan pangan lokal. Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi untuk menggantikan tepung terigu yaitu kacang koro pedang.

Koro pedang (*Canavalia ensiformis*) merupakan tanaman legum atau kacang-kacangan yang termasuk dalam kelompok tanaman lokal, yang mudah ditemukan di Indonesia dan memiliki nilai gizi yang tinggi (Nafi et al., 2018). Kacang koro pedang mengandung karbohidrat sebesar 60,1%, protein 30,36%, dan serat 8,3% (Sudiyono, 2010b). Kacang ini dapat dijadikan alternatif bahan pangan pengganti terigu karena memiliki nilai gizi yang baik dan memiliki protein yang tinggi. Sebagian besar produk seperti mie yang beredar di pasaran masih menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama. Tepung terigu pada umumnya mengandung gluten. Gluten adalah protein yang secara alami terkandung di semua jenis sereal atau biji-bijian yang tidak dapat larut dalam air dan bersifat elastis (lentur) sehingga mampu membentuk kerangka yang kokoh dan makanan yang kenyal pada saat dimakan (Alghifari & Azizah, 2021). Kandungan gluten inilah yang membuat tekstur mie menjadi kenyal dan tidak mudah putus.

Mie merupakan salah satu jenis makanan yang dibuat dari tepung terigu dan telah dikenal luas oleh berbagai kalangan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh cara penyajiannya yang praktis dan cepat untuk dinikmati. Selain itu, mie juga dapat menjadi alternatif pengganti nasi. Umumnya, mie digunakan sebagai sumber energi karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi (Pranoto, 2011).

Menurut (BSN, 2015) mie kering merupakan produk yang terbuat dari bahan baku utama tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan lembaran (*sheeting*), pembuatan untaian (*slitting*), dengan

atau tanpa pengukusan (*steaming*), pemotongan (*cutting*) berbentuk khas mie, digoreng atau dikeringkan.

Tepung terigu memiliki kandungan gluten, yaitu protein yang terdiri dari dua komponen utama yaitu gliadin dan glutenin. Gliadin berperan dalam memberikan sifat rekat dan elastis pada adonan, sedangkan glutenin membantu menjaga kekokohan adonan serta mampu menahan gas CO₂, yang memungkinkan adonan mengembang dan membentuk pori-pori. Jika jumlah tepung terigu dalam adonan mie dikurangi, maka elastisitas mie akan menurun (Permatasari, 2009). Sifat elastis gluten dalam adonan membuat mie yang dihasilkan tidak mudah patah saat melalui proses pencetakan dan pemasakan (Astawan, 2006b).

Tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) memiliki potensi sebagai bahan pengganti tepung terigu karena kandungan protein yang tinggi dan rendah gluten (Ariyantoro & Rahmawati, 2022). Substitusi tepung terigu dengan tepung berbasis legum, seperti kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), menjadi alternatif untuk meningkatkan nilai gizi produk pasta. Kacang koro pedang mengandung protein tinggi (30-35%) dan serat pangan (15-20%), sehingga substitusi dapat meningkatkan kandungan nutrisi produk (Ariyantoro & Rahmawati, 2022). Namun, ketiadaan gluten pada tepung legum menyebabkan perubahan signifikan pada sifat reologi adonan, seperti penurunan elastisitas dan peningkatan *cooking loss* (Victoriano et al., 2020). Untuk meningkatkan sifat fungsional dan nutrisi tepung koro pedang, modifikasi melalui fermentasi menggunakan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum* dapat dilakukan

dilakukan untuk meningkatkan stabilitas pati dan kompatibilitasnya dengan gluten (Kurniana, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniana (2015), menunjukkan bahwa fermentasi dengan *Lactobacillus plantarum* menghasilkan tepung dengan kadar protein lebih tinggi, derajat putih yang lebih baik, serta peningkatan sifat fungsional seperti daya emulsi dan stabilitas buih dibandingkan fermentasi spontan.

Tepung kacang koro pedang memiliki karakteristik yang berbeda jika dibandingkan dengan tepung terigu, maka dari itu perlu dilakukan modifikasi pada tepung kacang koro pedang untuk mengubah karakteristik tepung sebelum dijadikan produk mie.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka diperlukan adanya peningkatan diversifikasi pangan dengan membuat produk mie dan pasta yang berbahan dasar tepung non-gandum. Pembuatan mie dari tepung terigu sudah sangat familiar di masyarakat, maka dalam penelitian ini akan dibuat mie kering dari perbandingan tepung terigu dengan tepung kacang koro pedang termodifikasi, sehingga dapat mengetahui korelasi perbandingan tepung terigu dengan tepung kacang koro termodifikasi terhadap karakteristik mie kering.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu apakah perbandingan tepung kacang koro termodifikasi dengan tepung terigu berkorelasi terhadap karakteristik mie kering?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini, yaitu untuk menentukan variasi perbandingan tepung kacang koro termodifikasi dengan tepung terigu pada pembuatan produk mie kering.

1.3.2 Tujuan

Untuk mengetahui dan mempelajari korelasi perbandingan tepung kacang koro termodifikasi dengan tepung terigu terhadap karakteristik mie kering.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini, diantaranya:

1. Sarana referensi dan informasi proses pengolahan produk mie kering berbasis tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi.
2. Pemanfaatan bahan baku lokal kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) menjadi produk mie kering.
3. Penganekaragaman produk pangan lokal, dalam meningkatkan ketahanan pangan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Nur (2011), mie merupakan salah satu jenis makanan yang dibuat dari adonan tepung terigu dan telur, yang kemudian dibentuk memanjang, diiris tipis, serta digulung untuk proses selanjutnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Widiantara et al., 2021), perlakuan substitusi tepung kacang koro pada pembuatan produk mie berpengaruh terhadap kadar protein produk. Semakin tinggi jumlah substitusi tepung kacang

koro pedang, maka akan semakin tinggi kadar proteinnya. Diketahui nilai protein dengan perlakuan penambahan tepung kacang koro terbanyak sebesar 80:20 (tepung kacang koro pedang : tepung terigu) menghasilkan kadar protein sebesar 7,68%, yang dimana hal tersebut melebihi dari standar mutu mie basah menurut SNI 01-2987 yaitu sebesar 3%.

Menurut (Yusuf, 2016) tekstur mie juga dipengaruhi oleh kandungan protein dalam bahan baku tepung. Tepung umbi kano yang digunakan memiliki kandungan protein sebesar 2,07%. Semakin tinggi kadar protein dalam tepung, semakin baik tekstur mie basah yang dihasilkan, karena penyerapan air yang lebih besar dapat mengurangi tingkat kekerasan. Jika adonan mengandung banyak air, mie akan menjadi lembek, sedangkan adonan dengan sedikit air akan menghasilkan mie yang keras (Billina et al., 2014).

Menurut Dewi (2020), proses pembuatan mie terdiri dari beberapa langkah, yaitu pencampuran bahan yang kemudian didiamkan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memungkinkan adonan mengembang. Selanjutnya, adonan dibentuk menjadi lembaran, dipotong atau dicetak, dan kemudian dimasak. Pencampuran bertujuan untuk membentuk gluten dan memastikan distribusi bahan secara merata. Sebelum adonan dibentuk menjadi lembaran, biasanya adonan diistirahatkan agar air dapat tersebar dengan baik dan gluten dapat terbentuk. Jika adonan mie dari gandum keras diistirahatkan dalam waktu yang lama, kekerasan mie akan berkurang. Proses pembentukan lembaran menggunakan mesin pengepres akan menghasilkan serat gluten yang halus dan elastis.

Menurut Hou (2010), tepung yang kandungan proteinnya tinggi akan menghasilkan mie dengan tekstur yang lebih keras dibanding tepung yang kandungan proteinnya sedang. Kandungan pati juga akan mempengaruhi karakteristik pada produk mie. Pati yang tinggi pada bahan akan menghasilkan mie dengan kualitas yang lebih bagus pada pembuatan mie berbasis non terigu. Makin tinggi amilosa, konsistensi mie yang dihasilkan juga makin tinggi (Hou, 2010). Koro pedang jika ditinjau dari segi gizi memiliki unsur gizi yang cukup tinggi yaitu karbohidrat 60,1%, protein 30,36% dan serat 8,3% (Sudiyono, 2010).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Mariyani, 2011), formula mie kering dengan komposisi 40% tepung mocal dan 60% tepung terigu yang difermentasi secara spontan menggunakan BAL dinilai sebagai formulasi terbaik karena memiliki karakteristik yang paling mendekati mie kering berbahan dasar 100% tepung terigu. Berdasarkan penilaian panelis, atribut mutu terpenting dalam menilai mie rehidrasi adalah rasa, diikuti oleh warna, kekenyalan, aroma, dan ekstensibilitas. Hasil analisis kimia pada sampel mie kering terpilih menunjukkan bahwa mie dengan 40% tepung mocal mengandung kadar air 12,31%, abu 3,97%, protein 6,69%, lemak 1,13%, dan serat kasar 3,86% berdasarkan bobot basah.

Menurut (Puchades et al., 1989), *Lactobacillus plantarum* merupakan mikroorganisme yang memiliki aktivitas proteolitik tinggi dibandingkan *Streptococcus thermophilus* sehingga dapat digunakan untuk memodifikasi sifat fungsional protein pada bahan pangan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nursalma et al. (2021), ada kecenderungan bahwa dengan semakin banyak penambahan tepung kacang koro

pedang mampu meningkatkan kandungan protein dibandingkan dengan perlakuan kontrol (100% tepung terigu : 0% tepung kacang koro pedang), yaitu dengan perlakuan kontrol kadar protein sebesar 5,99%, sedangkan dengan perlakuan penambahan tepung kacang koro pedang dengan konsentrasi 30% tepung terigu : 70% tepung kacang koro pedang didapatkan kadar protein sebesar 12,8%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniati et al. (2012), bakteri asam laktat (BAL) dari jenis *Lactobacillus plantarum* sering dimanfaatkan dalam proses fermentasi berbagai jenis tepung. Hal ini disebabkan oleh sifatnya yang tidak bersifat patogen, mampu bertahan dalam lingkungan dengan pH rendah, serta memiliki kemampuan untuk menghasilkan beragam enzim. Enzim-enzim tersebut berperan penting dalam mendegradasi polisakarida secara efektif. Melalui proses fermentasi, senyawa kompleks dalam tepung dapat diurai menjadi komponen yang lebih sederhana, sehingga menyebabkan perubahan pada sifat kimia, fisik, dan karakteristik fungsional tepung tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Winarti & Rosida, (2022) mengungkapkan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil dan durasi fermentasi yang lebih lama berpengaruh terhadap peningkatan kadar amilosa pada tepung jagung termodifikasi. Peningkatan ini terjadi karena *Lactobacillus plantarum* memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim pululanase, yang berperan dalam memecah ikatan rantai cabang pada amilopektin. Proses pemecahan tersebut mengubah amilopektin menjadi amilosa dalam jumlah yang lebih besar. Semakin halus ukuran partikel dan semakin lama waktu fermentasi, maka proses degradasi ikatan kimia

berlangsung lebih cepat dan efisien, sehingga meningkatkan kandungan amilosa dalam tepung jagung yang telah dimodifikasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniana (2015), durasi fermentasi yang lebih lama mengakibatkan penurunan nilai WHC pada tepung koro pedang yang telah dimodifikasi. Lama fermentasi berpengaruh pada denaturasi protein dan pemutusan ikatan polimer, sehingga jumlah air yang terperangkap berkurang dan kemampuan untuk mempertahankan air menjadi rendah.

Penelitian membuktikan bahwa modifikasi tepung kacang koro pedang dapat meningkatkan kadar proteinnya secara signifikan dibandingkan dengan tepung tanpa perlakuan. Salah satu contoh hasil modifikasi adalah melalui proses fermentasi pada pH 4 selama 24 jam, yang mampu meningkatkan kadar protein hingga mencapai 34,77%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode fermentasi efektif dalam memperbaiki komposisi nutrisi, terutama kandungan protein, sehingga tepung hasil modifikasi memiliki potensi lebih besar untuk digunakan sebagai bahan baku pangan bernilai gizi tinggi (Kurniana, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2024), ditemukan bahwa ada hubungan antara persentase konsentrasi *starter Lactobacillus plantarum* dengan nilai derajat putih. Nilai korelasi (r) yang diperoleh adalah 0,4096, yang menunjukkan adanya hubungan antara keduanya. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa korelasi yang ada bersifat positif (+), artinya semakin tinggi konsentrasi *starter Lactobacillus plantarum*, semakin tinggi pula nilai derajat putih yang dihasilkan. Selain itu, koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1678 menunjukkan bahwa 16,78% dari derajat putih pada tepung kacang koro pedang

dipengaruhi oleh konsentrasi *starter Lactobacillus plantarum*. Pada penelitian yang dilakukan, diperoleh nilai derajat putih yang paling tinggi yaitu pada konsentrasi *starter Lactobacillus plantarum* 15%.

Menurut Gilang et al. (2013), derajat putih adalah salah satu faktor utama yang menentukan kualitas tepung. Derajat putih suatu bahan mengacu pada kemampuan bahan tersebut untuk memantulkan cahaya yang mengenai permukaannya (Indrasti, 2004). Umumnya, derajat putih produk tepung menjadi salah satu parameter penilaian kualitas. Produk tepung diharapkan memiliki derajat putih yang tinggi.

Menurut Suhandi et al. (2018), regresi linear adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan kausal antara variabel independen (prediktor) dan variabel dependen (respon) dalam bentuk data kuantitatif. Metode ini juga memungkinkan peneliti untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan pola hubungan dengan variabel independen. Analisis regresi bersifat asimetris atau dua arah karena menekankan hubungan sebab-akibat antara variabel. Melalui teknik matematis, metode ini meminimalkan kesalahan prediksi dengan membandingkan nilai aktual dan nilai estimasi variabel dependen untuk menghasilkan model yang optimal.

Dasar-dasar pengambilan keputusan dalam metode regresi linear ini diantaranya yaitu, membandingkan nilai signifikansi dengan nilai probabilitas. Data dikatakan linear apabila memiliki taraf signifikansi linearitas kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Dapat diketahui bahwa H_0 menunjukkan bahwa tidak terjadi hubungan linear antara variabel prediktor dengan variabel respon, sedangkan H_1 menunjukkan

bahwa terjadi hubungan linear antara variabel prediktor dengan variabel respon (Susanti et al., 2019).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disebutkan, maka diduga bahwa perbandingan tepung kacang koro termodifikasi dengan tepung terigu berkorelasi terhadap karakteristik mie kering.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, yang berlokasi di Kampus IV UNPAS, Jl. Dr. Setiabudi No. 193 Bandung. Waktu penelitian dimulai dari bulan Juni 2025.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (2.1) Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), (2.2) Tepung Kacang koro pedang Termodifikasi, (2.3) Mie kering, (2.4) Bahan Baku, (2.5) Proses Pengolahan, dan (2.6) Regresi Linear.

2.1 Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*)



(Sumber: Nisa, 2024)

Gambar 2. Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*)

Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) adalah salah satu jenis legum yang banyak ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia. Tanaman ini dikenal memiliki potensi gizi yang tinggi, dengan kandungan protein berkisar antara 18-25%, karbohidrat 50-60%, dan lemak yang sangat rendah, yaitu sekitar 0,2-3,0% (Khasanah, 2018). Meskipun demikian, kacang ini juga mengandung zat antinutrisi seperti asam sianida yang dapat berbahaya bagi kesehatan jika tidak diolah dengan benar. Namun, teknik pengolahan seperti perendaman dan perebusan dapat mengurangi kadar zat berbahaya tersebut tanpa mengurangi nilai gizinya (Doss et al., 2011).

Berikut merupakan klasifikasi tanaman koro:

Tabel 1. Klasifikasi Tanaman Kacang Koro

Kingdom	<i>Plantae</i>
Subkingdom	<i>Tracheobionta</i>
Superdivisio	<i>Spermatophyta</i>
Divisio	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</i>
Sub-Kelas	<i>Rosidae</i>
Ordo	<i>Fabales</i>
Familia	<i>Fabaceae</i>
Genus	<i>Canavalia</i>
Spesies	<i>Canavalia Gladiata (Jack), Canavalia ensiformis, Mucuna Prurien</i>

Sumber: (Puji, 2009)

Tanaman koro pedang secara botani dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe merambat penuh (*Mucuna pruriens*) dan tipe tumbuh tegak dengan biji putih (*Canavalia ensiformis*). Selain itu, tipe merambat lainnya, yaitu *Canavalia gladiata*, yang dikenal sebagai swordbean, dapat ditemukan di berbagai wilayah seperti Asia Tenggara, India, Myanmar, Ceylon, serta negara-negara di Asia Timur (Wulandari, 2017).

Kacang koro pedang termasuk dalam kategori tanaman perdu dengan batang yang bercabang pendek dan lebat. Daunnya berbentuk *trifoliolate* dengan panjang tangkai sekitar 7-10 cm dan lebar sekitar 10 cm, serta tinggi tanaman dapat mencapai 1 meter. Bunga majemuk yang berwarna kuning muncul pada buku cabang dan mulai mekar setelah 2-3 bulan. Setiap bunga dapat berkembang menjadi 1-3 polong besar per tangkai, dengan panjang polong mencapai 30 cm dan lebar 3,5 cm. Polong muda berwarna hijau, sedangkan polong yang sudah tua berwarna kuning tua. Proses pemanenan biji dapat dilakukan mulai umur 4-6 bulan secara terus-menerus (Tabloid Sinar Tani, 2015).

2.2 Tepung Kacang koro pedang Termodifikasi

Tepung termodifikasi merupakan tepung yang telah mengalami perubahan pada sifat fisik, kimia, atau biologis melalui berbagai metode pengolahan tertentu untuk meningkatkan kualitas dan karakteristiknya. Proses modifikasi ini bertujuan untuk memperbaiki sifat fungsional tepung, seperti meningkatkan kelarutan, viskositas, stabilitas terhadap suhu tinggi (stabilitas termal), serta memperbaiki tekstur. Dengan karakteristik yang telah disesuaikan, tepung termodifikasi dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu atau memenuhi kebutuhan spesifik dalam berbagai aplikasi industri pangan. Keunggulan ini menjadikan tepung termodifikasi berperan penting dalam pengembangan produk makanan yang memiliki persyaratan khusus dalam hal sifat fisik dan fungsional (Zulaidah, 2011; Zhu, 2015).

Menurut Siti et al. (2012), modifikasi terhadap tepung dan pati bertujuan untuk menghasilkan karakteristik fisikokimia yang spesifik, sehingga sesuai dengan sifat yang dibutuhkan pada produk akhir. Selaras dengan pernyataan dari Herawati (2011), yang menjelaskan bahwa proses modifikasi pati dilakukan untuk mengubah sifat kimia maupun fisik dari pati secara alami, agar dapat meningkatkan kinerja dan fungsinya dalam berbagai aplikasi, terutama di bidang pangan.

Modifikasi tepung kacang koro pedang yang dilakukan yaitu menggunakan fermentasi bakteri asam laktat. Modifikasi pangan melalui fermentasi asam laktat didasarkan pada prinsip bahwa bakteri asam laktat (BAL) mampu menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang berperan dalam mendegradasi dinding sel secara intensif. Proses degradasi ini menyebabkan perubahan struktur granula pati

serta menghasilkan berbagai jenis asam organik. Enzim yang dihasilkan oleh BAL memecah sebagian pati menjadi polimer dengan rantai yang lebih pendek, yang pada akhirnya dapat meningkatkan dan memperbaiki sifat fungsional tepung. Selain itu, asam organik yang dihasilkan selama fermentasi berperan dalam memperkaya cita rasa (*flavor*) dan menjaga kestabilan warna tepung, sehingga mampu meningkatkan karakteristik sensoris produk secara keseluruhan (Salim, 2011). Fermentasi ini tidak hanya meningkatkan kandungan protein tetapi juga memperbaiki sifat fungsional tepung, seperti daya serap air, viskositas, dan aktivitas antioksidan (Kurniana, 2016).

Bakteri *Lactobacillus plantarum* memiliki aktivitas amilase yang mampu mendegradasi pati yang ada pada bahan pangan menjadi asam laktat maupun monosakarida yang akan lebih mudah untuk dimanfaatkan oleh tubuh dan meningkatkan penggunaan pati (Nowroozi et al., 2004).

Lactobacillus plantarum adalah bakteri asam laktat yang mampu menghasilkan asam laktat melalui metabolisme glukosa (Axelsson, 2004), memproduksi enzim pemecah pati (amilase) (Sanni, 2002), dan enzim amilopululanase yang memutus ikatan amilosa dan amilopektin sehingga dapat hidup pada substrat pati. Amilase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat mengakibatkan terjadinya perubahan struktur granula pada pati menjadi semi kristal (Kim, 2009). Selain itu, pemanfaatan bakteri asam laktat juga bertujuan agar selama fermentasi, asam laktat dihasilkan secara alami dan mengakibatkan terjadinya linierisasi amilopektin (Jenie et al., 2012).

Menurut Nguyen, et. Al. (2007), hasil akhir dari aktivitas *Lactobacillus plantarum* dalam proses fermentasi yaitu asam laktat. *Lactobacillus plantarum* dapat merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Suriawiria (1995), menyatakan bahwa asam laktat bersifat mengawetkan bahan pangan dan pH yang rendah dapat menghambat kontaminasi mikroorganisme patogen, mikroorganisme pembusuk, dan mikroorganisme penghasil racun akan mati. Bakteri *Lactobacillus plantarum* menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH yaitu 3-4,5 sehingga dapat menghambat bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* yang ada pada bahan pangan.

Bakteri *Lactobacillus plantarum* dapat membantu dalam proses modifikasi tepung, untuk itu dibuat starter yang akan digunakan pada proses fermentasi. Bakteri ini mampu menghasilkan enzim selulolitik dan pektinolitik yang mampu menghancurkan dinding sel singkong, sehingga terjadi pembebasan granula pati. Selain itu bakteri ini juga menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis pati menjadi gula, selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Kemudian granula pati akan terhidrolisis yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Selanjutnya senyawa asam ini akan bercampur dengan tepung, sehingga menghasilkan aroma seperti susu yang dapat menutupi bau dan cita rasa khas dari bahan yang digunakan (Subagio, 2007).

2.3 Mie kering



(Sumber: Agmasari, 2017)

Gambar 3. Mie kering

Mie pertama kali diciptakan di Cina pada tahun 25 selama dinasti Han, dan istilah "mie" berasal dari kata "mian" dalam dialek Hokkian. Penemuan mie tertua yang berusia 4000 tahun oleh arkeolog pada tahun 2005 menguatkan hal ini. Dalam budaya Cina, mie melambangkan kehidupan yang panjang, sehingga sering disajikan pada perayaan ulang tahun dan tahun baru. Mie mulai menyebar di Asia pada akhir tahun 100, dikenal dan disukai di negara-negara seperti Jepang, Korea, Vietnam, dan Laos. Mie menjadi makanan yang sangat populer di Asia, dengan sekitar 40% konsumsi tepung terigu di kawasan ini digunakan untuk pembuatan mie. Pada tahun 2019, Cina menjadi negara dengan konsumsi mie tertinggi, mencapai 19,26 juta ton (Nur, 2011).

Mie adalah jenis makanan yang terbuat dari campuran tepung terigu dan telur, yang diolah menjadi adonan yang panjang dan elastis. Adonan ini kemudian dipotong menjadi bentuk tipis dan digulung, sehingga menghasilkan mie yang siap untuk dimasak dan disajikan dalam berbagai hidangan (Nur, 2011).

Pada prinsipnya mie dibuat dengan cara yang sama tetapi dipasarkan dikenal beberapa jenis mie, seperti mie segar atau mie mentah, mie basah, mie kering dan mie instan (Astawan, 2006a). Mie basah memiliki kadar air yang lebih tinggi, sekitar 52%, dan biasanya melalui proses perebusan sebelum dipasarkan, sehingga lebih cepat rusak. Sementara itu, mie kering memiliki kadar air yang lebih rendah, sekitar 10-15%, dan lebih tahan lama karena proses pengeringan yang dilakukan (Astawan, 2006a).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2015), mie kering merupakan produk yang dibuat dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan pangan yang diizinkan melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan lembaran (*sheeting*), pembuatan untaian (*strutting*), dengan atau tanpa pengukusan (*steaming*), pemotongan (*cutting*) berbentuk khas mie, digoreng atau dikeringkan. Proses pengeringan ini bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk dan dapat dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu sekitar $\pm 50^{\circ}\text{C}$ (Widyaningtyas & Susanto, 2015). Biasanya proses pengeringan yang dilakukan sampai kadar air mencapai 8–10% (Mulyadi et al., 2014).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2015), syarat mutu mie kering adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Syarat Mutu Mie Kering

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Digoreng	Dikeringkan
1.	Keadaan			
1.1	Warna	-	Normal	Normal
1.2	Bau	-	Normal	Normal
1.3	Rasa	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal	Normal
2.	Kadar Air	fraksi massa, %	Maks. 8	Maks. 13
3.	Kadar Protein (N x 6,25)	fraksi massa, %	Min. 8	Min. 10
4.	Bilangan Asam	Mg KOH/g minyak	Maks. 2	-
5.	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraksi massa, %	Maks. 0,1	Maks. 0,1
6.	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2	Maks. 0,2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
7.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
8.	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 1×10^6	Maks. 1×10^6
8.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
8.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^3	Maks. 1×10^3
8.4	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^3	Maks. 1×10^3
8.5	Kapang	koloni/g	Maks. 1×10^4	Maks. 1×10^4
9.	Deoksinivalenol	$\mu\text{g/kg}$	Maks. 750	Maks. 750

Sumber: (BSN, 2015)

2.4 Bahan Baku

2.4.1 Tepung Terigu



(Sumber: Fikriansyah, 2022)

Gambar 4. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah bahan yang dihasilkan dari penggilingan biji gandum (*Triticum aestivum*, L.) Kandungan gluten yang tinggi dalam gandum menjadikannya sebagai bahan utama dalam pembuatan berbagai produk pangan seperti roti, mie, dan kue (Gumelar, 2019).

Menurut *U.S. Department of Agriculture (2020)*, berikut merupakan komposisi gizi dalam 100 g tepung terigu:

Tabel 3. Komposisi Gizi *Medium Flour* (100 g)

Komponen	Jumlah
Air (g)	9.83
Kalori (kcal)	366
Nitrogen (g)	1.75
Protein (g)	10.9
Lemak (g)	1.48
Abu (g)	0.42
Karbohidrat (g)	77.3
Kalsium (mg)	19
Magnesium (mg)	26.7
Fosfor (mg)	108

Sumber: (USDA, 2020)

Tepung terigu terdiri dari beberapa komponen kimia, termasuk kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Protein dalam tepung terigu terdiri dari gliadin

dan glutenin yang berfungsi membentuk gluten ketika dicampur dengan air. Gluten memberikan sifat elastis dan kekuatan pada adonan, yang sangat penting untuk produk seperti roti manis (Aydoğan et al., 2015). Kadar protein dalam tepung terigu bervariasi antara 8-14%, tergantung pada jenis gandum yang digunakan (Abdelaleema & Al-Azaba, 2021). Menurut Badan Standarisasi Nasional (2018), berikut di bawah ini merupakan tabel syarat mutu tepung terigu:

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bentuk	-	Serbuk
1.2	Warna	-	Putih, khas terigu
1.3	Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
2.	Benda asing		
2.1	Kulit tanaman lain, tanah, batu-batuan, pasir, dan lain-lain	-	Tidak ada
2.2	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
3.	Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No. 70)	fraksi massa, %	Min. 95
4.	Air	fraksi massa, %	Maks. 14,5
5.	Abu	fraksi massa, %	Maks. 0,70
6.	Protein	fraksi massa, %	Min. 7,0
7.	Keasaman	mg KOH/100 g	Maks. 50
8.	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	detik	Min. 300
9.	<i>Fortifikan:</i>		
9.1	Besi (Fe)	mg/kg	Min. 50
9.2	Seng (Zn)	mg/kg	Min. 30
9.3	Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Min. 2,5
9.4	Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Min. 4
9.5	Asam folat	mg/kg	Min. 2
10.	Cemaran logam:		
10.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0

Tabel 5. Lanjutan Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
10.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
10.3	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
10.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
11.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
12.	Deoksilivalenol *)	µg/kg	Maks. 1.000
13.	Okratoksin A *)	µg/kg	Maks. 5

CATATAN: *) Untuk Deoksilivalenol dan Okratoksin A diuji hanya pada saat sertifikasi dan sertifikasi ulang

Sumber: (BSN, 2018)

Menurut Syarbini (2013), tepung terigu dikategorikan menjadi 3 kategori berdasarkan kandungan proteinnya, yaitu:

1. Tepung Terigu Dengan Kandungan Protein Tinggi (*Hard Flour*)

Memiliki kandungan protein 12-14%, tepung ini ideal untuk pembuatan roti dan mi karena menghasilkan adonan dengan elastisitas dan kekenyalan tinggi. Sifat ini membuat adonan roti mengembang optimal dan mi tidak mudah patah saat diolah.

2. Tepung Terigu Dengan Kandungan Protein Sedang (*Medium Flour*)

Dengan kadar protein 10-11,5%, tepung serbaguna ini cocok untuk membuat kue (seperti cake dan bolu), *pastry*, serta mi basah. Kandungan glutennya seimbang, sehingga menghasilkan tekstur yang lembut namun tetap kokoh.

3. Tepung Terigu Dengan Kandungan Protein Rendah (*Soft Flour*)

Mengandung protein 8-9,5%, tepung ini dirancang untuk produk yang mengutamakan kerenyahan, seperti kue kering (*cookies*), wafer, dan gorengan. Kadar gluten yang rendah mencegah pembentukan jaringan elastis, sehingga hasil akhirnya renyah dan rapuh.

2.4.2 Minyak Sayur



(Sumber: Giacomelli et al., 2018)

Gambar 5. Minyak Zaitun

Minyak sayur merupakan sumber lemak nabati yang berasal dari berbagai tanaman seperti biji-bijian, buah-buahan, dan kacang-kacangan. Minyak ini sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam proses memasak, pembuatan makanan, serta formulasi produk pangan lainnya

Terdapat berbagai macam minyak sayur, diantaranya yaitu:

1. Minyak Zaitun

Minyak zaitun dikenal karena kandungan asam lemak tak jenuh tunggal yang tinggi dan sifat antioksidannya. Penggunaan minyak zaitun dalam pasta dapat meningkatkan profil kesehatan produk (Giacomelli et al., 2018).

2. Minyak Kedelai

Minyak kedelai adalah sumber asam lemak omega-3 dan omega-6 yang baik. Penggunaannya dalam pembuatan pasta dapat memberikan manfaat kesehatan tambahan (Kumar et al., 2019).

3. Minyak Kelapa

Minyak kelapa mengandung asam laurat yang memiliki sifat antimikroba. Penambahan minyak kelapa pada pasta dapat memberikan aroma khas dan meningkatkan rasa (Hassanien et al., 2020).

4. Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit adalah minyak nabati yang dihasilkan dari buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* dan *Elaeis oleifera*). Minyak sawit memiliki kandungan lemak yang tinggi dan tahan terhadap oksidasi, sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan (Taufik & Seftiono, 2018).

2.4.3 Telur



(Sumber: Hartono & Isman, 2013)

Gambar 6. Telur Ayam

Telur adalah produk hewani yang kaya akan zat gizi lengkap. Dengan kandungan protein yang tinggi, telur menjadi salah satu sumber protein hewani yang penting, di samping daging, ikan, dan susu (Kaewmanee et al., 2011). Menurut

(Astawan, 2006b), penambahan telur pada pembuatan mie bertujuan untuk meningkatkan mutu protein serta menghasilkan adonan yang lebih elastis sehingga tidak mudah patah.

Menurut Wulandari & Arief (2022), telur ayam merupakan bahan pangan sempurna yang mengandung zat gizi seperti protein (12.8 %) dan lemak (11.8 %). Telur terdiri atas tiga komponen utama yaitu cangkang telur (kerabang) dengan selaput, putih telur, dan kuning telur.

Menurut Muchtadi, (2010), berikut merupakan komposisi kimia bagian-bagian telur ayam dalam 100 g adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Komposisi Kimia Bagian-Bagian Telur Ayam (100 g)

Nutrisi	Putih Telur	Kuning Telur	Telur Utuh
Proporsi	60	30.7	90.7
Energi (kcal)	47	364	154
Air (g)	88.6	49	74.4
Protein (g)	10.6	16.1	12.3
Karbohidrat (g)	0.8	0.5	0.7
Abu (g)	0.5	1.6	0.9
Lemak (g)	0.1	34.5	11.9
Trigliserida (g)	-	22.9	7.7
Phosfolipid (g)	-	10.0	3.4
Kolesterol (g)	0	1.2	0.42
Lesitin (g)	-	7.2	2.30

Sumber: (Muchtadi, 2010)

Silversides & Budgell (2004) menyatakan bahwa “tanda-tanda telur yang masih segar: a. Dilihat dari luar 1) *Shell* atau kulit luar masih baik, tidak retak, rongga udara hampir tak kelihatan. 2) Terlihat jernih bila dilihat dengan sinar teang. 3) Tenggelam dan terlentang bila dimasukan dalam air. 4) Tidak ada suara bila digoyangkan. b. Dilihat setelah dipecah 1) Batas-batas dari bagian telur masih terlihat jelas 2) Kuning telur masih bulat utuh, terletak di tengah 3) Tidak berbau busuk c. Dilihat setelah direbus, dikupas dan dibelah dua sama besar 1) Kuning

telur terletak ditengah-tengah 2) Bentuk telur masih utuh, kedua ujung telur masih penuh karena *air space* atau rongga udara masih sangat kecil 3) Putih telur tidak mengeras. Penyimpanan telur selama 5-10 hari juga dapat menyebabkan penurunan berat telur dan tinggi putih telur, serta meningkatkan pH putih telur”.

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2023), persyaratan mutu fisik telur ayam konsumsi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Persyaratan Mutu Fisik Telur Ayam Konsumsi

No.	Faktor Mutu	Tingkatan Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1.	Kondisi kerabang			
a.	Bentuk (<i>Shape Index/SI</i>)	Normal (SI 72-76)	Normal (SI 72-76)	Abnormal (SI <72 atau >76)
b.	Kehalusan	Halus	Halus	Boleh sedikit kasar
c.	Ketebalan	Tebal	Sedang	
d.	Keutuhan	Utuh	Utuh	
e.	Kebersihan	Bersih	Boleh sedikit noda (<i>stain</i>)	Boleh banyak noda (<i>stain</i>)
2.	Kondisi kantong udara			
a.	Kedalaman kantong udara	<0,5 cm	0,5 cm – 0,9 cm	>0,9 cm
b.	Kebebasan bergerak	Tetap di tempat	Boleh bebas bergerak	Boleh bebas bergerak dan dapat berbentuk gelembung udara
3.	Kondisi putih telur			
a.	Kebersihan	Bebas benda asing	Bebas benda asing	Boleh sedikit ada benda asing
b.	Kekentalan	Kental	Boleh sedikit encer	Boleh encer, kuning telur belum tercampur dengan putih telur
c.	Indeks	0,134 0,175	0,092-0,133	0,050-0,091

Tabel 8. Lanjutan Persyaratan Mutu Fisik Telur Ayam Konsumsi

No.	Faktor Mutu	Tingkatan Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
4.	Kondisi kuning telur			
a.	Bentuk	Bulat	Bulat	Boleh oval
b.	Posisi	Di tengah	Boleh sedikit bergeser dari tengah	Boleh agak kepinggiran
c.	Penampakan batas	Tidak jelas	Agak jelas	Jelas
d.	Kebersihan	Bersih	Bersih	Bersih
e.	Indeks	0,458-0,521	0,394-0,457	0,330-0,393
5.	Bau	Khas	Khas	Khas

Sumber: (BSN, 2023)

2.4.4 Garam



Sumber: (Alamsjah, 2024)

Gambar 7. Garam

Garam, atau natrium klorida (NaCl), adalah mineral yang umum digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam industri makanan. Garam berfungsi sebagai bahan pengawet, penambah rasa, dan pengatur tekstur dalam produk pangan (Rizal, 2021).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2024), syarat mutu garam konsumsi beriodium, yaitu sebagai berikut:

Tabel 9. Persyaratan Mutu Garam Konsumsi Beriodium

No.	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kadar air	%	Maks. 7
2.	Kadar natrium klorida (NaCl), adbk	%	94-99,7
3.	Bagian yang tidak larut dalam air	%	Maks. 0,5
4.	Kadar iodium sebagai KIO ₃	mg/kg	Min. 30
5.	Cemaran logam	mg/kg	
5.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 2,0
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
5.3	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
5.4	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

CATATAN 1: adbk adalah atas dasar bahan kering

Sumber: (BSN, 2024)

2.4.5 Air

Air adalah salah satu kebutuhan dasar bagi manusia, dan PBB telah mengakui bahwa akses terhadap air merupakan bagian dari hak asasi manusia. Air, terutama air minum, harus memenuhi kriteria tertentu baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Kualitas air menjadi aspek yang paling penting, karena air minum dapat secara langsung berdampak pada kesehatan masyarakat (Arsyina et al., 2019).

Air minum yaitu mencakup semua jenis air, baik yang bersifat alami maupun yang telah melalui proses tertentu, seperti desalinasi pada air laut, dan harus memenuhi standar yang ditetapkan untuk air minum. Standar tersebut dibedakan menjadi beberapa kategori, yaitu air minum biasa, air mineral (mineral water), air mineral alami, dan air minum kemasan (SSI, 1990).

Air digunakan pada proses pembuatan mie, yang berperan sebagai bahan utama dalam proses pembuatan mie, dengan fungsi utama dalam pembentukan gluten yang mempengaruhi elastisitas adonan. Dengan kandungan gluten yang tinggi, mie yang dihasilkan menjadi lebih elastis dan tidak mudah putus saat diolah.

Selain itu, air juga berfungsi sebagai pelarut untuk bahan-bahan lainnya, dan kandungan mineral dalam air sangat penting untuk memberikan pengaruh terhadap keuletan atau kekerasan adonan (Astawan, 2006b).

Menurut Mariyani (2011), air berperan sebagai media yang memungkinkan terjadinya reaksi antara gluten dan karbohidrat, serta membantu melarutkan garam sekaligus membentuk tekstur kenyal pada adonan. Jika jumlah air yang ditambahkan terlalu sedikit, adonan akan menjadi keras dan sulit dibentuk, sedangkan jika terlalu banyak, adonan akan menjadi lengket dan sulit diolah menjadi mie.

2.5 Proses Pengolahan

Mie merupakan produk makanan yang dibuat dari tepung terigu, baik dengan maupun tanpa tambahan bahan pangan lain serta bahan tambahan yang diperbolehkan. Biasanya, bahan-bahan yang digunakan untuk membuat mie basah meliputi tepung terigu, garam, air, bahan pengembang, pewarna, bumbu, dan telur (Carolina, 2017). Secara umum, proses pembuatan mie terdiri dari beberapa tahap, yaitu pencampuran bahan, pembentukan lembaran, dan pembentukan mie (Pratama, 2016). Setiap langkah dalam proses ini memiliki peran penting dalam menentukan tekstur, bentuk, dan daya simpan produk akhir.

Pada proses pencampuran bahan, bahan untuk pembuatan mie seperti tepung terigu, telur, garam, air, dan minyak dicampurkan hingga semua bahan tercampur rata dan terbentuk adonan, kemudian adonan dibentuk bulat dan didiamkan selama 1 jam (Wulandari et al., 2019).

Setelah adonan didiamkan selama 1 jam, kemudian adonan mie akan digiling hingga tipis dan dicetak menggunakan mesin gilingan mie hingga terbentuk mie dengan ukuran dan bentuk yang telah disesuaikan dengan cetakannya (Wulandari et al., 2019).

Mie yang telah dibentuk, selanjutnya akan disusun dalam *tray* untuk memudahkan proses pengeringan. Mie dikeringkan dalam mesin *dehydrator* dengan suhu pengeringan sebesar 50 °C dan waktu 90 menit. Proses ini sangat penting untuk meningkatkan daya simpan mie sekaligus menjaga kualitas tekstur dan rasa produk akhir (Az Zahra et al., 2024).

2.6 Regresi Linear

Regresi merupakan salah satu metode analisis statistik yang digunakan untuk mengukur hubungan atau korelasi antarvariabel. Melalui analisis regresi, hubungan antarvariabel dapat diidentifikasi dan dinyatakan dalam bentuk persamaan matematis yang menggambarkan hubungan fungsional di antara variabel-variabel tersebut. Jika hubungan fungsional melibatkan satu variabel prediktor dengan satu variabel kriterium, maka disebut sebagai analisis regresi sederhana. Sebaliknya, apabila melibatkan lebih dari satu variabel prediktor, maka disebut sebagai analisis regresi ganda (Erzed, 2019).

Menurut Erzed (2019), Regresi Linear Sederhana merupakan metode statistik yang bertujuan untuk menguji hubungan sebab-akibat antara variabel independen (X) sebagai faktor penyebab dengan variabel dependen (Y) sebagai akibat. Variabel independen biasanya dilambangkan dengan X, yang juga dikenal sebagai prediktor, sedangkan variabel dependen dilambangkan dengan Y, yang

disebut sebagai respons. Regresi Linear Sederhana (*Simple Linear Regression*) juga digunakan sebagai salah satu metode analisis dalam berbagai bidang, seperti produksi, untuk melakukan peramalan atau prediksi terkait karakteristik kualitas maupun kuantitas suatu objek penelitian.

Menurut Paiman (2019), analisis korelasi dan regresi memiliki tujuan yang berbeda dalam penerapannya. Analisis korelasi digunakan untuk mengukur sejauh mana tingkat keterkaitan antara dua atau lebih variabel, tanpa memperhatikan apakah terdapat hubungan sebab-akibat di antara variabel-variabel tersebut. Pendekatan ini hanya fokus pada intensitas hubungan antarvariabel tanpa mempertimbangkan arah atau mekanisme kausalitas. Sebaliknya, analisis regresi bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antarvariabel berdasarkan teori-teori yang telah teruji, sehingga dapat memberikan gambaran tentang bagaimana perubahan pada satu variabel dapat memengaruhi variabel lainnya secara sistematis.

Korelasi dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu linier dan non-linier. Korelasi dianggap linier ketika semua titik data (X, Y) yang ditampilkan dalam diagram pencar (*scatter diagram*) menunjukkan pola pengelompokan yang jelas di sekitar garis lurus. Sebaliknya, korelasi bersifat non-linier jika titik-titik data (X, Y) terdistribusi di sekitar kurva lengkung, yang menunjukkan hubungan yang lebih kompleks dan tidak mengikuti pola garis lurus (Paiman, 2019).

Menurut Erzed (2019), dalam analisis regresi agar koefisien korelasi yang diperoleh dapat diartikan maka dihitung indeks determinasinya, yaitu hasil kuadrat dari koefisien korelasi:

$$R_{xy}^2 = (r_{xy})^2$$

Indeks determinasi yang diperoleh digunakan untuk mengukur seberapa besar proporsi variasi pada variabel dependen (Y) yang dapat dijelaskan oleh variabel independen (X). Meskipun demikian, variasi pada variabel dependen tidak sepenuhnya berasal dari pengaruh variabel independen yang dimasukkan dalam model. Ada kemungkinan bahwa perubahan pada variabel dependen juga dipengaruhi oleh variabel lain di luar model regresi yang tidak dimasukkan dalam analisis, sehingga menunjukkan bahwa hubungan antara variabel tidak selalu sepenuhnya terwakili oleh model regresi yang digunakan (Erzed, 2019).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai: (3.1) Bahan dan Alat Penelitian, (3.2) Metode Penelitian, (3.3) Prosedur Penelitian, (3.4) Diagram Alir Penelitian, (3.5) Formulasi Mie kering, dan (3.6) Jadwal Penelitian.

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada modifikasi tepung kacang koro pedang dalam penelitian ini, yaitu kacang koro pedang (*Canavila ensiformis L.*), bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan kode strain ATCC 8014, *Mann Rogosa Sharp Agar* (MRSA-Merck), *Mann Rogosa Sharp Broth* (MRSB-Merck), dan larutan fisiologis NaCl 0,85%.

Bahan yang digunakan pada pembuatan produk mie kering dalam penelitian ini, yaitu air, tepung terigu protein tinggi, tepung kacang koro pedang, telur ayam, minyak sayur, dan garam.

Bahan yang digunakan untuk analisis respon yaitu aquadest, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, batu didih, NaOH 40%, NaOH 30%, H₃BO₃, indikator metil merah, indikator metil biru, alkohol 75%, HCl 0,1 N, kertas saring, kapas steril, spirtus garam kjeldahl, larutan buffer, larutan luff schoorl, KI, Na₂S₂O₃ 0,1 N, amilum, NH₄OH 6N, AgNO₃, CH₃COOH, indikator phenolphthalein.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada pembuatan konsentrasi inokulum *Lactobacillus plantarum* dalam penelitian ini, yaitu *laminar air flow*, *autoclave*, *magnetic stirrer*,

colony counter, pH meter, inkubator, jarum ose, gelas kimia, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spatula, batang pengaduk, cawan petri, pipet tetes, *ball filler*, bunsen, timbangan analitik, dan tangkrus.

Alat yang digunakan pada pembuatan tepung dalam penelitian ini, yaitu yaitu bak plastik, blender, spatula, ayakan mesh 80, plastik *baking*, mesin penepung *miller*, timbangan digital dan *cabinet dryer*.

Alat yang digunakan pada pembuatan mie kering dalam penelitian ini, yaitu gilingan mie yang terbuat dari *stainless-steel*, timbangan digital, *cabinet dryer*, nampan plastik, kompor, serta wadah kedap udara untuk penyimpanan produk jadi.

Alat yang digunakan pada analisis respon dalam penelitian ini, yaitu labu kjeldahl, erlenmeyer, oven gravimetri, cawan porselen, tanur, labu destilasi, *soxlet*, desikator.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 2 (dua) tahapan, yang meliputi penelitian tahap I dan penelitian tahap II.

3.2.1 Penelitian Tahap I

3.2.1.1 Tujuan

Penelitian tahap I ini bertujuan untuk memproduksi tepung kacang koro pedang yang telah dimodifikasi, yang selanjutnya akan digunakan sebagai bahan yang ditambahkan dalam pembuatan mie kering.

3.2.1.2 Pelaksanaan

Proses modifikasi tepung kacang koro pedang dilakukan dengan memanfaatkan kultur murni *Lactobacillus plantarum* yang memiliki kode ATCC

8014. Kultur bakteri ini dipilih karena kemampuannya dalam meningkatkan nilai gizi dan kualitas tepung melalui proses fermentasi (Van de Voorde et al., 2023). Setelah kultur bakteri disiapkan, langkah selanjutnya adalah melakukan inokulasi dengan metode pencampuran secara langsung pada tepung kacang koro pedang untuk melakukan modifikasi yang diharapkan dapat meningkatkan sifat fungsional tepung tersebut dalam aplikasi pembuatan mie kering. Tipe fermentasi yang digunakan yaitu fermentasi substrat cair (*Submerged Fermentation*). Fermentasi substrat cair (*Submerged Fermentation*) merupakan proses yang melibatkan mikroorganisme yang ditumbuhkan pada substrat terlarut dalam fase cair (Amelia, 2012). Teknik fermentasi cair lebih sesuai digunakan untuk proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme dengan kebutuhan aktivitas air (aw) tinggi, seperti bakteri, karena proses ini menggunakan kadar air yang besar dan kelembaban yang tinggi (Masniah, 2021). Substrat yang umum digunakan pada fermentasi substrat cair antara lain gula terlarut, molase, jus buah atau sayuran, air limbah, serta limbah hasil pertanian (Subramaniam & Vimala, 2012). Keunggulan penggunaan *Submerged Fermentation* yaitu proses pemurnian produk serta pengaturan komposisi dan konsentrasi medium yang lebih mudah, peningkatan kontak antara mikroba dan substrat, laju fermentasi yang lebih cepat serta seragam, serta distribusi oksigen, pH, dan nutrisi yang merata akibat adanya proses agitasi, sehingga mampu menyediakan kondisi optimum bagi pertumbuhan mikroba (Pangesti et al., 2012).

3.2.1.3 Pengujian

Dalam penelitian tahap I ini, dilakukan pengujian pada suspensi *starter Lactobacillus plantarum* yang akan diaplikasikan pada tepung kacang koro, serta

dilakukan pengujian untuk tepung kacang koro sebelum dan setelah dilakukan modifikasi.

Pengujian yang dilakukan pada suspensi *starter Lactobacillus plantarum* yaitu dengan menganalisis tingkat kekeruhan suspensi bakteri dengan metode McFarland. Menurut (Dallyn, 2014), standar McFarland merupakan acuan yang digunakan untuk menyeragamkan konsentrasi mikroorganisme dalam suatu suspensi, dengan menggunakan larutan barium klorida (BaCl_2) 1% dan asam sulfat (H_2SO_4) 1%. Standar ini digunakan untuk menstandarkan perkiraan jumlah bakteri dalam suspensi cair berdasarkan tingkat kekeruhannya, dengan cara membandingkan kekeruhan suspensi uji terhadap larutan standar *McFarland*. Setelah terguncang secara merata, tingkat kekeruhan standar *McFarland* akan sebanding secara visual dengan suspensi bakteri yang memiliki konsentrasi tertentu, sebagaimana tercantum pada Tabel 11. Untuk keperluan uji aktivitas antibakteri, digunakan standar *McFarland* 0,5, yang setara dengan kepadatan bakteri sebesar $1,5 \times 10^8$ CFU/mL.

Tabel 10. Standar *McFarland*

Standar <i>McFarland</i>	BaCl 1% (mL)	H ₂ SO ₄ 1% (mL)	Perkiraan Jumlah Bakteri dalam Suspensi Cair/mL
0,5	0,05	9,95	$1,5 \times 10^8$
1,0	0,1	9,9	$3,0 \times 10^8$
2,0	0,2	9,8	$6,0 \times 10^8$
3,0	0,3	9,7	$9,0 \times 10^8$
4,0	0,4	9,6	$1,2 \times 10^9$
5,0	0,5	9,5	$1,5 \times 10^9$

Sumber: (Dallyn, 2014)

Kepadatan standar *McFarland* dapat diuji tingkat keakuratannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang lintasan cahaya 1 cm; standar *McFarland* 0,5 menunjukkan nilai absorbansi sebesar 0,08 hingga 0,1 pada panjang gelombang 625 nm (Dallyn, 2014).

Pada tepung kacang koro sebelum dan setelah modifikasi, dilakukan pengujian yaitu untuk mengukur kadar HCN metode Argentometri (BSN, 1996) serta analisis sifat amilografi pada tepung.

3.2.2 Penelitian Tahap II

3.2.2.1 Tujuan

Penelitian tahap II ini bertujuan untuk membuat produk mie kering yang berbahan tepung kacang koro pedang termodifikasi yang ditambahkan dengan tepung terigu dengan adanya perbandingan pada penambahan kedua tepung tersebut. Selanjutnya melakukan respon fisik, kimia, serta organoleptik untuk mengetahui karakteristik produk yang telah dibuat.

3.2.2.2 Pelaksanaan

A. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 1 (satu) faktor, yaitu perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu protein tinggi (X), sebagai variabel independen yang terdiri dari 6 (enam) taraf, dengan perbandingan antara tepung terigu protein tinggi dengan tepung kacang koro pedang termodifikasi yaitu:

$X_1 = 0:1$ (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu)

$X_2 = 1:4$ (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu)

$X_3 = 1:1,5$ (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu)

$X_4 = 1,5:1$ (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu)

$X_5 = 4:1$ (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu)

$X_6 = 1:0$ (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu)

Variabel dependen (Y) yang akan diukur diantaranya adalah daya rehidrasi, *cooking loss*, kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar pH.

Tepung kacang koro pedang yang telah dibuat pada penelitian tahap I, selanjutnya akan langsung diproses menjadi produk mie kering dengan perbandingan yang telah ditetapkan sebelumnya.

B. Rancangan Percobaan

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam pembuatan mie kering dari perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu, yaitu menggunakan analisis regresi linear sederhana. Regresi linear sederhana mempelajari bentuk hubungan dan pengaruh yang diduga bersifat konstan antara satu variabel bebas (X) terhadap variabel tak bebas (Y). Rancangan percobaan ini dilakukan sebanyak 2 (dua) kali ulangan. Adapun rumus untuk menentukan ulangan pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

X = Variabel independen (perbandingan tepung kacang koro termodifikasi dengan tepung terigu)

Y = Variabel dependen (respon kimia, fisik, dan organoleptik)

a = Bilangan konstanta (*intersep*), perpotongan dengan sumbu vertikal

b = Koefisien regresi (*slope* garis regresi)

Menurut Sudjana 2005), data variabel bebas dan variabel terikat dapat dituliskan seperti dalam tabel di bawah ini:

Tabel 11. Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Variabel Terikat (Y)	Variabel Bebas (X)
Y ₁	X ₁
Y ₂	X ₂
Y ₃	X ₃
Y ₄	X ₄
Y ₅	X ₅
Y ₆	X ₆

Sumber: Modifikasi (Sudjana, 2005)

Data variabel yang telah didapat, kemudian disusun pada tabel untuk memudahkan dalam mengolah data. Berikut merupakan tabel penyajian data untuk regresi linear antara hubungan X dan Y:

Tabel 12. Penyajian Data untuk Regresi Linear antara Hubungan X dan Y

No.	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	Karakteristik (Y)
1.	0:1	
2.	1:4	
3.	1:1,5	
4.	1,5:1	
5.	4:1	
6.	1:0	

C. Rancangan Analisis

Rancangan analisis yang dilakukan pada respon fisik dan kimia yaitu dengan menghitung koefisien regresi a dan b untuk regresi linear yang akan dihitung menggunakan rumus yang terdapat dalam (Sudjana, 1996).

Untuk menghitung nilai a dapat menggunakan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum X_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Untuk menghitung nilai b dapat menggunakan rumus berikut:

$$b = \frac{n \sum X_i \sum Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (independen) dan variabel terikat (respon fisik dan kimia), harus dilakukan perhitungan korelasi untuk mengukur kekuatan (kuat/tidaknya) hubungan antara variabel dengan respon yang diamati (Erzed, 2019). Koefisien korelasi dapat diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

n = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$ = Total jumlah dari variabel X

$\sum Y$ = Total jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum Y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

$\sum XY$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel Y

Tabel 13. Korelasi Variabel X dan Y

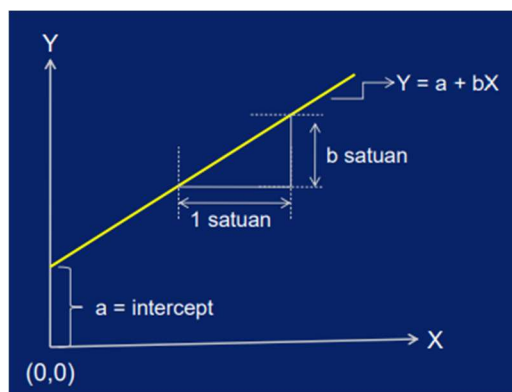
Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termidisikasi : Tepung Terigu) (X)	Karakteristik (Y)	X^2	Y^2	XY
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Sumber: (Paiman, 2019)

Menurut Fauziyah (2018) nilai korelasi (r) berkisar antara 0 hingga 1. Jika disertai dengan arahnya, nilainya dapat berada dalam rentang -1 hingga +1 ($-1 \leq r \leq +1$). Nilai $r = 0$ menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan linier antara variabel yang dianalisis. Sebaliknya, $r = -1$ menunjukkan adanya hubungan linier negatif sempurna, sedangkan $r = +1$ menunjukkan hubungan linier positif sempurna. Hubungan antara variabel X dan Y dikatakan positif apabila peningkatan atau penurunan pada variabel X umumnya diikuti oleh peningkatan atau penurunan pada variabel Y. Sebaliknya, hubungan disebut negatif jika peningkatan pada variabel X diikuti oleh penurunan pada variabel Y, atau sebaliknya. Jika terdapat hubungan antara variabel X dan Y, maka pola dalam diagram pencar akan terlihat teratur atau membentuk suatu arah tertentu. Namun, apabila diagram pencar tampak acak dan tidak menunjukkan pola yang jelas, hal ini mengindikasikan bahwa perubahan pada

variabel X tidak diikuti oleh perubahan yang konsisten pada variabel Y, sehingga dapat disimpulkan bahwa X dan Y tidak memiliki korelasi.

Berikut merupakan grafik korelasi antara variabel X dan variabel Y:



(Sumber: Gunawan, 2016)

Gambar 8. Grafik Korelasi antara variabel X dan Y

Menurut Sugiyono (2011), berikut merupakan tabel koefisien korelasi yang menyatakan kuat atau lemahnya korelasi dari koefisien korelasi:

Tabel 14. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kuat-Lemah Korelasi
± 0.80 hingga ± 1.00	Sangat Kuat
± 0.60 hingga ± 0.79	Kuat
± 0.40 hingga ± 0.59	Sedang
± 0.20 hingga ± 0.39	Rendah
± 0.00 hingga ± 0.109	Sangat Rendah

Sumber: (Sugiyono, 2011)

Rancangan analisis selanjutnya dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan percobaan terhadap respon organoleptik yang akan diteliti. Respon organoleptik tersebut akan dianalisis menggunakan uji hedonik. Uji hedonik bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan seseorang terhadap produk yang dikonsumsi, sehingga sering disebut pula sebagai uji sensorik (Su, 2021). Penilaian dilakukan oleh panelis dengan mengandalkan panca indera untuk mengamati

produk tersebut. Oleh sebab itu, pendekatan organoleptik atau indrawi menjadi metode utama dalam uji hedonik (Tiyani et al., 2020).

Uji hedonik menggunakan skala pengukuran sebagai acuan untuk menilai tingkat kesukaan. Skala ini dikenal dengan sebutan skala hedonik (Lim, 2011). Skala hedonik dalam uji tersebut bervariasi, mulai dari tingkat kesukaan terendah hingga tertinggi. Skor yang diberikan juga merepresentasikan rentang penilaian yang dapat diberikan panelis terhadap suatu produk (Gusti et al., 2022). Dengan demikian, skala hedonik secara tidak langsung juga dapat memengaruhi ukuran variabilitas data (Lim, 2011).

Menurut (Gunawan, 2016), berikut merupakan tabel skala uji mutu hedonik:

Tabel 15. Skala Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	6
Suka	5
Agak suka	4
Agak tidak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

Sumber: (Gunawan, 2016)

Data uji hedonik yang telah didapatkan akan disusun pada tabel Analisis Variasi (ANAVA). Analisis ragam pengaruh terhadap respon yang diteliti dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 16. Analisis Variansi (ANAVA)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	JKK/db K	KTP/KTG	
Perlakuan	t-1	JKP	JKP/db P	KTP/KTG	
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	JKG/db G		
Total	(tr)-1	JKT			

Keterangan:

r = *Replication* (Ulangan)

t = *Treatment* (Perlakuan)

db = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

Selanjutnya yaitu ditentukan daerah penolakan hipotesisnya dengan mengacu pada ketentuan tabel ANAVA, sebagai berikut:

1. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% dan 1% maka diberi tanda (**) (sangat berpengaruh nyata), yang artinya hipotesis diterima.
2. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ pada taraf 5% dan 1% maka diberi tanda (*) (berpengaruh nyata), yang artinya hipotesis diterima.
3. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% dan 1% maka diberi tanda (^{tn}) (tidak berpengaruh nyata), yang artinya hipotesis ditolak.

Kesimpulan dari hipotesis adalah hipotesis diterima gasperjika terdapat pengaruh antara rata-rata dan masing-masing perlakuan. Sedangkan hipotesis ditolak jika tidak terdapat pengaruh antara rata-rata dari masing-masing perlakuan (Gasperz, 1995).

Analisis lanjutan dilanjutkan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ($F_{hitung} > F_{tabel}$) dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan yang mencolok (Gasperz, 1995).

3.2.2.3 Pengujian

Pengujian pada penelitian ini bertujuan untuk menguji respon pada karakteristik tepung kacang koro pedang termodifikasi, yaitu meliputi respon fisik, respon kimia, dan respon organoleptik.

A. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan untuk pada produk tepung kacang koro pedang termodifikasi, yaitu dari segi profil tekstur, yang meliputi *cooking loss* (Sari & Siqhny, 2022), daya rehidrasi (Sari & Siqhny, 2022). Uji tersebut dilakukan untuk menguji konsistensi mie kering yang tidak patah-patah dan kokoh.

B. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada produk mie kering, yaitu dengan menguji kadar air metode gravimetri (AOAC, 2005), kadar karbohidrat metode *Luff Schoorl* (Ningrum et al., 2024), kadar protein metode mikro Kjeldahl (AOAC, 2005), kadar lemak metode Soxhlet (AOAC, 2005), kadar abu metode *dry ashing* (AOAC, 2005), serta kadar pH atau keasaman dengan menggunakan pH meter (Yunita et al., 2015).

C. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan Uji Hedonik pada produk mie kering yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa (Garnida, 2020).

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Penelitian Tahap I

3.3.1.1 Peremajaan Kultur *Lactobacillus plantarum*

Peremajaan bakteri asam laktat (BAL) sangat penting untuk menjaga kelangsungan hidup dan aktivitas metaboliknya, terutama dalam proses fermentasi. Melalui peremajaan, bakteri dapat dikembalikan ke fase pertumbuhan aktif sehingga mampu berkembang biak dan menghasilkan metabolit seperti asam laktat secara maksimal. Dengan menggunakan bakteri yang segar dan aktif, proses fermentasi menjadi lebih efisien dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2009) populasi bakteri minimal sebanyak 10^7 koloni/g.

A. Inokulasi

Biakan bakteri *Lactobacillus plantarum* diinokulasikan pada tabung reaksi yang berisi MRSA, dengan cara diambil satu jarum oase biakan murni *Lactobacillus plantarum* dan diinokulasi kedalam MRSA agar dengan cara aseptis di dalam *Laminar air flow*.

B. Inkubasi

Tabung reaksi yang telah diinokulasi dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* selanjutnya di inkubasi dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam biakan bakteri *Lactobacillus plantarum* yang sudah tumbuh siap untuk digunakan dalam membuat *starter* inokulum bakteri *Lactobacillus plantarum*.

3.3.1.2 Pembuatan *Starter Lactobacillus plantarum*

A. Inokulasi

Sebanyak 1 *loop ose* bakteri *Lactobacillus plantarum* pada agar miring MRSA diinokulasi kedalam media MRSB 1 mL.

B. Inkubasi

Inkubasi dilakukan pada suhu 37 °C selama 24 jam, dan didapatkan kultur bakteri *Lactobacillus plantarum*.

C. Inokulasi

Setelah di inkubasi selama 24 jam, sebanyak 1 mL suspensi bakteri tersebut diinokulasi kembali kedalam MRSB 9 mL.

D. Inkubasi

Dilakukan inkubasi kembali pada suhu 37 °C selama 24 jam, dan didapatkan kultur bakteri *Lactobacillus plantarum*.

E. Inokulasi

Setelah diinkubasi selama 24 jam, sebanyak 10 mL suspensi bakteri tersebut diinokulasi kembali kedalam MRSB 90 mL.

F. Inkubasi

Dilakukan inkubasi kembali pada suhu 37 °C selama 24 jam, dan didapatkan kultur bakteri *Lactobacillus plantarum*.

G. Inokulasi

Setelah di inkubasi selama 24 jam, sebanyak 100 mL suspensi bakteri tersebut diinokulasi kembali kedalam MRSB 300 mL.

H. Inkubasi

Dilakukan inkubasi kembali pada suhu 37 °C selama 24 jam, dan didapatkan kultur bakteri *Lactobacillus plantarum*.

3.3.1.3 Pencucian Sel *Starter Lactobacillus plantarum*

Pencucian sel merupakan tahap penting dalam persiapan inokulum untuk menghilangkan sisa media pertumbuhan dan metabolit yang dapat memengaruhi hasil pengujian selanjutnya. Proses pencucian ini dilakukan menggunakan proses sentrifugasi. Sentrifugasi merupakan proses yang digunakan untuk memurnikan sel yang diinginkan melalui prinsip pemisahan berdasarkan gaya sentrifugal (Zulfikar, 2008).

A. Sentrifugasi I

Sentrifugasi I yaitu perlakuan untuk memisahkan inokulum dengan media MRS *Broth*, yaitu dengan memasukkan cairan yang mengandung campuran sel dan media MRS *Broth* ke dalam tabung sentrifus. Volume sampel dalam setiap tabung disesuaikan agar seimbang, dan tabung-tabung tersebut harus ditempatkan secara simetris pada rotor. Setelah semua tabung terpasang dengan benar, alat sentrifus diatur pada kecepatan dan waktu yang sesuai.

B. Sentrifugasi II

Setelah proses sentrifugasi I selesai, maka sel bakteri akan mengendap, kemudian media MRS *Broth* dipisahkan dari endapan sel bakteri tersebut. Setelah itu dilakukan proses sentrifugasi II, yaitu dilakukan penambahan larutan fisiologis (NaCl 0,85%) sebanyak 10 mL, yang selanjutnya dilakukan pemisahan dengan campuran media MRS *Broth* dan larutan NaCl fisiologis dengan cara sentrifugasi.

C. Sentrifugasi III

Proses sentrifugasi III ini dilakukan dengan menambahkan kembali 10 mL larutan NaCl fisiologis sebanyak 10 mL, kemudian dilakukan sentrifugasi sampai terpisahkan dengan medianya. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa sel yang didapatkan merupakan sel murni yang sudah terpisahkan dengan media MRS *Broth*.

D. Pengenceran

Setelah itu, larutan NaCl fisiologis ditambahkan kembali dan dilakukan proses pengenceran pada sel mikroba yang telah dilakukan proses pemurnian tersebut. Proses pengenceran dilakukan dengan menambahkan 250 mL larutan NaCl fisiologis ke dalam sel mikroba.

Setelah proses pengenceran dilakukan, selanjutnya jumlah sel dihitung menggunakan metode McFarland dengan membandingkan kekeruhan suspensi terhadap larutan standar McFarland 0,5, yang setara dengan perkiraan jumlah bakteri sebesar $1,5 \times 10^8$ CFU/mL.

Kultur kerja diencerkan dalam larutan fisiologis, yang dibuat dengan melarutkan 0,85 g garam fisiologis dalam 100 mL aquadest, bertujuan untuk memperkuat dinding sel mikroorganisme yang dibiakkan. Kultur yang memenuhi syarat untuk dijadikan kultur kerja adalah yang memiliki populasi $BAL \geq 10^8$ CFU/mL. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2009), jumlah bakteri asam laktat yang terkandung dalam produk yogurt harus minimal mencapai $1,0 \times 10^7$ koloni per mililiter (CFU/mL) untuk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Setelah kultur dengan aktivitas sel tinggi diperoleh, suspensi starter bakteri dipisahkan sebanyak 15%, kemudian dimasukkan ke dalam tepung kacang koro pedang secara langsung dan terendam dengan penambahan air steril perbandingan 2:1 v/b.

3.3.1.4 Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang

Dalam tahap ini dilakukan pembuatan tepung kacang koro pedang dan tepung kacang koro pedang termodifikasi, untuk selanjutnya dilakukan penelitian pendahuluan. Prosedur pembuatan tepung kacang koro pedang adalah sebagai berikut:

A. Sortasi

Proses sortasi kacang koro pedang dilakukan dengan memisahkan kacang koro pedang yang memiliki kualitas baik dan kualitas buruk, yang selanjutnya akan masuk ke tahap penimbangan.

B. Penimbangan

Kacang koro pedang yang sudah dilakukan sortasi, kemudian ditimbang beratnya sesuai yang dibutuhkan.

C. Pencucian

Setelah dilakukan sortasi dan penimbangan berat yang diperlukan, maka kacang koro pedang selanjutnya dicuci dengan air bersih yang mengalir, untuk menghilangkan kontaminan fisik yang terdapat pada kacang koro pedang.

D. Penirisan

Kacang koro pedang yang telah dicuci bersih ditiriskan untuk menghilangkan sisa air dari hasil proses pencucian.

E. Perendaman

Kacang koro pedang selanjutnya direndam didalam air mineral dengan perbandingan 3 : 1 v/b, perendaman dilakukan selama 72 jam.

F. Pengupasan

Kacang koro yang telah direndam selanjutnya dilakukan proses pengupasan dengan memisahkan daging kacang koro pedang dengan kulit kacang koro pedang.

G. Pencucian

Kacang koro yang telah dipisahkan dari kulitnya selanjutnya dilakukan proses pencucian menggunakan air bersih mengalir dan membuang hasil air kotor dari proses pencuciannya.

H. Penirisan

Kacang koro pedang yang telah dicuci bersih ditiriskan untuk menghilangkan sisa air dari hasil proses pencucian.

I. Penggilingan Basah

Kacang koro pedang selanjutnya dilakukan proses penghancuran dengan proses penggilingan basah dengan menggunakan blender selama 2 menit dan ditambahkan dengan air mineral dengan perbandingan 1:1 v/b.

J. Pengeringan

Setelah dilakukan proses penggilingan, selanjutnya produk dimasukkan kedalam loyang yang telah dilapisi oleh plastik tahan panas. Proses pengeringan dilakukan dengan cabinet dryer dengan suhu 60 °C selama 4 jam.

K. Penggilingan Kering

Setelah dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* selanjutnya dilakukan proses penggilingan kering produk dengan menggunakan mesin penepung miller sampai dengan produk halus menjadi tepung.

L. Pengayakan

Setelah dilakukan proses penggilingan kering selanjutnya dilakukan proses pengayakan dilakukan dengan mesh 80 dengan memisahkan residu, dan menghasilkan produk tepung kacang koro pedang. Selanjutnya dilakukan analisis kadar HCN dan sifat amilografi pada tepung kacang koro termodifikasi.

3.3.1.5 Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Fermentasi Menggunakan Starter Bakteri *Lactobacillus plantarum*

Tepung kacang koro yang telah dibuat, selanjutnya akan dilakukan modifikasi pada tepung dengan fermentasi menggunakan *starter* bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan konsentrasi sebesar 15% dengan lama waktu fermentasi 32 jam.

A. Penimbangan

Tepung kacang koro pedang dilakukan penimbangan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan untuk membuat tepung kacang koro pedang termodifikasi.

B. Pencampuran

Tepung kacang koro yang telah ditimbang selanjutnya dilakukan proses pencampuran dengan menambahkan air steril yang telah ditambahkan *starter* bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan konsentrasi 15% dengan perbandingan antara volume air steril dengan berat produk yaitu 1 : 1 v/b. Selanjutnya dilakukan

pengadukan agar tepung kacang koro dengan larutan *starter Lactobacillus plantarum* tercampur rata. Prosedur ini dilakukan secara aseptis.

C. Fermentasi

Selanjutnya wadah ditutup dengan rapat dan dibungkus dengan menggunakan koran dan diikat menggunakan karet gelang agar terhindar dari kontaminasi yang tidak diinginkan. Kemudian dilakukan fermentasi pada suhu 37 °C dengan waktu fermentasi selama 24 jam.

D. Filtrasi

Setelah proses fermentasi selesai, kemudian tepung kacang koro selanjutnya dilakukan proses filtrasi untuk memisahkan cairan dengan endapannya. Hasil dari endapan ini selanjutnya akan dilakukan proses pengeringan.

E. Pengeringan

Hasil filtrasi yang berupa endapan tepung kacang koro selanjutnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 60 °C selama 4 jam. Endapan tepung tersebut dimasukkan ke dalam loyang yang telah dilapisi dengan plastik tahan panas sebelum menjalani proses pengeringan di *cabinet dryer*.

F. Penggilingan

Setelah kering, kacang koro digiling menggunakan mesin penepung *miller* hingga menjadi tepung yang halus.

G. Pengayakan

Selanjutnya, tepung yang telah digiling dilakukan proses pengayakan dengan menggunakan mesh 80 untuk memisahkan partikel yang lebih besar.

Tepung halus yang lolos ayakan kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam wadah kedap udara untuk menjaga kesegarannya. Selanjutnya dilakukan analisis kadar HCN dan sifat amilografi pada tepung kacang koro termodifikasi.

3.3.2 Penelitian Tahap II

3.3.2.1 Pembuatan Produk Mie Kering

A. Pencampuran I

Pada tahap ini, dilakukan pencampuran untuk semua bahan kering, seperti tepung terigu, garam, serta tepung kacang koro termodifikasi dengan perbandingan yang berbeda-beda (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu), yaitu $X_1=0:1$, $X_2=1:4$, $X_3=1:1,5$, $X_4=1,5:1$, $X_5=4:1$ dan $X_6=1:0$. Tahap ini bertujuan agar pencampuran keseluruhan bahan dapat dilakukan dengan mudah.

B. Pencampuran II

Setelah semua bahan kering tercampur rata, maka kemudian dimasukkan telur, air, serta minyak sayur dan dicampurkan hingga merata. Proses pencampuran ini disebut proses pencampuran basah.

C. *Resting* Adonan

Setelah semua adonan tercampur rata dan kalis, selanjutnya dilakukan tahap *resting* pada adonan selama 30 menit, yang bertujuan untuk memberi waktu pada tepung untuk menyerap air, sehingga adonan memiliki sifat elastis dan mudah dibentuk nantinya (Tandiono et al., 2024).

D. Pemotongan Adonan

Setelah dilakukan *resting* adonan selama 30 menit, maka dilakukan pemotongan pada adonan, yang bertujuan untuk membagi adonan dan memudahkan saat adonan akan dilakukan pencetakan.

E. Pencetakan

Pada proses pencetakan, dilakukan menggunakan mesin pembentuk pasta. Adonan dimasukkan ke dalam mesin yang telah diatur cetakannya. Adonan akan dicetak dengan panjang sekitar 25 cm, dan juga tebal sekitar 1 mm.

F. Pengeringan

Setelah adonan dicetak, maka selanjutnya dilakukan pengeringan dalam oven dengan suhu 60 °C dalam waktu 90 menit, agar adonan berkurang kadar airnya. Selanjutnya dilakukan analisis pada mie kering, diantaranya yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu, kadar HCN, daya rehidrasi, serta *cooking loss*.

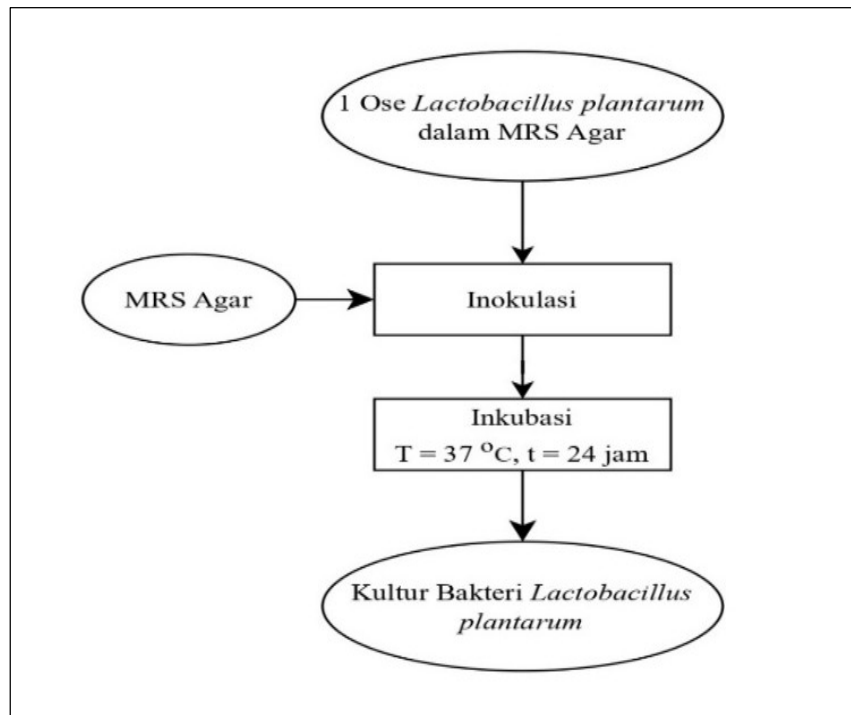
G. Perebusan

Proses perebusan ini dilakukan untuk mematangkan produk mie kering yang telah dibuat, untuk selanjutnya dilakukan analisis pada produk. Analisis yang dilakukan, diantaranya yaitu uji kekenyalan dan elastisitas (*Texture Analyzer*), uji daya kuat tarik (*Tensile Strength Density*), serta uji organoleptik hedonik.

3.4 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Diagram Alir Penelitian Tahap I

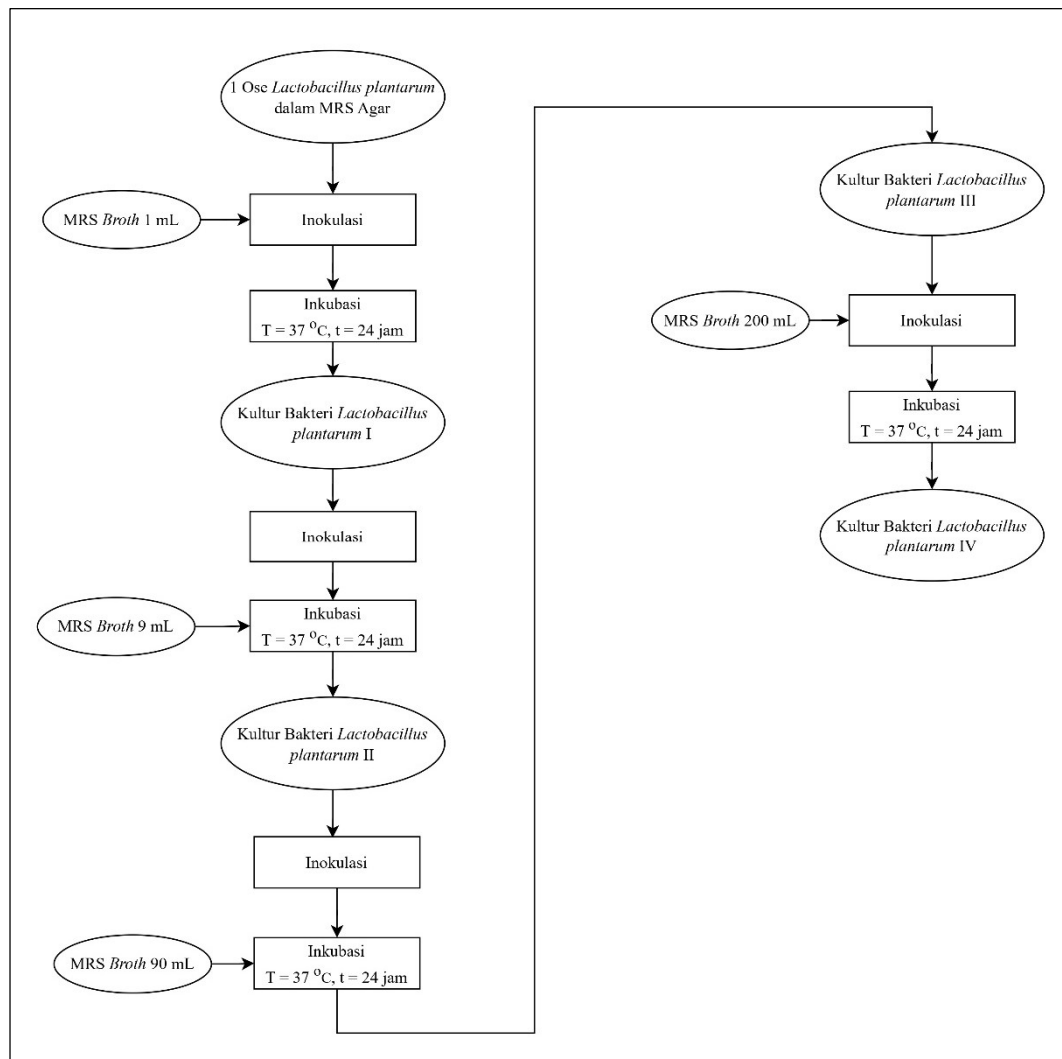
3.4.1.1 Diagram Alir Peremajaan Kultur *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014



(Sumber: Amalia, 2024)

Gambar 9. Peremajaan Kultur *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014

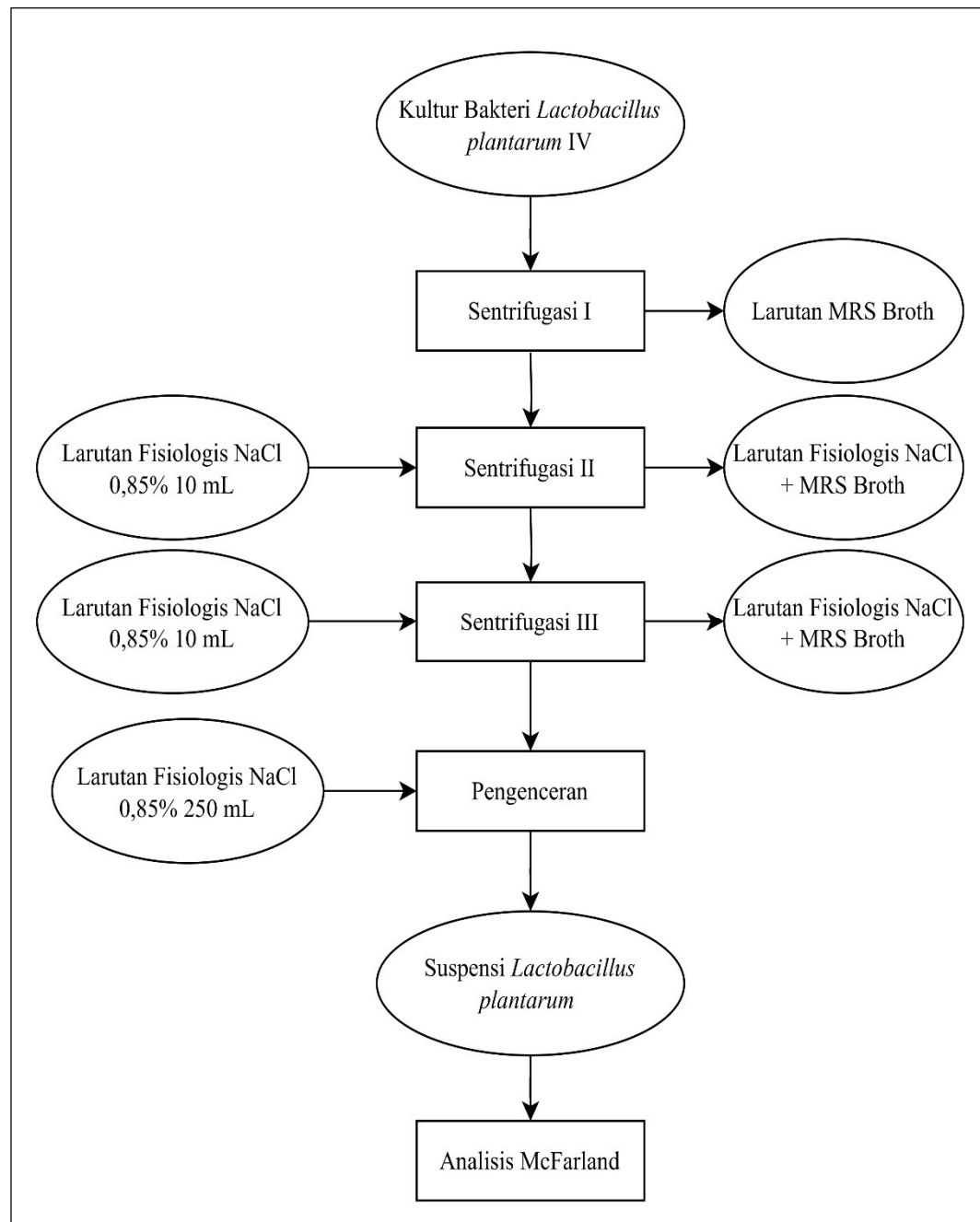
3.4.1.2 Diagram Alir Pembuatan *Starter Kultur Lactobacillus plantarum*



(Sumber: Amalia, 2024)

Gambar 10. Pembuatan *Starter Kultur Lactobacillus plantarum*

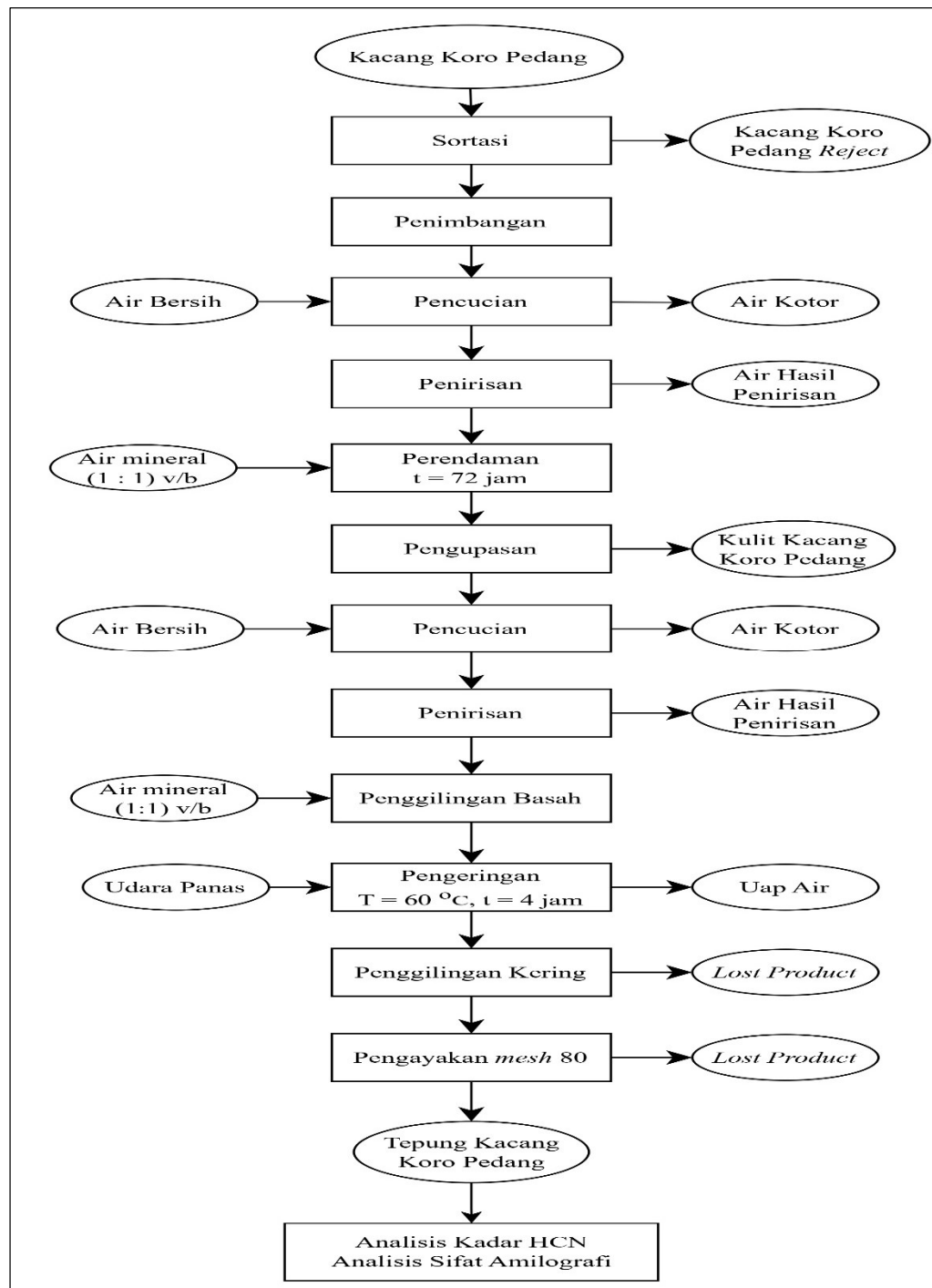
3.4.1.3 Diagram Alir Pencucian Sel *Starter* Kultur *Lactobacillus plantarum*



(Sumber: Amalia, 2024)

Gambar 11. Pencucian Sel *Starter* Kultur *Lactobacillus plantarum*

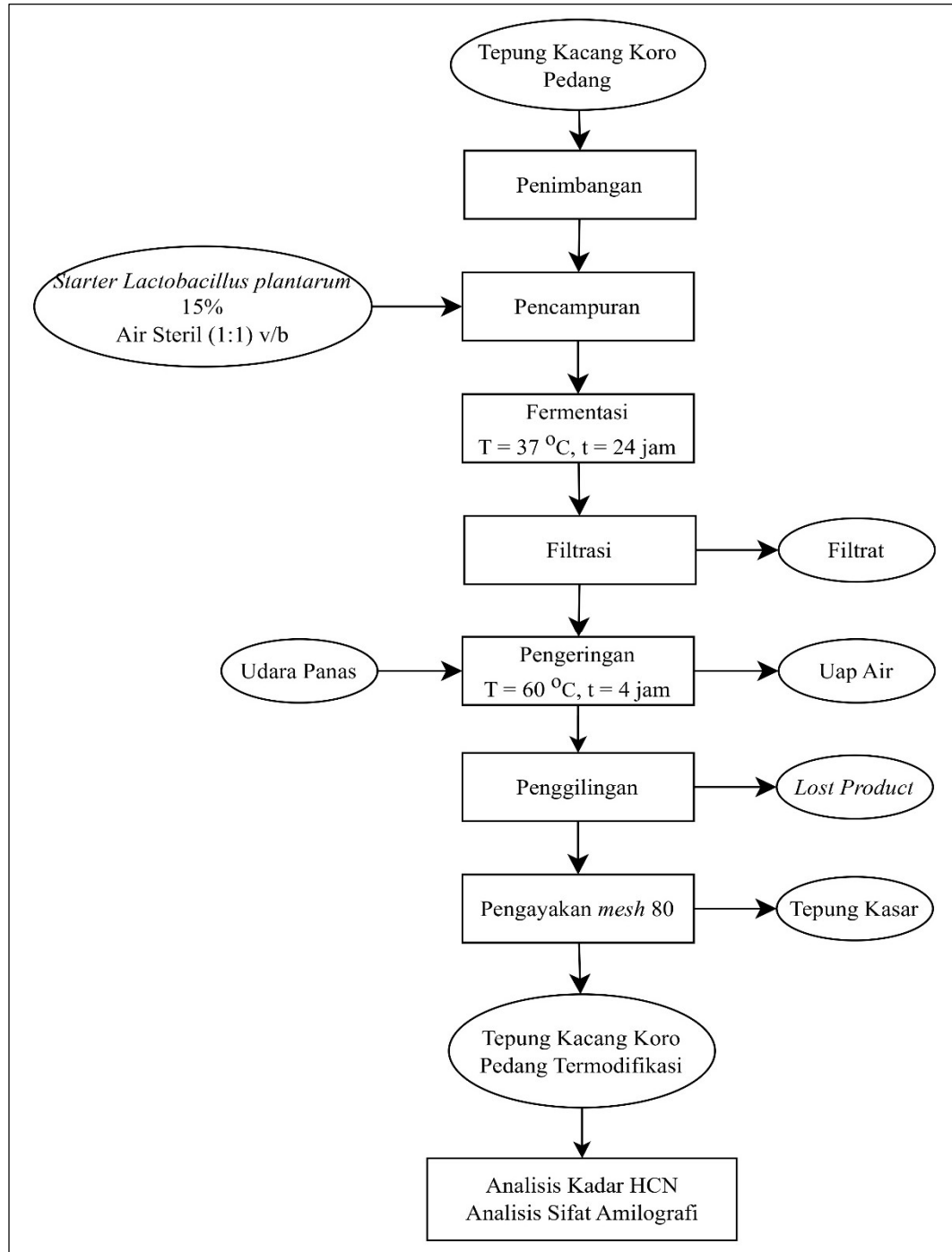
3.4.1.4 Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang



(Sumber: Modifikasi (Amalia, 2024))

Gambar 12. Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang

3.4.1.5 Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi

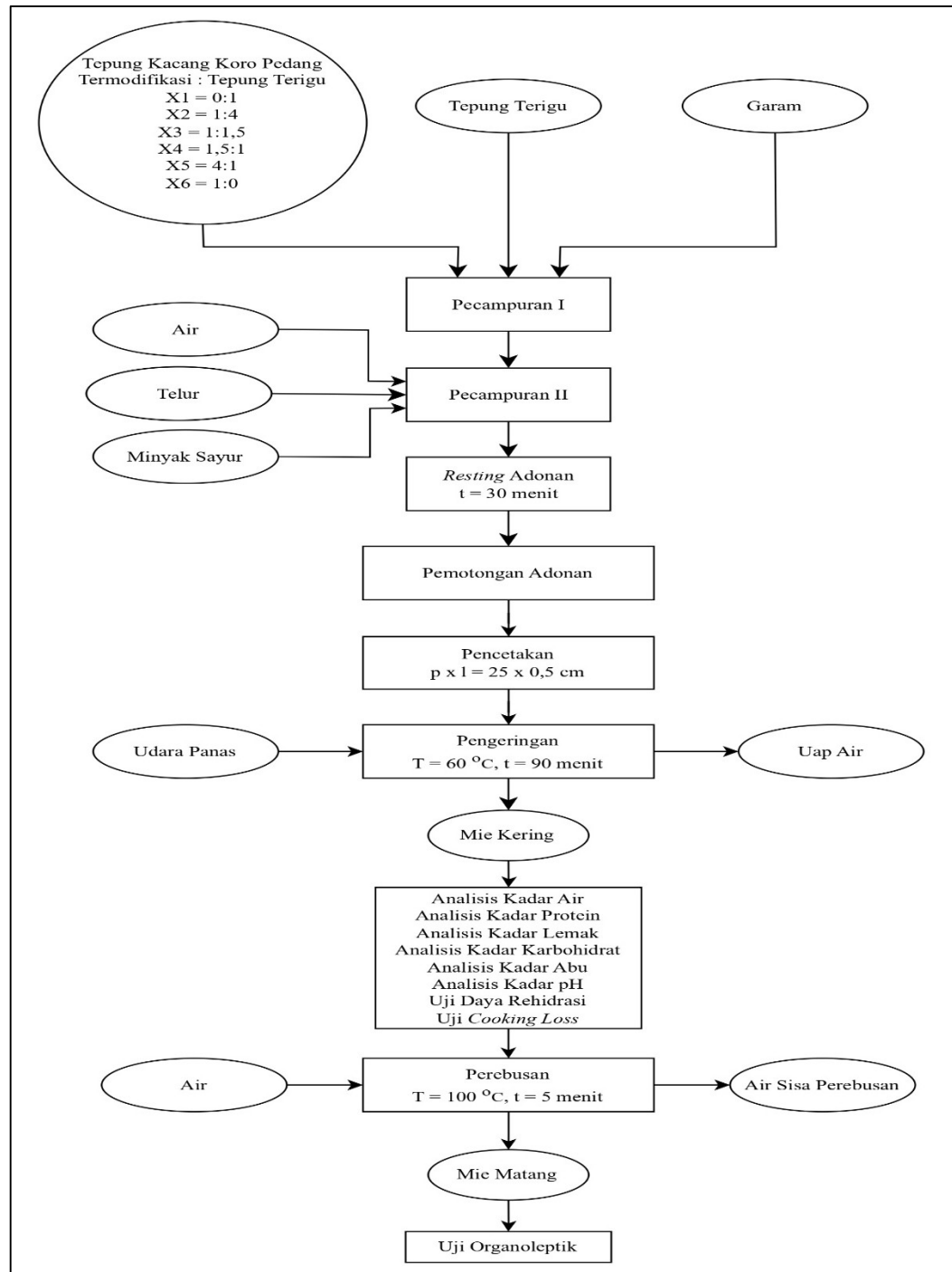


(Sumber: Modifikasi (Amalia, 2024))

Gambar 13. Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi

3.4.2 Diagram Alir Penelitian Tahap II

3.4.2.1 Diagram Alir Pembuatan Mie kering



(Sumber: Modifikasi (Maulana, 2019))

Gambar 14. Pembuatan Mie kering

3.5 Formulasi Mie kering

Tabel 17. Formulasi Mie Kering

Nama Bahan	X1 (Kontrol)		X2		X3		X4		X5		X6	
	0:1		1:4		1:1,5		1,5:1		4:1		1:0	
	Fraksi (%)	Berat (gram)	Fraksi (%)	Berat (gram)	Fraksi (%)	Berat (gram)	Fraksi (%)	Berat (gram)	Fraksi (%)	Berat (gram)	Fraksi (%)	Berat (gram)
Tepung Kacang Koro	0	0,00	13,00%	13,00	26,00%	26,00	39,00%	39,00	52,00%	52,00	65,00%	65,00
Tepung Terigu	65,00%	65,00	52,00%	52,00	39,00%	39,00	26,00%	26,00	13,00%	13,00	0,00%	0,00
Telur	10,17%	10,17	10,17%	10,17	10,17%	10,17	10,17%	10,17	10,17%	10,17	10,17%	10,17
Minyak Sayur	5,65%	5,65	5,65%	5,65	5,65%	5,65	5,65%	5,65	5,65%	5,65	5,65%	5,65
Garam	0,57%	0,57	0,57%	0,57	0,57%	0,57	0,57%	0,57	0,57%	0,57	0,57%	0,57
Air	18,61%	18,61	18,61%	18,61	18,61%	18,61	18,61%	18,61	18,61%	18,61	18,61%	18,61
Total	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00

Sumber: Modifikasi (Maulana, 2019)

3.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 18. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	URAIAN	BULAN (2025)							
		FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER
1	Diskusi mengenai Topik Penelitian serta Studi Pustaka								
2	Penyusunan Proposal Usulan Penelitian								
3	Pendaftaran Seminar serta Menunggu Jadwal Seminar								
4	Seminar Usulan Penelitian								
5	Revisi Setelah Seminar Usulan Penelitian								
6	Penelitian								
7	Pengolahan Data								
8	Penyusunan Laporan Tugas Akhir								
9	Bimbingan Laporan Tugas Akhir								
10	Pelaksanaan Sidang Tugas Akhir								

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai: (4.1) Hasil Penelitian Tahap I, dan (4.2) Hasil Penelitian Tahap II.

4.1 Hasil Penelitian Tahap I

4.1.1 Peremajaan Kultur *Lactobacillus plantarum*

Peremajaan kultur *Lactobacillus plantarum* dilakukan untuk mengaktifkan kembali bakteri induk yang berada dalam kondisi dorman agar menjadi biakan yang segar dan siap digunakan. Selain itu, peremajaan ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas seluler dengan jumlah populasi minimal sebesar 10^7 CFU/g sesuai standar CODEX STAN 243-2003 atau 10^6 koloni/g sesuai SNI 2981:2009. Proses peremajaan dilakukan dengan menumbuhkan kultur pada media MRSA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

4.1.2 Pembuatan Starter *Lactobacillus plantarum*

Setelah melalui tahap peremajaan kultur *Lactobacillus plantarum*, proses dilanjutkan dengan pembuatan starter *Lactobacillus plantarum*. Tahap ini dilakukan melalui proses inokulasi pada media MRSB yang kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk menghasilkan suspensi *Lactobacillus plantarum*.

4.1.3 Pencucian Sel Starter *Lactobacillus plantarum*

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pencucian sel bakteri merupakan proses untuk memisahkan sel bakteri dari media pertumbuhannya, dalam hal ini MRSB (*de Man, Rogosa, and Sharpe Broth*), agar diperoleh sel bakteri yang lebih murni

dan bebas dari sisa nutrisi atau metabolit yang dapat mengganggu proses selanjutnya. Proses ini dilakukan dengan cara menambahkan larutan fisiologis NaCl 0,85% ke dalam suspensi bakteri, kemudian dilakukan sentrifugasi untuk memisahkan sel dari cairan supernatan. Sentrifugasi menyebabkan sel-sel bakteri mengendap di dasar tabung, sementara media dan sisa metabolit tetap berada di bagian atas (supernatan) dan dibuang. Endapan sel kemudian dapat disuspensikan kembali dalam larutan fisiologis untuk digunakan dalam analisis atau aplikasi lanjutan, seperti perhitungan jumlah koloni hidup menggunakan metode *McFarland*.

Tabel 19. Data Jumlah Sel Bakteri Hasil Pengujian

No.	Jenis Larutan	Absorbansi	Jumlah Sel Bakteri (CFU/mL)
1.	Standar <i>McFarland</i> 0,5	0,189	$1,5 \times 10^8$
2.	Suspensi Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i>	0,194	$2,7 \times 10^7$

(Sumber: Hasil Analisis *McFarland*)

Berdasarkan **Tabel 20.** mengenai data jumlah sel bakteri hasil pengujian, diketahui bahwa standar *McFarland* 0,5 memiliki absorbansi sebesar 0,189 dengan jumlah sel $1,5 \times 10^8$ CFU/mL. Sedangkan suspensi bakteri *Lactobacillus plantarum* memiliki absorbansi sebesar 0,194 dengan pengenceran 125 kali, yang dimana nilai absorbansinya mendekati nilai absorbansi standar *McFarland* 0,5. Jumlah bakteri yang dihasilkan yaitu sebesar $2,7 \times 10^7$ CFU/mL.

Syarat kultur mikroorganisme menurut standar pedoman CODEX STAN 243-2003 yaitu jumlah populasi minimal mikroorganisme sebesar 10^7 CFU/mL. berdasarkan analisis tersebut maka kultur murni *Lactobacillus plantarum* yang

dihasilkan sudah memenuhi syarat untuk digunakan sebagai *starter* dalam pembuatan tepung kacang koro pedang termodifikasi.

4.1.4 Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Tanpa Modifikasi dan Termodifikasi Fermentasi Menggunakan *Starter* Bakteri *Lactobacillus plantarum*

Pada tepung kacang koro pedang tanpa modifikasi dan termodifikasi dilakukan pengujian kadar HCN serta sifat amilografi pati pada tepung yang telah dibuat.

Asam sianida (HCN) merupakan senyawa yang bersifat toksik (Okomoda et al., 2016). Asam sianida pada tanaman umumnya tersimpan dalam bentuk glikosida sianogenik, seperti linamarin, lotaustralin, amygdalin, dan senyawa lainnya (Mushollaeni et al., 2019). Glikosida sianogenik merupakan senyawa alami pada bahan pangan nabati yang dapat berubah menjadi racun ketika mengalami degradasi dan melepaskan asam sianida (HCN) (Islami et al., 2025). Asam sianida tergolong berbahaya bagi kesehatan, khususnya pada sistem pernapasan, karena senyawa HCN dapat berikatan dengan hemoglobin dalam darah, serta konsumsi asam sianida dengan kadar melebihi 50 ppm bersifat toksik, sebab telah melampaui ambang batas yang dapat ditoleransi oleh tubuh manusia.

Menurut Fiqtinovri (2020), sifat amilografi pati memperlihatkan karakteristik pati selama proses pemanasan dan pendinginan melalui perubahan viskositas yang meliputi viskositas puncak serta suhu gelatinisasi pada pati. Viskositas puncak merupakan nilai viskositas tertinggi yang dicapai selama proses pemanasan dan berkaitan dengan proses pengembangan granula pati, sedangkan

suhu gelatinisasi merupakan suhu saat granula pati mulai mengalami pengembangan (Fiqtinovri, 2020). Menurut (Karmakar et al., 2014), pengujian profil *pasting* pada pati termodifikasi dilakukan untuk memperoleh gambaran perbedaan sifat amilografi selama pengolahan.

Selama proses pemanasan, pasta pati akan mencapai viskositas puncak dan viskositas *breakdown*, sedangkan pada tahap pendinginan akan terbentuk viskositas *setback* serta viskositas akhir (Pasca et al., 2022). Viskositas *setback* merupakan peningkatan viskositas yang terjadi ketika pasta pati didinginkan hingga suhu 50°C akibat adanya interaksi antar molekul pati (Wulandari et al., 2019). Salah satu faktor yang memengaruhi tingginya viskositas *setback* adalah kadar amilosa, karena amilosa lebih mudah mengalami retrogradasi akibat paparan air sehingga cenderung membentuk kembali struktur kristalnya (Faridah et al., 2014).

Data hasil analisis tepung kacang koro pedang tersaji sebagai berikut:

Tabel 20. Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang

Analisis	Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang Tanpa Modifikasi	Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi
Kadar HCN (mg/kg atau ppm)	0,85 ± 0,16	0,43 ± 0,20
Sifat Amilografi		
<i>Pasting Temperature</i> (°C)	84,75	86
<i>Peak Viscosity</i> (cP)	1.110	572
<i>Hold Viscosity</i> (cP)	398	444
<i>Final Viscosity</i> (cP)	568	606
<i>Breakdown</i> (cP)	712	128
<i>Setback</i> (cP)	170	162

(Sumber: Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang)

Berdasarkan **Tabel 20**. Mengenai hasil analisis yang dilakukan pada tepung kacang koro pedang tanpa modifikasi dan termodifikasi dengan bakteri

Lactobacillus plantarum, diperoleh bahwa kadar HCN mengalami penurunan dari 0,85 ppm menjadi 0,43 ppm. Pada sifat amilografi, nilai *pasting temperature* mengalami kenaikan dari 84,75 °C menjadi 86 °C. Nilai *peak viscosity* mengalami kenaikan dari 1.110 menjadi 572. Nilai *hold viscosity* mengalami kenaikan dari 398 menjadi 444. Nilai *final viscosity* mengalami kenaikan dari 568 menjadi 606. Nilai *breakdown* mengalami penurunan dari 712 ke 128. Serta nilai *setback* mengalami penurunan dari 170 menjadi 162.

Kadar HCN pada tepung menjadi berkurang dengan adanya modifikasi dengan fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*. Kadar HCN yang diperoleh yaitu pada tepung tanpa modifikasi sebesar 0,85 ppm, sedangkan pada tepung termodifikasi diperoleh sebesar 0,43 ppm. Hal ini dikarenakan proses fermentasi bertujuan untuk menginaktivasi enzim linimarase sehingga tidak lagi mampu mengkatalisis pembentukan HCN (Kurniati et al., 2012). Kadar HCN yang diperoleh juga sudah memenuhi standar SNI 2011 tentang tepung mocaf dengan batas HCN sebesar 10 ppm, yang dimana pada hasil penelitian diperoleh kadar HCN sebesar 0,43 ppm.

Penetrasi air ke dalam granula pati dapat meningkatkan ketidakteraturan struktur pati. Semakin kuat ikatan antar molekul pati, semakin besar energi panas yang diperlukan untuk memutuskan ikatan tersebut, sehingga suhu gelatinisasi menjadi lebih tinggi (Kartikasari et al., 2016). Immaningsih (2012) menyatakan bahwa suhu dan waktu gelatinisasi dipengaruhi oleh struktur amilopektin, komposisi pati, serta arsitektur granula. Selain ukuran granula, suhu gelatinisasi juga erat kaitannya dengan kandungan amilosa (Murtiningrum et al., 2012). Selain

granula pati dan kadar amilosa, kandungan protein turut memengaruhi suhu gelatinisasi, serta kisaran suhu gelatinisasi ditentukan oleh tingkat heterogenitas kristal maupun granula pati (Santoso et al., 2004).

Nilai *pasting temperature* yang didapatkan dari hasil penelitian mengalami kenaikan dari 84,75 °C menjadi 86 °C. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kartikasari et al., 2016) yang dimana pada perlakuan fermentasi tepung dengan waktu 24 jam dapat meningkatkan nilai *pasting temperature* pada pati, yaitu yang awalnya dengan perlakuan kontrol sebesar 71,1 setelah dilakukan fermentasi menjadi 71,5.

Viskositas puncak (Vp) merupakan nilai viskositas maksimum yang terbentuk selama proses gelatinisasi pati dalam pemanasan dengan air, yang mencerminkan kemampuan granula pati dalam mengikat air (Wu et al., 2015). *Peak viscosity* menggambarkan tingkat kerapuhan granula pati yang mengembang, yaitu sejak awal pengembangan hingga pecah akibat pengadukan, di mana nilainya dipengaruhi oleh kadar amilosa, protein, lemak, dan ukuran granula (Deetae et al., 2008). Menurut (Oguntunde, 1987) variasi *peak viscosity* dipengaruhi oleh kandungan amilosa, karena ikatan asosiatif fraksi amilosa berperan dalam menentukan struktur dan perilaku pasta granula pati.

Menurut Parwiyanti et al. (2016), viskositas akhir mencerminkan kemampuan pati dalam membentuk pasta atau gel setelah mengalami proses pendinginan. *Final viscosity* merupakan parameter yang menggambarkan kemampuan pati dalam membentuk pasta kental atau gel setelah proses pemanasan

maupun pendinginan, serta menunjukkan ketahanan pasta terhadap gaya geser selama pengadukan (Kartikasari et al., 2016).

Nilai *final viscosity* yang dihasilkan pada penelitian ini mengalami kenaikan dari 568 ke nilai 606 setelah dilakukan modifikasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kartikasari et al., 2016), yang hasil penelitiannya menyatakan bahwa nilai *final viscosity* pada tepung kontrol atau tanpa fermentasi adalah sebesar 2.728,00 sedangkan setelah dilakukan fermentasi selama 24 jam nilainya naik menjadi 3.505,67. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tepung yang dilakukan modifikasi fermentasi memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap gaya geser selama proses pengadukan (Kartikasari et al., 2016).

Viskositas *breakdown* (Vb) menggambarkan tingkat kestabilan pati ketika dipanaskan pada suhu 95°C, serta mengindikasikan seberapa mudah struktur granula pati pecah atau retak (Vavarinit et al., 2003). Nilai Vb yang tinggi menunjukkan bahwa pati kurang tahan terhadap pemanasan maupun pemasakan pada suhu tinggi (Wu et al., 2015). Menurut Elliason & Ann (2004) *breakdown* merupakan parameter penting yang memengaruhi aplikasi pati dalam produk pangan. Selama granula pati mengalami pembengkakan akibat pemanasan dan gaya geser, terjadi fragmentasi yang mengakibatkan penurunan viskositas sebagai indikasi pemecahan pati (Kartikasari et al., 2016). Selain itu, semakin tinggi kandungan amilosa, maka nilai viskositas *breakdown* juga akan meningkat (Bamfoth, 2005). Nilai *breakdown* yang tinggi tidak diharapkan karena dapat menyebabkan viskositas menjadi homogen serta menghasilkan sifat kohesif pada pasta pati (Kartikasari et al., 2016).

Nilai *breakdown* yang dihasilkan pada penelitian ini mengalami penurunan dari 712 ke nilai 128 setelah dilakukan modifikasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kartikasari et al., 2016) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi nilai *breakdown* semakin menurun, dengan diperoleh nilai *breakdown* pada perlakuan tepung kontrol atau tanpa fermentasi sebesar 2.620 menjadi 2.037 setelah dilakukan fermentasi selama 24 jam.

Nilai *setback* menggambarkan kemampuan pati mengalami retrogradasi pada tahap pendinginan (Parwiyanti et al., 2016). Menurut Lehmann et al. (2003), tingginya kandungan amilosa berkontribusi signifikan terhadap kecenderungan terjadinya retrogradasi pasta pati pada fase pendinginan. Viskositas *setback* pada pasta mencerminkan kecenderungan retrogradasi molekul amilosa, karena amilosa lebih mudah berinteraksi dengan air serta lebih cepat mengalami rekristalisasi dibandingkan dengan amilopektin (Kartikasari et al., 2016). Bamfoth (2005) menyatakan bahwa peningkatan kadar amilosa akan diikuti oleh kenaikan viskositas *setback*. Seiring bertambahnya waktu fermentasi, tingkat sineresis atau retrogradasi cenderung menurun (Kartikasari et al., 2016). Menurut (Elliason & Ann, 2004) nilai retrogradasi turut dipengaruhi oleh keberadaan komponen minor seperti lemak, protein, abu, dan serat.

Nilai viskositas *setback* yang dihasilkan pada penelitian ini mengalami penurunan dari 170 ke nilai 162 setelah dilakukan modifikasi. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan pada penelitian Kartikasari et al. (2016) bahwa semakin lama waktu fermentasi menunjukkan stabilitas rasio yang semakin menurun ini menunjukkan bahwa adanya lama fermentasi menyebabkan pati termodifikasi lebih

tahan terhadap proses pengadukan atau geseran. Hasil penelitian yang dilakukan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kartikasari et al. (2016) yang menunjukkan bahwa pada perlakuan tepung kontrol atau tanpa fermentasi diperoleh nilai *setback* sebesar 955,67 sedangkan pada perlakuan fermentasi dengan waktu 24 jam diperoleh nilai *setback* menurun menjadi 646,00.

4.2 Hasil Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II ini bertujuan untuk membuat produk mie kering yang berbahan tepung kacang koro pedang termodifikasi yang ditambahkan dengan tepung terigu dengan adanya perbandingan pada penambahan kedua tepung tersebut. Selanjutnya melakukan respon fisik, kimia, serta organoleptik untuk mengetahui karakteristik produk yang telah dibuat.

4.2.1 Karakteristik Fisik Produk Mie Kering

4.2.1.1 *Cooking Loss*

Cooking loss merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas pemasakan mie (Sari & Siqhny, 2022). Mie yang berkualitas tinggi idealnya memiliki waktu pemasakan yang singkat, namun hanya mengalami sedikit kehilangan padatan ke dalam air rebusan (Aukkanit & Sirichokworrakit, 2016). Susut selama pemasakan (*cooking loss*) merupakan penurunan berat atau hilangnya sebagian padatan dari bahan yang terjadi akibat proses pemasakan (Sari & Siqhny, 2022).

Data hasil penelitian *cooking loss* pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

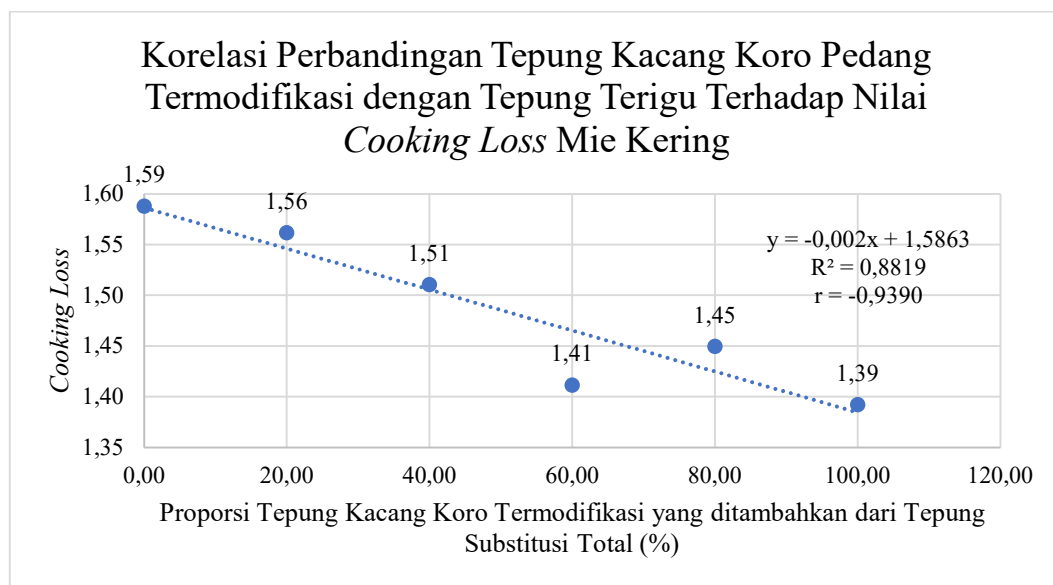
Tabel 21. Hasil Pengujian Nilai *Cooking Loss* pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	<i>Cooking Loss</i> (%)
X ₀ (0:1)	1,59 ± 0,03
X ₁ (1:4)	1,56 ± 0,04
X ₂ (1:1,5)	1,51 ± 0,03
X ₃ (1,5:1)	1,41 ± 0,00
X ₄ (4:1)	1,45 ± 0,04
X ₅ (1:0)	1,39 ± 0,04

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 21.** mengenai data *cooking loss*, menunjukkan bahwa *cooking loss* secara keseluruhan mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai *cooking loss* pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄, dan X₅. Nilai *cooking loss* yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₀ (0:1), dengan nilai *cooking loss* sebesar 1,59%.



Gambar 15. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai *Cooking Loss* Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 15.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat kuat** terhadap nilai *cooking loss*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,9390 yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang sangat kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan nilai *cooking loss* produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka nilai *cooking loss* maka cenderung diikuti oleh *cooking loss* yang semakin rendah. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8819 menunjukkan bahwa sebesar 88,19% variasi nilai *cooking loss* dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu

Nilai *cooking loss* pada produk mie kering semakin menurun dengan semakin tingginya perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi yang

ditambahkan. *Cooking loss* terjadi akibat pecahnya granula pati yang mengalami pembengkakan, sehingga molekul pati linier dengan rantai pendek keluar dari granula dan larut ke dalam air rebusan (Sari & Siqhny, 2022). Menurut Kim et al. (1996), semakin tinggi kadar amilosa maka semakin kuat struktur gel yang terbentuk sehingga *cooking loss* menjadi lebih rendah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi Agustine et al. (2007) kacang koro pedang diketahui memiliki kandungan pati sebesar 36,70%, dengan proporsi amilosa mencapai 31,12% serta amilopektin sebesar 68,88%. (Cahyadi, 2006) menyatakan bahwa suatu bahan pangan dapat dikategorikan sebagai pangan dengan kandungan amilosa tinggi apabila memiliki kadar amilosa berkisar antara 25-30%, sehingga kadar *cooking loss* pada mie kering dipengaruhi oleh tingginya kadar amilosa pada produk. Menurut (Rauf & Muna, 2018) tingginya kadar amilosa dapat memperkuat struktur gel, sehingga berkontribusi pada penurunan nilai *cooking loss*.

Bakteri seperti *Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri mesofilik yang mampu menghasilkan enzim pullulanase (Winarti et al., 2019), dimana enzim tersebut termasuk enzim ekstraseluler yang berperan dalam mengkatalisis hidrolisis ikatan α -1,6 pada pullulan maupun polisakarida lainnya, sehingga memutus cabang pada rantai amilopektin dan menghasilkan pati dengan struktur rantai lurus atau amilosa, yang berdampak pada peningkatan kadar amilosa (Woo et al., 2020).

4.2.1.2 Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi merupakan kemampuan mie dalam menyerap air kembali setelah mengalami proses gelatinisasi (Biyumma et al., 2017). Pengaruh kandungan protein juga mempengaruhi nilai rehidrasi pada mie kering, karena protein mempunyai kemampuan untuk mengikat air melalui pembentukan ikatan hidrogen. Semakin tinggi kadar pati pada bahan, maka akan mempercepat terjadinya gelatinisasi pati dan penyerapan air (Biyumma et al., 2017).

Data hasil penelitian daya rehidrasi pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

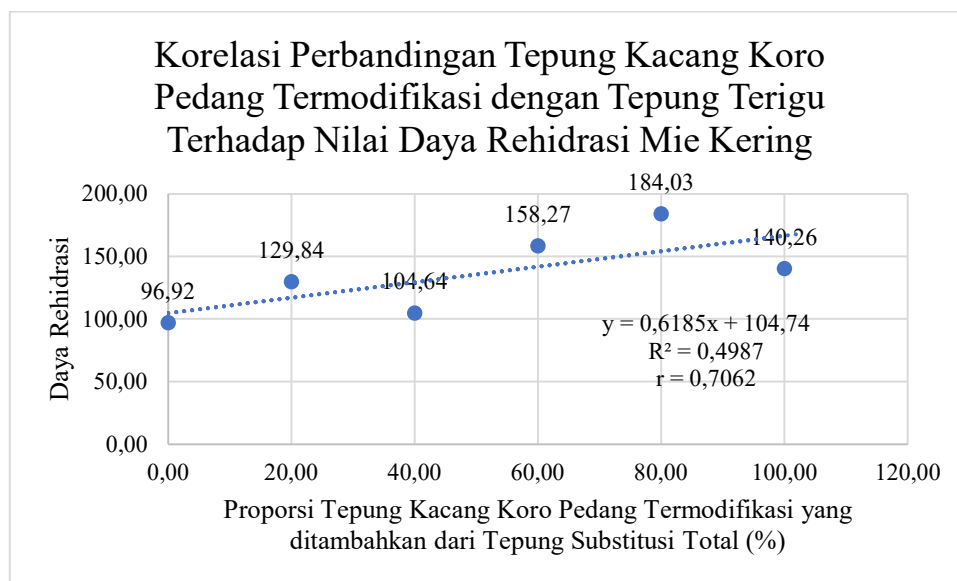
Tabel 22. Hasil Pengujian Daya Rehidrasi pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Daya Rehidrasi (%)
X ₀ (0:1)	96,92 ± 0,72
X ₁ (1:4)	129,84 ± 4,78
X ₂ (1:1,5)	104,64 ± 3,92
X ₃ (1,5:1)	158,27 ± 0,49
X ₄ (4:1)	184,03 ± 8,42
X ₅ (1:0)	140,26 ± 0,76

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 22.** mengenai data hasil pengujian daya rehidrasi menunjukkan bahwa daya rehidrasi secara keseluruhan mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi peningkatan daya rehidrasi pada perlakuan X₀ terhadap perlakuan X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Nilai daya rehidrasi yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₄ (4:1), dengan nilai daya rehidrasi sebesar 184,03%.



Gambar 16. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Daya Rehidrasi Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 16.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan sedang** terhadap nilai daya rehidrasi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,7062 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang sedang antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan nilai daya rehidrasi produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka nilai daya rehidrasi yang dihasilkan akan semakin meningkat. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4987 menunjukkan bahwa sebesar 49,87% variasi nilai daya rehidrasi dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Tepung terigu mengandung pati sekitar 70%, yang terdiri atas fraksi amilosa sebesar 19–26% dan amilopektin sebesar 74–81% (Puspanti, 2005). Sedangkan kandungan pati yang terkandung pada tepung kacang koro pedang termodifikasi

adalah sebesar 38,39%. Semakin tinggi kadar pati dalam suatu bahan, semakin cepat proses gelatinisasi dan penyerapan air terjadi. Selain itu, daya rehidrasi juga akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah gugus hidroksil dalam struktur pati.

Pengaruh kandungan protein juga mempengaruhi nilai rehidrasi pada mie kering, karena protein mempunyai kemampuan untuk mengikat air melalui pembentukan ikatan hidrogen (Ibrahim et al., 2024). Menurut Lubis et al. (2013), kandungan protein yang terdapat pada tepung terigu cakra kembar berkisar antara 11% hingga 14,5%. Sedangkan kandungan protein yang terdapat pada tepung kacang koro pedang yang termodifikasi yaitu sebesar 27,92%, yang dimana kadar protein tersebut melebihi kadar protein dari tepung terigu. Karena hal tersebut, maka daya rehidrasi yang dihasilkan meningkat seiring dengan besarnya perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi yang ditambahkan.

4.2.2 Karakteristik Kimia Produk Mie Kering

4.2.2.1 Kadar Air

Air merupakan salah satu komponen esensial dalam bahan pangan yang berpengaruh terhadap penampakan, tekstur, dan cita rasa produk. Kandungan air dalam suatu bahan juga berperan penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen, kesegaran, serta masa simpan produk pangan (Winarno, 2008).

Data hasil penelitian kadar air pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

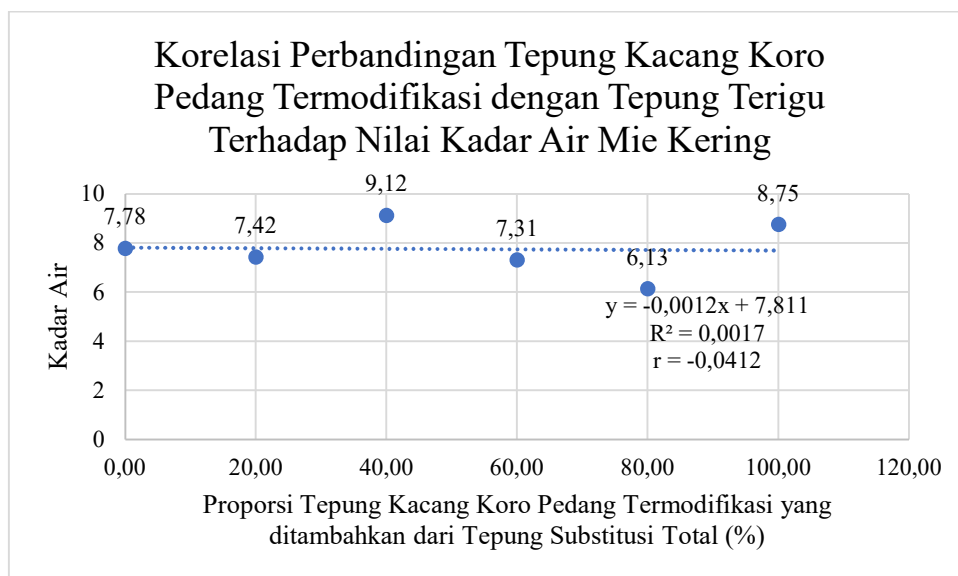
Tabel 23. Hasil Pengujian Kadar Air pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Air (%)
X ₀ (0:1)	7,78 ± 0,16
X ₁ (1:4)	7,42 ± 0,07
X ₂ (1:1,5)	9,12 ± 0,02
X ₃ (1,5:1)	7,31 ± 0,52
X ₄ (4:1)	6,31 ± 0,22
X ₅ (1:0)	8,75 ± 0,06

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 23.** mengenai data analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air secara keseluruhan mengalami kenaikan dan penurunan yang dimana nilai tersebut tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar air pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₃ dan X₄ yang diikuti oleh kenaikan nilai kadar air pada perlakuan X₀ terhadap X₂ dan X₅. Nilai kadar air yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₂ (1:1,5), dengan nilai kadar air sebesar 9,12%.



Gambar 17. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Air Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 17.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat lemah** terhadap kadar air produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar $-0,0412$ yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang sangat lemah antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar air mie kering yang dihasilkan cenderung semakin menurun, meskipun perubahan tersebut sangat kecil dan tidak signifikan. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar $0,0017$ menunjukkan bahwa sebesar $0,17\%$ variasi kadar air produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Tepung terigu mengandung pati sekitar 70% , yang terdiri atas fraksi amilosa sebesar $19\text{--}26\%$ dan amilopektin sebesar $74\text{--}81\%$ (Puspanti, 2005). Sedangkan

menurut penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2024) kandungan pati yang terkandung pada tepung kacang koro pedang termodifikasi adalah sebesar 38,39%. Semakin tinggi kadar pati dalam suatu bahan, semakin cepat proses gelatinisasi dan penyerapan air terjadi. Hal tersebut yang menyebabkan kenaikan pada kadar air yang terdapat pada produk mie kering.

Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiantera et al. (2021), jumlah substitusi tepung kacang koro yang digunakan dalam pembuatan mie mampu menaikkan kadar air seiring dengan banyaknya penambahan tepung kacang koro. Menurut Tortoe et al. (2017), kadar protein pada suatu bahan dapat meningkatkan kadar air pada mie. Protein memiliki sifat hidrofilik sehingga terjadi penyerapan air pada gugus-gugus polar seperti karboksil, hidroksil dan amino yang terkandung dalam protein (Tamrin & Sadimantara, 2014).

Selain itu, terjadi penurunan terhadap nilai kadar air yang dihasilkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Meltriana et al. (2024), lamanya proses fermentasi pada tepung modifikasi maka akan menurunkan kadar airnya, yaitu dengan perlakuan tanpa fermentasi sebesar 7,97%, serta perlakuan dengan fermentasi selama 30 jam sebesar 6,32%. Hal ini disebabkan oleh pemecahan komponen-komponen dalam bahan menjadi senyawa yang sederhana, sehingga menyebabkan pelepasan lebih banyak air yang terikat (Prakarsa, 2016) dan menghasilkan pembukaan pada pori-pori sel yang memfasilitasi keluarnya air selama proses pengeringan (Oktarianti & Rohmah, 2017).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air pada produk mie kering pada perlakuan X_0 hingga X_5 secara berurutan yaitu sebesar 7,78%, 7,42%, 9,12%,

7,31%, 6,31%, serta 8,75%. Nilai ini dibandingkan dengan SNI 8217:2015 mengenai syarat mutu mie kering, yang menetapkan kadar air maksimal 13%. Dengan demikian, produk yang dihasilkan dinyatakan memenuhi persyaratan standar tersebut.

4.2.2.3 Kadar Protein

Menurut Sundari et al. (2015), protein merupakan salah satu zat gizi penting bagi kesehatan tubuh yang berperan sebagai zat pembangun sekaligus pengatur. Protein tersusun atas asam amino dengan unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, yang akan dicerna serta diserap oleh usus dalam bentuk asam amino ketika manusia mengonsumsi makanan berprotein (Kurniati et al., 2024).

Data hasil penelitian kadar protein pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

Tabel 24. Hasil Analisis Kadar Protein pada Produk Mie Kering

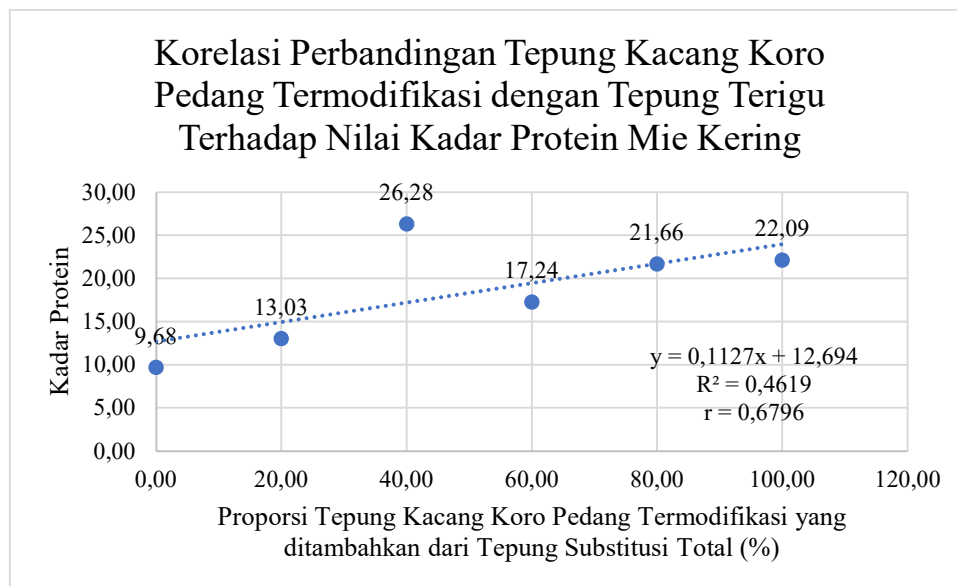
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Protein (%)
X ₀ (0:1)	9,68 ± 0,01
X ₁ (1:4)	13,03 ± 2,57
X ₂ (1:1,5)	26,28 ± 3,36
X ₃ (1,5:1)	17,24 ± 0,16
X ₄ (4:1)	21,66 ± 2,89
X ₅ (1:0)	22,09 ± 0,41

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 24.** mengenai data analisis kadar protein menunjukkan bahwa kadar protein secara keseluruhan mengalami kenaikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi kenaikan nilai kadar protein pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃,

X₄ dan X₅. Nilai kadar protein yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₂ (1:1,5), dengan nilai kadar air sebesar 26,28%.



Gambar 18. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Protein Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 18.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan kuat** terhadap kadar protein produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,6796 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar protein mie kering yang dihasilkan cenderung semakin naik. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4619 menunjukkan bahwa sebesar 46,19% variasi kadar protein produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Peningkatan kadar protein pada produk mie kering disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat pada tepung kacang koro pedang termodifikasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Amalia, 2024), kadar protein yang dihasilkan mengalami peningkatan, yaitu sebelum dilakukan modifikasi sebesar 17,67%, sedangkan setelah dilakukan modifikasi sebesar 27,92%. Hal tersebut disebabkan karena selama fermentasi, isolat BAL akan menghasilkan peptidoglikan pada dinding selnya yang tersusun atas komponen glikoprotein dan lipoprotein (Reddy et al., 2008). Komponen protein inilah yang terkandung dan teranalisis dalam tepung kacang koro pedang termodifikasi.

Selain itu, tepung terigu yang ditambahkan pada pembuatan produk mie kering juga merupakan tepung terigu cakra kembar, yang dimana mengandung kadar protein yang paling tinggi di antara tepung terigu lainnya, yaitu berkisar antara 11% hingga 14,5% (Lubis et al., 2013).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein pada produk mie kering pada perlakuan X_0 hingga X_5 secara berurutan yaitu sebesar 9,68%, 13,03%, 26,28%, 17,24%, 21,66%, serta 22,09%. Nilai ini dibandingkan dengan SNI 8217:2015 mengenai syarat mutu mie kering, yang menetapkan kadar protein minimal 10%. Dengan demikian, produk mie kering pada perlakuan X_1 hingga X_5 yang dihasilkan dinyatakan memenuhi persyaratan standar tersebut, kecuali pada perlakuan kontrol yang memperoleh nilai kurang dari 10%, dan tidak memenuhi syarat.

4.2.2.4 Kadar Lemak

Lemak atau lipid merupakan kelompok besar molekul yang meliputi minyak, steroid, lilin (*wax*), serta senyawa lain yang memiliki keterkaitan sifat kimiawi yang lebih menonjol dibandingkan sifat fisiknya (Murray et al., 2009). Secara umum, lemak bersifat tidak larut dalam air, tetapi dapat larut dalam pelarut organik seperti eter dan petroleum eter.

Data hasil penelitian kadar lemak pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

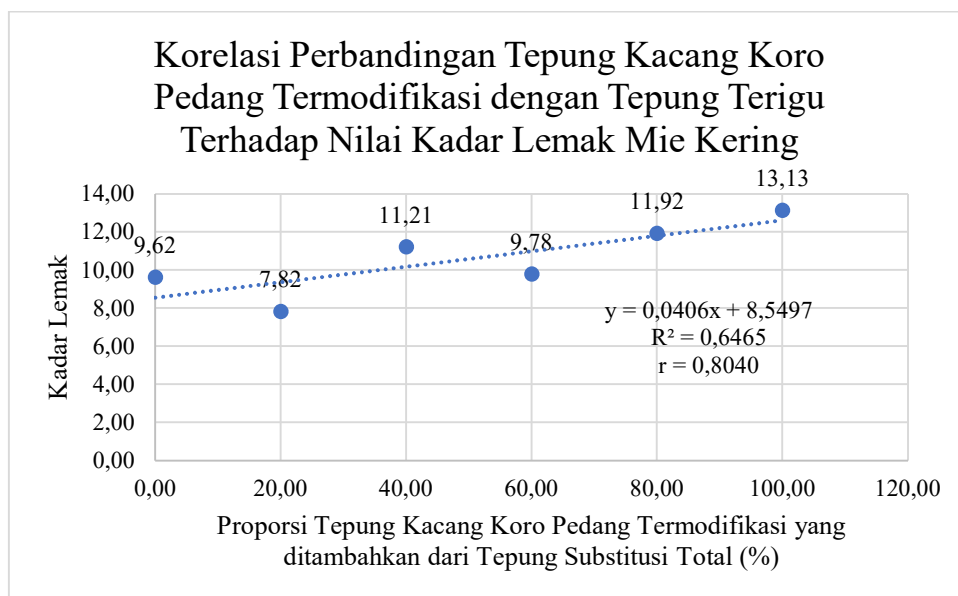
Tabel 25. Hasil Analisis Kadar Lemak pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Lemak (%)
X ₀ (0:1)	9,62 ± 0,04
X ₁ (1:4)	7,82 ± 0,04
X ₂ (1:1,5)	11,21 ± 0,04
X ₃ (1,5:1)	9,79 ± 0,03
X ₄ (4:1)	11,92 ± 0,08
X ₅ (1:0)	13,13 ± 0,06

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 25.** mengenai data analisis kadar lemak menunjukkan bahwa kadar lemak secara keseluruhan mengalami kenaikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar lemak pada perlakuan X₀ terhadap X₁ yang diikuti oleh kenaikan nilai kadar lemak pada perlakuan X₀ terhadap X₂, X₃, X₄ dan X₅. Nilai kadar lemak yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₄ (4:1), dengan nilai kadar lemak sebesar 11,92%.



Gambar 19. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Lemak Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 19.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan sangat kuat** terhadap kadar lemak produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,8040 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang sangat kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar lemak mie kering yang dihasilkan cenderung semakin naik. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6465 menunjukkan bahwa sebesar 64,65% variasi kadar lemak produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Kenaikan kadar lemak disebabkan oleh karakteristik tepung kacang koro termodifikasi yang memiliki kapasitas penyerapan minyak yang tinggi, serta

terdapat pula pengaruh dari penambahan minyak saat pembuatan produk mie. Kapasitas penyerapan minyak dipengaruhi oleh kadar protein dan lemak, seperti yang dinyatakan Aini et al. (2016), bahwa semakin besar kadar lemak atau protein, semakin besar kapasitas penyerapan minyak. Hal ini berhubungan dengan mekanisme kapasitas penyerapan minyak yang disebabkan pemerangkapan minyak secara fisik dengan gaya kapiler dan peran hidrofobisitas protein (Aini et al., 2016).

Menurut Chelule et al., (2010) menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi, degradasi makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana semakin besar. Makromolekul yang tadinya relatif kompak menjadi agak berporos karena terpecah menjadi molekul sederhana berbobot massa kecil sehingga agak renggang dan lebih mudah menyerap minyak. Kapasitas penyerapan minyak juga dipengaruhi struktur pati, karena dalam penelitian yang dilakukan oleh Aini et al. (2016), menyatakan bahwa pemecahan molekul kompleks pati menjadi molekul yang sederhana meningkatkan kapasitas penyerapan minyak.

Maka, berdasarkan hal tersebut, dengan banyaknya penambahan tepung kacang koro pedang termodifikasi, maka akan semakin banyak minyak yang terserap ke dalam adonan, karena selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Amalia, 2024), yang menyebutkan bahwa kandungan protein pada tepung kacang koro termodifikasi terbilang tinggi yaitu sebesar 27,92%, serta pati yang terdapat pada tepung kacang koro termodifikasi merupakan komponen pati sederhana karena telah terhidrolisis oleh enzim amilase yang dihasilkan *Lactobacillus plantarum* selama proses fermentasi.

4.2.2.5 Kadar Abu

Abu merupakan residu hasil pembakaran bahan organik yang mengandung zat anorganik, dengan komposisi dan kandungan yang dipengaruhi oleh jenis bahan serta metode pengabuan yang digunakan (Hutomo et al., 2015). Menurut (Yenrina, 2015) kadar abu merupakan residu organik yang dihasilkan dari proses pembakaran pada suhu di atas 450 °C dan berbentuk oksida, garam, maupun mineral. Kandungan abu pada suatu bahan pangan dapat menggambarkan jumlah total mineral sekaligus mencerminkan tingkat kemurnian dan kebersihannya. Data hasil penelitian kadar abu pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

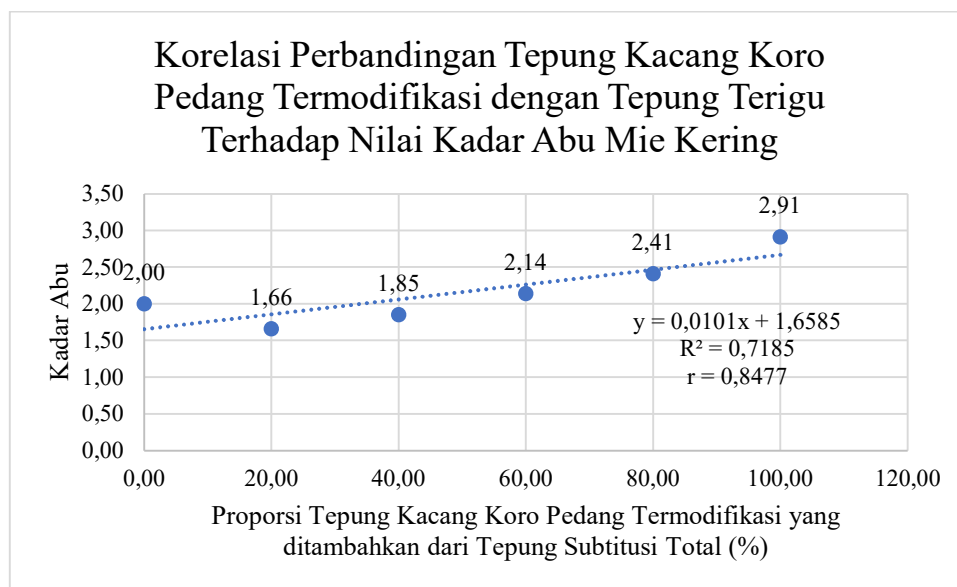
Tabel 26. Hasil Analisis Kadar Abu pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Abu (%)
X ₀ (0:1)	2,00 ± 0,57
X ₁ (1:4)	1,66 ± 0,02
X ₂ (1:1,5)	1,85 ± 0,09
X ₃ (1,5:1)	2,14 ± 0,17
X ₄ (4:1)	2,41 ± 0,16
X ₅ (1:0)	2,91 ± 0,06

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 26.** mengenai data analisis kadar abu menunjukkan bahwa kadar abu secara keseluruhan mengalami kenaikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar abu pada perlakuan X₀ terhadap X₁ dan X₂ yang diikuti oleh kenaikan nilai kadar abu pada perlakuan X₀ terhadap X₃, X₄ dan X₅. Nilai kadar abu yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₅ (1:0), dengan nilai kadar abu sebesar 2,91%.



Gambar 20. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Abu Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 20.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan sangat kuat** terhadap kadar abu produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,8477 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang sangat kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar abu mie kering yang dihasilkan cenderung semakin naik. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,7185 menunjukkan bahwa sebesar 71,85% variasi kadar abu produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, terlihat bahwa terjadi peningkatan kadar abu seiring dengan berkurangnya jumlah tepung terigu yang ditambahkan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Damayanti et al. (2019),

tepung kacang koro pedang memiliki kadar abu yang lebih tinggi yaitu sebesar 2,86%, sedangkan tepung terigu memiliki kadar abu sebesar 0,52% (Aminah, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tepung kacang koro yang digunakan dapat meningkatkan kadar abu pada produk.

Persyaratan mie kering sesuai dengan SNI 01-2774-1992 adalah memiliki kadar abu maksimal 3%. Kadar abu yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu berada di kisaran angka 1,66-2,91%, dimana hal tersebut masih memenuhi standar. Pada standar SNI 8217:2015 tidak terdapat syarat maksimum kadar abu, namun yang ada adalah syarat maksimum kadar abu tidak larut asam. Pada penelitian ini, tidak dilakukan pengujian terhadap kadar abu tidak larut asam karena kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk menentukan jumlah cemaran logam pada produk pangan (Try, 2020).

4.2.2.2 Kadar Karbohidrat

Menurut Siregar (2014) karbohidrat merupakan salah satu zat gizi esensial yang berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh manusia. Sebagai zat gizi, karbohidrat merupakan kelompok senyawa organik dengan variasi struktur molekul yang berbeda, meskipun memiliki kesamaan dalam aspek kimia maupun fungsinya. Secara umum, semua karbohidrat tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Kadar karbohidrat mi kering ditentukan dengan metode *by difference* berdasarkan kadar air, abu, protein, dan lemak. Kandungan karbohidrat memiliki hubungan berbanding terbalik dengan komponen nutrisi tersebut, sehingga semakin rendah kadar air, abu, protein, maupun lemak, maka proporsi karbohidrat yang diperoleh akan semakin tinggi (Marliza, 2022).

Data hasil penelitian kadar karbohidrat pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

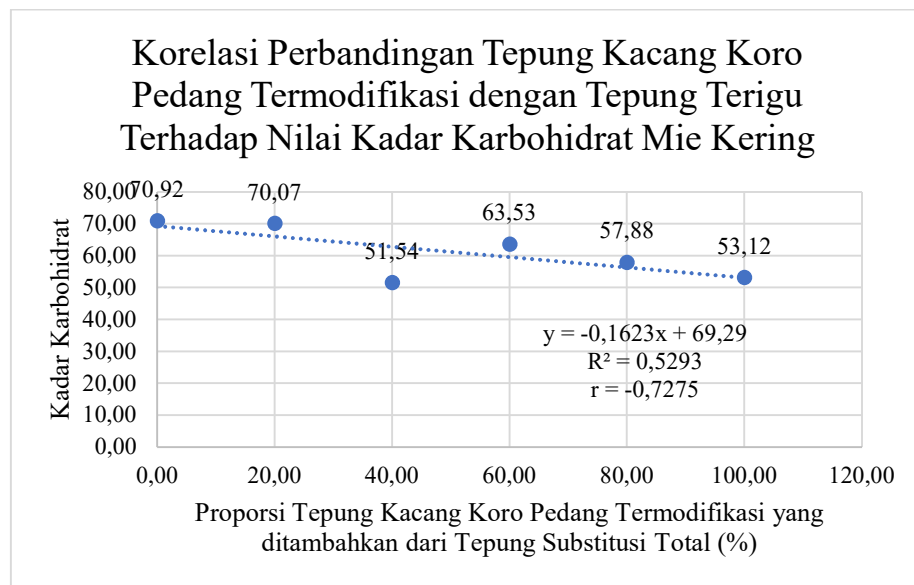
Tabel 27. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Karbohidrat (%)
X ₀ (0:1)	70,92
X ₁ (1:4)	70,07
X ₂ (1:1,5)	51,54
X ₃ (1,5:1)	63,53
X ₄ (4:1)	57,88
X ₅ (1:0)	53,12

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 27.** mengenai data analisis kadar karbohidrat menunjukkan bahwa kadar karbohidrat secara keseluruhan mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar karbohidrat pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂ X₃, X₄ dan X₅. Nilai kadar karbohidrat yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₀ (0:1), dengan nilai kadar karbohidrat sebesar 70,92%.



Gambar 21. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Karbohidrat Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 21.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat** terhadap kadar karbohidrat produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar $-0,7275$ yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar karbohidrat produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar karbohidrat mie kering yang dihasilkan cenderung semakin menurun. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar $0,5293$ menunjukkan bahwa sebesar $52,93\%$ variasi kadar karbohidrat produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Penurunan karbohidrat terjadi karena selama fermentasi isolat BAL akan memanfaatkan komponen karbohidrat berupa amilosa dan amilopektin sebagai

sumber karbon untuk pertumbuhannya (Bhanwar & Ganguli, 2014). Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Setiarto & Widhyastuti, 2016) bahwa kadar karbohidrat secara signifikan mengalami penurunan pada tepung taka modifikasi yang diberi perlakuan fermentasi BAL. Sehingga hal tersebut berkaitan dengan semakin banyaknya penambahan tepung kacang koro pedang termodifikasi, maka akan semakin menurunnya kadar karbohidrat yang terdapat pada produk mie kering.

Menurut Briliannita (2020) pada umumnya mie mengandung 77,3% karbohidrat, 9,6% protein, dan 12,3% lemak. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Sufiana & Falan, 2025) mengenai mie dengan substitusi tepung mocaf, diperoleh kadar karbohidrat yaitu sebesar 65,80%, sedangkan kadar karbohidrat yang diperoleh berdasarkan penelitian ini yaitu berkisar 51,54-70,07% untuk perlakuan dengan penambahan tepung kacang koro pedang termodifikasi, serta 70,92% untuk perlakuan kontrol. Maka berdasarkan hal tersebut, kadar karbohidrat masih memenuhi standar mie dengan substitusi tepung modifikasi, maupun mie dengan tepung terigu tanpa substitusi.

4.2.2.6 Kadar Keasaman atau pH

Menurut Winoto et al. (2023) pH (*Potensial Hidrogen*) merupakan ukuran kuantitatif yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Pengukuran ini dinyatakan dalam skala pH dengan rentang 0–14, di mana nilai pH rendah menunjukkan sifat asam, sedangkan nilai tinggi menunjukkan sifat basa. Secara definisi, pH adalah logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dalam larutan.

Data hasil penelitian kadar pH pada produk mie kering tersaji pada tabel berikut:

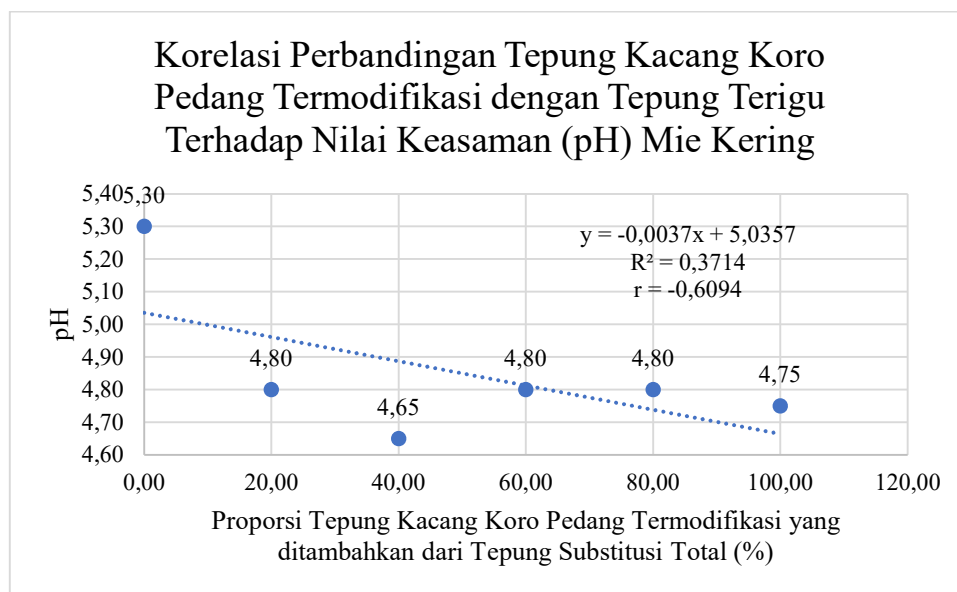
Tabel 28. Hasil Pengujian Keasaman atau pH pada Produk Mie Kering

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai pH
X ₀ (0:1)	5,30 ± 0,00
X ₁ (1:4)	4,80 ± 0,00
X ₂ (1:1,5)	4,65 ± 0,05
X ₃ (1,5:1)	4,80 ± 0,10
X ₄ (4:1)	4,80 ± 0,00
X ₅ (1:0)	4,75 ± 0,05

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan **Tabel 28.** mengenai data pengujian pH menunjukkan bahwa nilai pH secara keseluruhan mengalami kenaikan maupun penurunan yang tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai pH pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Nilai pH yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₀ (0:1), dengan nilai kadar karbohidrat sebesar 5,30%.



Gambar 22. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Keasaman (pH) Mie Kering

Berdasarkan **Gambar 22.** menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat** terhadap nilai pH produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,6094 yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka nilai pH mie kering yang dihasilkan cenderung semakin menurun. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,3714 menunjukkan bahwa sebesar 37,14% variasi nilai pH produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

Penurunan kadar pH pada produk mie kering disebabkan karena adanya fermentasi BAL pada tepung sehingga meningkatkan kadar asam yang terdapat pada produk. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2024), bahwa

semakin tinggi *starter Lactobacillus plantarum* yang ditambahkan pada tepung kacang koro pedang, maka akan semakin rendah nilai pH yang dihasilkan.

Selama fermentasi, terjadi pertumbuhan BAL karena jumlah populasi yang menghidrolisis pati menjadi gula yang selanjutnya diubah menjadi asam organik terutama asam laktat semakin banyak pula (Juliana et al., 2021). Hal ini sesuai dengan pendapat Kusmanto (2009) yang menyatakan bahwa mikroba yang tumbuh selama fermentasi akan menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula yang selanjutnya diubah menjadi asam-asam organik, terutama berupa asam laktat. Menurut Rahmawati et al. (2015) asam laktat dan asetaldehid yang dihasilkan dari pemecahan glukosa oleh bakteri *Lactobacillus plantarum* menyebabkan penurunan pH medium yang besar atau meningkatkan keasaman.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lasiana (2023), menyatakan bahwa pH yang dihasilkan selama fermentasi tepun termodifikasi dengan bakteri asam laktat selama 24 jam sebesar 4,88. Setelah dibandingkan dengan produk akhir yang dihasilkan, diperoleh hasil penelitian produk mie kering menghasilkan pH sekitar 4,65-4,80, dimana nilai tersebut masih memenuhi nilai pH berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

4.2.3 Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering

4.2.3.1 Atribut Warna

Menurut Arinachaque et al. (2023), warna merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan kualitas produk karena berperan sebagai daya tarik utama bagi konsumen.

Data hasil penelitian uji organoleptik hedonik atribut warna, tersaji pada tabel berikut:

Tabel 29. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Warna

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,05	c
X ₁ (1:4)	1,90	a
X ₂ (1:1,5)	2,02	bc
X ₃ (1,5:1)	1,99	b
X ₄ (4:1)	2,11	d
X ₅ (1:0)	2,02	bc

(Sumber: Data Hasil Uji Organoleptik)

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut warna pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut warna pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, dan X₅ yang diikuti peningkatan nyata dari perlakuan X₀ terhadap perlakuan X₄. Pada atribut warna, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

Warna produk mie kering yang dihasilkan dari perlakuan kontrol X₀ yaitu berwarna kuning cerah. Peningkatan jumlah tepung kacang koro pedang termodifikasi yang ditambahkan dapat menyebabkan penurunan nilai kecerahan pada produk mie kering yang menyebabkan warna mie menjadi agak cokelat. Hal tersebut terjadi karena adanya reaksi pencokelatan, baik secara enzimatis maupun non-enzimatis, selama proses pengukusan maupun pengeringan mie kering (Ibrahim et al., 2024). Pencokelatan enzimatis disebabkan oleh oksidasi senyawa fenol yang dikatalisis oleh enzim polifenol oksidase, sedangkan pencokelatan non-

enzimatis terjadi melalui reaksi *Maillard* (Wijaya et al., 2021). Warna coklat yang dihasilkan yaitu karena adanya proses pengeringan pada tepung, sehingga terjadi reaksi *Maillard* pada tepung, yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan senyawa yang mengandung gugus amina (NH_2) seperti protein, peptida, asam amino, dan amonium pada kondisi pemanasan (Agustia et al., 2019).

Mie yang disukai masyarakat Indonesia adalah mie dengan warna kuning, bentuk khas mie yaitu berupa pilinan panjang yang dapat mengembang sampai batas tertentu dan lenting serta jika direbus tidak banyak padatan yang hilang (Uba'dillah, 2015). Sedangkan mie kering yang dihasilkan berwarna agak coklat, serta memiliki nilai yang lebih rendah daripada perlakuan kontrol X_0 (0:1).

4.2.3.2 Atribut Aroma

Aroma merupakan sifat sensori yang terdeteksi melalui indera penciuman dan dihasilkan oleh suatu produk pangan (Arinachaque et al., 2023). Menurutny, produk dengan aroma yang terlalu menyengat maupun terlalu hambar cenderung menurunkan tingkat penerimaan konsumen karena kurang menarik untuk dicoba.

Data hasil penelitian uji organoleptik hedonik atribut aroma, tersaji pada tabel berikut:

Tabel 30. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Aroma

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	1,98	b
X ₁ (1:4)	2,03	c
X ₂ (1:1,5)	1,98	b
X ₃ (1,5:1)	1,99	b
X ₄ (4:1)	1,92	a
X ₅ (1:0)	1,93	a

(Sumber: Data Hasil Uji Organoleptik)

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut aroma pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi peningkatan nyata untuk atribut aroma pada perlakuan X₀ terhadap X₁ dan X₃ yang diikuti penurunan nyata dari perlakuan X₀ terhadap perlakuan X₄ dan X₅. Serta terdapat nilai tetap yang dihasilkan yaitu dari perlakuan X₀ terhadap X₂. Pada atribut aroma, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₁ yaitu sebesar 2,03.

Nilai yang diberikan panelis semakin menurun dengan semakin banyaknya jumlah tepung kacang koro pedang termodifikasi yang ditambahkan. Pada produk mie kering masih terdapat aroma langu, yang cenderung tidak disukai panelis. Menurut Pertiwi et al. (2018), aroma langu yang terdeteksi berasal dari tepung kacang koro pedang yang telah dimodifikasi. Aroma ini muncul karena selama proses pengolahan, bau langu yang sulit dihilangkan dihasilkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang bereaksi dengan lemak pada kacang melalui proses hidrolisis. Reaksi tersebut menghasilkan delapan senyawa volatil, dengan etil fenil keton

sebagai senyawa utama yang paling berkontribusi terhadap munculnya aroma langu (Masitoh, 2006).

Selain aroma langu, terdapat sedikit aroma asam. Namun aroma asam tersebut masih tidak dapat menutupi aroma langu dari tepung kacang koro pedang termodifikasi. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Juliana et al. (2021) yang menyatakan bahwa perlakuan dengan konsentrasi bakteri *Lactobacillus plantarum* sebesar 25% akan cenderung memiliki aroma yang asam yang lebih kuat sehingga dapat menutupi aroma porang, hal itu disebabkan karena asam yang dihasilkan bakteri *Lactobacillus plantarum* lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi starter *Lactobacillus plantarum* 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Konsentrasi bakteri *Lactobacillus plantarum* yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 15%, jadi aroma langu yang terdapat pada tepung masih belum bisa tersamarkan.

4.2.3.3 Atribut Tekstur

Tekstur merupakan salah satu sifat penting dalam produk pangan yang memengaruhi tingkat penerimaan konsumen, dengan peranan yang lebih dominan pada pangan padat dibandingkan pangan cair (Arinachaque et al., 2023). Menurutny, penilaian tekstur pada mi dapat dilakukan melalui indera peraba jari, gigi, maupun langit-langit mulut.

Data hasil penelitian uji organoleptik hedonik atribut tekstur, tersaji pada tabel berikut:

Tabel 31. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Tekstur

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,11	f
X ₁ (1:4)	2,06	e
X ₂ (1:1,5)	1,98	d
X ₃ (1,5:1)	1,92	c
X ₄ (4:1)	1,75	b
X ₅ (1:0)	1,56	a

(Sumber: Data Hasil Uji Organoleptik)

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut tekstur pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut tekstur pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Pada atribut tekstur, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

Menurut Fellows (1992), tekstur dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan pangan tersebut. Diduga dengan kadar air yang semakin tinggi akibat penambahan tepung kacang koro pedang termodifikasi maka panelis cenderung menurunkan penilaian panelis terhadap atribut tekstur. Hal tersebut disebabkan karena tekstur yang dihasilkan dari mie dengan perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu ini agak sedikit patah dan kurang kokoh. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fiqtinovri & Setiaboma (2017) yang menyatakan bahwa semakin sedikit penambahan tepung terigu pada adonan mie dengan substitusi tepung mocaf, maka mie menjadi mudah patah dan kurang elastis. Hal tersebut disebabkan karena tidak adanya kandungan gluten di dalam mie yang menyebabkan kekenyalan dan elastisitas mie berkurang (Fiqtinovri & Setiaboma,

2017). Tekstur mie diperoleh dari penggunaan tepung terigu berprotein tinggi, dimana panelis lebih menyukai mie dengan tekstur elastis dan kenyal serta tidak mudah putus.

4.2.3.4 Atribut Rasa

Menurut Arinachaque et al. (2023), rasa merupakan sensasi yang dihasilkan dari perpaduan berbagai komponen dalam produk pangan yang dirasakan melalui indera perasa, dan aspek sensoris ini berperan penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk.

Data hasil penelitian uji organoleptik hedonik atribut rasa, tersaji pada tabel berikut:

Tabel 32. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Rasa

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,15	f
X ₁ (1:4)	1,95	d
X ₂ (1:1,5)	1,95	e
X ₃ (1,5:1)	1,86	c
X ₄ (4:1)	1,80	b
X ₅ (1:0)	1,58	a

(Sumber: Data Hasil Uji Organoleptik)

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut rasa pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut rasa pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄, dan X₅. Pada atribut rasa, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

Terdapat rasa asam pada produk mie yang telah dibuat. Semakin tinggi penambahan tepung kacang koro termodifikasi, maka rasa asam dari tepung kacang

koro pedang termodifikasi akan semakin kuat. Hal tersebut disebabkan karena adanya fermentasi BAL pada tepung sehingga meningkatkan kadar asam yang terdapat pada produk (Amalia, 2024). Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut rasa, penilaian panelis semakin menurun seiring dengan bertambahnya jumlah tepung kacang koro pedang termodifikasi yang ditambahkan, hal ini dikarenakan terdapat rasa asam pada produk yang cenderung tidak diterima oleh panelis.

4.2.3.5 Atribut *Aftertaste*

Aftertaste atau kesan sesudah merupakan persepsi sensori yang muncul akibat rangsangan pada indera perasa dan tetap bertahan meskipun proses penginderaan telah selesai, sehingga memberikan kesan yang tidak mudah hilang (Setyaningsih et al., 2010).

Data hasil penelitian uji organoleptik hedonik atribut *aftertaste*, tersaji pada tabel berikut:

Tabel 33. Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,18	e
X ₁ (1:4)	2,08	d
X ₂ (1:1,5)	1,93	bc
X ₃ (1,5:1)	1,95	c
X ₄ (4:1)	1,90	b
X ₅ (1:0)	1,64	a

(Sumber: Data Hasil Uji Organoleptik)

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut *aftertaste* pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut rasa pada

perlakuan X_0 terhadap X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , dan X_5 . Pada atribut *aftertaste*, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X_0 .

Penambahan tepung kacang koro pedang hasil fermentasi dalam pembuatan mie kering dapat memengaruhi cita rasa akhir, terutama dengan munculnya *aftertaste* asam yang khas. Fermentasi tepung tersebut meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang memproduksi senyawa asam, sehingga pH menurun dan tingkat keasaman meningkat. Keberadaan asam organik ini menyebabkan sensasi asam pada produk akhir, yang umumnya makin kuat seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung fermentasi dalam adonan (Amalia, 2024).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai: (5.1) Kesimpulan, dan (5.2) Saran dari penelitian yang telah dilakukan.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hipotesis yang telah diduga, diperoleh bahwa perbandingan tepung kacang koro termodifikasi dengan tepung terigu berkorelasi terhadap karakteristik mie kering pada karakteristik fisik yang meliputi *cooking loss*, serta daya rehidrasi; karakteristik kimia yang meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat serta kadar pH, namun tidak berkorelasi signifikan terhadap kadar air; dan karakteristik organoleptik yang meliputi atribut warna, aroma, tekstur, rasa, serta *aftertaste* produk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavila ensiformis*) termodifikasi pada respon fisik berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat kuat terhadap nilai *cooking loss* dengan nilai $r=-0,9390$, berkorelasi searah dengan hubungan kuat terhadap nilai daya rehidrasi dengan nilai $r=0,7062$. Pada respon kimia berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat lemah terhadap kadar air dengan nilai $r=-0,0412$, berkorelasi searah dengan hubungan kuat terhadap kadar protein dengan nilai $r=0,6796$, berkorelasi searah dengan hubungan sangat kuat terhadap kadar lemak dengan nilai $r=0,8040$, berkorelasi searah dengan hubungan sangat kuat terhadap kadar abu dengan nilai $r=0,8477$, berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat terhadap kadar karbohidrat dengan nilai $r=-0,7275$, berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat terhadap kadar pH dengan nilai $r=-0,6094$.

Selain itu, pada respon organoleptik diperoleh kenaikan dan penurunan nyata pada setiap perlakuan. Pada atribut warna diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X_0 (0:1), dengan nilai rata-rata sebesar 2,05. Pada atribut aroma diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X_1 (1:4), dengan nilai rata-rata sebesar 2,03. Pada atribut tekstur diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X_0 (0:1), dengan nilai rata-rata sebesar 2,11. Pada atribut rasa diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X_0 (0:1), dengan nilai rata-rata sebesar 2,15. Pada atribut *aftertaste* diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X_0 (0:1), dengan nilai rata-rata sebesar 2,18. Dari hasil tabel ANAVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu sangat berpengaruh pada peningkatan dan penurunan nyata atribut warna, aroma, tekstur, rasa serta *aftertaste* dari produk mie kering.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Proporsi amilosa dan amilopektin mempengaruhi kualitas dari suatu produk mie substitusi, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap kandungan amilosa dan amilopektin yang terdapat pada tepung modifikasi.
2. Proses pra-gelatinisasi merupakan suatu proses yang penting dalam mempengaruhi karakteristik produk akhir mie, sehingga hal tersebut dianggap perlu untuk dilakukan dalam penelitian selanjutnya.

3. Struktur protein pada tepung sangat mempengaruhi karakteristik akhir produk mie. Berdasarkan hal tersebut perlu ditambahkan bahan yang dapat mengikat adonan secara kuat, yang memiliki sifat mirip dengan fungsi protein gluten pada tepung terigu. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan yaitu *xanthan gum*, untuk menggantikan fungsi gluten dalam memberikan struktur dan elastisitas pada adonan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelaleema, A., & Al-Azaba, A. (2021). Nutritional and functional properties of wheat flour. *Journal of Food Quality and Preference*, 26(4), 267–277.
- Agmasari, S. (2017, March 16). *Pasta Kering dan Pasta Segar, Beda Daerah Asal...*.
<https://Travel.Kompas.Com/Read/2017/03/16/180300027/Pasta.Kering.Dan.Pasta.Segar.Beda.Daerah.Asal>.
- Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., Ramadhan, G. R., & Betaditya, D. (2019). Formulasi Flake Mohiro dari Mocaf-Beras Hitam dengan Penambahan Kacang Koro Pedang sebagai Alternatif Sarapan Tinggi Protein dan Serat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 130.
<https://doi.org/10.17728/jatp.3009>
- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustriawan, B. (2016). SIFAT FISIK, KIMIA, DAN FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG YANG DIPROSES MELALUI FERMENTASI. *AGRITECH*, 36(2).
- Alamsjah, M. A. (2024, March 20). *Pengaruh Air Lama dan Suhu pada Kadar Air dan NaCl Garam*. <https://Unair.Ac.Id/Pengaruh-Air-Lama-Dan-Suhu-Pada-Kadar-Air-Dan-Nacl-Garam/>.
- Alghifari, V., & Azizah, D. N. (2021). *PERBANDINGAN TEPUNG KENTANG DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK NUGGET*.
<http://ejournal.upi.edu/index.php/edufortechEDUFORTECH6>
- Amalia, E. (2024). *KORELASI KONSENTRASI STARTER Lactobacillus plantarum TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG KACANG KORO PEDANG (Canavila ensiformis) TERMODIFIKASI*. Universitas Pasundan.
- Amelia, A. (2012). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Enzim dan Substrat Terhadap Sakarifikasi Limbah Pengolahan Kertas Menggunakan Enzim Selulase dari Bacillus sp. BPPT CC RK2*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Aminah, S. (2010). *Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia Dan Kacang- Kacangan Dengan Variasi Blanching*. Universitas Muhammadiyah.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Virginia.
- APTINDO. (2023). *Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia*.

- Arinachaque, F., Suyanto, A., & Hersoelistyorini, W. (2023). Karakteristik Fisik Dan Sensoris Mi Basah Tepung Beras Menir Termodifikasi Dengan Penambahan Xanthan Gum. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*.
- Ariyantoro, A., & Rahmawati, D. (2022). The effect of modified canavalia ensiformis flour on the quality of gluten-free pasta. *Journal of Food Science and Technology*, 59(3), 1224–1231.
- Arsyina, L., Wispriyono, B., Ardiansyah, I., & Pratiwi, L. D. (2019). Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 18. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi>,
- Astawan, M. (2006a). Kualitas Mie Basah Dengan Penambahan Tepung Ubi Talas. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 45–52.
- Astawan, M. (2006b). *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya.
- Aukkanit, N., & Sirichokworakit, S. (2016). Effect of Dried Pumpkin Powder on Physical, Chemical, and Sensory Properties of Noodle. *Proceedings of Academics World 52nd International Conference*, 128–132.
- Axelsson, L. (2004). *Lactic acid bacteria : classification and physiology*. Di dalam: Salminen S, Wright AV, Ouwehand A, editor. *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects*. Marcel Dekker, INC.
- Aydoğan, H., Çelik, H., & Yılmaz, M. (2015). The effect of different protein levels in flour on the quality of bread. *Food Science and Technology International*, 21(2).
- Az Zahra, Z., Mustika, S., Faridah, A., & Rahimul Insan, R. (2024). Analisis Daya Terima Pasta Kering Fettucine dengan Penambahan Puree Labu Siam. In *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG)* (Vol. 06, Issue 02).
- Bamfoth, C. H. (2005). *Fermentation and Microorganisms*. By Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company.
- Billina, A., S. Waluyo, & D. Suhandy. (2014). Kajian Sifat Fisik Mie Basah dengan Penambahan Rumput Laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 109–116.
- Biyumma, U. L., Windrati, W. S., & Diniyah, N. (2017). KARAKTERISTIK MIE KERING TERBUAT DARI TEPUNG SUKUN (*Artocarpus altilis*) DAN PENAMBAHAN TELUR Characteristics of Dry Noodles Made from Breadfruit Flour (*Artocarpus altilis*) and Egg. *Jurnal Agroteknologi*, 11(01).
- BPS. (2023). *DISTRIBUSI PERDAGANGAN TEPUNG TERIGU INDONESIA 2023* (Vol. 2). Badan Pusat Statistik.

- Briliannita, A. (2020). Daya Terima dan Nilai Gizi Mi Instan dari Tepung Sagu dan Protein Ikan Gabus sebagai Makanan Darurat. *Jurnal Dunia Gizi*, 3(1), 52.
- BSN. (1996). *Tepung Singkong (SNI 01-2997-1996)*. Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2009). *Yogurt (SNI 2981:2009)*.
- BSN. (2015). *Mi Kering (SNI 8217:2015)*.
- BSN. (2018). *Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan (SNI 3751:2018)*. Standar Nasional Indonesia.
- BSN. (2023). *Telur Ayam Konsumsi (SNI 3926:2023)*. Standar Nasional Indonesia.
- BSN. (2024). *Garam Konsumsi Beriodium (SNI 3556:2024)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Cahyadi, M. (2006). Kajian kadar amilosa pada bahan pangan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 2(1), 45–53.
- Carolina, E. (2017). *Identifikasi dan Penetapan Kadar Zat Warna Methanyl Yellow Pada Mie Basah di Pasar Mranggen Kabupaten Demak*. Muhammadiyah University Of Semarang.
- Chelule, P. K., Mokoena, M. P., & Ggaleni, N. (2010). Advantages of traditional lactic acid bacteria fermentation of food in Africa. *Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biothechnology*, 1160–1167.
- Dallyn. (2014). McFarland Standard. *Catalogue No. TM50-TM60*.
- Damayanti, I. D. A. B., Wisaniyasa, N. W., & Widarta. I. W. R. (2019). *STUDI SIFAT FISIK, KIMIA, FUNGSIONAL, DAN KADAR ASAM SIANIDA TEPUNG KECAMBAH KACANG KORO PEDANG (Canavalia ensiformis L.)*. 8(3), 238–247.
- Deetae, P., Shobsngob, S., Varanyanond, W., Chinachoti, P., Navikul, O., & Vavarinit, S. (2008). Preparation, pasting properties and freeze thaw stability of dual modified crosslink-phosphorylated rice starch. *Carbohydr Poly*, 73, 351–358.
- Dewi, A. K. L. (2020). *Pengaruh Penambahan Labu Kuning (Cucurbita moschata) Terhadap Mutu Organoleptik, Kapasitas Antioksidan dan Nilai Gizi Mie Basah*. Poltekes Yogyakarta.
- Dewi Agustine, N., Tien, D. H., & Suyatmiko, D. (2007). Karakteristik pati kacang koro pedang (*Canavalia gladiata*) dan aplikasinya. *Urnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 18(2), 123–130.

- Doss, A., Anand, S. P., & Venkatasubramanian, V. S. (2011). Fermentasi Sari Koro Pedang Putih (*Canavalia ensiformis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(1), 1–8.
- Elliason, C., & Ann. (2004). *Starch In Food (Structure, Fuction And Applications)*. Woodhead Publishing limited.
- Erzed, N. (2019). *MATERI PERTEMUAN OL-56 STATISTIK 2 UNIVERSITAS ESA UNGGUL*. Universitas Esa Unggul.
- Faridah, D. N., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Sunarti, T. C. (2014). Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (*Maranta arundinaceae*). *Agritech*, 34(1), 14–21.
- Fauziyah, R. N. (2018). *Analisis Data Menggunakan Uji Korelasi dan Uji Regresi Linier di Bidang Kesehatan Masyarakat dan Klinis*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung.
- Fellows, P. J. (1992). *Food Processing Technology*. Ellish Horwood.
- Fikriansyah, I. (2022, July 22). *Mengenal Jenis Tepung Terigu Protein Tinggi dan Perbedaannya*. <https://www.detik.com/jabar/berita/d-6193220/mengenal-jenis-tepung-terigu-protein-tinggi-dan-perbedaannya>.
- Fiqtinovri, S. M. (2020). Karakteristik Kimia dan Amilografi Mocaf (Modified Cassava Flour) Singkong Gajah (*Manihot Utilissima*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(1).
- Fiqtinovri, S. M., & Setiaboma, W. (2017). SUBSTITUSI MOCAF (Modified Cassava Flour) SINGKONG GAJAH (*Manihot utilisima*) DAN PENAMBAHAN TEPUNG KEDELAI LOKAL TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE BASAH. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 12(1), 26–33.
- Garnida, Y. (2020). *Uji inderawi & sensori pada industri pangan*. Manggu Makmur Tanjung Lestari.
- Gasperz, V. (1995). *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Tarsito.
- Giacomelli, S. T., Piras, C., & Melis, G. C. (2018). Olive oil and its health benefits: A review on the effects of olive oil in human health and its role in the Mediterranean diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(15), 2615–2626.
- Gilang, R., Affandi, D. R., Ishartani, D., Teknologi, J., Pertanian, H., & Pertanian, F. (2013). KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA TEPUNG KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*) DENGAN VARIASI PERLAKUAN PENDAHULUAN. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3). www.ilmupangan.fp.uns.ac.id

- Ginanjari, A. N. (2018). *PENGARUH SUBSTITUSI SARI KACANG KORO PEDANG (Canavalia ensiformis) PADA PEMBUATAN PUDING KARAMEL TERHADAP DAYA TERIMA KONSUMEN*.
- Gumelar, A. (2019). Characteristics of wheat flour and its applications in food products. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1345–1352.
- Gunawan, I. (2016). *Pengantar Statistika Inferensial*. Rajawali Press.
- Gusti, I., Ayu, A., Triandini, H., Adi, G., Wangiyana, S., Ilmu, F., Universitas, K., Kencana, B., & Barat, J. (2022). MINI-REVIEW UJI HEDONIK PADA PRODUK TEH HERBAL HUTAN. In *Jurnal Silva samalas: Journal of Forestry and Plant Science* (Vol. 5, Issue 1).
- Happyfresh. (2022, August 1). *9 Jenis Minyak Sayur dan Manfaat yang Perlu Kamu Ketahui*. <https://www.happyfresh.id/blog/bahan-bumbu/jenis-minyak-sayur-dan-manfaatnya/>.
- Hartono, T., & Isman. (2013). *Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam*. PT AgroMedia Pustaka.
- Hassanien, M. A., El-Sayed, M. M., & El-Masry, R. A. (2020). Coconut oil: A review on its potential health benefits and applications in food products. *Journal of Food Science and Technology*, 57(5), 1927–1937.
- Herawati, H. (2011). Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(1), 31–39.
- Hou, G. G. (2010). *Asian Noodles*. New Jersey.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolesterol Belut (*Monopterus albus*) Asap. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 7–14.
- Ibrahim, M. I., Fizriani, A., & Mardiana. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Daun Singkong (*Manihot Utilissima*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1(1), 45–55. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JOSFA/index>45
- Immaningsih, N. (2012). Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Panel Gizi Makan*, 35(1), 13–22.
- Indrasti, F. (2004). *Pemanfaatan Tepung Talas Belitung (Xanthosoma saginifolium) dalam Pembuatan Cookies*. Institut Pertanian Bogor.
- Islami, R., Prangdimurti, E., Muhandri, T., & Adawiyah, D. R. (2025). Efek berbagai pretreatment koro pedang kupas terhadap kadar HCN, proksimat dan karakteristik fisik tepung koro pedang (*Canavalia*

- ensifomis). *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 19(1), 11–18. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v19i1.23405>
- Jayanti, R. T. (2009). *Pengaruh pH, suhu hidrolisis enzim α -amilase dan konsentrasi ragi roti untuk produksi etanol menggunakan pati bekatul*. Universitas Sebelas Maret.
- Jenie, B. S. L., Putra, R. P., & Kusnandar, F. (2012). FERMENTASI KULTUR CAMPURAN BAKTERI ASAM LAKTAT DAN PEMANASAN OTOKLAF DALAM MENINGKATKAN KADAR PATI RESISTEN DAN SIFAT FUNGSIONAL TEPUNG PISANG TANDUK (*Musa paradisiaca formatypica*). *J. Pascapanen*, 9(1), 18–26.
- Juliana, A. I., Nazaruddin, & Amaro, M. (2021). PENGARUH KONSENTRASI STARTER BAKTERI *Lactobacillus plantarum* TERHADAP BEBERAPA KOMPONEN MUTU TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 6(2). <http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>
- Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Visessanguan, W. (2011). Effect of NaCl on thermal aggregation of egg white proteins from duck egg. *Journal of Food Chemistry*, 112(3), 560–569.
- Karmakar, R., Ban, D. K., & Ghosh, U. (2014). Comparative study of native and modified starches isolated from conventional and nonconventional sources. *Int Food Res J*, 21(2), 597–602.
- Kartikasari, S. N., Sari, P., & Subagio, A. (2016). KARAKTERISASI SIFAT KIMIA, PROFIL AMILOGRAFI (RVA) DAN MORFOLOGI GRANULA (SEM) PATI SINGKONG TERMODIFIKASI SECARA BIOLOGI. *Profil Amilografi (RVA) Dan ... Jurnal Agroteknologi*, 10(01).
- Khasanah, U. (2018). Formulasi Crispy Cookies dari Tepung Kacang Koro Pedang. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 068–078.
- Kim, H. Y., Tester, R. F., & Snape, C. E. (1996). Influence of amylose content on the gel strength of starch and cooking loss of starch noodles. *Journal of Cereal Science*, 23(3), 235–244.
- Kim, J. H. (2009). Characterization of the C-terminal truncated form of amylopullulanase from *Lactobacillus plantarum* L137. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 107, 124–129.
- Kumar, S., Singh, R., & Sharma, P. K. (2019). Health benefits of soybean oil: A review on its nutritional properties and applications in food products. *Journal of Food Science and Technology*, 56(8), 3755–3764.
- Kurniana, L. M. (2015). *KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN FUNGSIONAL TEPUNG KORO PEDANG (Canavalia ensiformis L.) TERMODIFIKASI DENGAN FERMENTASI MENGGUNAKAN Lactobacillus plantarum*. Universitas Jember.

- Kurniana, L. M. (2016). *Karakteristik fisik, kimia, dan fungsional tepung koro pedang (Canavalia ensiformis L.) termodifikasi dengan fermentasi menggunakan Lactobacillus plantarum*. Universitas Jember.
- Kurniati, L., I. Aida, N., Gunawan, S., & widjaja, T. (2012). Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Lactobacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, dan Rhizopus oryzae. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 1(1), 1–6.
- Kurniati, L. I., Nur, A., Setiyo, G., & Tri, W. (2012). Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Lactobacillus plantarum, Saccharomyces cerevisiae, dan Rhizopus oryzae. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Kurniati, W. D., Panjaitan, P. N. Br., & Hardiansyah, A. (2024). PENGARUH SUBSTITUSI TELUR KEONG MAS (Pomacea canaliculata L.) TERHADAP KADAR PROTEIN, KALSIMUM DAN KALSIUM PADA KUE BOLU. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 8(1), 96. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2024.8.1.11473>
- Kusmanto. (2009). *Total Bakteri dan Sifat Organoleptik Minuman Sari Tempe dengan Variasi Waktu Penyimpanan*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Lasiana, H. Y. (2023). SIFAT KIMIA TEPUNG JAGUNG LOKAL PUTIH TIMOR TERMODIFIKASI MELALUI FERMENTASI BAKTERI Lactobacillus casei. *PARTNER*, 2.
- Lim, J. (2011). Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Quality and Preference*, 22(8), 733–747.
- Lubis, M. Y., Erfiza, N. M., Ismaturahmi, & Fahrizal. (2013). Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (Eucheuma Cottonii) dan Jenis Tepung pada Pembuatan Mie Basa. *Rona Teknik Pertanian*, 6(1).
- Mariyani, N. (2011). Studi Pembuatan Mie Kering Berbahan Baku Tepung Singkong Dan Mocaf (Modified Cassava Flour). *Jurnal Sains Terapan Edisi I*, 1, 30–41.
- Marliza, J. (2022). *PENGARUH PENAMBAHAN SARI BAYAM MERAH TERHADAP KARAKTERISTIK MIE KERING CAMPURAN TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG MOCAF (Modified Cassava Flour)*. Universitas Andalas.
- Masitoh, S. (2006). Pengaruh suhu pengeringan dan pemanasan awal (blanching) terhadap mutu tepung kacang koro (Dolichos lablab). *Jurnal Teknologi Pangan*, 11(2), 123–130.
- Masniah, N. C. (2021). *UJI EFEKTIVITAS PEMANFAATAN LIMBAH KULIT NANGKA (Artocarpus heterophyllus) SEBAGAI BAHAN SUBSTRAT*

- PADA FERMENTASI ASAM LAKTAT OLEH Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Maulana, M. A. (2019). *INOVASI PEMBUATAN MIE KERING TEPUNG TERIGU SUBSTITUSI TEPUNG GARUT (Maranta Arundinacea)*. Universitas Negeri Semarang.
- Meltriana, I. G. A. A., Nocianitri, K. A., & Pratiwi, I. D. P. K. (2024). Karakteristik Tepung Singkong (Manihot esculenta) Termomodifikasi Menggunakan Isolat Lactobacillus rhamnosus SKG 34. *Itepa*, 13(3), 2024–2518.
- Muchtadi, T. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. ALFABETA.
- Mulyadi, A. F., Dewi, I. A., & Wijana, S. (2014). Studi Pembuatan Mie Kering Ubi Jalar Kuning (Ipomoea Batatas) (Kajian Penambahan Telur dan CMC). *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Barat*, 1186–1194.
- Murray, R. K., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., Rodwell, V. W., & Weil, P. A. (2009). *Harper's Illustrated Biochemistry (28th Edition)*. McGraw-Hill Medical.
- Murtiningrum, Lisangan, M. M., & Edoway, Y. (2012). Pengaruh preparasi ubi jalar (Ipomoea batatas) sebagai bahan pengental terhadap komposisi kimia dan sifat organoleptik saus buah merah (Pandanus Conoideus L). *Jurnal Agroteknologi*, 6(1).
- Mushollaeni, W., Tantalul, L., & Sanny, R. (2019). *Reduksi sianida pada biji karet melalui fermentasi* (R. M. Putri, Ed.). UNITRI Press.
- Nafi, A., Hendra, C., Maqdziz, P., Maryanto, M., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, T., Jember, U., Kalimantan, J., Tegal, K., & Jember, B. (2018). KARAKTERISASI SELAI OLES KORO PEDANG (Canavalia ensiformis L.) DENGAN VARIASI PENAMBAHAN SUSU FULL KRIM. In *Canavalia ensiformis L.)... Jurnal Agroteknologi* (Vol. 12, Issue 02).
- Nashihara, C., Shinoda, S., & Kudou, Y. (2009). *Methods For Microbiological Examination. In: Standard Methods Of Analysis For Hygenic Chemists With Commentary*. Pharmaceutical Society Of Japan Kanahara Publishing Co.
- Ningrum, A. S., Angraini, Z. N., Rahmawati, D., & Masruhim, Muh. A. (2024). ANALISIS PERBEDAAN KADAR KARBOHIDRAT NASI MENGGUNAKAN METODE LUFF SCHOORL. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 7(2), 96. <https://doi.org/10.31602/dl.v7i2.14448>
- Nisa. (2024, November 18). *Manfaat Kacang Koro Pedang Bagi Tubuh*. <https://umsu.ac.id/Health/Manfaat-Kacang-Koro-Pedang-Bagi-Kesehatan-Tubuh/>.

- Nowroozi, J., Mirazaii, M., & Norouzi, M. (2004). Study of Lactobacillus as probiotic bacteria. *Iranian Journal Pub Health*, 33, 1–7.
- Nur, M. (2011). *Sifat Tekstural dan Penerimaan Sensorik Mie Basah*.
- Nursalma, C. A., Setyowati, S., & Sitasari, A. (2021). Substitusi Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) pada Pie Susu Ditinjau dari Sifat Organoleptik, Kandungan Gizi dan Unit Cost. *PUINOVAKESMAS*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.29238/puinova.v2i1.1061>
- Oguntunde, P. E. (1987). The influence of amylose associative bonding on starch granule structure and pasting behavior. *Journal of Starch Science*, 12(3), 145–152.
- Okomoda, V. T., Tiamiyu, L. O., & Uma, S. G. (2016). Effects of hydrothermal processing on nutritional value of *Canavalia ensiformis* and its utilization by *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings. *Aquaculture Reports*, 3, 214–219.
- Oktarianti, D., & Rohmah, M. (2017). Pengaruh Wadah dan Lama Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Bubuk Kakao. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 12(2), 53–57.
- Paiman. (2019). *Teknik Analisis Korelasi dan Regresi Ilmu-Ilmu Pertanian*. UPY Press.
- Pangesti, N. W. I., Pangastuti, A., & Retnaningtyas, E. (2012). Pengaruh Penambahan Molase Pada Produksi enzim Xilanase Oleh Fungi *Aspergillus niger* dengan Substrat Jerami Padi. *Bioteknologi*, 9(2), 41–48.
- Parwiyanti, Pratama, F., Wijaya, A., & Malahayati, N. (2016). PROFIL PASTING PATI GANYONG TERMODIFIKASI DENGAN HEAT MOISTURE TREATMENT DAN GUM XANTHAN UNTUK PRODUK ROTI. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 27(2), 185–192. <https://doi.org/10.6066/jtip.2016.27.2.185>
- Pasca, B. D., Muhandri, T., Hunaefi, D., & Nurtama, B. (2022). Karakteristik Fisikokimia Tepung Singkong dengan Beberapa Metode Modifikasi. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 8(2), 97–104. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2021.8.2.97>
- Permatasari, S. (2009). Pengaruh Rasio Tepung Talas dan Tepung Terigu terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Mie Basah. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana*.
- Pertiwi, S. R. R., Kusumaningrum, I., & Khasanah, U. (2018). Formulasi Crispy Cookies Berbahan Baku Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Termodifikasi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4.

- Prakarsa, A. S. (2016). *Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologis Tepung Talas Fermentasi Sebagai Tepung Alternatif*. Universitas Diponegoro.
- Pranoto, E. S. (2011). *Kajian Pembuatan Mie Kering dengan Fortifikasi Tepung Kacang Hijau untuk Penambahan Asam Folat*. Universitas Katolik Widya Mandala.
- Pratama, J. (2016). *Penggunaan Lactobacillus sp. Sebagai Biopreservatif Pada Mie Basah*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Puchades, R., Lemineux, L., & Simard, R. E. (1989). Evolution of Free an Amin Acid During the Rippening of Cheddar Containing Added Lactobacilli Stains. *Journal of Food Science*, 54(884).
- Puji, S. (2009). Potensi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) sebagai Bahan Baku Pangan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 1–10.
- Puspanti, E. (2005). *Studi Pembuatan Mie Kering dengan Substitusi Tepung Sukun*. Universitas Jember.
- Putri, K. S., & Hayati, N. (2020). *PENGARUH JENIS PELARUT TERHADAP DAYA ANTIBAKTERI HASIL EKSTRAKSI DAUN SIRIH HIJAU PADA AKTIVITAS STAPHYLOCOCCUS AUREUS*. Universitas Brawijaya.
- Rahmawati, I. S., Zubaida, E., & Saparianti, E. (2015). Evaluasi Pertumbuhan Isolat Probiotik (*L. casei* dan *L. plantarum*) dalam Medium Fermentasi Berbasis Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) selama Proses Fermentasi (Kajian Jenis Isolat dan Jenis Tepung Ubi Jalar). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(4), 133–141.
- Rauf, R., & Muna, Z. (2018). Elongation, Cooking Loss and Acceptance of Wet Noodles Substituted with Fennel Leaves Flour. *Journal of Agrotek*, 16(3).
- Reddy, G., Altaf, M. D., Naveena, B. J. ., Venkateshwar, M., & Kumar, E. V. (2008). Amylolytic Bacterial Lactic Acid Fermentation - A Review. *Biotechnology Advances*, 26(1), 22–34.
- Rizal, A. (2021). Manfaat Garam Dalam Pangan: Fungsi dan Penggunaannya di Dapur. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 45–52.
- Salim, E. (2011). *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Lily Publisher.
- Sanni, A. I. (2002). New efficient amylase-producing strains of *Lactobacillus plantarum* and *L. fermentum* isolated from different Nigerian traditional fermented foods . *International Journal of Food Microbiology*, 72, 53–62.
- Santoso, B., Saputra, D., & Pambayun, R. (2004). Kajian teknologi edible coating dari pati dan aplikasinya untuk pengemas primer lempok durian. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 15, 239–244.

- Sari, R. A., & Siqhny, Z. D. (2022). PROFIL TEKSTUR, DAYA REHIDRASI, COOKING LOSS MIE KERING SUBSTITUSI PASTA LABU KUNING DAN PEWARNA ALAMI. *Jurnal Agritechno*, 92–102. <https://doi.org/10.20956/at.vi.710>
- Setiarto, R. H. B., & Widhyastuti, N. (2016). Pengaruh Fermentasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B307 Terhadap Kadar Proksimat dan Amilografi Tepung Taka Modifikasi (*Tacca leontopetaloides*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 21(1), 7–12. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.1.7>
- Setyaningsih, D., Apriyantono., & Sari, M. P. (2010). *Analisis Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.
- Silversides, F. G., & Budgell, K. (2004). The effect of storage on the quality of eggs. *Poultry Science*, 83(4), 688–693.
- Siregar, N. S. (2014). Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 13(2).
- Siti, K., Sugiyono, & Bambang, H. (2012). Kajian Pengaruh Pengukusan Bertekanan (Steam Pressure Treatment) Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Jagung. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, XXIII(1), 86–93.
- SSI [Standar Industri Indonesia]. (1990). *Air*. Departemen Perindustrian .
- Su, T. C. (2021). 'Using sensory wheels to characterize consumers' perception for authentication of taiwan specialty teas. *Foods*, 10(4), 1–17.
- Subagio, A. (2007). *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Universitas Jember.
- Subramaniam, R., & Vimala, R. (2012). Solid State And Submerged Fermentation For Theproduction of Bioactive Substances: A Comparative Study. *International Journal of Science and Nature*, 3(3), 480–486.
- Sudiyono. (2010a). Penggunaan Na_2HCO_3 untuk Mengurangi Kandungan Asam Sianida (HCN) Koro Benguk Pada Pembuatan Koro Benguk Goreng. *Agrika*, 4(1), 48–53.
- Sudiyono. (2010b). Penggunaan Na_2HCO_3 untuk mengurangi kandungan asam sianida (HCN) koro benguk pada pembuatam koro benguk goreng. *Jurnal Agrika*, 4(1), 48–53.
- Sudjana. (1996). *Metoda Statistika* (6th ed.). Tarsito.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistik*. Tarsito.
- Sufiana, & Falan, N. (2025). Analisis Nilai Gizi Mie Tepung Mocav dengan Penambahan Eksrak Rumput Laut. *Journal of Innovative Food*

- Technology and Agricultural Product*, 17–22.
<https://doi.org/10.31316/jitap.v2i2.7506>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhandi, N., Putri, E. A. K., & Agnisa, S. (2018). Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 9(2).
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242.
- Susanti, D. S., Sukmawaty, Y., & Salam, N. (2019). Analisis Regresi dan Korelasi. *IRDH*.
- SUSENAS. (2022). *Statistik Konsumsi Pangan 2022*.
- Syarbini, M. H. (2013). *A-Z Bakery: Referensi Komplet Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti dan Panduan Menjadi Bakepreneur (Fachmi Casofa, Ed.)*.
- Tabloid Sinar Tani. (2015). *Kacang Koro Pedang: Tanaman Potensial untuk Pangan dan Pupuk Hijau*. Tabloidsinartani.Com.
- Tamrin, & Sadimantara, M. (2014). *Kadar Karaginan Terhadap Karakteristik Kimia Pasta Mete*.
- Tandiono, C. W., Sutedja, A. M., Program, M., Pangan, S. T., & Pertanian, T. (2024). PEMANFAATAN QUINOA DALAM PEMBUATAN PASTA DAN MIE USE OF QUINOA FOR PASTA AND NOODLE MAKING. In *Zigma* (Vol. 39, Issue 2).
- Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). *KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MINYAK GORENG SAWIT HASIL PROSES PENGGORENGAN DENGAN METODE DEEP-FAT FRYING*.
<https://doi.org/10.24853/jurtek.10.2.123-130>
- Tiyani, U., Suharti, & Andriani, S. (2020). Formulasi dan uji organoleptik teh celup daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk memelihara kadar gula darah dan penambahan rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai penghangat tubuh. *Journal of Holistic and Health Science*, 4(1), 43–49.
- Tortoe, C., Koch, K., Menzel, C., & Adofo, K. (2017). Physicochemical and Functional Properties of Flour from Twelve Varieties of Ghanaian Sweet Potatoes. *International Food Research Journal*, 24(6), 2549–2556.
- Toyibah, N. (2017). *PENGARUH PENAMBAHAN PEWARNA HITAM ALAMI ARANG SABUT KELAPA PADA PEMBUATAN PASTA*

FETTUCINI TERHADAP DAYA TERIMA KONSUMEN. Universitas Negeri Jakarta.

- Try, H. S. (2020). *Studi Pembuatan Mi Basah Tapioka, Pati Jagung, Mocaf, dan Pati Sagu Dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata)*. Universitas Andalas.
- Uba'dillah, A. (2015). *KARAKTERISTIK FISIKO KIMIA MIE KERING DARI TEPUNG*. Universitas Jember.
- [USDA] U.S Department of Agriculture. (2020, April 1). *Nutrient Data for Wheat Flour*. <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/789890/nutrients>.
- Van de Voorde, D., Díaz-Muñoz, C., Hernandez, C. E., Weckx, S., & De Vuyst, L. (2023). Yeast strains do have an impact on the production of cured cocoa beans, as assessed with Costa Rican Trinitario cocoa fermentation processes and chocolates thereof. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1232323>
- Vavarinit, S., Shobsngob, S., Varanyanond, W., Chinacoti, P., & Naivikul, O. (2003). Effect of amylase content on gelatinisation, retrogradation and pasting properties of flour from different cultivars of Thai rice. *Starch-Starke*, 55(9), 410–415.
- Victoriano, M., D'Amico, F., Volta, U., & Catassi, C. (2020). Non-Celiac Gluten Sensitivity in the Context of Functional Gastrointestinal Disorders. *Journal of Clinical Medicine*, 9(12).
- Widiantara, T., Taufik, Y., & Ghaffar, R. M. (2021). PEMANFAATAN KOMODITAS LOKAL MELALUI PEMBUATAN PRODUK MIE BERBASIS TEPUNG KACANG KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*) TERMODIFIKASI SECARA FERMENTASI SPONTAN. In *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)* (Vol. 8, Issue 3).
- Widyaningtyas, M., & Susanto, W. H. (2015). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (Carboxy Methyl Cellulose, Xanthan Gum, Dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 417–423.
- Wijaya, I., Herawati, N., & Pato, U. (2021). Pemanfaatan Tepung Biji Nangka dalam Pembuatan Mi Kering. *JOM FAPERTA*, 8(2), 1–15.
- Winarti, S., Jariyah, & Anggraeni, R. A. (2019). Karakteristik dan Aktivitas Prebiotik Pati Resisten dari Tepung Umbi Uwi (*Dioscorea alata*) Termodifikasi. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(2), 53–67.
- Winarti, S., & Rosida, D. F. (2022). *Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Jagung Termodifikasi Secara Fermentasi Menggunakan Lactobacillus plantarum FNCC-0027*. 6(2), 216–229. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v6.vi2i.14389>

- Winoto, S. W., B Galih, A. V, Awahita, H., Luthfia Irmita, dan U., Wardaya, S., & Jakarta, D. (2023). Pengembangan “pHelper” Kalkulator pH Larutan Berbasis Web Sebagai Media Pembelajaran Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(2).
- Woo, S. H. , Shin, Y. J., Jeong, H. M., Kim, J. S., Ko, D. S., Hong, J. S., Choi, H. D., & Shim, J. H. (2020). Effects of maltogenic amylase from *Lactobacillus plantarum* on retrogradation of bread. *Journal of Cereal Science*, 9(3).
- Wu, Y., Xu, H., Lin, Q., & Liu, Y. (2015). Pasting, Thermal and Rheological Properties of Rice Starch in Aqueous Solutions with Different Catechins. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39, 2074–2080.
- Wulandari, E. (2017). *Pengaruh Persentase Penggunaan Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) Sebagai Bahan Tambahan Pada Pembuatan Kue Bagea Manis Terhadap Daya Terima Konsumen [skripsi]*. UNJ.
- Wulandari, E., Sukarminah, E., Mardawati, E., & Furi, H. L. (2019). Profil gelatinisasi tepung sorgum putih termodifikasi α -amilase. *J. Teknol Industri Pangan*, 30(2), 173–179.
- Wulandari, N. K. N., Ekawati, I. G. A., & Putra, I. N. K. (2019). *PENGARUH PERBANDINGAN SEMOLINA DAN TEPUNG BERAS HITAM TERHADAP KARAKTERISTIK PASTA FETTUCINE BASAH*. 8(1), 104–110.
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62–68. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>
- Yenrina, R. (2015). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(3), 237–248.
- Yusuf, M. (2016). Formulasi Baruasa Kaya Glukomanan Berbasis Umbi Uwi (*dioscorea alata* L.). *Jurnal Galun*.
- Zulfikar. (2008). *Kimia Kesehatan*. Departemen Pendidikan Nasional.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pembuatan Media MRSA (*Man Rogosa Sharp Agar*)

Sumber: (K. S. Putri & Hayati, 2020)

Bubuk MRS Agar dilakukan penimbangan sebanyak 6,82 gram yang kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker. Dilakukan penambahan aquades sebanyak 100 mL pada gelas beaker tersebut. Selanjutnya dilakukan pemanasan dan pengadukan hingga semua bubuk MRSA larut. Larutan media dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan tutup dengan kapas. Kemudian dilakukan sterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Setelah itu, keluarkan media dari autoklaf dan media langsung dimiringkan.

Lampiran 2. Prosedur Pembuatan Media MRSB (*Man Rogosa Sharp Broth*)

Sumber: (K. S. Putri & Hayati, 2020)

Bubuk MRSB dilakukan penimbangan sebanyak 16,18 gram yang kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker. Dilakukan penambahan aquades sebanyak 300 mL pada gelas beaker tersebut. Selanjutnya dilakukan pemanasan dan pengadukan hingga semua bubuk MRS *Broth* larut. Larutan media dipindahkan ke tabung reaksi dan Erlenmeyer, disesuaikan dengan kebutuhan. Kemudian dilakukan sterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm.

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri

Sumber: (AOAC, 2005)

Sampel yang digunakan adalah mie kering sebanyak 5 gram. Kaca arloji dimasukkan terlebih dahulu ke dalam oven bersuhu 105 °C selama 30 menit,

kemudian dibiarkan di luar selama 5 menit, setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit. Proses tersebut kemudian diulangi beberapa kali hingga berat tetap konstan untuk menentukan kadar air menggunakan metode gravimetri. Selanjutnya sampel mie kering yang ditimbang berat gramnya, dimasukkan ke dalam kaca arloji dengan berat konstan, dan dimasukan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 2 jam. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 5-10 menit. Beratnya kemudian dihitung dan proses diulangi sampai beratnya tetap konstan.

$$Kadar\ Air = \frac{W1 - W2}{W2 - W0} \times 100$$

Keterangan:

W0 = Berat cawan konstan

W1 = Berat cawan konstan + sampel

W2 = Berat cawan dan sampel konstan

Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode *Kjeldahl*

Sumber: (AOAC, 2005)

Sampel mie kering ditimbang sebanyak 0,1 g lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 30ml. Setelah itu, ditambahkan (1,9 g) K₂SO₄, (40 mg) HgO dan (2,5 ml) H₂SO₄, beberapa batu didih dan didekstruksi hingga menjadi jernih (sekitar 1-1,5 jam), lalu dipindahkan ke dalam alat destilasi. Labu kjeldahl dibilas dengan air sebanyak 5-6 kali dengan aquadest (20 ml) kemudian air bilasan tersebut dimasukkan di bawah kondensor dengan ujung kondensor terendam di dalamnya. Lalu ditambahkan larutan NaOH 40% sebanyak 20 ml. Setelah itu cairan dalam ujung kondensor ditampung dengan erlenmeyer 125 ml yang berisi larutan H₃BO₃

dan 3 tetes indikator (campuran metil merah 0,20% dalam alkohol dan metilen biru 0,20% dalam alkohol dengan perbandingan 2:1) yang ada di bawah kondensor. Destilasi dilakukan sampai diperoleh kira-kira 200 ml destilat yang bercampur dengan H_3BO_3 dan indikator dalam erlenmeyer. Kemudian destilat dititrasi dengan menggunakan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah. Penetapan blanko dilakukan dengan prosedur yang sama, akan tetapi sampel diganti dengan aquadest. Perhitungan jumlah nitrogen pada sampel dilakukan setelah diperoleh jumlah volume titrasi blanko. Faktor koreksi nitrogen total menjadi protein sebesar 6,25.

$$\%N = \frac{(V \text{ blanko HCl} - V \text{ HCl sampel}) \times N \text{ NaOH} \times BM \text{ N} \times FP}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\%Protein (wb) = \%Nitrogen \times \text{Faktor Koreksi}$$

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = 6,25$$

$$\%Protein (db\%) = \frac{\text{kadar protein (wb\%)}}{(100 - \text{kadar air (wb\%)})} \times 100\%$$

Keterangan:

wb (%) = *wet basis* (berat basah)

db (%) = *dry basis* (berat kering)

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet

Sumber: (AOAC, 2005)

Timbang sampel sebanyak 10 g dan masukkan ke dalam selongsong kertas. Sumbat selongsong yang berisi sampel dengan kapas. Keringkan pada oven pada

suhu 80 °C selama kurang lebih 1 jam, kemudian masukkan kedalam alat soxlet yang dihubungkan dengan labu lemak yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya (timbang labu sebelum dipakai). Uapkan pelarutnya secara vakum dengan menggunakan rotary vakum evaporator. Keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering suhu 105 °C selama 1 jam. Dinginkan dalam desikator dan timbang hingga bobot tetap. Adapun rumus penentuan kadar lemak total sebagai berikut:

$$Kadar Lemak = \frac{W1 - W2}{W} \times 100$$

Keterangan:

W = Bobot sampel awal (g)

W1 = Bobot labu + sampel sesudah ekstraksi (g)

W2 = Bobot labu kosong (g)

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kadar Abu Metode *Dry Ashing*

Sumber: (AOAC, 2005)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan menyiapkan cawan porselen untuk melakukan pengabuan kemudian cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 15 menit lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga berat konstan (A). Sampel ditimbang sebanyak ± 3 gram di dalam cawan yang telah dikeringkan (B) kemudian dibakar dalam ruang asap hingga tidak mengeluarkan asap lagi. Selanjutnya dilakukan pengabuan menggunakan tanur listrik pada suhu 400-600 °C selama 4-6 jam hingga terbentuk abu berwarna putih atau memiliki berat konstan. Abu yang terbentuk di dalam cawan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.

Kadar abu dalam berat sampel basah dihitung dengan persamaan (1), sedangkan dalam sampel kering ditentukan dengan persamaan (2)

$$Kadar\ Abu\ (\%bb) = \frac{C - A}{B} \times 100\% \dots (1)$$

$$Kadar\ Abu\ (\%bk) = \frac{C - A}{B - Ka} \times 100\% \dots (2)$$

Keterangan:

A = Berat cawan konstan (g)

B = Berat sampel (g)

C = Berat abu + cawan (g)

Ka = Kadar air

Lampiran 7. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat Metode *By Difference*

Sumber: (AOAC, 2005)

Prinsip metode *by difference* yaitu kadar karbohidrat diperoleh dengan mengurangi 100% dari kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak.

$$Karbohidrat = 100\% - (Kadar\ Air + Kadar\ Abu + Kadar\ Protein + Kadar\ Lemak)$$

Penurunan kadar karbohidrat tidak hanya dipengaruhi oleh metode analisis yang diterapkan, tetapi juga dapat disebabkan oleh berkurangnya jumlah pati dalam bahan pangan selama proses pengolahan (Jayanti, 2009).

Lampiran 8. Prosedur Analisis Kadar Asam Sianida (HCN) Metode Titrasi Argentometri

Sumber: (BSN, 1996)

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 200 mL aquadest, setelah ditutup rapat lalu dibiarkan 2 jam. Selanjutnya dipindahkan kedalam labu destilasi dan dilakukan proses destilasi. Destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 20 mL larutan NaOH 2,5%. Destilat dihentikan setelah proses sekitar 100 mL campuran destilat dalam larutan NaOH, lalu ke dalam destilat ditambahkan 8 mL NH₄OH 6N dan indikator KI 5% sebanyak 1 gram. Selanjutnya dilakukan titrasi dengan larutan AgNO₃ 0,02 N. TAT sampai terbentuk endapan keruh.

$$Kadar\ HCN = \frac{(V\ mL\ AgNO_3\ sampel - V\ mL\ AgNO_3\ blanko) \times N_{AgNO_3} \times 1,08 \times 1000}{Berat\ sampel}$$

Lampiran 9. Prosedur Menentukan Daya Rehidrasi

Sumber: (Sari & Siqhny, 2022)

Tahapan dalam pengujian daya rehidrasi sebagai berikut: menimbang sampel mie kering diawal sebagai berat awal mie sebelum dimasak, kemudian sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam 200 mL air yang mendidih selama 5 menit. Mie yang direbus dikeluarkan dari air rebusan dan ditiriskan selama 3 menit kemudian ditimbang sebagai berat akhir mie setelah dimasak. Daya rehidrasi (penyerapan air) dinyatakan sebagai rasio massa mie setelah dan sebelum dimasak. Rumus untuk menghitung daya rehidrasi sebagai berikut:

$$Daya\ Rehidrasi\ (\%) = \frac{Berat\ mie\ setelah\ dimasak(g) - Berat\ mie\ sebelum\ dimasak\ (g)}{Berat\ mie\ sebelum\ dimasak(g)} \times 100$$

Lampiran 10. Prosedur Menentukan *Cooking Loss*

Sumber: (Sari & Siqhny, 2022)

Tahapan dalam pengujian *cooking loss* yaitu 10 g mie kering ditambahkan ke dalam *beaker glass* yang berisi sekitar 200 mL air mendidih. Gelas tersebut ditutup dan mie kering dimasak hingga tercapai pemasakan yang optimal. Mie kering yang telah matang ditiriskan dan dibilas dengan air, kemudian ditiriskan kembali selama 3 menit kemudian ditimbang (A), dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C sampai tercapai berat konstan, kemudian ditimbang kembali (B).

Rumus untuk menghitung *cooking loss* adalah:

$$\text{Cooking Loss (\%)} = 1 - \frac{\text{Berat konstan setelah pengeringan}}{\text{Berat sampel}(1 - \text{fraksi kelembaban mie atau } Ka)} \times 100\%$$

Lampiran 11. Prosedur Pengujian Kadar pH dengan pH Meter

Sumber: (Yunita et al., 2015)

Menurut (Nashihara et al., 2009) sebelum menggunakan pH meter, lakukan standarisasi pH meter langkah pertama, nyalakan pH meter lalu bilaslah elektroda dengan aquadest, kemudian keringkan menggunakan kertas tissue. Mengeringkan elektroda pH meter cukup dengan menempelkan kertas tissue pada bagian pinggir dan ujung elektroda, elektroda yang tergores, validasi keakuratannya bisa berubah untuk itu perlu dikalibrasi ulang.

Pengecekan pH dilakukan dengan melarutkan sebanyak 10 g sampel padat ke dalam 90 mL aquadest. Kemudian sampel yang telah dilarutkan, kemudian diukur pH nya dengan cara mencelupkan pH meter ke dalam larutan sampel. Pembacaan pada pH meter diperoleh beberapa saat setelah pH meter dicelupkan,

cukup dengan melihat stabilitas pengukuran, apabila sudah stabil pengukurannya catat pembacaan pH meter yang tertera pada layar pH meter.

Lampiran 12. Lembar Penilaian Uji Hedonik

Sumber: (Ginanjari, 2018)

Nama Produk	:	Mie kering berdasarkan perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dan tepung terigu.
Nama Panelis	:	
Tanggal Uji	:	
Instruksi	:	Terlebih dahulu kenalilah produk ini. Dilihat dari aspek Warna, Rasa, aroma, dan Tekstur. Beri tanda (✓) pada skala penelitian sesuai dengan selera saudara/i untuk setiap sampel dengan kriteria penilaian sebagai berikut: 6 = Sangat suka 5 = Suka 4 = Agak suka 3 = Agak tidak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka

Aspek Penilaian	Skala Penilaian	Kode Sampel					
		...	...	...	...	...	...
Warna	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
	1						
Aroma	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
	1						
Tekstur	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
	1						
Rasa	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
	1						

Lampiran 13. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian

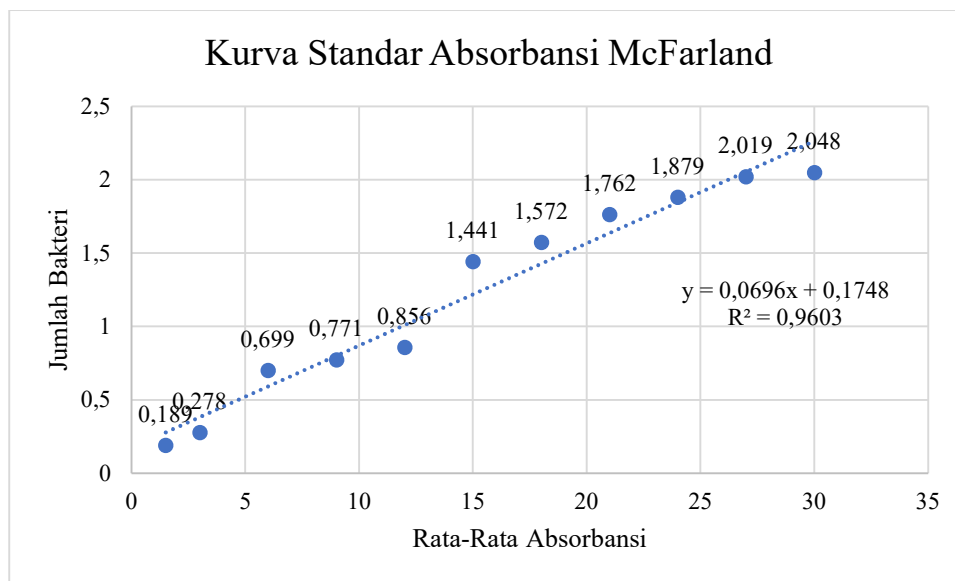
Tabel 34. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian

NO	BAHAN	BANYAK	HARGA	KEBUTUHAN	TOTAL HARGA
1	Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi				
	<i>Lactobacillus plantarum</i> kode strain ATCC 8014 (tabung)	1	Rp 325.000,00	1	Rp 325.000,00
	<i>Mann Rigorose Sharp Broth</i> Merck (g)	100	Rp 242.000,00	100	Rp 242.000,00
	<i>Mann Rigorose Sharp Agar</i> Merck (g)	100	Rp 513.000,00	100	Rp 513.000,00
	Kacang Koro Pedang (kg)	1	Rp 29.000,00	3	Rp 87.000,00
2	Pembuatan Mie Kering				
	Tepung Terigu Cakra Kembar (kg)	1	Rp 15.000,00	1	Rp 15.000,00
	Telur (butir)	1	Rp 2.500,00	5	Rp 12.500,00
	Minyak Sayur (L)	1	Rp 25.000,00	1	Rp 25.000,00
	Garam (pcs)	1	Rp 3.000,00	1	Rp 3.000,00
	Air (L)	1,5	Rp 5.000,00	1,5	Rp 5.000,00
3	Analisis Respon				
	Kadar Air Gravimetri	Simplo	Rp 3.000,00	Duplo	Rp 6.000,00
	Kadar Abu <i>Dry Ashing</i>	Simplo	Rp 6.000,00	Duplo	Rp 12.000,00
	Kadar Lemak <i>Soxhlet</i>	Simplo	Rp 35.000,00	Duplo	Rp 70.000,00
	Kadar Protein <i>Kjeldahl</i>	Simplo	Rp 55.000,00	Duplo	Rp 110.000,00
	HCN Destilasi	Simplo	Rp 45.000,00	Duplo	Rp 90.000,00
	<i>Cooking Loss</i>	Simplo	Rp 5.000,00	Duplo	Rp 10.000,00
	Biaya lab	-	Rp 250.000,00	-	Rp 250.000,00
TOTAL KESELURUHAN					Rp 1.775.500,00

Lampiran 14. Analisis Penelitian Tahap I

Tabel 35. Tabel Data Standar *McFarland*

Standar <i>McFarland</i>	Jumlah Bakteri ($\times 10^8$ CFU/mL)	Rata-Rata Absorban
0,5	1,5	0,189
1	3	0,278
2	6	0,699
3	9	0,771
4	12	0,856
5	15	1,441
6	18	1,572
7	21	1,762
8	24	1,879
9	27	2,019
10	30	2,048



Gambar 23. Kurva Standar Absorbansi *McFarland*

Tabel 36. Tabel Absorbansi Suspensi *Lactobacillus plantarum* di Spektrofotometri

No	Sample ID	Type	Ex	WL.625.0
1	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Unknown		0,194

1. Perhitungan Jumlah Starter *Lactobacillus plantarum*

Diketahui: A = 0,194

$$y = 0,0696x + 0,1748$$

$$0,194 = 0,0696x + 0,1748$$

$$0,194 - 0,1748 = 0,0696x$$

$$x = 0,275 \times 10^8 \text{ CFU/mL } 2,7 \times 10^7 \text{ CFU/mL (jumlah bakteri)}$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah starter *Lactobacillus plantarum*, diperoleh bahwa jumlah bakteri adalah sebanyak $2,7 \times 10^7$ CFU/mL.

2. Perhitungan Jumlah Pengenceran Starter *Lactobacillus plantarum*

Diketahui :

Volume suspensi awal = 40 mL

V1 pengenceran = 250 mL

V2 pengenceran = 100 mL (diambil sebanyak 5 mL untuk diencerkan)

Maka, pengenceran dapat dihitung dengan rumus:

$\text{Pengenceran} = \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel Awal}}$
--

$$\text{Pengenceran tahap 1} = \frac{250}{40} = 6,25$$

$$\text{Pengenceran tahap 2} = \frac{100}{5} = 20$$

Maka, total pengenceran bakteri adalah $6,25 \times 20 = 125$ kali, artinya suspensi bakteri sudah diencerkan sebanyak 125 kali dari volume awal 40 mL.

Tabel 37. Data Jumlah Sel Bakteri Hasil Pengujian

No.	Jenis Larutan	Absorbansi	Jumlah Sel Bakteri (CFU/mL)
1.	Standar <i>McFarland</i> 0,5	0,189	$1,5 \times 10^8$
2.	Suspensi Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i>	0,194	$2,7 \times 10^7$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa standar *McFarland* 0,5 memiliki absorbansi sebesar 0,189 dengan jumlah sel $1,5 \times 10^8$ CFU/mL. Sedangkan suspensi bakteri *Lactobacillus plantarum* memiliki absorbansi sebesar 0,194 dengan pengenceran 125 kali, yang dimana nilai absorbansinya mendekati nilai absorbansi standar *McFarland* 0,5. Jumlah bakteri yang dihasilkan yaitu sebesar $2,7 \times 10^7$ CFU/mL.

2. Pembuatan Tepung Kacang Koro Pedang Sebelum dan Setelah Modifikasi

a. Kadar HCN

Tabel 38. Data Hasil Analisis Kadar HCN Tepung

No	Jenis Tepung	Ulangan	Ws	N AgNO ₃	V Titrasi	V Blanko
1	Sebelum Modifikasi	1	5,065	0,0198	0,4	0,2
		2	5,04	0,0198	0,4	0,2
2	Setelah Modifikasi	1	5,012	0,0198	0,3	0,2
		2	5,008	0,0198	0,3	0,2

(Sumber: Data Hasil Analisis Kadar HCN Tepung)

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Kadar\ HCN = \frac{(V\ mL\ AgNO_3\ sampel - V\ mL\ AgNO_3\ blanko) \times N_{AgNO_3} \times 1,08 \times 1000}{Berat\ sampel}$$

Tabel 39. Data Hasil Perhitungan Kadar HCN Tepung

No	Jenis Tepung	Ulangan	Ws	N AgNo3	V Titiasi	V Blanko	Kadar HCN (mg/kg)	Rata-Rata Kadar HCN (mg/kg)	St. Dev
1	Sebelum Modifikasi	1	5,065	0,0198	0,4	0,2	0,844	0,84	0,002
		2	5,04	0,0198	0,4	0,2	0,849		
2	Setelah Modifikasi	1	5,012	0,0198	0,3	0,2	0,427	0,43	0,0002
		2	5,008	0,0198	0,3	0,2	0,427		

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Kadar HCN Tepung)

 LABORATORIUM JASA UJI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN UNIVERSITAS PADJADJARAN Jl. Ir. Soekarno Km. 21, Jatinangor, Sumedang 45363 Telp. (022) 7798844, 7795780, Fax (022) 7795780, 082126147010 e-mail : labjasauji.ftip@unpad.ac.id 				
LAPORAN HASIL PENGUJIAN <i>Result of Analysis</i>				
No. 797/lab.uji-DT/FTIP/SF/2024				
No.	Sampel/Parameter	Hasil Analisis	Satuan Hasil	Metode Pengujian
Kacang Koro Pedang Tanpa Fermentasi				
1	Sifat Amilografi			RVA (Rapid Visco Analyzer)
	<i>Pasting Temperature</i>	84,75	°C	
	<i>Peak Viscosity</i>	1.110	cP	
	<i>Hold Viscosity</i>	398	cP	
	<i>Final Viscosity</i>	568	cP	
	<i>Breakdown</i>	712	cP	
	<i>Setback</i>	170	cP	
2	Derajat Putih	87,53	%	Chromametri
Kacang Koro Pedang 5%				
1	Sifat Amilografi			RVA (Rapid Visco Analyzer)
	<i>Pasting Temperature</i>	85,11	°C	
	<i>Peak Viscosity</i>	1.304	cP	
	<i>Hold Viscosity</i>	803	cP	
	<i>Final Viscosity</i>	1.190	cP	
	<i>Breakdown</i>	501	cP	
	<i>Setback</i>	387	cP	
2	Derajat Putih	84,81	%	Chromametri

Gambar 24. Hasil Pengujian Sifat Amilografi Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi



LABORATORIUM JASA UJI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS PADJADJARAN

Jl. Ir. Soekarno Km. 21, Jatinangor, Sumedang 45363
Telp. (022) 7798844, 7795780, Fax (022) 7795780, 082126147010
e-mail : labjasauji.ftip@unpad.ac.id



LAPORAN HASIL PENGUJIAN
Result of Analysis

No. 705/lab.uji-DT/FTIP/SF/2025

No.	Sampel/Parameter	Hasil Analisis	Satuan Hasil	Metode Pengujian
Tepung Kacang Koro Modifikasi				
1	<i>Pasting Temperature</i>	86	°C	RVA (<i>Rapid Visco Analyzer</i>)
2	<i>Peak Viscosity</i>	572	cP	
3	<i>Hold Viscosity</i>	444	cP	
4	<i>Final Viscosity</i>	606	cP	
5	<i>Breakdown</i>	128	cP	
6	<i>Setback</i>	162	cP	

Gambar 25. Hasil Pengujian Sifat Amilografi Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi

Tabel 40. Data Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang

Analisis	Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang Tanpa Modifikasi	Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi
Kadar HCN (mg/kg atau ppm)	0,85 ± 0,16	0,43 ± 0,20
Sifat Amilografi		
<i>Pasting Temperature</i> (°C)	84,75	86
<i>Peak Viscosity</i> (cP)	1.110	572
<i>Hold Viscosity</i> (cP)	398	444
<i>Final Viscosity</i> (cP)	568	606
<i>Breakdown</i> (cP)	712	128
<i>Setback</i> (cP)	170	162

(Sumber: Hasil Analisis Tepung Kacang Koro Pedang)

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tepung kacang koro pedang tanpa modifikasi dan termodifikasi dengan bakteri *Lactobacillus plantarum*, diperoleh bahwa kadar HCN mengalami penurunan dari 0,85 ppm menjadi 0,43 ppm. Pada sifat amilografi, nilai *pasting temperature* mengalami kenaikan dari 84,75 °C menjadi 86 °C. Nilai *peak viscosity* mengalami kenaikan dari 1.110 menjadi 572. Nilai *hold viscosity* mengalami kenaikan dari 398 menjadi 444. Nilai *final viscosity* mengalami kenaikan dari 568 menjadi 606. Nilai *breakdown* mengalami penurunan dari 712 ke 128. Serta nilai *setback* mengalami penurunan dari 170 menjadi 162.

Lampiran 15. Analisis Penelitian Tahap II

1. *Cooking Loss*

Tabel 41. Data Hasil Analisis *Cooking Loss*

No	X	Ulangan	Ws (g)	Ws konstan (g)	Fraksi Lembab Mie (Ka)				Rata-Rata Ka (%)
					W0 (g)	W1 (g)	W2 (g)	Nilai Ka (%)	
1	X0	0:1	1	4,691	1,811	24,629	29,320	26,440	61,39
			2	5,106	1,771	29,974	35,080	31,745	65,32
2	X2	1:4	1	4,494	1,709	22,213	26,707	23,922	61,97
			2	5,029	1,668	41,094	46,123	42,762	66,83
3	X3	1:1,5	1	5,054	1,581	22,500	27,554	24,081	68,72
			2	4,668	1,663	29,982	34,650	31,645	64,37
4	X4	1,5:1	1	5,596	1,601	29,908	35,504	31,509	71,39
			2	5,617	1,636	41,102	46,719	42,738	70,87
5	X5	4:1	1	5,882	1,633	23,225	29,107	24,858	72,24
			2	4,975	1,674	29,896	34,871	31,570	66,35
6	X6	1:0	1	4,385	1,102	22,390	26,775	23,492	74,87
			2	4,965	1,522	22,374	27,339	23,896	69,35

(Sumber: Data Hasil Pengujian *Cooking Loss*)

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Cooking Loss (\%)} = 1 - \frac{\text{Berat konstan setelah pengeringan}}{\text{Berat sampel}(1 - \text{fraksi kelembaban mie atau Ka})} \times 100\%$$

Tabel 42. Data Hasil Perhitungan *Cooking Loss*

No	X	Ulangan	Ws (g)	Ws konstan (g)	Fraksi Kelembaban Mie (Ka)					Rata-Rata Ka (%)	Y (<i>Cooking Loss</i>) (%)	Rata-Rata Y (%)	St. Dev
					W0 (g)	W1 (g)	W2 (g)	Nilai Ka (%)					
1	X0	0:1	1	4,691	1,811	24,629	29,320	26,440	61,39	63,35	1,62	1,59	±0,03
			2	5,106	1,771	29,974	35,080	31,745	65,32		1,56		
2	X2	1:4	1	4,494	1,709	22,213	26,707	23,922	61,97	64,40	1,60	1,56	±0,04
			2	5,029	1,668	41,094	46,123	42,762	66,83		1,52		
3	X3	1:1,5	1	5,054	1,581	22,500	27,554	24,081	68,72	66,55	1,48	1,51	±0,03
			2	4,668	1,663	29,982	34,650	31,645	64,37		1,54		
4	X4	1,5:1	1	5,596	1,601	29,908	35,504	31,509	71,39	71,13	1,41	1,41	±0,00
			2	5,617	1,636	41,102	46,719	42,738	70,87		1,42		
5	X5	4:1	1	5,882	1,633	23,225	29,107	24,858	72,24	69,29	1,41	1,45	±0,04
			2	4,975	1,674	29,896	34,871	31,570	66,35		1,49		
6	X6	1:0	1	4,385	1,102	22,390	26,775	23,492	74,87	72,11	1,35	1,39	±0,04
			2	4,965	1,522	22,374	27,339	23,896	69,35		1,43		

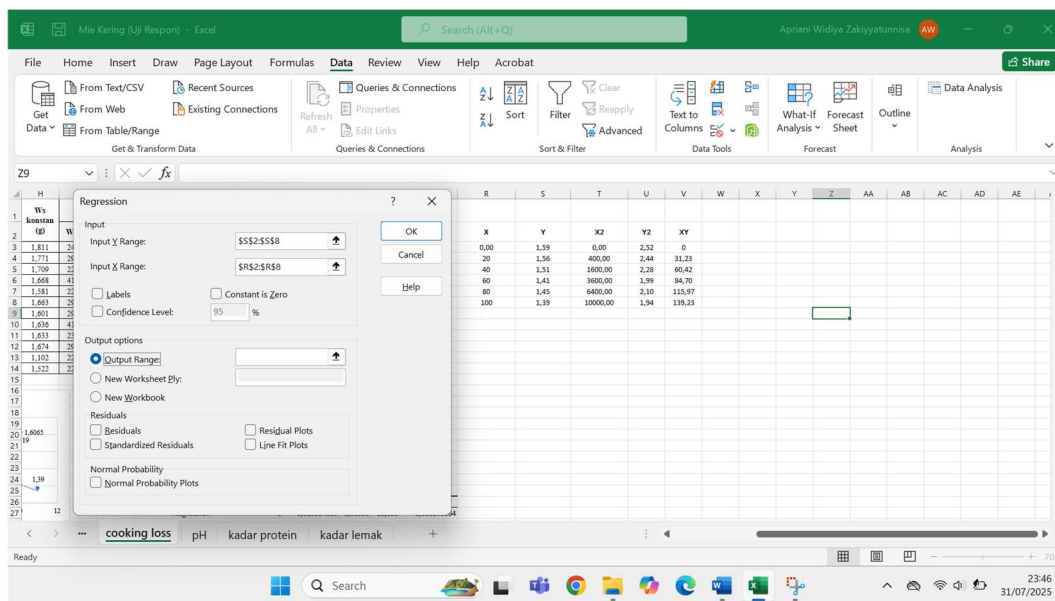
(Sumber: Data Hasil Perhitungan *Cooking Loss*)

Tabel 43. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis *Cooking Loss*

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	<i>Cooking Loss</i> (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	1,59	0,00	2,52	0,00
X1	20 (1:4)	1,56	400	2,44	31,23
X2	40 (1:1,5)	1,51	1600	2,28	60,42
X3	60 (1,5:1)	1,41	3600	1,99	84,70
X4	80 (4:1)	1,45	6400	2,10	115,97
X5	100 (1:0)	1,39	10000	1,94	139,23

(Sumber: Data Hasil Perhitungan *Cooking Loss*)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (nilai *cooking loss*). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 26. Proses *Input* Data Hasil Analisis *Cooking Loss*

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,9391
R Square	0,8819
Adjusted R Square	0,8524
Standard Error	0,0309
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,0285	0,0285	29,8684	0,0055
Residual	4	0,0038	0,0010		
Total	5	0,0323			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,5863	0,0223	71,0044	0,0000	1,5243	1,6484	1,5243	1,6484
X	-0,0020	0,0004	-5,4652	0,0055	-0,0030	-0,0010	-0,0030	-0,0010

Selanjutnya, data variabel X dan Y digunakan untuk membuat kurva dengan cara mengklik menu *Insert* pada *Microsoft Excel*, lalu memilih *Chart* dan memilih jenis *Scatter*. Setelah itu, akan muncul area grafik kosong. Masukkan data variabel X dan Y ke dalam grafik tersebut, sehingga akan terbentuk kurva yang menggambarkan hasil analisis *cooking loss*.

Tabel 44. Data Hasil Pengolahan Nilai *Cooking Loss*

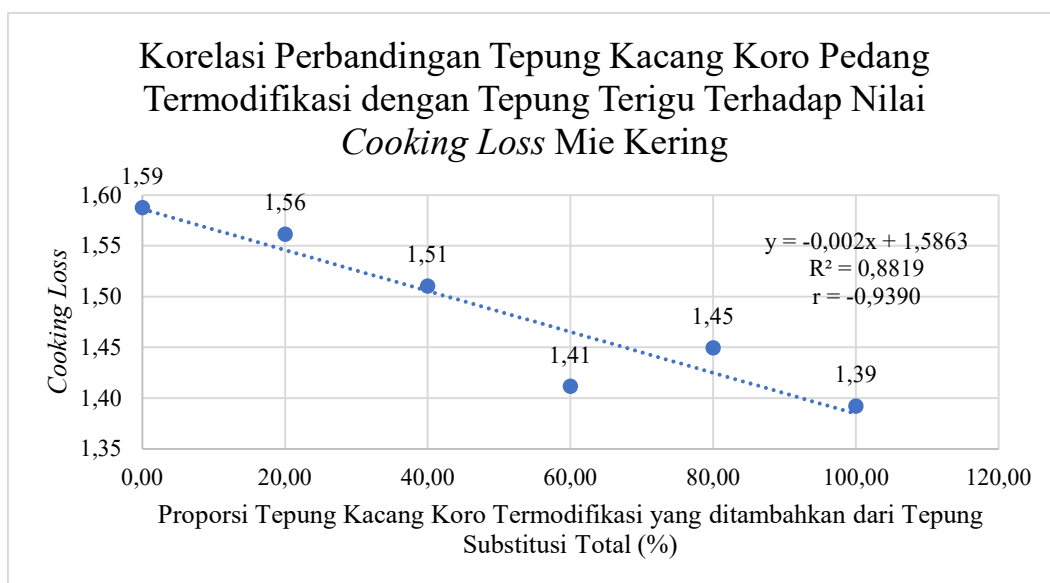
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	<i>Cooking Loss (%)</i>
X ₀ (0:1)	1,59 ± 0,03
X ₁ (1:4)	1,56 ± 0,04
X ₂ (1:1,5)	1,51 ± 0,03
X ₃ (1,5:1)	1,41 ± 0,00
X ₄ (4:1)	1,45 ± 0,04
X ₅ (1:0)	1,39 ± 0,04

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang

koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dalam pembuatan mie kering mampu menurunkan nilai *cooking loss* menjadi rendah jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol, yaitu: 1,56% (X_1), 1,51% (X_2), 1,41% (X_3), 1,45% (X_4), serta 1,39% (X_5). Sedangkan pada perlakuan kontrol yaitu X_0 , diperoleh nilai *cooking loss* sebesar 1,59%, dimana nilai tersebut merupakan nilai yang lebih besar dari perlakuan dengan penambahan tepung kacang koro termodifikasi.



Gambar 27. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai *Cooking Loss* Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat kuat** terhadap nilai *cooking loss*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,9390 yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang sangat kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan nilai *cooking loss* produk. Korelasi linear negatif ini berarti

bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka nilai *cooking loss* maka cenderung diikuti oleh *cooking loss* yang semakin rendah. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8819 menunjukkan bahwa sebesar 88,19% variasi nilai *cooking loss* dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

2. Daya Rehidrasi

Tabel 45. Data Hasil Analisis Daya Rehidrasi

No	X		Ulangan	A	B
1	X0	0:1	1	3,051	5,986
			2	3,041	6,010
2	X2	1:4	1	3,024	6,806
			2	3,085	7,238
3	X3	1:1,5	1	3,025	6,309
			2	3,080	6,182
4	X4	1,5:1	1	3,019	7,812
			2	3,022	7,790
5	X5	4:1	1	3,075	8,475
			2	3,073	8,987
6	X6	1:0	1	3,057	7,368
			2	3,053	7,312

(Sumber: Data Hasil Pengujian Daya Rehidrasi)

Keterangan:

A = Berat mie sebelum dimasak

B = Berat mie setelah dimasak

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Daya Rehidrasi (\%)} = \frac{\text{Berat mie setelah dimasak}(g) - \text{Berat mie sebelum dimasak}(g)}{\text{Berat mie sebelum dimasak}(g)} \times 100$$

Tabel 46. Data Perhitungan Nilai Daya Rehidrasi

No	X		Ulangan	A	B	Y (Daya Rehidrasi)	Rata-Rata Y (%)	St. Dev
1	X0	0:1	1	3,051	5,986	96,20	96,92	±0,72
			2	3,041	6,010	97,63		
2	X2	1:4	1	3,024	6,806	125,07	129,84	±4,78
			2	3,085	7,238	134,62		
3	X3	1:1,5	1	3,025	6,309	108,56	104,64	±3,92
			2	3,080	6,182	100,71		
4	X4	1,5:1	1	3,019	7,812	158,76	158,27	±0,49
			2	3,022	7,790	157,78		
5	X5	4:1	1	3,075	8,475	175,61	184,03	±8,42
			2	3,073	8,987	192,45		
6	X6	1:0	1	3,057	7,368	141,02	140,26	±0,76
			2	3,053	7,312	139,50		

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Nilai Daya Rehidrasi)

Keterangan:

A = Berat mie sebelum dimasak

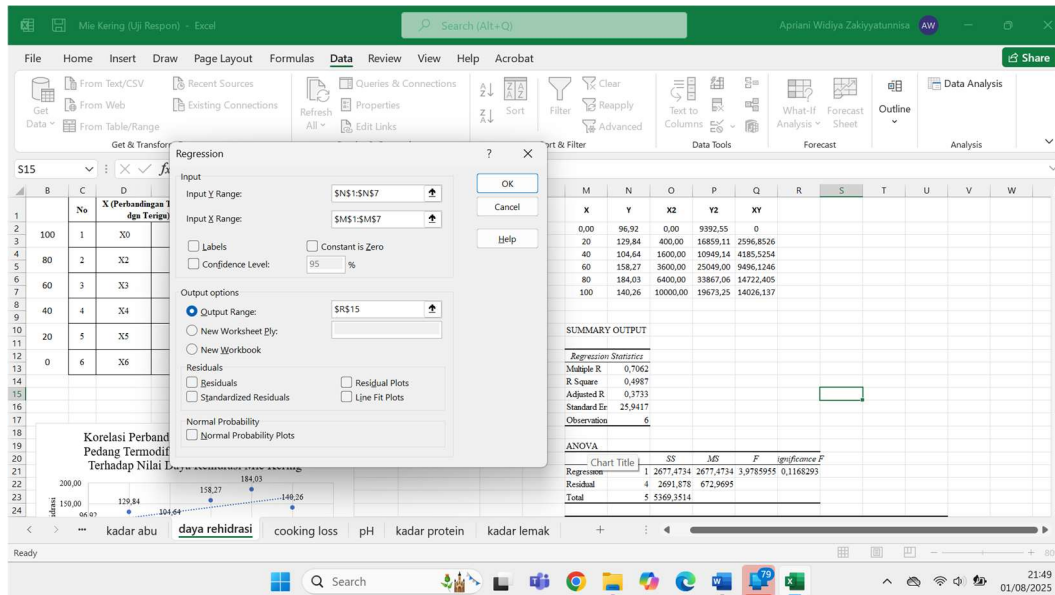
B = Berat mie setelah dimasak

Tabel 47. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Daya Rehidrasi

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	Daya Rehidrasi (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	96,92	0,00	9392,55	0,00
X1	20 (1:4)	129,84	400	16859,11	2596,85
X2	40 (1:1,5)	104,64	1600	10949,14	4185,53
X3	60 (1,5:1)	158,27	3600	25409,00	9496,12
X4	80 (4:1)	184,03	6400	33867,06	14722,40
X5	100 (1:0)	140,26	10000	19673,25	14026,10

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Daya Rehidrasi)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (nilai daya rehidrasi). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 28. Proses *Input* Data Hasil Analisis Daya Rehidrasi

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,7062
R Square	0,4987
Adjusted R Square	0,3733
Standard Error	25,9417
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2677,473	2677,473	3,978595	0,116829
Residual	4	2691,878	672,9695		
Total	5	5369,351			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	104,7362	18,7752	5,5784	0,0051	52,6079	156,8645	52,6079	156,8645
X	0,6185	0,3101	1,9946	0,1168	-0,2424	1,4793	-0,2424	1,4793

Selanjutnya, data variabel X dan Y digunakan untuk membuat kurva dengan cara mengklik menu *Insert* pada *Microsoft Excel*, lalu memilih *Chart* dan memilih jenis *Scatter*. Setelah itu, akan muncul area grafik kosong. Masukkan data variabel X dan Y ke dalam grafik tersebut, sehingga akan terbentuk kurva yang menggambarkan hasil analisis daya rehidrasi.

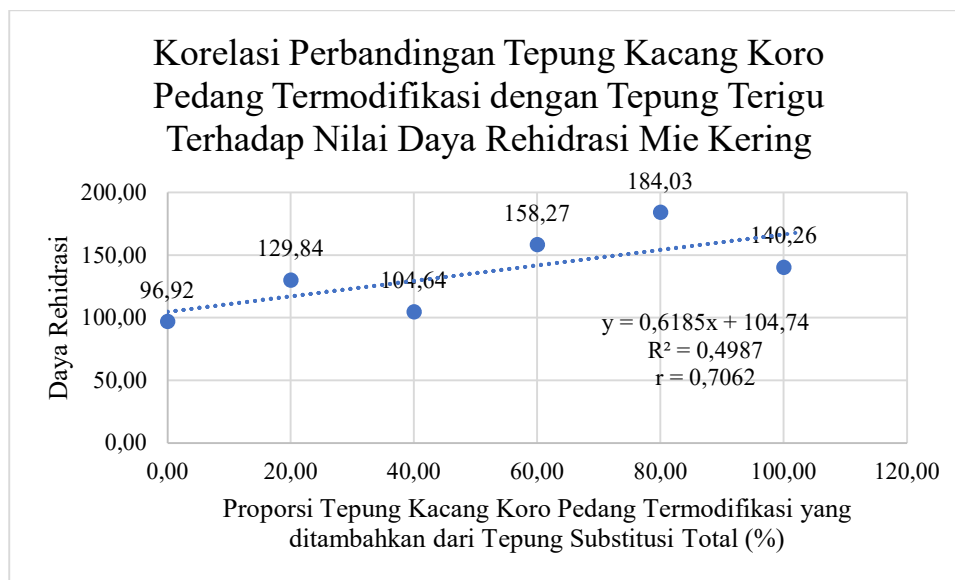
Tabel 48. Data Hasil Pengolahan Nilai Daya Rehidrasi

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Daya Rehidrasi (%)
X ₀ (0:1)	96,92 ± 0,72
X ₁ (1:4)	129,84 ± 4,78
X ₂ (1:1,5)	104,64 ± 3,92
X ₃ (1,5:1)	158,27 ± 0,49
X ₄ (4:1)	184,03 ± 8,42
X ₅ (1:0)	140,26 ± 0,76

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tersebut menunjukkan bahwa daya rehidrasi secara keseluruhan mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi peningkatan daya rehidrasi pada perlakuan X₀ terhadap perlakuan X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Nilai daya rehidrasi yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₄ (4:1), dengan nilai daya rehidrasi sebesar 184,03%.



Gambar 29. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Daya Rehidrasi Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan sedang** terhadap nilai daya rehidrasi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,7062 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang sedang antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan nilai daya rehidrasi produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka nilai daya rehidrasi yang dihasilkan akan semakin meningkat. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4987 menunjukkan bahwa sebesar 49,87% variasi nilai daya rehidrasi dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

3. Kadar Air

Tabel 49. Data Hasil Analisis Kadar Air

No	X		Ulangan	W0 (g)	W1 (g)	W2 (g)
1	X0	0:1	1	29,992	32,058	31,894
			2	22,379	24,401	24,247
2	X1	1:4	1	24,647	26,702	26,551
			2	22,484	24,486	24,336
3	X2	2:3	1	22,218	24,251	24,065
			2	24,648	26,659	26,476
4	X3	3:2	1	29,914	31,917	31,781
			2	31,105	33,108	32,951
5	X4	4:1	1	31,112	33,128	33,000
			2	22,383	24,395	24,276
6	X5	1:0	1	22,499	24,520	24,342
			2	29,990	32,026	31,849

(Sumber: Data Hasil Pengujian Kadar Air)

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Kadar\ Air = \frac{W1 - W2}{W2 - W0} \times 100$$

Keterangan:

W0 = Berat cawan konstan;

W1 = Berat cawan konstan + sampel;

W2 = Berat cawan dan sampel konstan

Tabel 50. Data Perhitungan Nilai Kadar Air

No	X		Ulangan	W0 (g)	W1 (g)	W2 (g)	Y (Kadar Air) (%)	Rata-Rata (%)	St. Dev
1	X0	0:1	1	29,992	32,058	31,894	7,94	7,78	±0,16
			2	22,379	24,401	24,247	7,62		
2	X1	1:4	1	24,647	26,702	26,551	7,35	7,42	±0,07
			2	22,484	24,486	24,336	7,49		
3	X2	2:3	1	22,218	24,251	24,065	9,15	9,12	±0,02
			2	24,648	26,659	26,476	9,10		
4	X3	3:2	1	29,914	31,917	31,781	6,79	7,31	±0,52
			2	31,105	33,108	32,951	7,84		
5	X4	4:1	1	31,112	33,128	33,000	6,35	6,13	0,22
			2	22,383	24,395	24,276	5,91		
6	X5	1:0	1	22,499	24,520	24,342	8,81	8,75	0,06
			2	29,990	32,026	31,849	8,69		

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Nilai Kadar Air)

Keterangan:

W0 = Berat cawan konstan;

W1 = Berat cawan konstan + sampel;

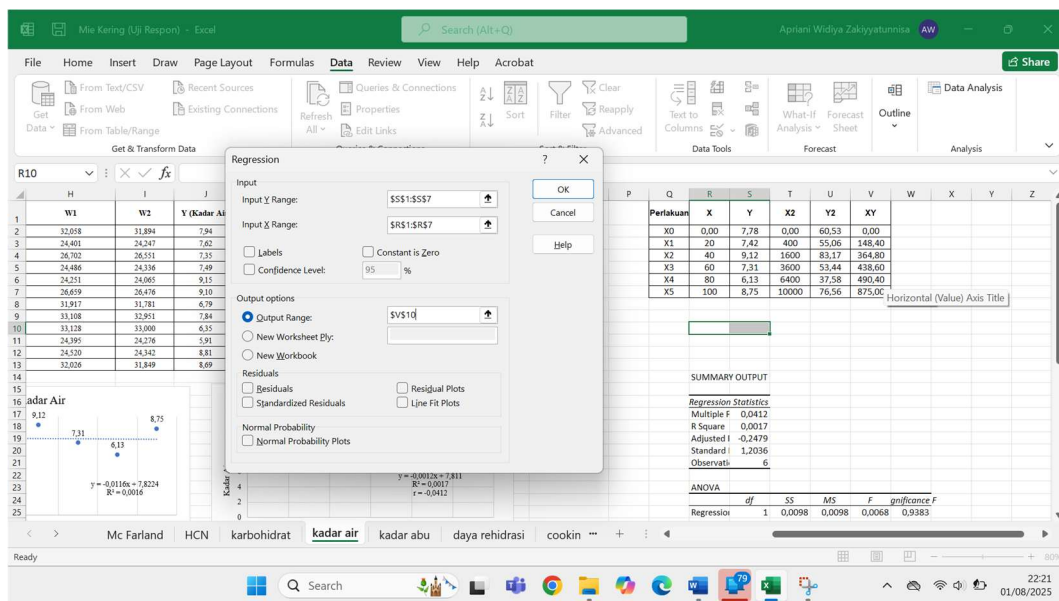
W2 = Berat cawan dan sampel konstan

Tabel 51. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Air

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	Kadar Air (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	7,78	0,00	60,53	0,00
X1	20 (1:4)	7,42	400	55,06	148,40
X2	40 (1:1,5)	9,12	1600	83,17	364,80
X3	60 (1,5:1)	7,31	3600	53,44	438,60
X4	80 (4:1)	6,13	6400	37,58	490,40
X5	100 (1:0)	8,75	10000	76,56	875,00

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Kadar Air)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (kadar air). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 30. Proses *Input* Data Hasil Analisis Kadar Air

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,0412
R Square	0,0017
Adjusted R Square	-0,2479
Standard Error	1,2036
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,0098	0,0098	0,0068	0,9383
Residual	4	5,7948	1,4487		
Total	5	5,8047			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	7,8110	0,8711	8,9666	0,0009	5,3923	10,2296	5,3923	10,2296
X	-0,0012	0,0144	-0,0824	0,9383	-0,0411	0,0388	-0,0411	0,0388

Tabel 52. Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Air

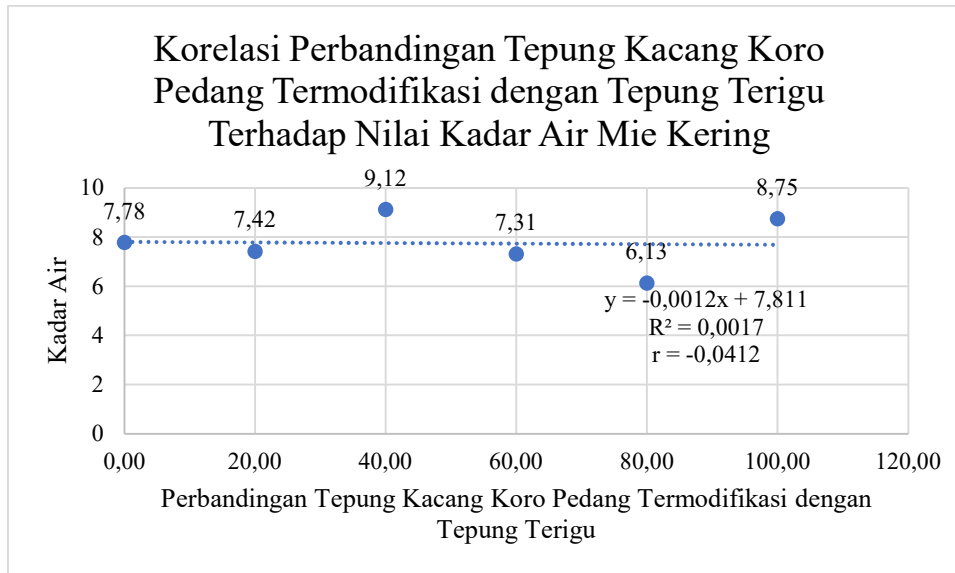
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Air (%)
X ₀ (0:1)	7,78 ± 0,16
X ₁ (1:4)	7,42 ± 0,07
X ₂ (1:1,5)	9,12 ± 0,02
X ₃ (1,5:1)	7,31 ± 0,52
X ₄ (4:1)	6,31 ± 0,22
X ₅ (1:0)	8,75 ± 0,06

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar air secara keseluruhan mengalami kenaikan dan penurunan yang dimana nilai tersebut tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar air pada perlakuan X₀

terhadap X_1 , X_3 dan X_4 yang diikuti oleh kenaikan nilai kadar air pada perlakuan X_0 terhadap X_2 dan X_5 . Nilai kadar air yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X_2 (1:1,5), dengan nilai kadar air sebesar 9,12%.



Gambar 31. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Air Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan sangat lemah** terhadap kadar air produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,0412 yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang sangat lemah antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar air mie kering yang dihasilkan cenderung semakin menurun, meskipun perubahan tersebut sangat kecil dan tidak signifikan. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,0017 menunjukkan bahwa sebesar 0,17%

variasi kadar air produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

4. Kadar Protein

Tabel 53. Data Hasil Analisis Kadar Protein

No	X		Ulangan	Ws	V HCl sampel	V blanko	N NaOH	BM N	FP	FK
1	X0	0:1	1	2,023	24,2	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
			2	2,026	24,2	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
2	X1	1:4	1	2,021	22,8	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
			2	2,035	24	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
3	X2	1:1,5	1	2,007	21,1	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
			2	2,04	19,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
4	X3	1,5:1	1	2,007	22,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
			2	2,044	22,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
5	X4	4:1	1	2,013	20,7	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
			2	2,042	22,0	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
6	X5	1:0	1	2,004	21,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25
			2	2,044	21,1	26,5	0,0973	14,008	10	6,25

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\%N = \frac{(V \text{ blanko HCl} - V \text{ HCl sampel}) \times N \text{ NaOH} \times BM \text{ N} \times FP}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\%Protein (wb) = \%Nitrogen \times \text{Faktor Koreksi}$$

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = 6,25$$

Tabel 54. Data Perhitungan Nilai Kadar Protein

No	X		Ulangan	Ws	V HCl sampel	V blanko	N NaOH	BM N	FP	FK	Kadar Nitrogen (%)	Y (Kadar Protein) (%)	Rata-Rata Y (%)	St. Dev
1	X0	0:1	1	2,023	24,2	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	1,55	9,69	9,68	±0,01
			2	2,026	24,2	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	1,55	9,67		
2	X1	1:4	1	2,021	22,8	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	2,50	15,60	13,03	±2,57
			2	2,035	24	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	1,67	10,47		
3	X2	1:1,5	1	2,007	21,1	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	3,67	22,92	26,28	±3,36
			2	2,04	19,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	4,74	29,65		
4	X3	1,5:1	1	2,007	22,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	2,78	17,40	17,24	±0,16
			2	2,044	22,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	2,73	17,09		
5	X4	4:1	1	2,013	20,7	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	3,93	24,54	21,66	±2,89
			2	2,042	22,0	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	3,00	18,77		
6	X5	1:0	1	2,004	21,4	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	3,47	21,68	22,09	±0,41
			2	2,044	21,1	26,5	0,0973	14,008	10	6,25	3,60	22,51		

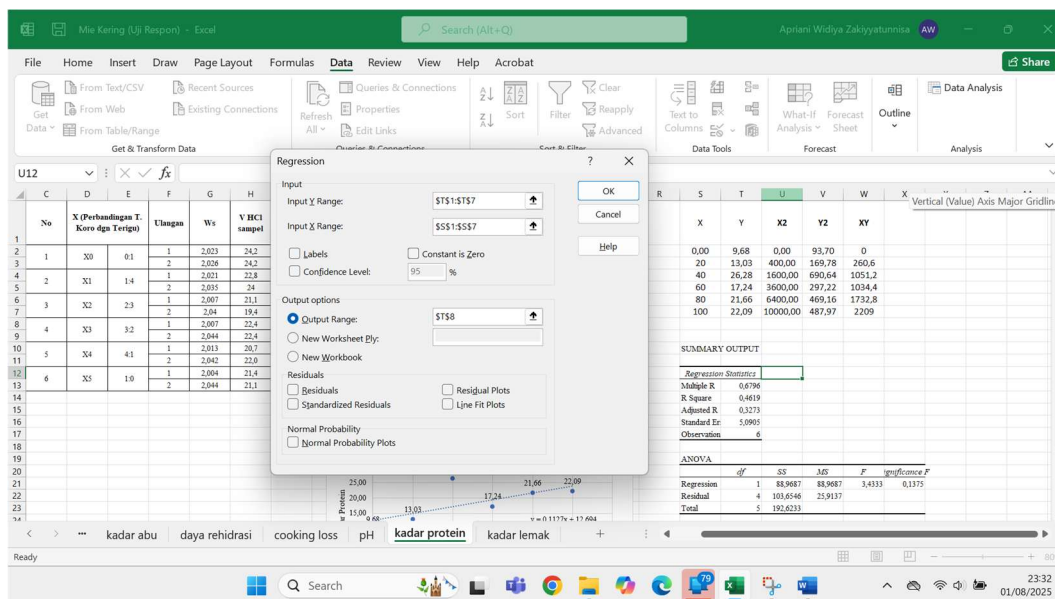
(Sumber: Data Hasil Perhitungan Nilai Kadar Protein)

Tabel 55. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Protein

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodisikasi : Tepung Terigu) (X)	Kadar Protein (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	9,68	0,00	93,70	0,00
X1	20 (1:4)	13,03	400	169,78	260,60
X2	40 (1:1,5)	26,28	1600	690,64	1051,20
X3	60 (1,5:1)	17,24	3600	297,22	1034,40
X4	80 (4:1)	21,66	6400	469,16	1732,80
X5	100 (1:0)	22,09	10000	487,97	2209,00

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Kadar Protein)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (kadar protein). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 32. Proses *Input* Data Hasil Analisis Kadar Protein

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,6796
R Square	0,4619
Adjusted R Square	0,3273
Standard Error	5,0905
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	88,9687	88,9687	3,4333	0,1375
Residual	4	103,6546	25,9137		
Total	5	192,6233			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	12,6944	3,6843	3,4456	0,0262	2,4652	22,9236	2,4652	22,9236
X	0,1127	0,0608	1,8529	0,1375	-0,0562	0,2817	-0,0562	0,2817

Tabel 56. Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Protein

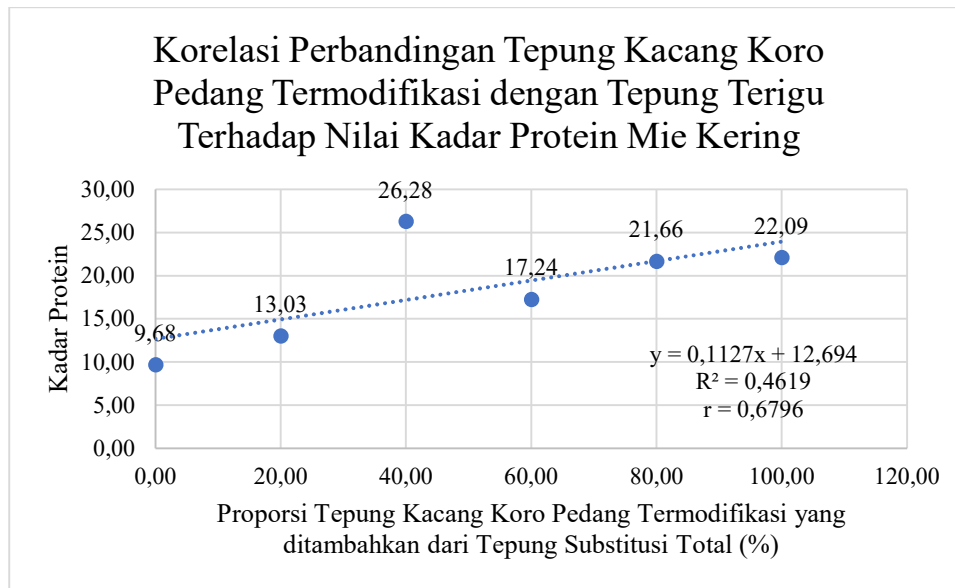
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Protein (%)
X ₀ (0:1)	9,68 ± 0,01
X ₁ (1:4)	13,03 ± 2,57
X ₂ (1:1,5)	26,28 ± 3,36
X ₃ (1,5:1)	17,24 ± 0,16
X ₄ (4:1)	21,66 ± 2,89
X ₅ (1:0)	22,09 ± 0,41

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan kontrol dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar protein secara keseluruhan mengalami kenaikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi kenaikan nilai kadar protein pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Nilai kadar protein yang

paling tinggi diperoleh pada perlakuan X₂ (1:1,5), dengan nilai kadar air sebesar 26,28%.



Gambar 33. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Protein Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan kuat** terhadap kadar protein produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,6796 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar protein mie kering yang dihasilkan cenderung semakin naik. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4619 menunjukkan bahwa sebesar 46,19% variasi kadar protein produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

5. Kadar Lemak

Tabel 57. Data Hasil Analisis Kadar Lemak

No	X		Ulangan	Ws (g)	W1 (g)	W2 (g)
1	X0	0:1	1	5,064	109,519	109,034
			2	5,060	110,318	109,829
2	X1	1:4	1	5,050	109,700	109,303
			2	5,050	109,720	109,327
3	X2	1:1,5	1	5,034	109,817	109,255
			2	5,015	109,609	109,045
4	X3	1,5:1	1	5,043	109,76	109,265
			2	5,035	109,68	109,189
5	X4	4:1	1	5,032	109,702	109,098
			2	5,06	109,589	108,99
6	X5	1:0	1	5,063	109,639	108,977
			2	5,019	109,529	108,867

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Kadar\ Lemak = \frac{W1 - W2}{W} \times 100$$

Keterangan:

W = Bobot sampel awal (g);

W1 = Bobot labu + sampel sesudah ekstraksi (g);

W2= Bobot labu kosong (g)

Tabel 58. Data Perhitungan Nilai Kadar Lemak

No	X		Ulangan	Ws (g)	W1 (g)	W2 (g)	Y (Kadar Lemak) (%)	Rata-Rata Y (%)	St. Dev
1	X0	0:1	1	5,064	109,519	109,034	9,58	9,62	±0,04
			2	5,060	110,318	109,829	9,66		
2	X1	1:4	1	5,050	109,700	109,303	7,86	7,82	±0,04
			2	5,050	109,720	109,327	7,78		
3	X2	1:1,5	1	5,034	109,817	109,255	11,16	11,21	±0,04
			2	5,015	109,609	109,045	11,25		
4	X3	1,5:1	1	5,043	109,76	109,265	9,82	9,78	±0,03
			2	5,035	109,68	109,189	9,75		
5	X4	4:1	1	5,032	109,702	109,098	12,00	11,92	±0,08
			2	5,06	109,589	108,99	11,84		
6	X5	1:0	1	5,063	109,639	108,977	13,08	13,13	±0,06
			2	5,019	109,529	108,867	13,19		

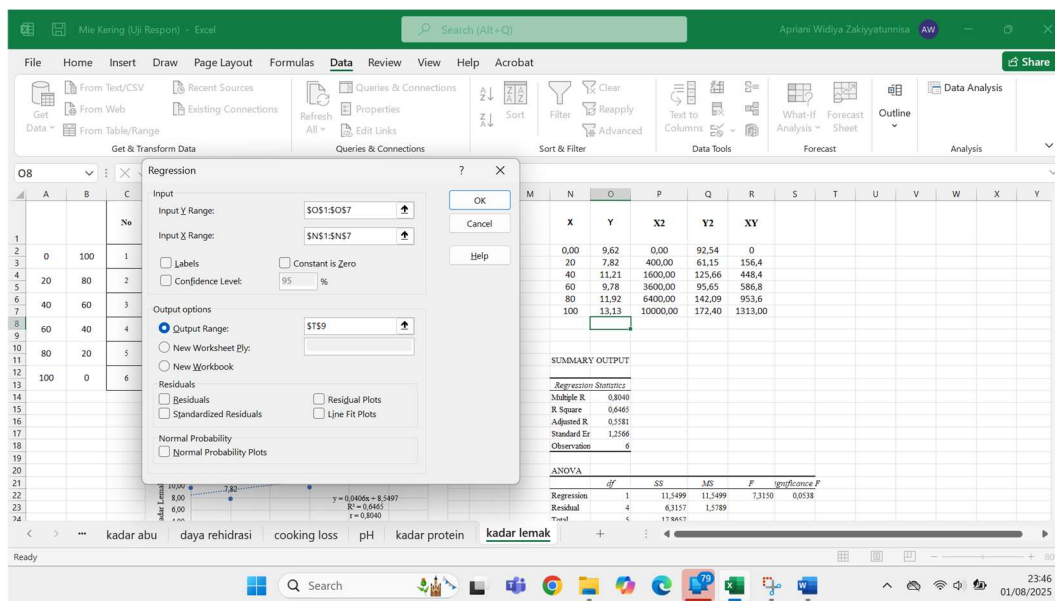
(Sumber: Data Hasil Analisis Nilai Kadar Lemak)

Tabel 59. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Lemak

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodisikasi : Tepung Terigu) (X)	Kadar Lemak (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	9,62	0,00	92,54	0,00
X1	20 (1:4)	7,82	400	61,15	156,40
X2	40 (1:1,5)	11,21	1600	125,66	448,40
X3	60 (1,5:1)	9,78	3600	95,65	586,80
X4	80 (4:1)	11,92	6400	142,09	953,6
X5	100 (1:0)	13,13	10000	172,40	1313,00

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Kadar Lemak)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (kadar lemak). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 34. Proses *Input* Data Hasil Analisis Kadar Lemak

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,8040
R Square	0,6465
Adjusted R Square	0,5581
Standard Error	1,2566
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11,5499	11,5499	7,3150	0,0538
Residual	4	6,3157	1,5789		
Total	5	17,8657			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	8,5497	0,9094	9,4012	0,0007	6,0248	11,0747	6,0248	11,0747
X	0,0406	0,0150	2,7046	0,0538	-0,0011	0,0823	-0,0011	0,0823

Tabel 60. Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Lemak

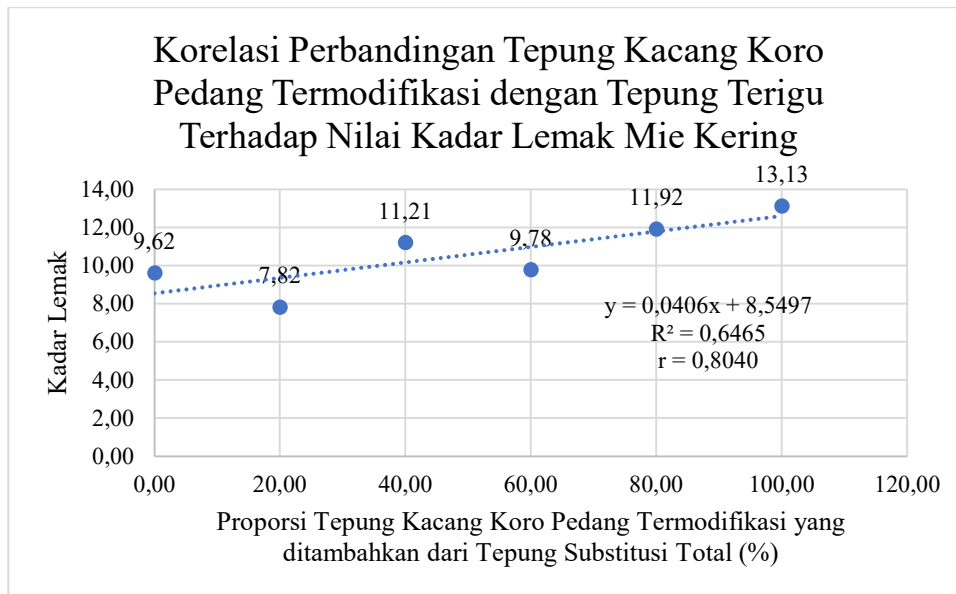
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Lemak (%)
X ₀ (0:1)	9,62 ± 0,04
X ₁ (1:4)	7,82 ± 0,04
X ₂ (1:1,5)	11,21 ± 0,04
X ₃ (1,5:1)	9,79 ± 0,03
X ₄ (4:1)	11,92 ± 0,08
X ₅ (1:0)	13,13 ± 0,06

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar lemak secara keseluruhan mengalami kenaikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar lemak pada perlakuan X₀ terhadap X₁ yang diikuti oleh kenaikan nilai kadar lemak

pada perlakuan X_0 terhadap X_2 , X_3 , X_4 dan X_5 . Nilai kadar lemak yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X_4 (4:1), dengan nilai kadar lemak sebesar 11,92%.



Gambar 35. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Lemak Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan sangat kuat** terhadap kadar lemak produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,8040 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang sangat kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar lemak mie kering yang dihasilkan cenderung semakin naik. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6465 menunjukkan bahwa sebesar 64,65% variasi kadar lemak produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

6. Kadar Abu

Tabel 61. Data Hasil Analisis Kadar Abu

No	X		Ulangan	A	B	C
1	X0	0:1	1	26,526	1,048	26,541
			2	25,825	1,087	25,853
2	X2	1:4	1	26,111	1,007	26,128
			2	26,900	1,036	26,917
3	X3	2:3	1	25,824	1,034	25,844
			2	26,117	1,022	26,135
4	X4	3:2	1	26,899	1,063	26,92
			2	26,897	1,081	26,922
5	X5	4:1	1	25,822	1,011	25,848
			2	25,825	1,022	25,848
6	X6	1:0	1	26,114	1,011	26,144
			2	26,115	1,016	26,144

Data yang didapatkan kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$Kadar\ Abu\ (\%bb) = \frac{C - A}{B} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

A = Berat cawan konstan (g);

B = Berat sampel (g);

C = Berat abu + cawan (g)

Tabel 62. Data Perhitungan Nilai Kadar Abu

No	X		Ulangan	A	B	C	Y (Kadar Abu) (%)	Rata-Rata Y (%)	St. Dev
1	X0	0:1	1	26,526	1,048	26,541	1,43	2,00	0,57
			2	25,825	1,087	25,853	2,58		
2	X2	1:4	1	26,111	1,007	26,128	1,69	1,66	0,02
			2	26,900	1,036	26,917	1,64		
3	X3	2:3	1	25,824	1,034	25,844	1,93	1,85	0,09
			2	26,117	1,022	26,135	1,76		
4	X4	3:2	1	26,899	1,063	26,92	1,98	2,14	0,17
			2	26,897	1,081	26,922	2,31		
5	X5	4:1	1	25,822	1,011	25,848	2,57	2,41	0,16
			2	25,825	1,022	25,848	2,25		
6	X6	1:0	1	26,114	1,011	26,144	2,97	2,91	0,06
			2	26,115	1,016	26,144	2,85		

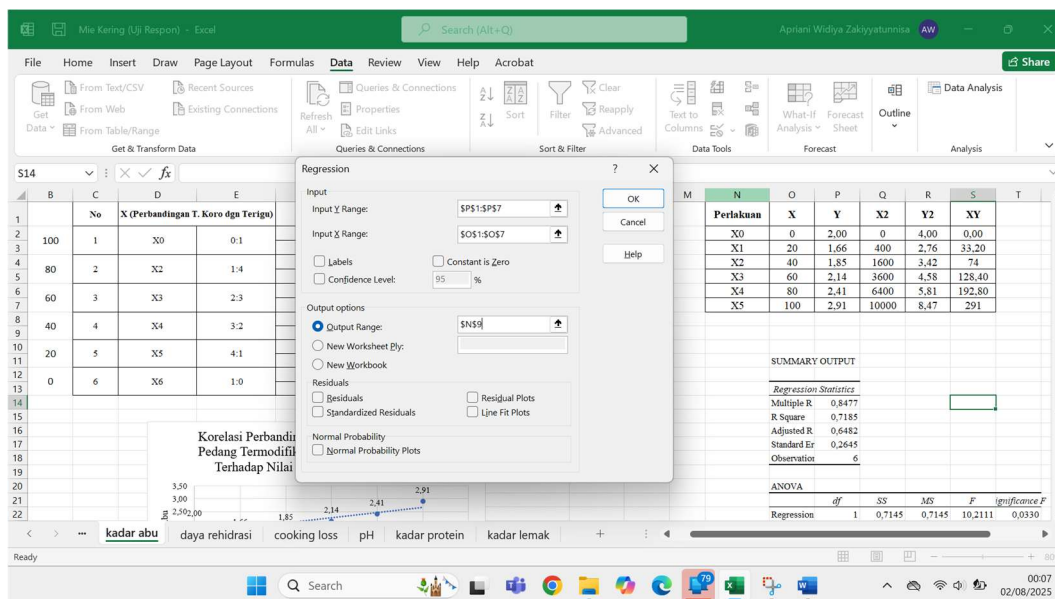
(Sumber: Data Hasil Analisis Kadar Abu)

Tabel 63. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Abu

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	Kadar Abu (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	2,00	0,00	4,00	0,00
X1	20 (1:4)	1,66	400	2,76	33,20
X2	40 (1:1,5)	1,85	1600	3,42	74,00
X3	60 (1,5:1)	2,14	3600	4,58	128,40
X4	80 (4:1)	2,41	6400	5,81	192,80
X5	100 (1:0)	2,91	10000	8,47	291,00

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Kadar Abu)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (kadar abu). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 36. Proses *Input* Data Hasil Analisis Kadar Abu

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,8477
R Square	0,7185
Adjusted R Square	0,6482
Standard Error	0,2645
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,7145	0,7145	10,2111	0,0330
Residual	4	0,2799	0,0700		
Total	5	0,9944			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,6585	0,1915	8,6628	0,0010	1,1269	2,1901	1,1269	2,1901
X	0,0101	0,0032	3,1955	0,0330	0,0013	0,0189	0,0013	0,0189

Tabel 64. Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Abu

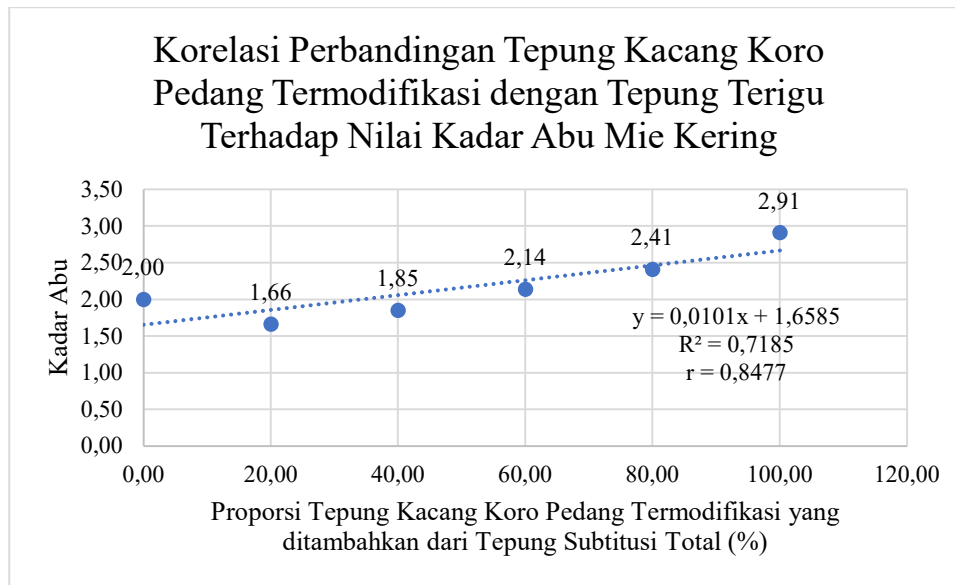
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Abu (%)
X ₀ (0:1)	2,00 ± 0,57
X ₁ (1:4)	1,66 ± 0,02
X ₂ (1:1,5)	1,85 ± 0,09
X ₃ (1,5:1)	2,14 ± 0,17
X ₄ (4:1)	2,41 ± 0,16
X ₅ (1:0)	2,91 ± 0,06

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar abu secara keseluruhan mengalami kenaikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar abu pada perlakuan X₀ terhadap X₁ dan X₂ yang diikuti oleh kenaikan nilai kadar

abu pada perlakuan X_0 terhadap X_3 , X_4 dan X_5 . Nilai kadar abu yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X_5 (1:0), dengan nilai kadar abu sebesar 2,91%.



Gambar 37. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Abu Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi searah dengan hubungan sangat kuat** terhadap kadar abu produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,8477 yang mengindikasikan adanya hubungan linear positif (+) yang sangat kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear positif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar abu mie kering yang dihasilkan cenderung semakin naik. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,7185 menunjukkan bahwa sebesar 71,85% variasi kadar abu produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

7. Kadar Karbohidrat

Tabel 65. Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

AIR		ABU		PROTEIN		LEMAK	
X	Y (%)	X	Y (%)	X	Y (%)	X	Y (%)
0:1	7,78	0:1	2,00	0:1	9,68	0:1	9,62
1:4	7,42	1:4	1,66	1:4	13,03	1:4	7,82
1:1,5	9,12	1:1,5	1,85	1:1,5	26,28	1:1,5	11,21
1,5:1	7,31	1,5:1	2,14	1,5:1	17,24	1,5:1	9,78
4:1	6,13	4:1	2,41	4:1	21,66	4:1	11,92
1:0	8,75	1:0	2,91	1:0	22,09	1:0	13,13

Data yang didapatkan pada analisis sebelumnya kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Karbohidrat} = 100\% - (\text{Kadar Air} + \text{Kadar Abu} + \text{Kadar Protein})$$

Tabel 66. Data Perhitungan Nilai Kadar Karbohidrat

AIR		ABU		PROTEIN		LEMAK		KARBOHIDRAT	
X	Y (%)	X	Y (%)	X	Y (%)	X	Y (%)	X	Y (%)
0:1	7,78	0:1	2,00	0:1	9,68	0:1	9,62	0:1	70,92
1:4	7,42	1:4	1,66	1:4	13,03	1:4	7,82	1:4	70,07
1:1,5	9,12	1:1,5	1,85	1:1,5	26,28	1:1,5	11,21	1:1,5	51,54
1,5:1	7,31	1,5:1	2,14	1,5:1	17,24	1,5:1	9,78	1,5:1	63,53
4:1	6,13	4:1	2,41	4:1	21,66	4:1	11,92	4:1	57,88
1:0	8,75	1:0	2,91	1:0	22,09	1:0	13,13	1:0	53,12

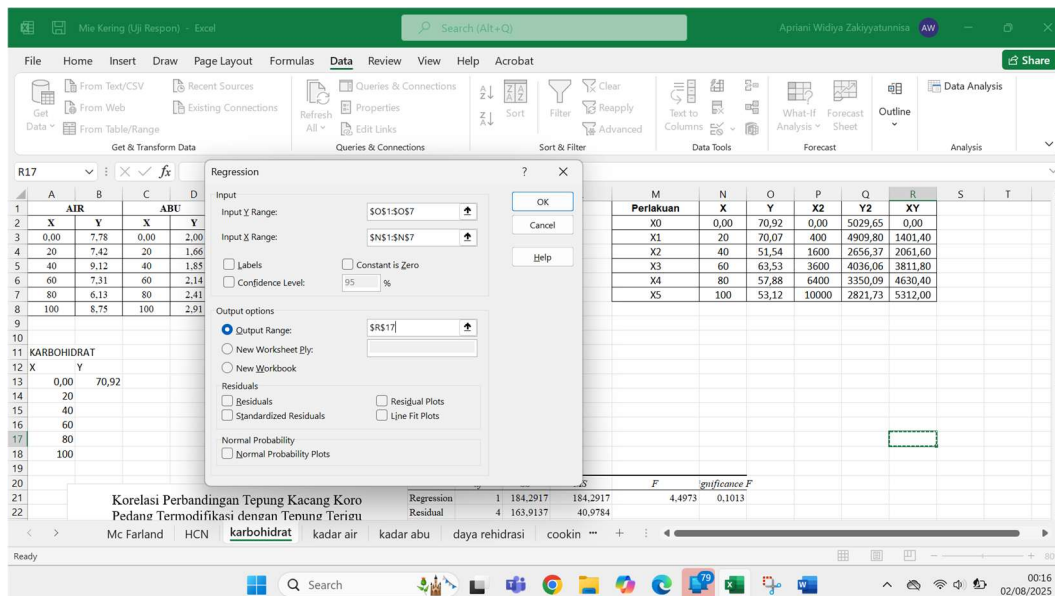
(Sumber: Data Hasil Perhitungan Karbohidrat *By Difference*)

Tabel 67. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	Kadar Karbohidrat (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	2,00	0,00	5029,65	0,00
X1	20 (1:4)	1,66	400	4909,80	1401,40
X2	40 (1:1,5)	1,85	1600	2656,37	2061,60
X3	60 (1,5:1)	2,14	3600	4036,06	3811,80
X4	80 (4:1)	2,41	6400	3350,09	4630,40
X5	100 (1:0)	2,91	10000	2821,73	5312,00

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Kadar Karbohidrat)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (kadar karbohidrat). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 38. Proses *Input* Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,7275
R Square	0,5293
Adjusted R Square	0,4116
Standard Error	6,4014
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	184,2917	184,2917	4,4973	0,1013
Residual	4	163,9137	40,9784		
Total	5	348,2053			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	69,2895	4,6330	14,9556	0,0001	56,4262	82,1529	56,4262	82,1529
X	-0,1623	0,0765	-2,1207	0,1013	-0,3747	0,0502	-0,3747	0,0502

Tabel 68. Data Hasil Pengolahan Nilai Kadar Karbohidrat

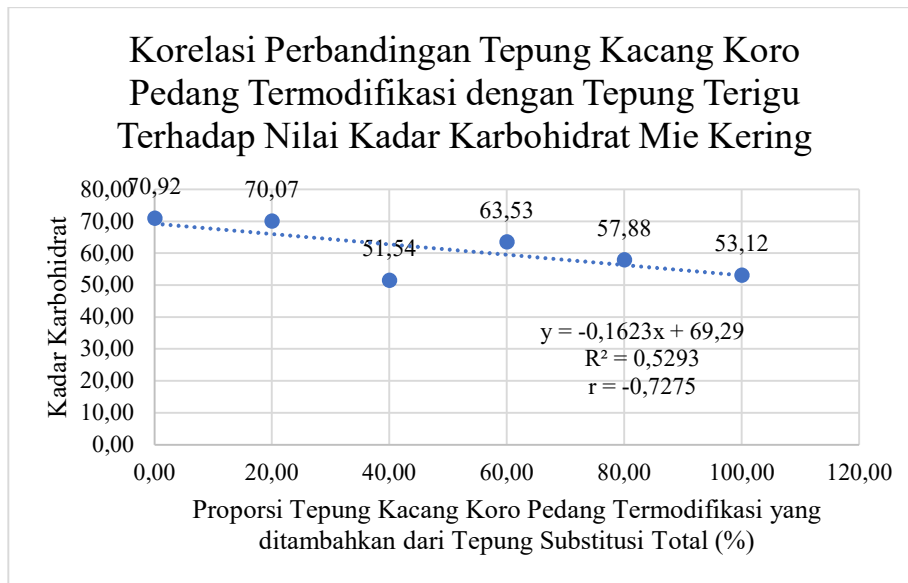
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Kadar Karbohidrat (%)
X ₀ (0:1)	70,92
X ₁ (1:4)	70,07
X ₂ (1:1,5)	51,54
X ₃ (1,5:1)	63,53
X ₄ (4:1)	57,88
X ₅ (1:0)	53,12

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar karbohidrat secara keseluruhan mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai kadar karbohidrat pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Nilai kadar

karbohidrat yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X_0 (0:1), dengan nilai kadar karbohidrat sebesar 70,92%.



Gambar 39. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Kadar Karbohidrat Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat** terhadap kadar karbohidrat produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar $-0,7275$ yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar karbohidrat produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka kadar karbohidrat mie kering yang dihasilkan cenderung semakin menurun. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar $0,5293$ menunjukkan bahwa sebesar $52,93\%$ variasi kadar karbohidrat produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

8. Nilai pH

Tabel 69. Data Hasil Analisis Nilai pH

No	X		Ulangan	Nilai pH
1	X0	0:1	1	5,3
			2	5,3
2	X2	1:4	1	4,8
			2	4,8
3	X3	1:1,5	1	4,7
			2	4,6
4	X4	1,5:1	1	4,7
			2	4,9
5	X5	4:1	1	4,8
			2	4,8
6	X6	1:0	1	4,8
			2	4,7

Tabel 70. Data Perhitungan Nilai pH

No	X		Ulangan	Nilai pH	Rata-Rata (Nilai pH)	St. Dev
1	X0	0:1	1	5,3	5,30	±0,00
			2	5,3		
2	X2	1:4	1	4,8	4,80	±0,00
			2	4,8		
3	X3	1:1,5	1	4,7	4,65	±0,05
			2	4,6		
4	X4	1,5:1	1	4,7	4,80	±0,10
			2	4,9		
5	X5	4:1	1	4,8	4,80	±0,00
			2	4,8		
6	X6	1:0	1	4,8	4,75	±0,05
			2	4,7		

(Sumber: Data Hasil Pengujian pH)

Tabel 71. Korelasi Variabel X dan Y dalam Analisis Nilai pH

Perlakuan	Perbandingan (Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi : Tepung Terigu) (X)	Kadar Karbohidrat (Y)	X ²	Y ²	XY
X0	0 (0:1)	5,30	0,00	28,09	0
X1	20 (1:4)	4,80	400	23,04	96
X2	40 (1:1,5)	4,65	1600	21,62	186
X3	60 (1,5:1)	4,80	3600	23,04	288
X4	80 (4:1)	4,80	6400	23,04	384
X5	100 (1:0)	4,75	10000	22,56	475

(Sumber: Data Hasil Perhitungan Nilai pH)

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui korelasi antara variabel X (tepung kacang koro pedang termodifikasi : tepung terigu) dengan variabel Y (nilai pH). Analisis ini menggunakan fitur “*Data Analyst*” yang terdapat pada *Microsoft Excel*. Proses *input* data dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel 72. Proses *Input* Data Hasil Analisis Nilai pH

Setelah data dilakukan *input*, maka akan menghasilkan persamaan regresi linear dengan bentuk $y=a+bx$. Berikut merupakan data yang dihasilkan:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,6094
R Square	0,3714
Adjusted R Square	0,2143
Standard Error	0,2021
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,0966	0,0966	2,3636	0,1990
Residual	4	0,1634	0,0409		
Total	5	0,26			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,0357	0,1463	34,4223	0,0000	4,6295	5,4419	4,6295	5,4419
X	-0,0037	0,0024	-1,5374	0,1990	-0,0104	0,0030	-0,0104	0,0030

Tabel 73. Data Hasil Pengolahan Nilai pH

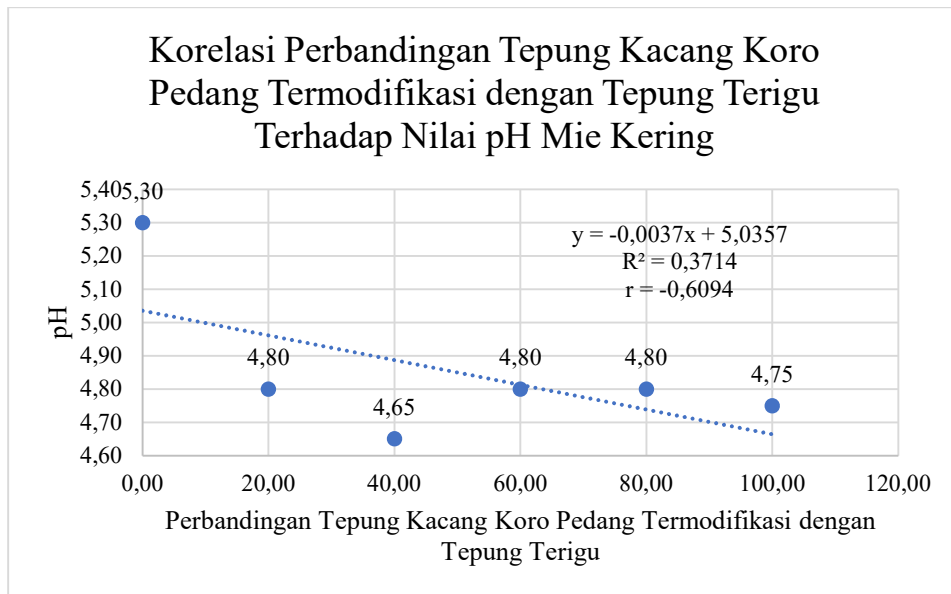
Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai pH
X ₀ (0:1)	5,30 ± 0,00
X ₁ (1:4)	4,80 ± 0,00
X ₂ (1:1,5)	4,65 ± 0,05
X ₃ (1,5:1)	4,80 ± 0,10
X ₄ (4:1)	4,80 ± 0,00
X ₅ (1:0)	4,75 ± 0,05

Keterangan:

X₀ (0:1) = sebagai perlakuan **kontrol** dengan perbandingan tepung kacang koro termodifikasi sebanyak 0, dan tepung terigu sebanyak 1.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai pH secara keseluruhan mengalami kenaikan maupun penurunan yang tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah tepung terigu yang ditambahkan, maka terjadi penurunan nilai pH pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅.

Nilai pH yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan X_0 (0:1), dengan nilai kadar karbohidrat sebesar 5,30%.



Gambar 40. Korelasi Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu Terhadap Nilai Keasaman (pH) Mie Kering

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi **berkorelasi terbalik dengan hubungan kuat** terhadap nilai pH produk mie kering. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,6094 yang mengindikasikan adanya hubungan linear negatif (-) yang kuat antara perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu dengan kadar air produk. Korelasi linear negatif ini berarti bahwa semakin tinggi tepung kacang koro termodifikasi yang ditambahkan, maka nilai pH mie kering yang dihasilkan cenderung semakin menurun. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,3714 menunjukkan bahwa sebesar 37,14% variasi nilai pH produk dipengaruhi oleh perbandingan dari tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu.

9. Pengujian Organoleptik Hedonik

Rumus

1. Data Transformasi (DT) = $\sqrt{DA + 0,5}$
2. Faktor Koreksi = $\frac{\text{Total}^2}{t \times r}$
3. JK Kelompok = $\left[\frac{(\sum K1)^2 + (\sum K2)^2 + \dots + (\sum Kn)^2}{t} \right] - \text{FK}$
4. JK Perlakuan = $\left[\frac{(\sum P1)^2 + (\sum P2)^2 + \dots + (\sum Pn)^2}{r} \right] - \text{FK}$
5. JK Total = $(n1)^2 + (n2)^2 + \dots + (n_n)^2 - \text{FK}$
6. JK Galat = JKT – JKK – JKP
7. $S_y = \sqrt{\frac{\text{KT Galat}}{r}}$
8. LSR 5% = $S_y \times \text{SSR } 5\%$

Ketentuan

- a. Ketentuan Tabel ANAVA
 1. Jika F hitung > F tabel pada taraf 5% dan 1% maka diberi tanda (**) (Sangat Berpengaruh Nyata)
 2. Jika F hitung $\geq$ F tabel pada taraf 5% tetapi $\leq$ F tabel 1% maka diberi tanda (*) (Berpengaruh Nyata)
 3. Jika F hitung < F tabel pada taraf 5% dan 1% maka diberi tanda (^{tn}) (Tidak Berpengaruh Nyata)
- b. Ketentuan Tabel Duncan
 1. Nilai rata-rata diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar
 2. Tentukan standar Galat
 3. Tentukan SSR 5% pada tabel 8 (buku Vincent)
 4. Tentukan LSR 5%
 5. Bandingkan perlakuan LSR 5%
 6. Beri tanda * jika perlakuan $\geq$ LSR 5%
 7. Beri tanda ^{tn} jika perlakuan < LSR 5%
 8. Tabel perlakuan merupakan selisih rata-rata

9.1 Atribut Warna

Tabel 74. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Warna Ulangan ke-1

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	6	2,55	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	21,00	11,86	3,50	1,98
2	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	24,00	12,67	4,00	2,11
3	3	1,87	5	2,35	6	2,55	4	2,12	1	1,22	3	1,87	22,00	11,98	3,67	2,00
4	4	2,12	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	18,00	11,15	3,00	1,86
5	3	1,87	6	2,55	2	1,58	1	1,22	3	1,87	5	2,35	20,00	11,44	3,33	1,91
6	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	16,00	10,61	2,67	1,77
7	3	1,87	6	2,55	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	23,00	12,38	3,83	2,06
8	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	23,00	12,45	3,83	2,08
9	4	2,12	1	1,22	6	2,55	2	1,58	5	2,35	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
10	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	23,00	12,42	3,83	2,07
11	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	6	2,55	27,00	13,33	4,50	2,22
12	3	1,87	1	1,22	5	2,35	2	1,58	6	2,55	4	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
13	5	2,35	1	1,22	4	2,12	1	1,22	4	2,12	2	1,58	17,00	10,62	2,83	1,77
14	4	2,12	4	2,12	2	1,58	6	2,55	1	1,22	2	1,58	19,00	11,18	3,17	1,86
15	2	1,58	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	21,00	11,91	3,50	1,99
16	6	2,55	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	4	2,12	25,00	12,84	4,17	2,14
17	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	2	1,58	3	1,87	24,00	12,56	4,00	2,09
18	4	2,12	2	1,58	6	2,55	1	1,22	5	2,35	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
19	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	19,00	11,48	3,17	1,91
20	4	2,12	6	2,55	2	1,58	4	2,12	1	1,22	3	1,87	20,00	11,47	3,33	1,91
21	6	2,55	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	27,00	13,31	4,50	2,22
22	6	2,55	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	26,00	13,08	4,33	2,18
23	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	27,00	13,37	4,50	2,23
24	5	2,35	6	2,55	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	26,00	13,10	4,33	2,18
25	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	25,00	12,95	4,17	2,16
26	2	1,58	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	22,00	12,13	3,67	2,02
27	4	2,12	1	1,22	2	1,58	1	1,22	6	2,55	2	1,58	16,00	10,28	2,67	1,71
28	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	24,00	12,70	4,00	2,12
29	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	25,00	12,81	4,17	2,14
30	3	1,87	1	1,22	1	1,22	1	1,22	4	2,12	1	1,22	11,00	8,89	1,83	1,48
JUMLAH	119,00	62,89	118,00	61,51	108,00	59,93	96,00	56,50	108,00	59,80	105,00	59,44	654,00	360,08	109,00	60,01
RATA-RATA	3,97	2,10	3,93	2,05	3,60	2,00	3,20	1,88	3,60	1,99	3,50	1,98	21,80	12,00	3,63	2,00

Tabel 75. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Warna Ulangan ke-2

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	21,00	11,86	3,50	1,98
2	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	24,00	12,67	4,00	2,11
3	3	1,87	5	2,35	6	2,55	4	2,12	2	1,22	3	1,87	22,00	11,98	3,67	2,00
4	4	2,12	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	18,00	11,15	3,00	1,86
5	3	1,87	6	2,55	3	1,87	2	1,22	3	1,87	5	2,35	20,00	11,44	3,33	1,91
6	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	16,00	10,61	2,67	1,77
7	3	1,87	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	23,00	12,38	3,83	2,06
8	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	23,00	12,45	3,83	2,08
9	4	2,12	1	1,22	6	2,55	2	1,58	5	2,35	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
10	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	23,00	12,42	3,83	2,07
11	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	6	2,55	27,00	13,33	4,50	2,22
12	3	1,87	1	1,22	5	2,35	2	1,58	6	2,55	4	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
13	5	2,35	1	1,22	4	2,12	2	1,22	4	2,12	3	1,58	17,00	10,62	2,83	1,77
14	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	2	1,22	2	1,58	19,00	11,18	3,17	1,86
15	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	21,00	11,91	3,50	1,99
16	6	2,55	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	4	2,12	25,00	12,84	4,17	2,14
17	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	2	1,58	3	1,87	24,00	12,56	4,00	2,09
18	4	2,12	2	1,58	6	2,55	1	1,22	5	2,35	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
19	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	19,00	11,48	3,17	1,91
20	4	2,12	6	2,55	2	1,58	4	2,12	2	1,22	3	1,87	20,00	11,47	3,33	1,91
21	6	2,55	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	27,00	13,31	4,50	2,22
22	6	2,55	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	26,00	13,08	4,33	2,18
23	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	27,00	13,37	4,50	2,23
24	5	2,35	6	2,55	5	2,35	3	1,87	5	1,87	4	2,12	26,00	13,10	4,33	2,18
25	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	25,00	12,95	4,17	2,16
26	3	1,58	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	22,00	12,13	3,67	2,02
27	4	2,12	1	1,22	2	1,58	1	1,22	6	2,55	3	1,58	16,00	10,28	2,67	1,71
28	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	24,00	12,70	4,00	2,12
29	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	3	1,58	4	2,12	25,00	12,81	4,17	2,14
30	3	1,87	1	1,22	2	1,22	1	1,22	4	2,12	1	1,22	11,00	8,89	1,83	1,48
JUMLAH	123,00	63,68	117,00	61,30	113,00	60,99	98,00	56,50	114,00	59,80	107,00	59,44	654,00	360,08	109,00	60,01
RATA-RATA	4,10	2,12	3,90	2,04	3,77	2,03	3,27	1,88	3,80	1,99	3,57	1,98	21,80	12,00	3,63	2,00

Perhitungan Atribut Warna

Tabel 76. Tabel Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Warna

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-Rata
	138 (X ₄)	175 (X ₀)	220 (X ₂)	237 (X ₁)	336 (X ₅)	371 (X ₃)		
1	2,10	2,05	2,00	1,88	1,99	1,98	12,00	2,00
2	2,13	2,04	2,04	1,91	2,05	2,00	12,18	2,03
Jumlah	4,23	4,09	4,04	3,79	4,05	3,98	24,19	4,03
Rata-Rata	2,11	2,05	2,02	1,90	2,02	1,99	12,09	2,02

Diketahui: $r = 2$, $t = 6$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{24,19^2}{2 \times 6} = 48,75$$

$$JK \text{ Kelompok} = \left[\frac{(12)^2 + (12,8)^2}{6} \right] - 48,75 = 0,003$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \left[\frac{(4,23)^2 + (4,09)^2 + (4,04)^2 + (3,79)^2 + (4,05)^2 + (3,98)^2}{2} \right] - 48,75$$

$$= 0,05$$

$$JK \text{ Total} = [(2,10)^2 + (2,05)^2 + (2,05)^2 + \dots + (2,00)^2] - 48,75 = 0,06$$

$$JK \text{ Galat} = 0,06 - 0,003 - 0,05 = 0,001$$

Tabel 77. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Warna

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0,003	0,003	9,680**	5,05
Perlakuan	5	0,052	0,010	37,049**	
Galat	5	0,001	0,0003		
Total	11	0,056			

Berdasarkan tabel ANOVA, diketahui bahwa nilai $F \text{ hitung} > F \text{ tabel } 5\%$, maka menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu **sangat berpengaruh nyata** terhadap respon organoleptik hedonik atribut warna, maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{0,0003}{2}} = 0,01183$$

Tabel 78. Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Warna

2	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
			1	2	3	4	5	6	
-	-	1,90 (X ₁)	-						a
3,64	0,04	1,99 (X ₃)	0,10*	-					b
3,74	0,04	2,02 (X ₂)	0,13*	0,03 ^{tn}	-				bc
3,79	0,04	2,02 (X ₅)	0,13*	0,03 ^{tn}	0,003 ^{tn}	-			bc
3,83	0,05	2,05 (X ₀)	0,15*	0,06*	0,03 ^{tn}	0,02 ^{tn}	-		c
3,83	0,05	2,11 (X ₄)	0,22*	0,12*	0,09*	0,09*	0,07*	-	d

Tabel 79. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Warna

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,05	c
X ₁ (1:4)	1,90	a
X ₂ (1:1,5)	2,02	bc
X ₃ (1,5:1)	1,99	b
X ₄ (4:1)	2,11	d
X ₅ (1:0)	2,02	bc

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut warna pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut warna pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, dan X₅ yang diikuti peningkatan nyata dari perlakuan X₀ terhadap perlakuan X₄. Pada atribut warna, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

9.2 Atribut Aroma

Tabel 80. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Aroma Ulangan ke-1

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5,00	2,35	5	2,35	4	2,12	27,00	13,40	4,50	2,23
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4,00	2,12	4	2,12	5	2,35	25,00	12,95	4,17	2,16
3	3	1,87	2	1,58	5	2,35	2,00	1,58	1	1,22	2	1,58	15,00	10,18	2,50	1,70
4	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3,00	1,87	4	2,12	5	2,35	20,00	11,62	3,33	1,94
5	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5,00	2,35	4	2,12	4	2,12	22,00	12,20	3,67	2,03
6	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3,00	1,87	3	1,87	2	1,58	16,00	10,61	2,67	1,77
7	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5,00	2,35	3	1,87	3	1,87	22,00	12,17	3,67	2,03
8	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4,00	2,12	4	2,12	5	2,35	21,00	11,91	3,50	1,99
9	5	2,35	1	1,22	2	1,58	4,00	2,12	6	2,55	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
10	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5,00	2,35	4	2,12	5	2,35	25,00	12,93	4,17	2,15
11	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5,00	2,35	4	2,12	4	2,12	26,00	13,15	4,33	2,19
12	2	1,58	1	1,22	6	2,55	1,00	1,22	6	2,55	4	2,12	20,00	11,25	3,33	1,88
13	2	1,58	2	1,58	4	2,12	2,00	1,58	3	1,87	3	1,87	16,00	10,61	2,67	1,77
14	2	1,58	2	1,58	2	1,58	4,00	2,12	4	2,12	3	1,87	17,00	10,86	2,83	1,81
15	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4,00	2,12	3	1,87	2	1,58	19,00	11,37	3,17	1,90
16	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2,00	1,58	2	1,58	2	1,58	12,00	9,49	2,00	1,58
17	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5,00	2,35	3	1,87	3	1,87	26,00	13,10	4,33	2,18
18	6	2,55	4	2,12	1	1,22	5,00	2,35	2	1,58	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4,00	2,12	3	1,87	4	2,12	20,00	11,73	3,33	1,95
20	4	2,12	6	2,55	3	1,87	5,00	2,35	5	2,35	3	1,87	26,00	13,10	4,33	2,18
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3,00	1,87	4	2,12	5	2,35	21,00	11,95	3,50	1,99
22	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4,00	2,12	2	1,58	4	2,12	25,00	12,84	4,17	2,14
23	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4,00	2,12	2	1,58	5	2,35	22,00	12,16	3,67	2,03
24	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3,00	1,87	4	2,12	4	2,12	21,00	11,94	3,50	1,99
25	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4,00	2,12	2	1,58	4	2,12	22,00	12,16	3,67	2,03
26	2	1,58	4	2,12	6	2,55	2,00	1,58	2	1,58	1	1,22	17,00	10,64	2,83	1,77
27	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2,00	1,58	2	1,58	3	1,87	16,00	10,61	2,67	1,77
28	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5,00	2,35	4	2,12	5	2,35	27,00	13,40	4,50	2,23
29	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4,00	2,12	3	1,87	3	1,87	19,00	11,44	3,17	1,91
30	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4,00	2,12	3	1,87	3	1,87	22,00	12,20	3,67	2,03
JUMLAH	93,00	55,32	103,00	57,35	101,00	57,13	107,00	58,71	96,00	55,92	102,00	57,52	602,00	341,94	100,33	56,99
RATA-RATA	3,21	1,91	3,55	1,98	3,48	1,97	3,69	2,02	3,31	1,93	3,52	1,98	20,76	11,79	3,46	1,97

Tabel 81. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Aroma Ulangan ke-2

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	27,00	13,40	4,50	2,23
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	25,00	12,95	4,17	2,16
3	3	1,87	2	1,58	5	2,35	2	1,58	1	1,22	2	1,58	15,00	10,18	2,50	1,70
4	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	20,00	11,62	3,33	1,94
5	3	1,87	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	22,00	12,20	3,67	2,03
6	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	16,00	10,61	2,67	1,77
7	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	22,00	12,17	3,67	2,03
8	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	21,00	11,91	3,50	1,99
9	5	2,35	2	1,58	2	1,58	4	2,12	6	2,55	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	25,00	12,93	4,17	2,15
11	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	26,00	13,15	4,33	2,19
12	2	1,58	1	1,22	6	2,55	2	1,22	6	2,55	4	2,12	20,00	11,25	3,33	1,88
13	2	1,58	2	1,58	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	16,00	10,61	2,67	1,77
14	2	1,58	2	1,58	2	1,58	4	2,12	4	2,12	3	1,87	17,00	10,86	2,83	1,81
15	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	3	1,87	2	1,58	19,00	11,37	3,17	1,90
16	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,58	2	1,58	12,00	9,49	2,00	1,58
17	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	26,00	13,10	4,33	2,18
18	6	2,55	4	2,12	2	1,58	5	2,35	2	1,58	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	20,00	11,73	3,33	1,95
20	4	2,12	6	2,55	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	1,87	26,00	13,10	4,33	2,18
21	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	21,00	11,95	3,50	1,99
22	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	25,00	12,84	4,17	2,14
23	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	22,00	12,16	3,67	2,03
24	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	21,00	11,94	3,50	1,99
25	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	22,00	12,16	3,67	2,03
26	2	1,58	3	2,12	6	2,55	2	1,58	2	1,58	1	1,22	17,00	10,64	2,83	1,77
27	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	16,00	10,61	2,67	1,77
28	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	27,00	13,40	4,50	2,23
29	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	19,00	11,44	3,17	1,91
30	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	22,00	12,20	3,67	2,03
JUMLAH	96,00	56,11	103,00	57,66	102,00	57,49	108,00	58,71	97,00	55,92	103,00	57,52	602,00	341,94	100,33	56,99
RATA-RATA	3,31	1,93	3,55	1,99	3,52	1,98	3,72	2,02	3,34	1,93	3,55	1,98	20,76	11,79	3,46	1,97

Perhitungan Atribut Aroma

Tabel 82. Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Aroma

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-Rata
	138 (X ₄)	175 (X ₀)	220 (X ₂)	237 (X ₁)	336 (X ₅)	371 (X ₃)		
1	1,91	1,98	1,97	2,02	1,93	1,98	11,79	1,91
2	1,93	1,98	1,98	2,04	1,94	1,99	11,86	1,93
Jumlah	3,84	3,96	3,95	4,06	3,87	3,98	23,65	3,84
Rata-Rata	1,91	1,98	1,97	2,02	1,93	1,98	11,79	1,91

Diketahui: $r = 2$, $t = 6$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{23,65^2}{2 \times 6} = 46,63$$

$$JK \text{ Kelompok} = \left[\frac{(11,79)^2 + (11,86)^2}{6} \right] - 46,63 = 0,0004$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \left[\frac{(3,84)^2 + (3,96)^2 + (3,95)^2 + (4,06)^2 + (3,87)^2 + (3,98)^2}{2} \right] - 46,63$$

$$= 0,02$$

$$JK \text{ Total} = [(1,91)^2 + (1,98)^2 + (1,97)^2 + \dots + (1,99)^2] - 46,63 = 0,02$$

$$JK \text{ Galat} = 0,02 - 0,0004 - 0,02 = 0,0002$$

Tabel 83. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Aroma

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0,0004	0,0004	12,884**	5,05
Perlakuan	5	0,02	0,003	91,588**	
Galat	5	0,0002	0,00003		
Total	11	0,016			

Berdasarkan tabel ANOVA, diketahui bahwa nilai $F \text{ hitung} > F \text{ tabel } 5\%$, maka menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu **sangat berpengaruh nyata** terhadap respon organoleptik hedonik atribut aroma, maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{0,00003}{2}} = 0,01183$$

Tabel 84. Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Aroma

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
			1	2	3	4	5	6	
-	-	1,92 (X ₄)	-						a
3,64	0,02	1,93 (X ₅)	0,01 ^{tn}	-					a
3,74	0,02	1,98 (X ₂)	0,05*	0,04*	-				b
3,79	0,02	1,98 (X ₀)	0,06*	0,05*	0,002 ^{tn}	-			b
3,83	0,02	1,99 (X ₃)	0,07*	0,05*	0,01 ^{tn}	0,01 ^{tn}	-		b
3,83	0,02	2,03 (X ₁)	0,11*	0,10*	0,05*	0,05*	0,04*	-	c

Tabel 85. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Aroma

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	1,98	b
X ₁ (1:4)	2,03	c
X ₂ (1:1,5)	1,98	b
X ₃ (1,5:1)	1,99	b
X ₄ (4:1)	1,92	a
X ₅ (1:0)	1,93	a

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut aroma pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi peningkatan nyata untuk atribut aroma pada perlakuan X₀ terhadap X₁ dan X₃ yang diikuti penurunan nyata dari perlakuan X₀ terhadap perlakuan X₄ dan X₅. Serta terdapat nilai tetap yang dihasilkan yaitu dari perlakuan X₀ terhadap X₂. Pada atribut aroma, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₁.

9.3 Atribut Tekstur

Tabel 86. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Tekstur Ulangan ke-1

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	2	1,58	3	1,87	21,00	11,88	3,50	1,98
2	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	22,00	12,20	3,67	2,03
3	3	1,87	2	1,58	5	2,35	2	1,58	2	1,58	2	1,58	16,00	10,54	2,67	1,76
4	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	3	1,87	21,00	11,91	3,50	1,99
5	1	1,22	4	2,12	4	2,12	5	2,35	2	1,58	2	1,58	18,00	10,97	3,00	1,83
6	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	19,00	11,44	3,17	1,91
7	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	16,00	10,61	2,67	1,77
8	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	4	2,12	16,00	10,61	2,67	1,77
9	5	2,35	1	1,22	3	1,87	2	1,58	4	2,12	6	2,55	21,00	11,69	3,50	1,95
10	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	2	1,58	2	1,58	20,00	11,59	3,33	1,93
11	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	21,00	11,91	3,50	1,99
12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	19,00	11,48	3,17	1,91
13	1	1,22	3	1,87	5	2,35	4	2,12	1	1,22	2	1,58	16,00	10,37	2,67	1,73
14	4	2,12	5	2,35	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	17,00	10,72	2,83	1,79
15	2	1,58	6	2,55	2	1,58	6	2,55	1	1,22	4	2,12	21,00	11,61	3,50	1,93
16	1	1,22	5	2,35	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	12,00	9,18	2,00	1,53
17	4	2,12	6	2,55	5	2,35	6	2,55	2	1,58	3	1,87	26,00	13,02	4,33	2,17
18	1	1,22	5	2,35	4	2,12	6	2,55	2	1,58	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	18,00	11,19	3,00	1,86
20	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	1	1,22	2	1,58	17,00	10,72	2,83	1,79
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	19,00	11,44	3,17	1,91
22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	4	2,12	12,00	9,25	2,00	1,54
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	1	1,22	5	2,35	22,00	12,06	3,67	2,01
24	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	1	1,22	4	2,12	19,00	11,26	3,17	1,88
25	2	1,58	6	2,55	3	1,87	6	2,55	1	1,22	4	2,12	22,00	11,90	3,67	1,98
26	2	1,58	3	1,87	6	2,55	3	1,87	1	1,22	3	1,87	18,00	10,97	3,00	1,83
27	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	22,00	12,20	3,67	2,03
28	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	23,00	12,39	3,83	2,06
29	2	1,58	5	2,35	4	2,12	6	2,55	2	1,58	4	2,12	23,00	12,30	3,83	2,05
30	2	1,58	5	2,35	5	2,35	5	2,35	2	1,58	2	1,58	21,00	11,78	3,50	1,96
JUMLAH	76,00	50,43	117,00	61,06	102,00	57,41	111,00	59,55	58,00	45,00	94,00	55,53	558,00	328,98	93,00	54,83
RATA-RATA	2,62	1,74	4,03	2,11	3,52	1,98	3,83	2,05	2,00	1,55	3,24	1,91	19,24	11,34	3,21	1,89

Tabel 87. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Tekstur Ulangan ke-2

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	2	1,58	3	1,87	21,00	11,88	3,50	1,98
2	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	22,00	12,20	3,67	2,03
3	3	1,87	2	1,58	5	2,35	2	1,58	2	1,58	2	1,58	16,00	10,54	2,67	1,76
4	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	3	1,87	21,00	11,91	3,50	1,99
5	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	2	1,58	2	1,58	18,00	10,97	3,00	1,83
6	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	19,00	11,44	3,17	1,91
7	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,58	16,00	10,61	2,67	1,77
8	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	4	2,12	16,00	10,61	2,67	1,77
9	5	2,35	1	1,22	3	1,87	2	1,58	4	2,12	6	2,55	21,00	11,69	3,50	1,95
10	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	2	1,58	2	1,58	20,00	11,59	3,33	1,93
11	2	1,58	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	21,00	11,91	3,50	1,99
12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	1,87	19,00	11,48	3,17	1,91
13	1	1,22	3	1,87	5	2,35	4	2,12	2	1,22	2	1,58	16,00	10,37	2,67	1,73
14	4	2,12	5	2,35	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	17,00	10,72	2,83	1,79
15	2	1,58	6	2,55	2	1,58	6	2,55	1	1,22	4	2,12	21,00	11,61	3,50	1,93
16	1	1,22	5	2,35	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	12,00	9,18	2,00	1,53
17	4	2,12	6	2,55	5	2,35	6	2,55	2	1,58	3	1,87	26,00	13,02	4,33	2,17
18	1	1,22	5	2,35	4	2,12	6	2,55	2	1,58	3	1,87	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,12	2	1,58	3	1,87	18,00	11,19	3,00	1,86
20	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	1	1,22	2	1,58	17,00	10,72	2,83	1,79
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	19,00	11,44	3,17	1,91
22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	4	2,12	12,00	9,25	2,00	1,54
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	1	1,22	5	2,35	22,00	12,06	3,67	2,01
24	3	1,87	6	2,55	2	1,58	5	2,12	1	1,22	4	2,12	19,00	11,26	3,17	1,88
25	2	1,58	6	2,55	2	1,87	6	2,55	1	1,22	4	2,12	22,00	11,90	3,67	1,98
26	2	1,58	3	1,87	6	2,55	3	1,87	1	1,22	3	1,87	18,00	10,97	3,00	1,83
27	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	22,00	12,20	3,67	2,03
28	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	23,00	12,39	3,83	2,06
29	2	1,58	5	2,35	4	2,12	6	2,55	2	1,58	4	2,12	23,00	12,30	3,83	2,05
30	3	1,58	5	2,35	5	2,35	5	2,35	2	1,58	2	1,58	21,00	11,78	3,50	1,96
JUMLAH	78,00	50,79	119,00	61,49	102,00	57,66	113,00	59,55	59,00	45,00	96,00	55,53	558,00	328,98	93,00	54,83
RATA-RATA	2,69	1,75	4,10	2,12	3,52	1,99	3,90	2,05	2,03	1,55	3,31	1,91	19,24	11,34	3,21	1,89

Perhitungan Atribut Tekstur

Tabel 88. Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Tekstur

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-Rata
	138 (X ₄)	175 (X ₀)	220 (X ₂)	237 (X ₁)	336 (X ₅)	371 (X ₃)		
1	1,74	2,11	1,98	2,05	1,55	1,91	11,34	1,89
2	1,76	2,12	1,98	2,07	1,56	1,93	11,43	1,90
Jumlah	3,50	4,23	3,96	4,12	3,12	3,85	22,77	3,80
Rata-Rata	1,75	2,11	1,98	2,06	1,56	1,92	11,39	1,90

Diketahui: $r = 2$, $t = 6$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{22,77^2}{2 \times 6} = 43,21$$

$$JK \text{ Kelompok} = \left[\frac{(11,34)^2 + (11,43)^2}{6} \right] - 43,21 = 0,001$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \left[\frac{(3,50)^2 + (4,23)^2 + (3,96)^2 + (4,12)^2 + (3,12)^2 + (3,85)^2}{2} \right] - 43,21$$

$$= 0,43$$

$$JK \text{ Total} = [(1,74)^2 + (2,11)^2 + (1,98)^2 + \dots + (1,93)^2] - 43,21 = 0,44$$

$$JK \text{ Galat} = 0,44 - 0,001 - 0,43 = 0,0002$$

Tabel 89. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0,001	0,001	16,971**	5,05
Perlakuan	5	0,435	0,087	2631,781**	
Galat	5	0,0002	0,00003		
Total	11	0,436			

Berdasarkan tabel ANAVA, diketahui bahwa nilai F hitung $>$ F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu **sangat berpengaruh nyata** terhadap respon organoleptik hedonik atribut tekstur, maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{0,0002}{2}} = 0,00407$$

Tabel 90. Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Tekstur

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
			1	2	3	4	5	6	
-	-	1,56 (X ₅)	-						a
3,64	0,01	1,75 (X ₄)	0,19*	-					b
3,74	0,02	1,92 (X ₃)	0,37*	0,17*	-				c
3,79	0,02	1,98 (X ₂)	0,42*	0,23*	0,05*	-			d
3,83	0,02	2,06 (X ₁)	0,50*	0,31*	0,14*	0,08*	-		e
3,83	0,02	2,11 (X ₀)	0,55*	0,36*	0,19*	0,13*	0,05*	-	f

Tabel 91. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Tekstur

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,11	f
X ₁ (1:4)	2,06	e
X ₂ (1:1,5)	1,98	d
X ₃ (1,5:1)	1,92	c
X ₄ (4:1)	1,75	b
X ₅ (1:0)	1,56	a

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut tekstur pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut tekstur pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄ dan X₅. Pada atribut tekstur, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

9.4 Atribut Rasa

Tabel 92. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Rasa Ulangan ke-1

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,58	5	2,35	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	16,00	10,47	2,67	1,75
2	2	1,58	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	21,00	11,91	3,50	1,99
3	2	1,58	2	1,58	6	2,55	1	1,22	1	1,22	1	1,22	13,00	9,39	2,17	1,56
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	1	1,22	2	1,58	18,00	11,04	3,00	1,84
5	1	1,22	4	2,12	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	13,00	9,60	2,17	1,60
6	4	2,12	3	1,87	6	2,55	3	1,87	2	1,58	5	2,35	23,00	12,34	3,83	2,06
7	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	18,00	11,19	3,00	1,86
8	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	18,00	11,15	3,00	1,86
9	2	1,58	6	2,55	1	1,22	5	2,35	3	1,87	4	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
10	2	1,58	4	2,12	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	15,00	10,32	2,50	1,72
11	2	1,58	6	2,55	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	23,00	12,34	3,83	2,06
12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35	21,00	11,87	3,50	1,98
13	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	1	1,22	2	1,58	10,00	8,71	1,67	1,45
14	4	2,12	5	2,35	5	2,35	2	1,58	1	1,22	1	1,22	18,00	10,84	3,00	1,81
15	2	1,58	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	2	1,58	22,00	12,05	3,67	2,01
16	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	5	2,35	2	1,58	13,00	9,47	2,17	1,58
17	3	1,87	6	2,55	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19,00	11,26	3,17	1,88
18	2	1,58	5	2,35	3	1,87	6	2,55	1	1,22	4	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	19,00	11,44	3,17	1,91
20	3	1,87	6	2,55	4	2,12	6	2,55	1	1,22	2	1,58	22,00	11,90	3,67	1,98
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	20,00	11,66	3,33	1,94
22	2	1,58	1	1,22	4	2,12	1	1,22	1	1,22	2	1,58	11,00	8,96	1,83	1,49
23	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	1	1,22	4	2,12	21,00	11,80	3,50	1,97
24	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	22,00	12,16	3,67	2,03
25	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	22,00	12,20	3,67	2,03
26	2	1,58	4	2,12	6	2,55	2	1,58	1	1,22	2	1,58	17,00	10,64	2,83	1,77
27	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	6	2,55	29,00	13,78	4,83	2,30
28	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	25,00	12,90	4,17	2,15
29	4	2,12	6	2,55	2	1,58	4	2,12	1	1,22	3	1,87	20,00	11,47	3,33	1,91
30	2	1,58	6	2,55	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	16,00	10,46	2,67	1,74
JUMLAH	81,00	51,90	123,00	61,99	99,00	56,50	98,00	56,14	61,00	45,74	89,00	53,95	551,00	326,21	91,83	54,37
RATA-RATA	2,79	1,79	4,24	2,14	3,41	1,95	3,38	1,94	2,10	1,58	3,07	1,86	19,00	11,25	3,17	1,87

Tabel 93. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut Rasa Ulangan ke-2

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,58	5	2,35	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	16,00	10,47	2,67	1,75
2	2	1,58	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	21,00	11,91	3,50	1,99
3	3	1,87	2	1,58	6	2,55	1	1,22	1	1,22	2	1,22	13,00	9,39	2,17	1,56
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	1	1,22	2	1,58	18,00	11,04	3,00	1,84
5	1	1,22	4	2,12	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	13,00	9,60	2,17	1,60
6	4	2,12	3	1,87	6	2,55	3	1,87	2	1,58	5	2,35	23,00	12,34	3,83	2,06
7	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	1,87	18,00	11,19	3,00	1,86
8	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	18,00	11,15	3,00	1,86
9	2	1,58	6	2,55	1	1,22	5	2,35	3	1,87	4	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
10	2	1,58	5	2,35	2	1,58	4	1,87	2	1,58	2	1,58	15,00	10,32	2,50	1,72
11	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	23,00	12,34	3,83	2,06
12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35	21,00	11,87	3,50	1,98
13	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,22	1	1,58	10,00	8,71	1,67	1,45
14	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,58	1	1,22	1	1,22	18,00	10,84	3,00	1,81
15	2	1,58	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	2	1,58	22,00	12,05	3,67	2,01
16	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	5	2,35	2	1,58	13,00	9,47	2,17	1,58
17	3	1,87	6	2,55	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19,00	11,26	3,17	1,88
18	2	1,58	5	2,35	3	1,87	6	2,55	1	1,22	4	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	19,00	11,44	3,17	1,91
20	3	1,87	6	2,55	4	2,12	6	2,55	2	1,22	2	1,58	22,00	11,90	3,67	1,98
21	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	2	1,58	4	2,12	20,00	11,66	3,33	1,94
22	2	1,58	1	1,22	4	2,12	1	1,22	1	1,22	2	1,58	11,00	8,96	1,83	1,49
23	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	1	1,22	4	2,12	21,00	11,80	3,50	1,97
24	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	22,00	12,16	3,67	2,03
25	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2	1,87	4	2,12	22,00	12,20	3,67	2,03
26	2	1,58	4	2,12	6	2,55	2	1,58	1	1,22	2	1,58	17,00	10,64	2,83	1,77
27	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	6	2,55	29,00	13,78	4,83	2,30
28	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	25,00	12,90	4,17	2,15
29	4	2,12	6	2,55	2	1,58	4	2,12	1	1,22	3	1,87	20,00	11,47	3,33	1,91
30	2	1,58	6	2,55	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	16,00	10,46	2,67	1,74
JUMLAH	83,00	52,48	125,00	62,46	100,00	56,73	100,00	56,14	62,00	45,74	90,00	53,95	551,00	326,21	91,83	54,37
RATA-RATA	2,86	1,81	4,31	2,15	3,45	1,96	3,45	1,94	2,14	1,58	3,10	1,86	19,00	11,25	3,17	1,87

Perhitungan Atribut Rasa

Tabel 94. Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut Rasa

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-Rata
	138 (X ₄)	175 (X ₀)	220 (X ₂)	237 (X ₁)	336 (X ₅)	371 (X ₃)		
1	1,79	2,14	1,95	1,94	1,58	1,86	11,25	1,87
2	1,81	2,15	1,96	1,95	1,59	1,87	11,33	1,89
Jumlah	3,60	4,29	3,90	3,89	3,17	3,73	22,58	3,76
Rata-Rata	1,80	2,15	1,95	1,95	1,58	1,86	11,29	1,88

Diketahui: $r = 2$, $t = 6$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{22,58^2}{2 \times 6} = 42,50$$

$$JK \text{ Kelompok} = \left[\frac{(11,25)^2 + (11,33)^2}{6} \right] - 42,50 = 0,001$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \left[\frac{(3,60)^2 + (4,29)^2 + (3,90)^2 + (3,89)^2 + (3,17)^2 + (3,73)^2}{2} \right] - 42,50$$

$$= 0,35$$

$$JK \text{ Total} = [(1,79)^2 + (2,14)^2 + (1,95)^2 + \dots + (1,87)^2] - 42,50 = 0,35$$

$$JK \text{ Galat} = 0,35 - 0,001 - 0,35 = 0,00007$$

Tabel 95. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Rasa

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0,001	0,001	47,080**	5,05
Perlakuan	5	0,348	0,070	5330,494**	
Galat	5	0,000	0,000013		
Total	11	0,349			

Berdasarkan tabel ANAVA, diketahui bahwa nilai F hitung $>$ F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu **sangat berpengaruh nyata** terhadap respon organoleptik hedonik atribut rasa, maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{0,000013}{2}} = 0,002556$$

Tabel 96. Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut Rasa

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
			1	2	3	4	5	6	
-	-	1,58 (X ₅)	-						a
3,64	0,0093	1,80 (X ₄)	0,22*	-					b
3,74	0,0096	1,86 (X ₃)	0,28*	0,06*	-				c
3,79	0,0097	1,95 (X ₁)	0,36*	0,15*	0,08*	-			d
3,83	0,0098	1,95 (X ₂)	0,37*	0,15*	0,09*	0,01*	-		e
3,83	0,0098	2,15 (X ₀)	0,56*	0,35*	0,28*	0,20*	0,19*	-	f

Tabel 97. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Rasa

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,15	f
X ₁ (1:4)	1,95	d
X ₂ (1:1,5)	1,95	e
X ₃ (1,5:1)	1,86	c
X ₄ (4:1)	1,80	b
X ₅ (1:0)	1,58	a

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut rasa pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut rasa pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄, dan X₅. Pada atribut rasa, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

9.5 Atribut *Aftertaste*

Tabel 98. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut *Aftertaste* Ulangan ke-1

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4,0	2,12	2,0	1,58	2,0	1,58	19,00	11,37	3,17	1,90
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4,0	2,12	3,0	1,87	4,0	2,12	23,00	12,48	3,83	2,08
3	4	2,12	2	1,58	6	2,55	1,0	1,22	1,0	1,22	1,0	1,22	15,00	9,93	2,50	1,65
4	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2,0	1,58	1,0	1,22	1,0	1,22	10,00	8,77	1,67	1,46
5	3	1,87	5	2,35	2	1,58	5,0	2,35	3,0	1,87	5,0	2,35	23,00	12,36	3,83	2,06
6	3	1,87	3	1,87	5	2,35	2,0	1,58	3,0	1,87	4,0	2,12	20,00	11,66	3,33	1,94
7	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4,0	2,12	2,0	1,58	2,0	1,58	18,00	11,08	3,00	1,85
8	1	1,22	3	1,87	2	1,58	4,0	2,12	4,0	2,12	3,0	1,87	17,00	10,79	2,83	1,80
9	4	2,12	3	1,87	2	1,58	6,0	2,55	1,0	1,22	5,0	2,35	21,00	11,69	3,50	1,95
10	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3,0	1,87	3,0	1,87	3,0	1,87	18,00	11,19	3,00	1,86
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6,0	2,55	3,0	1,87	4,0	2,12	26,00	13,13	4,33	2,19
12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4,0	2,12	5,0	2,35	5,0	2,35	26,00	13,18	4,33	2,20
13	1	1,22	5	2,35	2	1,58	2,0	1,58	1,0	1,22	3,0	1,87	14,00	9,83	2,33	1,64
14	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4,0	2,12	1,0	1,22	2,0	1,58	20,00	11,52	3,33	1,92
15	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4,0	2,12	3,0	1,87	2,0	1,58	23,00	12,34	3,83	2,06
16	1	1,22	5	2,35	1	1,22	4,0	2,12	1,0	1,22	4,0	2,12	16,00	10,26	2,67	1,71
17	3	1,87	6	2,55	3	1,87	4,0	2,12	2,0	1,58	3,0	1,87	21,00	11,86	3,50	1,98
18	2	1,58	5	2,35	3	1,87	6,0	2,55	1,0	1,22	4,0	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5,0	2,35	2,0	1,58	3,0	1,87	22,00	12,13	3,67	2,02
20	4	2,12	6	2,55	2	1,58	6,0	2,55	1,0	1,22	4,0	2,12	23,00	12,15	3,83	2,02
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5,0	2,35	2,0	1,58	4,0	2,12	20,00	11,66	3,33	1,94
22	3	1,87	2	1,58	4	2,12	1,0	1,22	1,0	1,22	2,0	1,58	13,00	9,60	2,17	1,60
23	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4,0	2,12	1,0	1,22	5,0	2,35	23,00	12,28	3,83	2,05
24	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4,0	2,12	3,0	1,87	4,0	2,12	23,00	12,45	3,83	2,08
25	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5,0	2,35	2,0	1,58	5,0	2,35	23,00	12,39	3,83	2,06
26	5	2,35	6	2,55	4	2,12	3,0	1,87	2,0	1,58	2,0	1,58	22,00	12,05	3,67	2,01
27	5	2,35	4	2,12	2	1,58	2,0	1,58	6,0	2,55	5,0	2,35	24,00	12,52	4,00	2,09
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4,0	2,12	3,0	1,87	4,0	2,12	25,00	12,93	4,17	2,15
29	4	2,12	5	2,35	2	1,58	5,0	2,35	4,0	2,12	5,0	2,35	25,00	12,86	4,17	2,14
30	2	1,58	5	2,35	4	2,12	4,0	2,12	1,0	1,22	2,0	1,58	18,00	10,97	3,00	1,83
JUMLAH	93,00	55,09	125,00	63,07	96,00	55,83	113,00	59,90	66,00	47,06	100,00	56,80	593,00	337,75	98,83	56,29
RATA-RATA	3,21	1,90	4,31	2,17	3,31	1,93	3,90	2,07	2,28	1,62	3,45	1,96	20,45	11,65	3,41	1,94

Tabel 99.. Data Hasil Pengujian Organoleptik Hedonik Atribut *Aftertaste* Ulangan ke-2

PANELIS	KODE SAMPEL												JUMLAH		RATA-RATA	
	138		175		220		237		336		371					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4,0	2,12	2,0	1,58	2,0	1,58	19,00	11,37	3,17	1,90
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4,0	2,12	3,0	1,87	3,0	2,12	23,00	12,48	3,83	2,08
3	4	2,12	2	1,58	6	2,55	1,0	1,22	1,0	1,22	1,0	1,22	15,00	9,93	2,50	1,65
4	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2,0	1,58	1,0	1,22	1,0	1,22	10,00	8,77	1,67	1,46
5	3	1,87	5	2,35	2	1,58	5,0	2,35	3,0	1,87	5,0	2,35	23,00	12,36	3,83	2,06
6	3	1,87	3	1,87	5	2,35	2,0	1,58	3,0	1,87	4,0	2,12	20,00	11,66	3,33	1,94
7	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4,0	2,12	2,0	1,58	2,0	1,58	18,00	11,08	3,00	1,85
8	1	1,22	3	1,87	2	1,58	4,0	2,12	4,0	2,12	3,0	1,87	17,00	10,79	2,83	1,80
9	3	1,87	3	1,87	2	1,58	6,0	2,55	1,0	1,22	4,0	2,35	21,00	11,69	3,50	1,95
10	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3,0	1,87	3,0	1,87	3,0	1,87	18,00	11,19	3,00	1,86
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6,0	2,55	3,0	1,87	4,0	2,12	26,00	13,13	4,33	2,19
12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4,0	2,12	5,0	2,35	5,0	2,35	26,00	13,18	4,33	2,20
13	1	1,22	5	2,35	2	1,58	3,0	1,58	2,0	1,22	3,0	1,87	14,00	9,83	2,33	1,64
14	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4,0	2,12	1,0	1,22	2,0	1,58	20,00	11,52	3,33	1,92
15	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4,0	2,12	3,0	1,87	2,0	1,58	23,00	12,34	3,83	2,06
16	1	1,22	5	2,35	1	1,22	4,0	2,12	1,0	1,22	4,0	2,12	16,00	10,26	2,67	1,71
17	3	1,87	6	2,55	3	1,87	5,0	2,12	2,0	1,58	3,0	1,87	21,00	11,86	3,50	1,98
18	2	1,58	5	2,35	3	1,87	6,0	2,55	1,0	1,22	4,0	2,12	21,00	11,69	3,50	1,95
19	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5,0	2,35	2,0	1,58	3,0	1,87	22,00	12,13	3,67	2,02
20	4	2,12	6	2,55	2	1,58	6,0	2,55	2,0	1,22	4,0	2,12	23,00	12,15	3,83	2,02
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5,0	2,35	2,0	1,58	4,0	2,12	20,00	11,66	3,33	1,94
22	4	2,12	3	1,87	4	2,12	1,0	1,22	1,0	1,22	2,0	1,58	13,00	9,60	2,17	1,60
23	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4,0	2,12	1,0	1,22	5,0	2,35	23,00	12,28	3,83	2,05
24	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4,0	2,12	4,0	1,87	4,0	2,12	23,00	12,45	3,83	2,08
25	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5,0	2,35	2,0	1,58	5,0	2,35	23,00	12,39	3,83	2,06
26	5	2,35	6	2,55	4	2,12	3,0	1,87	2,0	1,58	2,0	1,58	22,00	12,05	3,67	2,01
27	5	2,35	4	2,12	2	1,58	3,0	1,58	6,0	2,55	5,0	2,35	24,00	12,52	4,00	2,09
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4,0	2,12	3,0	1,87	4,0	2,12	25,00	12,93	4,17	2,15
29	4	2,12	5	2,35	2	1,58	5,0	2,35	4,0	2,12	5,0	2,35	25,00	12,86	4,17	2,14
30	2	1,58	5	2,35	4	2,12	4,0	2,12	1,0	1,22	2,0	1,58	18,00	10,97	3,00	1,83
JUMLAH	93,00	55,09	127,00	63,58	96,00	55,83	116,00	59,90	69,00	47,06	98,00	56,80	593,00	337,75	98,83	56,29
RATA-RATA	3,21	1,90	4,38	2,19	3,31	1,93	4,00	2,07	2,38	1,62	3,38	1,96	20,45	11,65	3,41	1,94

Perhitungan Atribut *Aftertaste*

Tabel 100. Perhitungan Pengujian Hedonik Atribut *Aftertaste*

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-Rata
	138 (X ₄)	175 (X ₀)	220 (X ₂)	237 (X ₁)	336 (X ₅)	371 (X ₃)		
1	1,90	2,17	1,93	2,07	1,62	1,96	11,65	1,94
2	1,90	2,19	1,93	2,09	1,66	1,94	11,71	1,95
Jumlah	3,80	4,37	3,85	4,16	3,28	3,90	23,36	3,89
Rata-Rata	1,90	2,18	1,93	2,08	1,64	1,95	11,68	1,95

Diketahui: $r = 2$, $t = 6$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{23,36^2}{2 \times 6} = 45,45$$

$$JK \text{ Kelompok} = \left[\frac{(11,65)^2 + (11,71)^2}{6} \right] - 45,45 = 0,0003$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \left[\frac{(3,80)^2 + (4,73)^2 + (3,85)^2 + (4,16)^2 + (3,28)^2 + (3,90)^2}{2} \right] - 45,45$$

$$= 0,34$$

$$JK \text{ Total} = [(11,90)^2 + (2,17)^2 + (1,93)^2 + \dots + (1,94)^2] - 45,45 = 0,34$$

$$JK \text{ Galat} = 0,34 - 0,0003 - 0,34 = 0,0009$$

Tabel 101. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut *Aftertaste*

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0,0003	0,0003	1,785**	5,05
Perlakuan	5	0,342	0,068	377,536**	
Galat	5	0,001	0,0002		
Total	11	0,343			

Berdasarkan tabel ANAVA, diketahui bahwa nilai F hitung $>$ F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang koro pedang termodifikasi dengan tepung terigu **sangat berpengaruh nyata** terhadap respon organoleptik hedonik atribut *aftertaste*, maka perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{0,001}{2}} = 0,00951$$

Tabel 102. Uji Lanjut Duncan Pengujian Hedonik Atribut *Aftertaste*

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
			1	2	3	4	5	6	
-	-	1,64 (X ₅)	-						a
3,64	0,03	1,90 (X ₄)	0,26*	-					b
3,74	0,04	1,93 (X ₂)	0,29*	0,03 ^{tn}	-				bc
3,79	0,04	1,95 (X ₃)	0,31*	0,05*	0,03 ^{tn}	-			c
3,83	0,04	2,08 (X ₁)	0,44*	0,18*	0,15*	0,13*	-		d
3,83	0,04	2,18 (X ₀)	0,54*	0,28*	0,26*	0,23*	0,10*	-	e

Tabel 103. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi dengan Tepung Terigu	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₀ (0:1)	2,18	e
X ₁ (1:4)	2,08	d
X ₂ (1:1,5)	1,93	bc
X ₃ (1,5:1)	1,95	c
X ₄ (4:1)	1,90	b
X ₅ (1:0)	1,64	a

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut *aftertaste* pada produk mie kering, menunjukkan bahwa semakin berkurang jumlah tepung terigu yang digunakan pada produk mie, maka terjadi penurunan nyata untuk atribut rasa pada perlakuan X₀ terhadap X₁, X₂, X₃, X₄, dan X₅. Pada atribut *aftertaste*, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₀.

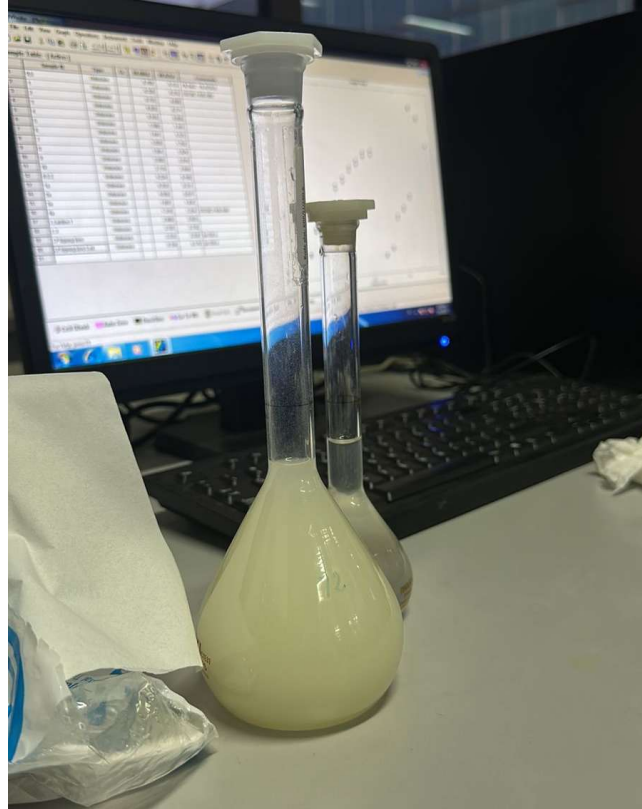
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian Tahap I



Gambar 41. Peremajaan Kultur *Lactobacillus plantarum*



Gambar 42. Pembuatan Starter *Lactobacillus plantarum*



Gambar 43. Pengecekan Nilai Absorbansi Suspensi Bakteri



Gambar 44. Pencucian Sel dan Pengenceran Starter *Lactobacillus plantarum*



Gambar 45. Proses Sentrifugasi Sel *Starter Lactobacillus plantarum*



Gambar 46. Proses Pengeringan Tepung Kacang Koro Pedang



Gambar 47. Hasil Penggilingan Tepung



Gambar 48. Proses Fermentasi Tepung Kacang Koro Pedang Termodifikasi

Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian Tahap II



Gambar 49. Proses Pencampuran Adonan Mie Kering



Gambar 50. Hasil Adonan Mie Kering



Gambar 51. Proses Pencetakan Adonan Mie



Gambar 52. Adonan Mie Hasil Pencetakan



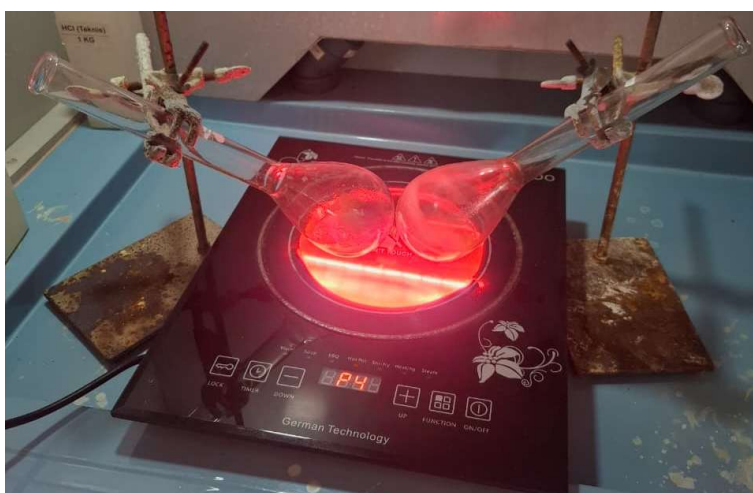
Gambar 53. Produk Mie Kering



Gambar 54. Analisis Kadar Air Mie Kering



Gambar 55. Analisis Kadar Abu Mie Kering



Gambar 56. Analisis Kadar Protein Mie Kering



Gambar 57. Analisis Kadar Lemak Mie Kering



Gambar 58. Analisis Kadar pH dengan pH Meter



Gambar 59. Pengujian Organoleptik Hedonik Produk Mie Kering