

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG SORGHUM (*Sorghum bicolor*),
PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) TERHADAP KARAKTERISTIK MIE BASAH**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**NADIA TRI NAIFA LESTARI
NPM: 213020129**



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

ABSTRAK

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG SORGHUM (*Sorghum bicolor*), PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KARAKTERISTIK MIE BASAH

Oleh

Nadia Tri Naifa Lestari
NPM: 213020129
(Program Studi Teknologi Pangan)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor terhadap mi basah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan sifat fisik, kimia dan organoleptik.

Penelitian yang dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yaitu menganalisis bahan baku untuk mengetahui kadar air dan menganalisis kadar protein serta uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur. Penelitian utama yaitu menganalisis produk mi basah dengan uji kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat (pati), kadar serat kasar, kadar protein dan uji organoleptik terhadap atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 1 faktor dengan 5 taraf sebanyak 5 kali ulangan sehingga didapatkan 25 satuan percobaan. Rancangan perlakuan terdiri dari perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor yaitu a1 (100% tepung terigu), a2 (15%:30%:5%), a3 (20%:25%:5%), a4 (25%:20%:5%) dan a5 (30%:15%:5%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap karakteristik mi basah. Nilai kadar air terbaik 54,31%, kadar abu terbaik 0,84%, kadar karbohidrat terbaik 59,48%, kadar serat terbaik 6,47% dan kadar protein 8,29%.

Kata kunci: mi basah, tepung sorgum, pati sagu dan daun kelor.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE RATIONALE OF SORGHUM FLOUR (Sorghum bicolor), SAGO STARCH (Metroxylon sagu), AND MORINGA OLIEFERA LEAF FLOUR (Moringa oleifera) ON THE CHARACTERISTICS OF WET NOODLES

By

Nadia Tri Naifa Lestari

NPM: 213020129

(Departement of Food Technology)

This study aims to determine the effect of the comparison of sorghum flour, sago starch and mellor leaf flour on wet noodles using Group Random Design (RAK) based on physical, chemical and organoleptic properties.

The research that is conducted consists of two stages, preliminary research and primary research. Preliminary research is analyzing raw materials to determine water levels and analyzing protein levels and organoleptic tests on color, taste, aroma and texture. The main research is to analyze wet noodle products by testing water levels, ash levels, carbohydrate (patients), crude fiber levels, protein levels and organoleptic tests on color, aroma, taste and texture attributes.

The experimental design used in this study was a Group Randomization Plan (RAK), consisting of 1 factor with 5 levels of 5 retries, resulting in 25 experimental units. The treatment design consists of a ratio of sorghum flour, sago starch and mellor leaf flour: a1 (100% wheat flour), a2 (15%:30%:5%), a3 (20%:25%:5%), a4 (25%:20%:5%) and a5 (30%:15%:5%:5%).

Research results show that the comparison of sorghum flour, sago starch and melor leaf flour affects the characteristics of wet noodles. Best water content was 54.31%, best ash content was 0.84%, best carbohydrate content 59.48%, best fiber content 6.47% and protein content 8.29%

Keywords: wet noodles, sorghum flour, sago starch and moringa leaves.

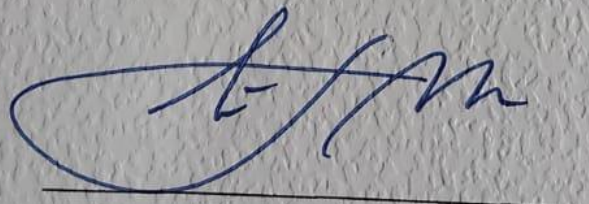
**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG SORGHUM
(*Sorghum bicolor*), PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DAN TEPUNG
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP
KARAKTERISTIK MIE BASAH**

Oleh:
Nadia Tri Naifa Lestari
NPM: 213020129
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui
Pembimbing Akademik

Tanggal.....



(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si)

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG SORGHUM (*Sorghum bicolor*),
PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) TERHADAP KARAKTERISTIK MIE BASAH**

Oleh:
Nadia Tri Naifa Lestari
NPM: 213020129
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui:
Koordinator Pembelajaran dan Kemahasiswaan
Program Studi Teknologi Pangan

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'R' followed by a horizontal line and a small loop at the end.

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

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini yang tidak dipublikasikan telah terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas maupun Universitas, serta dapat diakses oleh publik dengan ketentuan bahwa hak cipta tetap dimiliki oleh penulis, sesuai dengan ketentuan. HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi dari dokumen ini diperbolehkan untuk dicantumkan, namun pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan dengan izin penulis dan harus memenuhi kaidah ilmiah, termasuk penyebutan sumber yang tepat.

Sitasi dari hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat dituliskan dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Naifa, N.T. (2025). Pengaruh Perbandingan Tepung Sorghum (*Sorghum Bicolor*), Pati Sagu (*Metroxylon Sagu*) dan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Karakteristik Mie Basah. Tugas Akhir Program Sarjana, Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

dan dalam Bahasa Inggris sebagai berikut:

Naifa, N.T. (2025). *The Effect of The Rationale of Sorghum Flour (Sorghum Bicolor), Sago Starch (Metroxylon Sagu), and Moringa Oleifera Leaf Flour (Moringa Oleifera) on The Characteristics of Wet Noodles. Final Project for Bachelor's Degree, Faculty of Engineering Pasundan University.*

Segala bentuk publikasi, baik sebagian maupun keseluruhan isi dari Tugas Akhir ini, hanya diperbolehkan dengan izin tertulis dari Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat penyusunan laporan Sidang Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

Penelitian ini berjudul "**Pengaruh Perbandingan Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor*), Pati Sagu (*Metroxylon sagu*) dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik mie basah**". Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta memberikan manfaat.

Dalam proses penyusunan Tugas akhir ini, penulis telah menerima banyak dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, ilmu, serta arahnya selama penulisan Tugas akhir.
2. Dr. Ir. Willy Pranata Widjaya, M.Si. sebagai Dosen Penguji Satu Sidang Tugas akhir, yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta saran.
3. Dr. Ir. Syarif Assalam, M.T sebagai Dosen Penguji dua Sidang Tugas akhir, yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta saran.

4. Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung, Bapak Jaka Rukmana, S.T., M.T. dan Sekretaris Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Ibu Dr. Ira Endah Rohima, S.T., M.Si.
5. Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bapak Rizal Maulanaan Ghaffar, S.T., M.T.
6. Seluruh keluarga saya Almarhumah Papah Irwan Megianto, Bunda Siti Soraya, Kakak Nafira Fitri Ayu, dan Kakak Nabila Putri Aisyah yang senantiasa memberikan motivasi dukungan dan doa tiada henti baik secara moral maupun material kepada penulis.
7. Teman seperjuangan saya selama penulisan Tugas akhir, Vadia, Nita, Diva yang telah berjuang bersama, memotivasi, dan saling menguatkan.
8. Sahabat saya Mutiara Hasna yang telah memberikan kekuatan dan memotivasi saya selama masa penulisan tugas akhir dan penelitian tugas akhir.
9. Kepada Mochamad Dito Indiarto yang telah memberikan support penulis selama proses pengerjaan laporan dan memberikan arahan.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi perbaikan. Semoga Tugas akhir ini dapat diterima dan menjadi langkah awal yang baik dalam penyelesaian Tugas Akhir.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	9
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	9
Bab II Tinjauan Pustaka	10
2.1 Sagu (<i>Metroxylon</i> sp)	10
2.2 Sorgum (<i>Sorgum bicolor</i> (L.) Moench)	15
2.3 Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	22
2.4 Mie Basah	27
2.5 Bahan penunjang.....	30
Bab III Metodologi Penelitian	34
3.1 Bahan-bahan.....	34
3.2 Alat Penelitian.....	34
3.2 Metode Penelitian.....	34
3.4 Prosedur Penelitian.....	40
3.5 Jadwal Penelitian.....	49
Bab IV Hasil Dan Pembahasan.....	50
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan.....	50
4.2 Hasil Penelitian Utama.....	53

4.2.1 Respon Fisik.....	53
4.2.2 Respon Kimia.....	55
4.2.3 Respon Organoleptik.....	64
Bab V Kesimpulan Dan Saran	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Kandungan Gizi pada Sagu, Beras dan Tepung Terigu dalam 100 gram	12
2. Komposisi Pati Sagu, Tapioka & Garut untuk Setiap 100 g.....	14
3. Komposisi Gizi pada serelia.....	18
4. Komposisi Kimia Tepung Serelia	21
5. Syarat mutu tepung sorgum menurut Codex Standard 173-1995	22
6. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Kering.....	25
7. Perbandingan Kandungan Gizi 100 Gram Daun Kelor & Tepung Daun Kelor	27
8. Kandungan gizi mie basah dalam 100 g	28
9. Standar Mutu Mi Basah	30
10. Standar Nasional Indonesia (SNI) Garam.....	32
11. Model Rancangan Acak Kelompok 5x1	36
12. Denah Lay Out RAK satu Faktor dengan 5 kali Ulangan.....	36
13. Analisis Variasi (ANOVA)	38
14. Analisis Uji Lanjut Duncan.....	39
15. Skala Penilaian Hedonik	40
16. Formulasi Mi Basah	45
17. Jadwal Penelitian.....	49
18. Kadar Air Penelitian Pendahuluan	50
19. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan	51
20. Hasil Respon Kimia Kadar Protein Penelitian Pendahuluan	52
21. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Elongasi Mi Basah	54
22. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Air Mi Basah	55
23. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Abu Mi Basah	57
24. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Karbohidrat Mi Basah	58

25. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Serat Kasar Mi Basah.....	60
26. Hasil Nilai Setiap Respon Pada Mi Basah	62
27. Pengaruh Perbandingan Sorgum, Pati Sagu dan Daun Kelor Terhadap Kadar Protein Mi Basah.....	63
28. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Warna Mi Basah	64
29. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Aroma Mi Basah	66
30. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Rasa Mi Basah	67
31. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Tekstur Mi Basah.....	69
32. Rancangan Anggaran Biaya Bahan.....	83
33. Rancangan Anggaran Biaya Analisis Penelitian.....	83
34. Banyaknya Sampel untuk kebutuhan Analisis	84
35. Rancangan Anggaran Biaya Keseluruhan.....	84
36. Data Hasil Pengamatan Bahan Baku Kadar Air	93
37. Hasil Analisis Pada Penelitian Pendahuluan Kadar Protein	94
38. Data Hasil Pengamatan Kadar Protein Mi Basah Penelitian Pendahuluan....	94
39. Tabel Analisis Variasi (ANOVA) Mi Basah Kadar Protein	95
40. Uji Lanjut Duncan Kadar Protein Mi Basah	96
41. Data Asli (DA) Atribut Warna Mi Basah	97
42. Tabel Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Warna.....	98
43. Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Mi Basah	98
44. Data Asli (DA) Atribut Aroma Mi Basah	99
45. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Aroma	100
46. Uji Lanjut Atribut Aroma Mi Basah	100
47. Data Asli (DA) Atribut Rasa Mi basah	101
48. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Rasa Mi Basah	102
49. Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Mi Basah	102
50. Data Asli (DA) Atribut Tekstur Mi Basah.....	103
51. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Tekstur Mi Basah.....	104

52. Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Mi Basah.....	104
53. Hasil Data Perhitungan Kadar Air Mi Basah.....	105
54. Data Hasil Pengamatan Kadar Air Mi Basah Penelitian Utama	106
55. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Air Mi Basah	107
56. Uji Lanjut Duncan Kadar Air Mi Basah Penelitian Utama.....	107
57. Data Hasil Perhitungan Kadar Abu Mi Basah	108
58. Data Hasil Pengamatan Kadar Abu Mi Basah	109
59. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Abu Mi Basah.....	110
60. Uji Lanjut Duncan Kadar Abu Mi Basah.....	110
61. Hasil Data Perhitungan Kadar Pati Mi Basah.....	111
62. Data Hasil Pengamatan Kadar Pati Mi Basah.....	112
63. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Pati Mi Basah.....	113
64. Uji Lanjut Duncan Kadar Pati Mi Basah	113
65. Data Hasil Perhitungan Kadar Protein Mi Basah.....	114
69. Hasil Data Perhitungan Kadar Serat Kasar Mi Basah.....	115
70. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Serat Mi Basah.....	116
71. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Serat Mi Basah.....	117
72. Uji Lanjut Duncan Kadar Serat Mi Basah	117
73. Hasil Data Perhitungan Elongasi Mi Basah.....	118
74. Data Hasil Pengamatan Analisis Elongasi Mi Basah.....	119
75. Analisis Variasi (ANAVA) Elongasi Mi Basah.....	120
76. Uji Lanjut Duncan Elongasi Mi Basah	120
77. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 1	121
78. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 2	122
79. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 3	123
80. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 4	124
81. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 5	125
82. Data Asli (DA) Atribut Warna Mi Basah	125
83. Analisis Variasi (ANAVA) Atribut Warna Mi Basah	126
84. Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Mi Basah	127
85. Data Asli (DA) Atribut Aroma Mi Basah	128

86. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Aroma Mi Basah.....	129
87. Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Mi Basah.....	129
88. Data Asli (DA) Atribut Rasa Mi Basah	131
89. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Rasa Mi Basah	132
90. Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Mi Basah	132
91. Data Asli (DA) Atribut Tekstur Mi Basah.....	134
92. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Tekstur Mi Basah.....	135
93. Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Mi Basah.....	135

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Tanaman Sagu.....	12
2. Sorgum	15
3. Tanaman Sorgum dan bagiannya akar, batang + daun dan buah.....	17
4. Tanaman Kelor.....	23
5. GMS (Gliserol Monostearat).....	31
7. Analisis Tepung Sorgum.....	41
8. Analisis Pati Sagu	41
9. Analisis Tepung Daun Kelor.....	41
10. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Mi Basah	46
11. Proses Gelatinisasi pati sagu	47
12. Diagram Alir Proses Pembuatan Mi Basah.....	48
13. Mi Basah Mentah Dengan Formulasi Penelitian Utama.....	137
14. Mi Basah Mentah Dengan Formulasi Penelitian Pendahuluan.....	137
15. Perbandingan Mi Basah Mentah (kiri) dan Matang (kanan).....	138
16. Pengujian Respon Kimia dan Respon Organoleptik Mi Basah	138

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Rancangan Anggaran Biaya Kebutuhan Bahan Penelitian	83
2. Perhitungan Banyaknya Ulangan	84
3. Analisis elongasi dengan Universal Texture Machine (Inglet et al. 2005)	85
4. Prosedur Analisis Kadar Abu Metode Gravimetri (Sudarmadji, 2005)	85
5. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC,2005)	86
6. Prosedur Analisis Kadar Pati Metode Luff Schreol (AOAC,2005)	87
7. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2010)	89
8. Prosedur Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC, 2005)	91
9. Formulir Pengujian Organoleptik Metode Uji Hedonik (Garnida, 2020)	92
10. Hasil Analisis Pada Penelitian Pendahuluan Kadar Air	93
11. Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan Kadar Protein	94
12. Hasil Analisis Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan	97
13. Hasil Data Perhitungan Kadar Air Penelitian Utama	105
14. Hasil Data Perhitungan Kadar Abu Penelitian Utama	108
15. Hasil Data Perhitungan Kadar Pati Penelitian Utama	111
16. Hasil Data Perhitungan Kadar Protein Penelitian Utama	114
17. Hasil Data Perhitungan Kadar Serat Kasar Penelitian Utama	115
18. Data Hasil Perhitungan Uji Elongasi Mi Basah	118
19. Data Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Warna Penelitian Utama	121
20. Hasil Data Perhitungan Uji Organoleptik Aroma Penelitian Utama	128
21. Hasil Data Perhitungan Uji Organoleptik Rasa Penelitian Utama	131
22. Hasil Data Perhitungan Uji Organoleptik Tekstur Penelitian Utama	134
23. Dokumentasi Selama Penelitian Berlangsung	137

Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar belakang

Kebutuhan akan pangan di dunia semakin meningkat yang ditandai dengan pertumbuhan populasi dunia yang berkembang semakin pesat. Bertambahnya populasi di dunia membawa kekhawatiran akan kebutuhan pangan dunia yang terus meningkat karena hal tersebut harus diimbangi oleh produksi pertanian (Fróna dkk., 2019). Jika hal tersebut tidak seimbang akibatnya akan menimbulkan krisis ketahanan pangan sehingga berdampak pada tingginya permintaan pangan di Indonesia karena pangan adalah kebutuhan dasar manusia, maka dari itu komoditas pangan sangat penting bagi kebijakan ekonomi suatu negara (Nugroho, 2023).

Krisis pangan global menjadi isu serius yang mengancam ketahanan pangan nasional di berbagai negara, termasuk Indonesia. Krisis ini dipicu oleh berbagai faktor seperti perubahan iklim ekstrem, konflik geopolitik, gangguan rantai pasok global, serta ketergantungan terhadap impor bahan pangan utama (FAO, 2021). Indonesia sebagai negara berpenduduk besar menghadapi tantangan besar dalam menjamin ketersediaan pangan, terutama pangan berbasis karbohidrat (BKP, 2020). Salah satu komoditas pangan yang banyak di konsumsi untuk memenuhi kebutuhan manusia adalah gandum. Ketergantungan impor seperti gandum menempatkan

Indonesia dalam posisi rentan terhadap gejolak harga dan pasokan global (Pariona, 2019).

Penyebab dari meningkatnya volume impor gandum ini sejalan dengan tumbuhnya konsumsi mie, kue, roti, dan turunan gandum lainnya yang diolah menjadi tepung terigu. Mie pada dasarnya merupakan produk pangan alternatif pengganti nasi yang berbahan dasar tepung dengan campuran bahan tambahan lain sehingga terbentuk adonan kalis dan diolah melalui tahapan pencampuran, pengadukkan, dan pemasakan (Mardhatillah, 2018).

Mie memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga menjadi salah satu bahan makanan pokok pengganti nasi di Indonesia. Mie pada umumnya memiliki karakteristik fisik yang kenyal, tidak mudah putus, tidak lengket dan berwarna kuning. Terdapat dua jenis mie dipasaran yaitu mie kering dan mie basah, keunggulan mie basah yaitu lebih mudah dan cepat dalam proses pengolahan dan tidak memerlukan proses pemanasan lanjutan atau pengeringan. Selain itu mie basah merupakan jenis mie yang umumnya diolah menjadi makanan siap santap (Islamiya, 2015).

Selama ini bahan utama pembuatan mie basah yaitu tepung terigu. Oleh karena itu, dilakukan berbagai upaya untuk mengurangi konsumsi terigu dengan menggantikan terigu menggunakan bahan lain. Pergantian dapat dilakukan dengan memanfaatkan sumber karbohidrat dari bahan pangan lokal. Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam pengolahan mie basah adalah Sorgum (*Sorghum bicolor*), Sagu (*Metroxylon* sp.), dan Daun kelor (*Moringa oleifera*) yang merupakan

komoditas lokal potensial yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif (Rahmawati et al., 2021).

Sorgum adalah serealia bebas gluten yang kaya karbohidrat, serat, protein dan antioksidan. Biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%. Sorgum mengandung serat pangan dalam jumlah tinggi, yang dibutuhkan tubuh untuk mencegah penyakit jantung, obesitas, menurunkan hipertensi, menjaga kadar gula darah, dan mencegah kanker usus. Pemanfaatan sorgum sebagai sumber pangan fungsional belum banyak dieksplorasi, padahal sorgum berpotensi dikembangkan sebagai sumber pangan (Suarni, 2012). Namun, kendala utama dalam produksi mi berbasis sorgum adalah tidak adanya gluten, yang berfungsi memberikan viskoelastisitas pada adonan. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu jenis pati yang berpotensi digunakan adalah pati sagu

Sagu merupakan makanan pokok sebagian penduduk di Indonesia Timur. Sagu dikenal sebagai tanaman penghasil karbohidrat. Dalam 100 gram sagu, terdapat sekitar 330-355 kalori, 83-86 gram karbohidrat, sekitar 1 gram protein, dan sedikit serat. Pati sagu memiliki sifat fisik yang dapat mendukung olahan seperti mie karena sagu tersusun atas sekitar 20% amilosa dan 80% amilopektin. Dengan sifat viskositas tinggi, tekstur lunak, stabil terhadap retrogradasi, serta suhu gelatinisasi relatif rendah (60–70°C), pati sagu mampu membantu membentuk struktur mi dan mendekati fungsi gluten dalam sistem adonan (Rahman dan Niau, 2021).

Kombinasi antara sorgum dan pati sagu berpotensi menghasilkan mie basah dengan karakteristik tekstur yang baik sekaligus lebih sehat karena bebas gluten dan berbasis bahan pangan lokal. Namun, kedua bahan tersebut memiliki

kandungan protein yang rendah dan cenderung memiliki warna kusam atau kecoklatan yang kurang menarik bagi konsumen (Wijaya et al., 2018). Untuk itu, diperlukan inovasi tambahan agar mie yang dikembangkan tidak hanya bernilai gizi tinggi dan fungsional, tetapi juga menarik secara visual. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan pewarna alami sekaligus sumber protein nabati (Salsabilla Putri, 2024).

Daun kelor dikenal sebagai *superfood* karena kaya akan vitamin, mineral, dan asam amino esensial. Daun kelor dapat menjadi alternatif sumber protein yang dapat dijadikan sebagai tepung untuk ditambahkan pada makanan untuk meningkatkan kadar antioksidan. Pengeringan dan pengecilan ukuran menjadi tepung merupakan salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan daun kelor. Penambahan tepung daun kelor ke dalam formulasi mie tidak hanya memperbaiki warna produk menjadi lebih menarik (hijau alami), tetapi juga meningkatkan kandungan protein dan antioksidan. Hal ini sangat relevan untuk menjawab tantangan gizi masyarakat, terutama dalam penyediaan pangan fungsional berbasis bahan baku lokal (Krisnadi, 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor terhadap karakteristik mie basah, sehingga dapat menjadi alternatif produk mie yang bergizi, berbasis pangan lokal, dan berkelanjutan serta sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan lokal, pengembangan produk bebas gluten, dan mendukung ketahanan pangan nasional melalui pemanfaatan bahan baku dalam negeri.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor yang terhadap karakteristik mi basah.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh yang tepat untuk mi basah dengan campuran tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor terhadap karakteristik mi basah yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan produk mi basah yang lebih beragam dengan memanfaatkan tepung sorgum (*Sorghum bicolor*), pati sagu (*Metroxylon sagu*), dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*).
2. Membantu mengurangi ketergantungan pada impor tepung terigu serta meningkatkan produksi bahan baku pangan asli Indonesia.
3. Membantu meningkatkan konsumsi gizi yang lebih bervariasi bagi masyarakat

1.5 Kerangka Pemikiran

Mie basah menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2987:2015 adalah produk pangan yang dibuat dari bahan baku tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan, yang diperoleh melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan, lembaran

(*sheeting*), pembuatan untaian (*slitting*), pemotongan (*cutting*) berbentuk khas mi dengan atau tanpa mengalami proses pemasakan (perebusan atau pengukusan).

Mie basah menurut Koswara (2009) adalah mie yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih terlebih dahulu, jenis mie ini memiliki kadar air 52% sehingga daya tahan atau keawetannya cukup singkat. Pada suhu kamar hanya bertahan sampai 10-12 jam. Setelah itu mie akan berbau asam dan berlendir atau basi.

Rendahnya konsumsi serat menimbulkan beberapa penyakit kronis seperti jantung coroner, apendiktis, diverticulosis, dan kanker kolon. Menurut Santoso (2011) dalam Rahmah dkk. (2017) mi basah dengan 100% tepung terigu tidak memiliki kadar serat.

Menurut Suarni (2016) biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, serat kasar 2,0 g, dan kandungan energi 329 kkal.

Tepung sorgum pada penelitian Kamsiati (2021) mengandung karbohidrat (70,7%) dan protein (10%) dengan kualitas protein yang sebanding dengan terigu sehingga dapat menghasilkan produk dengan kandungan gizi yang baik, meningkatkan nilai gizi secara keseluruhan.

Semakin besar presentase tepung sorgum maka kadar protein semakin menurun karena kandungan tanin tentunya juga semakin meningkat. Widowati (2010) menyatakan batas maksimum penggunaan tepung sorgum pada mie basah adalah 30%, dengan catatan warna mie cenderung kecoklatan dan perlu penambahan bahan lain.

Pada penelitian Pasune (2019) menunjukkan bahwa penggunaan tepung sorgum sebanyak 10-30% berpengaruh terhadap karakteristik mi basah bayam merah. Perlakuan terbaik yaitu penambahan 10% tepung sorgum dengan kadar air 60,37%, kadar abu 0,94%, kadar lemak 5,21%, kadar protein 5,20% dan kadar karbohidrat 28,28%.

Daya patah mi sorgum pada penelitian Rahayu (2019) menunjukkan semakin banyak tepung sagu aren yang ditambahkan maka tekstur mi yang dihasilkan cukup kenyal. Hal ini dikarenakan semakin tinggi kadar amilopektin dari penambahan tepung sagu aren.

Menurut Latuconsina (2015) sagu mengandung karbohidrat 65,7 %, lignin 21 %, dan selulosa 20 %. Menurut Hu et al. (2007), mi dari pati sagu berbeda dengan mi dari terigu yang mengandalkan gluten untuk membentuk jaringan viskoelastis yang memberikan tekstur kenyal.

Pengaruh berbagai proporsi tepung sorgum dan tepung sagu aren terhadap karakteristik fisik mie kering bebas gluten. Salah satu formulasi pada penelitian Rahayu (2019) yang diuji adalah kombinasi 70% tepung sorgum dan 30% tepung sagu aren. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi ini mempengaruhi sifat fisik seperti daya patah, daya putus, elongasi, waktu pemasakan, dan cooking loss.

Mi basah proporsi tepung sorgum dan tepung sagu (80:20) pada penelitian Rahayu (2019) di tunjukan bahwa semakin banyak penggunaan tepung sagu maka produk yang dihasilkan akan semakin kenyal yang disebabkan oleh jumlah kandungan amilosa dan amilopektin.

Berdasarkan penelitian Ananda (2025) ini menemukan bahwa kandungan gizi sagu dalam 100 gram sagu adalah karbohidrat sebanyak 59,32%, protein 0,04%, lemak 0,09% dan kadar air 40,03%.

Pati sagu dapat menggantikan posisi gluten dalam pembuatan mi menurut Agustia (2016) karena pati sagu tersusun dari 20% amilosa dan 80% amilopektin dengan sifat-sifat viskositas tinggi, bertekstur lunak, stabil terhadap retrogradasi, suhu gelatinisasi 60-70°C sehingga mendukung kekenyalan mi.

Penambahan satu sendok atau lebih daun kelor kering yang telah dilumatkan (dalam bentuk serbuk) direkomendasikan oleh *Church World Services* (CWS) sebagai nutrisi tambahan pada makanan anak dan apabila dilakukan pengolahan menjadi bentuk kering atau tepung (Srinkanth, 2014) sehingga menurut Kamsiati (2006) kandungan utama dari daun kelor akan semakin maksimal dan tinggi. Selain itu, daun kelor yang diolah menjadi bubuk dapat memperpanjang masa simpan daun kelor sehingga menjadi lebih awet.

Perbandingan berbagai komposisi tepung terigu dan tepung daun kelor ditemukan menurut Maramba (2024) bahwa rasio 95:10 memperoleh nilai tertinggi untuk warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penambahan tepung daun kelor memperbaiki nilai gizi mie, terutama dalam protein dan kalsium, tetapi juga mempengaruhi aroma dan rasa yang perlu disesuaikan agar lebih diterima oleh konsumen.

Hasil penilaian organoleptik mie basah terpilih menurut Sartian (2024) yaitu pada penambahan serbuk daun kelor 5% (K1) dengan nilai kesukaan terhadap warna sebesar 4,04 (suka), tekstur 3,54 (suka), aroma sebesar 3,54 (suka) dan rasa sebesar 3,84 (suka). Produk mie basah terpilih memiliki nilai kandungan gizi kadar

air 44,10 %, kadar abu 2,73 %, kadar protein 6,16 %, indeks regangan 0,25 N dan daya serap air 140%.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan diatas maka dapat diambil sebuah hipotesis bahwa diduga perbandingan tepung sorgum, tepung sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap karakteristik mie basah.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei hingga Agustus 2025 dan bertempat di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Sagu, (2) Sorgum, (3) Daun Kelor, (4) Mie Basah dan (5) Bahan Penunjang.

2.1 Sagu (*Metroxylon sp*)

Sagu merupakan tumbuhan endemik Asia Tenggara dan nama ilmiahnya adalah *Metroxylon Sp.* Kandungan karbohidratnya yang tinggi, sagu bisa menjadi alternatif pengganti nasi, jagung, atau singkong. Tumbuhan sagu umumnya dapat ditemukan di hutan rawa dan perairan tawar di daerah tropis. Sagu adalah salah satu tanaman palma yang menghasilkan pati, dan berada di urutan keempat setelah ubi kayu, ubi jalar dan jagung (Ehara, 2018).

Pohon sagu banyak dijumpai diberbagai daerah di Indonesia, terutama di Indonesia bagian timur dan masih tumbuh secara liar. Tanaman ini dapat ditemukan di lahan basah dan di sepanjang tepi sungai. Diperkirakan luas areal tanaman sagu di dunia kurang lebih 2.200.000 ha, 1.128.000 ha diantaranya terdapat di Indonesia. Pohon sagu dapat tumbuh di tanah yang kurang subur dan mampu menyimpan energi dalam jumlah besar di batangnya, yang memungkinkan ekstraksi pati saat pangan lain sulit diperoleh (Ehara, 2018).

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Sagu

Tanaman sagu (*Metroxylon Sp*) merupakan jenis monokotil yang termasuk dalam famili Palmae dan tersebar luas di Indonesia. Berikut adalah penjelasan tentang klasifikasi tanaman sagu (Lesilawang, 2020):

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Angiospermae*

Ordo : *Arecales*

Famili : *Palmae*

Genus : *Metroxylon sp*

Species : *Metroxylon rumphii Martius* dan *Metroxylon sagu Rottbol*

Palma sagu (*Metroxylon sp.*) dalam botani sagu digolongkan menjadi dua, yaitu palma sagu yang berbunga dua kali atau lebih (*pleoanthic*) dan palma sagu yang berbunga hanya sekali (*hapaxanthic*). Pohon sagu yang berbunga hanya satu kali selama hidupnya mempunyai kandungan pati yang tinggi. Pohon sagu yang berbunga lebih dari satu kali selama hidupnya mempunyai kandungan karbohidrat yang rendah, sehingga kurang disukai (Paiki, 2022).

Batang sagu merupakan lapisan kulit bagian luar yang keras. Batang sagu ini merupakan tempat penyimpanan pati atau karbohidrat yang lingkup pemanfaatannya dalam industri sangat luas. Selama pertumbuhan, sagu menyimpan pati dalam batangnya sehingga apabila bobot batang sagu semakin bertambah sesuai dengan pertambahan tinggi diameternya, kandungan patinya pun bertambah (Haryanto, 2016).

Daun merupakan bagian sagu yang peranannya sangat penting karena merupakan tempat pembentukan pati melalui proses fotosintesis. Apabila pertumbuhan dan perkembangan daun berlangsung dengan baik, maka secara keseluruhan pertumbuhan dan perkembangan organ lain seperti batang, kulit dan empulur akan berlangsung dengan baik pula dan proses pembentukan pati dari daun

yang kemudian disimpan di dalam batang sagu akan berlangsung secara optimal (Kemala, 2015).



Gambar 1. Tanaman Sagu

2.1.2 Kandungan Gizi Sagu

Dari sisi nilai gizi, selain karbohidrat, sagu memiliki kadar protein, lemak, dan serat yang relatif rendah dibandingkan sumber karbohidrat lain. Komponen dominan dari sagu adalah pati atau karbohidrat. Pati berupa butiran atau granula yang berwarna putih mengkilat, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa.

Tabel 1. Kandungan Gizi pada Sagu, Beras dan Tepung Terigu dalam 100 gram

Komponen	Sagu	Beras	Tepung terigu
Energi	353 kkal	176 kkal	365 kkal
Protein	0.7 gr	3.3 gr	8.9 gr
Lemak	0.2 gr	0 gr	1.3 gr
Karbohidrat	84.7 gr	78.9 gr	77.3 gr
Kalsium	11 mg	4.9 mg	16 mg
Fosfor	13 mg	0 gr	106 mg
Zat besi	2 mg	0 mg	1 mg
Vitamin a	0 IU	0 mg	0 IU
Vitamin b1	0.01 mg	0 mg	0.12 mg
Vitamin c	0 mg	0 IU	0 mg

(Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979))

Kandungan gizi sagu dalam 100 gram sagu adalah karbohidrat sebanyak 84,7%, dan protein 0,7%. Selain itu, sagu juga sangat rendah lemak, dengan sekitar 0,02 gram lemak dalam 100 gram sagu. Kandungan pati pada sagu sangat tinggi, berkisar antara 80–90% dari bahan kering.

2.1.3 Manfaat Tanaman Sagu

Sagu merupakan salah satu sumber pati lokal yang potensial dan telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat di wilayah Indonesia bagian timur seperti Papua, Maluku, dan Sulawesi sebagai makanan pokok. Komponen utama dari pati sagu adalah amilopektin, yang memberikan sifat gelatinisasi tinggi dan menjadikannya sangat cocok untuk berbagai aplikasi dalam industri pangan olahan (Rosida, 2019).

Selain menjadi sumber energi, pati sagu memiliki keunggulan dalam aspek teknofungsional. Pati sagu bersifat mudah larut dalam air dan mampu membentuk gel yang jernih serta elastis, menjadikannya cocok digunakan sebagai bahan pengental, penstabil, dan pembentuk tekstur dalam produk seperti mie, roti bebas gluten, kue, dan berbagai pangan semi-padat atau cair. Sifat reologi sagu sangat dipengaruhi oleh komposisi amilosa dan amilopektin, dengan kadar amilosa yang umumnya rendah, sehingga gel yang terbentuk dari sagu cenderung lunak dan mudah terurai. Namun demikian, keunikan sagu terletak pada kandungan serat larut dan sifat *slow digestible starch* yang memberikan efek kenyang lebih lama serta membantu mengatur kadar glukosa darah (Kusuma, 2013).

2.1.4 Pati sagu

Pati sagu merupakan hasil ekstraksi dari empulur sagu sehingga memiliki karakteristik yang agak berbeda dari tepung terigu. Proses ekstraksi pati dari batang

sagu dilakukan melalui pamarutan dan pencucian, kemudian diendapkan untuk memperoleh pati murni. Pati sagu memiliki kadar protein yang sangat rendah serta tidak memiliki gluten yaitu sejenis protein yang ada pada terigu, yang berperan dalam sifat pengembangan dan elastisitas. Pati sagu dapat dikembangkan menjadi bahan baku pada industri mi (Wijaya et al., 2018).

Sagu mengandung karbohidrat sebagai komponen utama, terutama dalam bentuk pati yang tersusun dari amilosa dan amilopektin dengan perbandingan sekitar 27:73. Kandungan protein pati sagu relatif rendah, sekitar 1,6%, dengan kadar air sekitar 13,1%, lemak 0,5%, dan abu 0,5%. Komposisi kimia ini menjadikan pati sagu sebagai sumber karbohidrat yang baik dan berpotensi sebagai bahan substitusi dalam industri pangan (Rahman dan Niau, 2021).

Tabel 2. Komposisi Pati Sagu, Tapioka & Garut untuk Setiap 100 g

Komponen	Tapioka	Pati Garut	Pati Sagu
Kalori (kal)	362	355	353
Protein (g)	0.5	0.7	0.7
Lemak (g)	0.3	0.2	0.2
Karbohidrat (g)	86.9	85.2	84.7
Air (g)	12.0	13.6	14.0
Fosfor (mg)	-	22	13
Kalsium (mg)	-	8	11
Besi (mg)	-	1.5	1.5

(Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1979))

Namun, kelemahan utama dari pati sagu adalah rendahnya kandungan protein dan serat, namun pati sagu memiliki keunikan sifat fisikokimia yang berbeda signifikan dari tepung terigu. Karena tidak mengandung gluten, pati sagu mampu membentuk struktur jaringan elastis yang dibutuhkan dalam pembuatan produk roti dan mie secara konvensional. Oleh karena itu, dalam penggunaannya sebagai bahan baku pembuatan mie, pati sagu sering dikombinasikan dengan bahan lain yang

dapat memberikan sifat kekenyalan, elastisitas, dan daya ikat air, seperti tepung berprotein tinggi, karagenan, atau bahan pengikat alami lainnya (Wijaya et al., 2018).

Kelebihan lain dari pati sagu adalah sifat mudah dicerna dan indeks glikemik yang moderat, yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengembangan produk pangan bagi kelompok rentan seperti lansia dan penderita gangguan pencernaan. Selain itu, pati sagu juga memiliki kemampuan membentuk film tipis dan lentur, yang juga membuatnya cocok untuk digunakan dalam pembuatan edible film atau pelapis makanan ramah lingkungan (Wijaya et al., 2018).

2.2 Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan salah satu tanaman serealia yang berasal dari wilayah Afrika Timur dan telah banyak dibudidayakan di berbagai negara, seperti Eropa Selatan, Amerika Utara, Amerika Tengah, dan Asia Selatan. Sorgum adalah jenis biji-bijian (serealia) yang ditanam untuk dimanfaatkan sebagai pangan, pakan, dan produk lain seperti energi dan serat. Luas area penanaman sorgum di seluruh dunia pada tahun 2018 adalah 42.144.499 ha dengan hasil total 61.536.460 ton (Andriani dan Isnaini, 2013).



Gambar 2. Sorgum

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Sorgum

Tanaman sorgum merupakan jenis tanaman yang termasuk ke dalam tanaman dengan biji berkeping satu (*Monocotyledoneae*) dan bagian dari famili rerumputan (*Poaceae/Gramineae*). Berdasarkan jenis spikelet (*seed bearing*) sorgum diklasifikasikan menjadi 7 yaitu wild, shattercane, bicolor, guinea, caudatum, kafir dan durra. Berdasarkan bentuk malai sorgum digolongkan menjadi 5 yaitu bicolor, guinea, caudatum, kafir dan durra (Soeranto, 2002)

Berdasarkan USDA (2020), tanaman sorgum terbagi menjadi 5 spesies yaitu *Sorghum alnum Parodi*, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Sorghum propinquum* (Kunth) Hitchc., serta sorgum hasil persilangan (*hybrid*) antara *Sorghum bicolor* var. bicolor 4 dengan *Sorghum bicolor* var. sudanense. Diantara 5 spesies sorgum tersebut, *Sorghum bicolor* (L.) Moench merupakan spesies sorgum yang paling banyak dibudidayakan.

Bagian tanaman sorgum terdiri atas akar, batang, daun, dan biji. Tanaman ini memiliki sistem perakaran serabut yang terdiri dari tiga jenis akar, yaitu akar primer, akar sekunder, serta akar nafas (*brace roots*). Tanaman ini memiliki batang dengan diameter yang dapat mencapai 5 cm, terdiri atas empulur dan kulit yang tersusun secara radial. Batang tanaman sorgum memiliki struktur yang tegak, solid, dan tersusun atas ruas-ruas. Daun tanaman sorgum terdapat pada tiap ruas-ruas batang sorgum dengan bentuk daun yang lebar dan kasar menyerupai tanaman jagung. Daun sorgum pada umumnya memiliki panjang yang berkisar antara 90 – 100 cm, dengan lebar yang berkisar antara 10 – 12 cm (Valencia dan Rooney, 2009).

Biji sorgum dapat memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh jenis atau varietasnya. Biji sorgum umumnya berbentuk bulat, dengan terdapat bagian yang berbentuk pipih di salah satu sisinya. Biji sorgum tersusun atas embrio, endosperm, dan testa yang dilindungi oleh sebuah lapisan yang disebut pericarp. Lapisan pericarp akan menentukan warna biji sorgum karena gen yang mengatur warna biji terkonsentrasi pada lapisan ini. Biji sorgum dapat diklasifikasikan berdasarkan warna menjadi putih atau berwarna. Warna merupakan parameter penting untuk menentukan kegunaan akhir dari biji sorgum. (Valencia dan Rooney, 2009).



Gambar 3. Tanaman Sorgum dan bagiannya akar, batang + daun dan buah

2.2.2. Kandungan Gizi Sorgum

Sorgum memiliki kandungan gizi makro dan mikro yang cukup lengkap. Kandungan protein sorgum berkisar 9,5–10,11%, dengan fraksi utama berupa prolamin (kafirin) sebesar 32,6–58,8%. Kandungan lemak sorgum sebesar 3,3%, lebih tinggi dibanding gandum dan beras, namun lebih rendah dibanding jagung. Selain itu, sorgum mengandung serat kasar sebesar 2,3%, karbohidrat 68%, kalsium 0,11%, metionin 0,35%, sistein 0,35%, dan lisin 0,22% (Muis dkk., 2018). Dari sisi

mineral, sorgum memiliki kandungan zat besi (Fe) yang lebih tinggi daripada tepung terigu, serta mengandung mineral penting lainnya seperti kalsium (Ca), fosfor (P), yang berperan dalam pembentukan tulang, pertumbuhan, serta kesehatan jantung (Suarni dan Firmansyah, 2013).

Tabel 3. Komposisi Gizi pada serelia

Unsur Nutrisi	Beras	Jagung	Singkong	Sorgum	Kedelai
Kalori (cal)	360	361	146	332	286
Protein (g)	6,8	8,7	1,2	11,0	30,2
Lemak (g)	0,7	4,5	0,3	3,3	15,6
Karbohidrat (g)	78,9	72,4	34,7	73,0	30,1
Kalsium (mg)	6,0	9,0	33,0	28,0	196,0
Besi (mg)	0,8	4,6	0,7	4,4	6,9
Posfor (mg)	140	380	40	287	506
Vit. B1 (mg)	0,12	0,27	0,06	0,38	0,93

(Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1992).

Karbohidrat yang terkandung dalam sorgum disimpan dalam bentuk pati, kadar pati sorgum berkisar antara 56-73%. Pati terdiri dari dua jenis senyawa polimer glukosa yaitu, amilosa dan amilopektin. Kadar pati amilosa berkisar 20-30% dan amilopektin berkisar 70-80%. Amilosa merupakan polisakarida berantai lurus berbentuk heliks dengan ikatan glikosidik α -1,6. jumlah molekul glukosa pada rantai amilosa berkisar antara 250-350 unit (Suarni, 2004).

Sorgum memiliki kandungan pangan fungsional seperti tanin, antosianin, dan serat pangan. Tanin merupakan senyawa golongan polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi sehingga dapat membentuk kompleks dengan protein, dan mempunyai sifat antiooksidan. Tanin juga menyebabkan adanya rasa sepat, warna

kusam pada produk akhir olahan. Antosianin pada sorgum memiliki sifat yang lebih stabil pada pH tinggi dibandingkan pada buah dan sayur yang berpotensi untuk zat pewarna alami makanan. Antosianin tergolong dalam flavonoid. Flavonoid pada biji sorgum relatif tinggi, sehingga antosianin dan turunannya berpotensi sebagai sumber antioksidan (Sedghi, 2012)

Sorgum memiliki kandungan serat pangan yang tinggi. Serat pangan yang terdapat pada sorgum adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, dan β -glukan. Sorgum memiliki kandungan mineral Fe yang lebih tinggi dari tepung terigu. Unsur mineral Fe sangat membantu dalam pembentukan sel darah merah. Selain itu sorgum kaya akan mineral Ca, P, dan Mg. Mineral Ca berfungsi dalam pembentukan tulang normal, fosfor untuk pemeliharaan pertumbuhan dan Mg untuk mempertahankan denyut jantung normal dan kekuatan tulang (Suarni dan Firmansyah, 2013).

2.2.3 Manfaat Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum secara umum memiliki potensi pemanfaatan yang cukup luas. Sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan, ataupun bahan industri. Tanaman sorgum secara umum memiliki potensi pemanfaatan yang cukup luas. Sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan, ataupun bahan industri. Biji sorgum dapat dimanfaatkan dengan cara direbus dan dijadikan pangan alternatif untuk mengganti beras (Etuk et al., 2012).

Biji sorgum tidak mengandung gluten sehingga biji sorgum aman untuk dikonsumsi bagi individu yang tidak toleran terhadap kandungan gluten. Batang tanaman sorgum juga dapat dimanfaatkan dalam bidang pangan untuk diolah menjadi sirup yang kemudian digunakan sebagai pemanis, atau diolah kembali

untuk menghasilkan minuman fermentasi (USDA, 2013). sementara daunnya digunakan sebagai pakan hijauan (Purnomohadi, 2006).

Tanaman sorgum memiliki beberapa kelebihan dibandingkan tanaman sereal lainnya. Sorgum memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kekeringan, toksisitas tanah, serta suhu ekstrim dibandingkan dengan tanaman sereal lainnya. Tanaman sorgum dapat ditanam di daerah daettaran tinggi, serta dapat bertahan hidup pada kondisi salinitas tanah tinggi ataupun tanah tandus. Selain itu, daun tanaman sorgum juga dilapisi dengan lilin dan dapat menggulung sebagai bentuk reaksi terhadap adanya ancaman eksternal yang merugikan pertumbuhan (Rooney dan Waniska, 2000).

2.2.4 Tepung Sorgum

Tepung sorgum merupakan produk yang dihasilkan dari biji *Sorghum bicolor* (L.) melalui proses penggilingan yang dapat menghilangkan kulit biji dan bagian lembaga (*germ*) dalam jumlah besar sedangkan bagian endosperm dihaluskan sampai pada derajat kehalusan yang sesuai. Biji sorgum yang diolah menjadi tepung harus aman untuk konsumsi manusia serta bebas dari rasa abnormal dan terbebas dari benda asing seperti serangga (Singh, 2017)

Biji sorgum yang akan diolah menjadi tepung harus dihilangkan lapisan kulit luarnya sebelum dijadikan tepung dengan cara disosoh. Penyosohan sangat sulit dilakukan karena sorgum memiliki kulit biji yang keras dan sulit dihilangkan. Penyosohan harus dilakukan dengan cara yang benar sehingga sisa kulit biji yang menempel pada endosperm tidak menimbulkan tekstur yang kasar dan rasa yang pahit (Ofosu, 2020)

Tepung sorgum ini memiliki keunggulan yaitu daya kembang yang tinggi serta mudah larut dalam air sehingga sorgum dapat dibuat menjadi aneka makanan kering (kukis, biskuit, dll.) dan basah (roti, mie, dan lain-lain) (Sutrisna, 2012). Kandungan gizi yang dikandung tepung sorgum pun tidak kalah dengan tepung lain yang juga banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia seperti tepung beras, jagung, dan terigu. Tepung sorgum memiliki keunggulan pada kadar serat kasar, lemak, abu, dan pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Serelia

Komoditi	Protein (%)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Abu (%)	Pati (%)
Beras	9,28	1,88	1,05	1,52	86,45
Jagung	11,02	5,42	4,24	1,35	79,95
Sorgum	10,11	3,65	2,74	2,24	80,42
Terigu	14,45	2,09	1,92	1,83	78,74

(sumber : Suarni, 2001).

Tepung sorgum yang sudah jadi dan siap pakai harus sesuai dengan standar yang sudah ditentukan. Menurut Codex (1995), tepung sorgum yang akan diolah tidak boleh melebihi 0,3% dari materi dasar kering. Tepung sorgum harus memiliki aroma yang normal dan terbebas dari serangga yang hidup sehingga aman untuk dikonsumsi oleh manusia. Selain itu, tepung harus memenuhi standar yang telah ditentukan.

Tabel 5. Syarat mutu tepung sorgum menurut Codex Standard 173-1995

Deskripsi	Batas (Basis Kering)
Air	Maks. 15%
Abu	Min. 0,9 % Maks. 1,5%
Protein	Min. 8,5%
Lemak Kasar	Min. 2,2% Maks. 4,7%
Tanin	Maks. 0,3%
Serat Kasar	Maks. 1,8%
Ukuran Partikel	Min. 100% tepung melewati ayakan dengan dimensi mesh diameter 0,5 mm untuk tepung “baik” dan diameter 1 mm untuk tepung “sedang

(Sumber: Codex, 1995)

Tepung sorgum memiliki mutu yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu karena tingginya kadar protein prolamin sehingga gizinya relatif rendah. Namun, tidak ada bukti yang menunjukkan bahwa prolamin bersifat merugikan jika sorgum diolah secara baik menjadi tepung. Kadar lisin tepung sorgum (0,16-0,18%) lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu (0,38%). Lisin merupakan komponen asam amino esensial yang mempengaruhi nilai gluten tepung. Kandungan leusin sorgum lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. (Rao et al., 2018).

2.3 Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah sejenis tanaman yang tumbuh baik di daerah tropis dan banyak dikenal masyarakat dulu sebagai sayuran dan obat tradisional. Tanaman kelor atau marongghi (*Moringa oleifera*) berasal dari kawasan Himalaya dan India kemudian menyebar ke daerah di sekitarnya sampai ke Benua Afrika hingga ke Asia barat, termasuk Indonesia. Tanaman kelor berupa pohon

dengan jenis kayu lunak, berdiameter 30 cm dan memiliki kualitas rendah. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari (Astutik, 2020)



Gambar 4. Tanaman Kelor

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kelor

Menurut *Integrated Taxonomic Information System* (2017), klasifikasi tanaman kelor dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyte</i>
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>
Famili	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Species	: <i>Moringa oleifera</i> lamk

Tanaman kelor memiliki tinggi sekitar 7-12 m, akar berumbi, batang berkayu, berongga dan lunak, cabang mudah patah, digunakan untuk tanaman pagar, daunnya majemuk, menyirip ganda, daun membundar kecil-kecil. Kelor berbunga sepanjang tahun berwarna putih, putih kekuning-kuningan (krem) dan

merah tergantung jenis dan spesies. tudung pelepah bunga berwarna hijau dan aroma semerbak, buahnya panjang dan bersudut-sudut sisinya (Palupi dkk, 2007).

Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Buah kelor berbentuk panjang dan segitiga dengan panjang 20-60 cm, buah muda berwarna hijau dan buah tua berwarna coklat. Biji kelor berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berwarna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering, rata-rata berat biji 18-36 g/100 biji (Tilong, 2012).

2.3.2 Kandungan Gizi serta Manfaat Tanaman Kelor

Tanaman kelor disebut juga sebagai pohon keajaiban ataupun pohon kehidupan dikarenakan tanaman ini memiliki manfaat yang luar biasa mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit, batang, dan akar. Salah satu bagian dari tanaman kelor yang kegunaannya baik untuk bidang pangan dan kesehatan adalah bagian daun. Di bagian tersebut terdapat ragam nutrisi, di antaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Yameogo *et al*, 2011).

Kandungan zat gizi daun kelor lebih tinggi jika dibandingkan dengan sayuran lainnya yaitu berada pada kisaran angka 4 17.2 mg/100 g. Selain itu, di dalam daun kelor juga terdapat kandungan berbagai macam asam amino, antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin (Simbolan, 2007).

Tabel 6. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Kering

Komponen Gizi	Daun Segar	Daun Kering
Kadar Air (%)	94,01	4,09
Protein (%)	22,7	28,44
Lemak (%)	4,65	2,74
Kadar Abu (%)	-	7,95
Karbohidrat (%)	51,66	57,01
Serat (%)	7,92	12,63
Kalsium (mg)	350–550	1600–2200
Energi (Kkal/100g)	-	307,30

(Sumber: Anwar *et al*, 2007).

Tanaman kelor mengandung berbagai molekul penghambat radikal bebas yang terdiri dari senyawa– senyawa alkaloid, amina, betalain asam fenolik, flavonoid, kuinon, kumarin, lignan, stilbenes, tanin, terpenoid (karotenoid), vitamin, dan beberapa metabolit endogen lainnya yang kaya akan aktivitas antioksidan. Daun kelor dapat membunuh sel yang telah mati dan mencegah tumbuhnya sel kanker (Rizkayanti et al. 2017).

Manfaat daun kelor untuk kesehatan tersebut diduga berkat kandungan antioksidannya yang dapat mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas. Daun kelor juga diketahui punya manfaat untuk meningkatkan produksi ASI pada ibu menyusui. Berbagai bagian dari tanaman kelor bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki antiinflamasi, antihipertensi, menurunkan kolesterol, antidiabetik, antibakteri, antijamur, dan antioksidan (Pandey et al. 2012).

2.3.3 Tepung Daun Kelor

Tepung daun kelor merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari daun kelor yang diproses dengan cara dikeringkan dan dibuat serbuk dengan dihancurkan

dan diayak dengan mesh 80. Daun kelor dapat dimanfaatkan dalam bentuk tepung agar lebih awet dan mudah disimpan. Tepung daun kelor merupakan suplemen makanan yang bergizi dan dapat ditambahkan sebagai campuran dalam makanan. Daun kelor yang akan dijadikan tepung harus dicuci untuk menghilangkan kotoran dan kuman (Tanico, 2011).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) yang digunakan dalam pembuatan tepung daun kelor menurut Zainudin (2021) adalah daun berwarna hijau yang dipetik dari dahan pohon yang kurang lebih dari tangkai daun pertama (di bawah pucuk) sampai tangkai daun ketujuh yang masih hijau, meskipun daun tua bisa digunakan asal daun kelor tersebut belum menguning. Proses pembuatan tepung daun kelor dapat meningkatkan nilai kalori, kandungan protein, karbohidrat, serat dan zat gisi lainnya. Perbandingan nilai gizi daun kelor dengan tepung daun kelor dalam 100 gram disajikan pada Tabel 7:

Tabel 7. Perbandingan Kandungan Gizi Dalam Tiap 100 Gram Daun Kelor Dengan Tepung Daun Kelor

Kandungan Gizi	Daun kelor	Tepung daun kelor
Kalori (kkal)	92,00	205,00
Protein (g)	6,70	27,10
Lemak (g)	1,70	2,30
Karbohidrat (g)	13,40	38,20
Serat (g)	0,90	19,20
Ca (mg)	440,00	2003,00
Mg (mg)	24,00	368,00
P (mg)	70,00	204,00
K (mg)	529,00	1324,00
Cu (mg)	1,10	0,60
Fe (mg)	7,00	28,20
S (mg)	137,00	870,00
Vitamin A-B carotene (mg)	6,80	16,30
Vitamin B-choline (mg)	423,00	-
Vitamin B1-thiamin (mg)	0,21	2,60
Vitamin B2-riboflavin (mg)	0,05	20,50
Vitamin B3-nicotinic acid (mg)	0,80	8,20
Vitamin C-ascorbic acid (mg)	220,00	17,30
Vitamin E-tocopherol	-	113,00

(Sumber : Winarti, 2010).

Tepung kelor yang diolah dari daun kelor segar yang telah dikeringkan dapat meningkatkan nilai energi, mengandung fruktosa, zat kapur, zat besi dan akseroftol. Karena cara kerja perubahan daun kelor menjadi tepung, dengan mengurangi kandungan air dan menyebabkan kadar nutrisinya akan semakin tinggi (Zainudin, 2021).

2.4 Mie Basah

Mie basah merupakan salah satu produk olahan pangan berbasis tepung yang sangat populer di berbagai negara, termasuk Indonesia. Mie basah umumnya dibuat

dari campuran tepung terigu, air, dan garam, serta bahan tambahan lain seperti pengemulsi dan pengental untuk meningkatkan tekstur dan daya tahan (Winarno, 2004). Mie basah adalah mie yang belum diolah lanjut (dimasak) dengan kandungan air tinggi, produk ini tidak melalui proses pengeringan seperti mie instan, sehingga memiliki kadar air yang tinggi, biasanya lebih dari 30%, dan umur simpan yang relatif pendek.

Mie terbagi menjadi 5 golongan yang dibedakan berdasarkan cara pengolahannya dan kadar air yang terkandung dalam mie. Mie yang dimaksud yaitu mie mentah, mie kering, mie basah, mie goreng dan mie instan. Mie basah yaitu mie mentah yang melalui proses perebusan terlebih dahulu sebelum didistribusikan (Koswara dkk., 2009). Mie basah tergolong dalam makanan semi basah atau disebut IMF (*Intermediate Moisture Food*) yaitu makanan dengan kadar air sedang dan memiliki Aw 0,65-0,85. Komposisi gizi mie basah per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 8. Kandungan gizi mie basah dalam 100 g

Zat Gizi	Mie basah	Zat Gizi	Mie basah
Energi (kal)	86	Besi	0,8
Protein (g)	0,6	Vitamin A	-
Lemak (g)	3,3	Vitamin B1 (mg)	-
Karbohidrat (g)	14	Vitamin C (mg)	-
Kalsium (mg)	13	Air (mg)	80

Sumber3: (Astawan, 2006)

Mie basah memiliki cita rasa yang khas dan penyajiannya dapat dicampurkan dengan makanan lain, sehingga mie basah banyak disukai orang. Karakteristik mutu mie basah dipengaruhi oleh jenis dan komposisi bahan yang digunakan, termasuk jenis tepung, rasio air, bahan penambah, serta metode pengolahan. Kualitas mie

dapat dilihat dari elastisitas, kekenyalan, warna, daya tahan selama penyimpanan, dan kemampuan memasak (cooking quality) seperti cooking loss, waktu rehidrasi, dan pengembangan volume (Astawan dan Wresdiyati, 2004).

Proses pembuatan mie memerlukan berbagai bahan tambahan yang masing-masing bertujuan tertentu, antara lain menambah volume, memperbaiki mutu ataupun citarasa serta warna. Produk akhir mie basah dapat berupa mie mentah ataupun mi matang tergantung tujuan penggunaan mie tersebut. Mie mentah biasanya digunakan oleh pedagang mi ayam sedangkan mi matang biasanya diujakan oleh pedagang baso. Untuk mencegah kelengketan antar untaian mi, maka digunakan minyak goreng (untuk mi matang) (Astawan, 2006).

Mie basah yang baik adalah mie yang secara kimiawi mempunyai nilai kimia yang sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh Departemen Perindustrian melalui SNI 2987-2015. Persyaratan tersebut data dilihat pada Tabel 9 :

Tabel 9. Standar Mutu Mi Basah

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mie Basah Mentah	Mie Basah Matang
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal	Normal
2.	Kadar Air	Fraksi massa %	Maks. 35	Maks. 65
3	Kadar Protein	Fraksi massa %	Min. 9.0	Min. 6,0
4.	Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa %	Maks. 0,05	Maks 0,05
5.	Bahan berbahaya			
5.1	Formalin (HCHO)	-	Tidak boleh Ada	Tidak boleh Ada
5.2	Asam borat (H ₃ BO ₃)	-	Tidak boleh Ada	Tidak boleh Ada
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 1x10 ⁶	Maks 1x10 ⁶
8.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
8.3	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/25 g	Negatif/ 25 g
8.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1x10 ³	Maks 1x10 ³
8.5	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks 1x10 ³	Maks 1x10 ³
8.6	Kapang	Koloni/g	Maks 1x10 ⁴	Maks 1x10 ⁴
9.	Deoksinivalenol	µg/kg	Maks. 750	Maks. 750

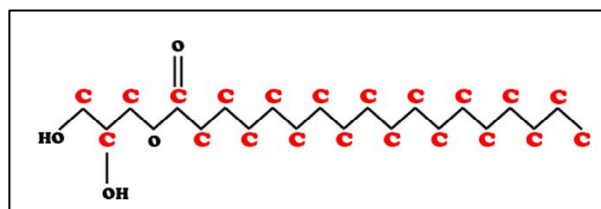
(Sumber : SNI 2987-2015)

2.5 Bahan penunjang

2.5.1 GMS (*Gliserol Monostearat*)

Gliserol Monostearat (GMS) merupakan salah satu jenis surfaktan yang banyak diaplikasikan dalam industri farmasi dan makanan. Namun, banyaknya

kebutuhan gliserol monostearat di Indonesia tidak didukung dengan pasokan gliserol monostearat yang mencukupi sehingga harus mengimpor seluruh kebutuhan dalam jumlah besar. Secara umum, *gliserol monostearat* dapat dibuat dengan bahan baku gliserol dan asam stearat dengan proses esterifikasi atau dari gliserol dan trigliserida dengan proses transesterifikasi. *Gliserol monostearat* merupakan senyawa dengan rumus kimia $C_{21}H_{42}O_4$ dan nama IUPAC untuk senyawa ini adalah 1-monostearoylglycerol (Kuswardani dkk., 2008). Rumus struktur Gliserol Monostearat yang dapat dilihat pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. GMS (*Gliserol Monostearat*)

Gliserol monostearat digunakan sebagai pengemulsi yang bertujuan untuk menjaga kestabilan suatu emulsi (campuran zat yang berbeda polaritasnya atau tidak saling larut) dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga dapat mencegah terpisahnya antara 2 cairan yang berbeda, serta dapat memperbaiki tekstur produk pangan sehingga meningkatkan nilai jual dari produk pangan tersebut (Kuswardani dkk., 2008).

Penambahan GMS pada mie dapat menyebabkan tekstur yang kompak dan kenyal pada produk yang dihasilkan. semakin tinggi penambahan gliserol monostearat yang ditambahkan maka lapisan film yang terbentuk semakin kokoh dan tekstur yang dihasilkan juga semakin kokoh. Hal ini menjadikan penambahan

gliserol monostearat meningkatkan daya renggang atau elastisitas pada produk yang dihasilkan (Kuswardani dkk., 2008).

2.5.2 Garam Dapur

Garam dapur memiliki fungsi pemberi rasa pada mie basah sehingga memiliki rasa khas mie, memperkuat tekstur mie sehingga mie tidak mudah hancur, mampu meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie agar mie tidak mudah patah, serta untuk mengikat air (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Garam juga dapat digunakan sebagai pengawet. Garam mampu mengawetkan makanan melalui mekanisme tekanan osmotik yang tinggi. Di Indonesia, kualitas garam telah ditentukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 3556-2010 yang dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 10. Standar Nasional Indonesia (SNI) Garam

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan Mutu
1.	Kadar Air	%(b/b)	Maks. 7
2.	Kadar Yodium dihitung sebagai KIO ₃	Mg/kg	Min. 30
3.	Kadar Cl	%(b/b) adbk	Min. 94,7
4.	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 10
5.	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 10
6.	Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,1

(Sumber : SNI 3556-2010).

2.5.3 Air

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6 – 9, hal ini disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. Makin banyak air

yang diserap, mie menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum membentuk pasta yang baik (Muchtadi, 2010)

Pada pembuatan mie basah, jumlah air yang ditambahkan memegang peranan yang sangat penting. Menurut Astawan (2006), jumlah air yang ditambahkan adalah sekitar 34-40%. Jika air yang ditambahkan kurang dari 34% akan menyebabkan adonan menjadi keras, rapuh, dan sulit dibentuk menjadi lembaran. Sedangkan bila air yang ditambahkan lebih dari 40%, maka adonan menjadi basah dan lengket.

2.5.4 Telur

Telur merupakan bahan tambahan yang sangat penting dalam pembuatan mie. Telur ditambahkan dalam pembuatan mie yang bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, mutu mie basah menjadi lebih baik dari segi cita rasa, aroma dan tekstur, serta membuat adonan menjadi lebih kalis. Protein telur memiliki kualitas mutu yang tinggi karena memiliki susunan asam amino essensial yang lengkap. Sebutir telur mengandung 6-7 gram protein. Protein pada telur mengandung semua asam amino essensial yang berkualitas baik sering digunakan untuk standarisasi dalam mengevaluasi protein pangan lainnya (Muchtadi, 2010).

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan-bahan, (2) Alat-alat, (3) Metode Penelitian, (4) Prosedur Penelitian, (5) Jadwal Penelitian.

3.1 Bahan-bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan mie basah diantaranya adalah Tepung Sagu dengan merk dapur supplies, Tepung Sorghum dengan merk tanah kita, Tepung Daun kelor dengan merk serba serbu production, *Gliserol monostearate* (GMS) dengan merk dapur kimia, Telur, Garam, dan Air.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis diantaranya Larutan *Luff Schrool*, Aquadest, larutan KI 25%, H_2SO_4 6N, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Amilum, Larutan NaOH 30%, Indikator Phenolphthalein, garam kjedahl, CHCl_3 , Alkohol 95%, dan HCl 0,1 N.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan mi basah adalah Timbangan digital Saringan, Baskom, *Rolling pin*, Panci, Kompor, Spatula dan *Noodle maker*.

Alat yang digunakan untuk analisis diantaranya beaker glass 100 ml, cawan porselin, desikator, lemari pengering, timbangan, pipet ukur, erlenmayer, timbangan analitik, corong, tanur, labu takar, labu destilasi dan kertas saring.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan pada pembuatan mi basah yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri dari pengujian analisis bahan baku yakni tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor dengan melakukan pengujian kadar air metode Gravimetri (AOAC,2005) serta melakukan percobaan pembuatan mi basah untuk memastikan bahwa produk mi basah dapat dihasilkan melalui berbagai perbandingan antara tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor. Kemudian dilakukan pengujian organoleptik atribut warna, aroma dan tekstur serta analisis proteid metode *kjedahl* (AOAC, 2010). Pada perlakuan terpilih, konsentrasi tepung daun kelor akan digunakan pada penelitian utama.

3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung sorgum, tepung sagu serta tepung daun kelor terhadap karakteristik mi basah. Pengamatan dilakukan terhadap respons organoleptik, fisik, dan kimia.

3.2.3 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari satu faktor yaitu perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor (A) yang terdiri atas 5 taraf terhadap karakteristik mi basah.

1. Perbandingan tepung sorgum, pati sagu, tepung daun kelor (A), terdiri dari 5 taraf, yaitu :

a_1 = Tepung terigu 100% (kontrol)

a_2 = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (15% : 30% : 5%)

a_3 = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (20% : 25% : 5%)

a_4 = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (25% : 20% : 5%)

a₅ = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (30% : 15% : 5%)

3.2.4 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) menggunakan satu faktor yaitu perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor yang terdiri dari 5 taraf dengan 5 kali ulangan, sehingga diperoleh 25 satuan percobaan. Model rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 10 dan *lay out* percobaan RAK faktorial 5x1 dengan 5 kali ulangan dapat dilihat pada tabel 11 :

Tabel 11. Model Rancangan Acak Kelompok 5x1

Variasi Konsentrasi Tepung sorgum, Pati sagu dan Tepung daun kelor	Ulangan				
	1	2	3	4	5
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	a1	a1	a1	a1	a1
a2 (15% : 30%: 5%)	a2	a2	a2	a2	a2
a3 (20% : 25%: 5%)	a3	a3	a3	a3	a3
a4 (25% : 20%: 5%)	a4	a4	a4	a4	a4
a5 (30% : 15% : 5%)	a5	a5	a5	a5	a5

(sumber : Gasperz, 2006)

Berdasarkan rancangan diatas dapat dibuat denah (*lay out*) percobaan faktorial 5x1 dengan 5 kali ulangan sebagai berikut :

Tabel 12. Denah *Lay Out* Rancangan Acak Kelompok satu Faktor dengan 5 kali Ulangan

Kelompok 1				
a5	a1	a4	a2	a3
Kelompok 2				
a1	a4	a2	a5	a3

Kelompok 3				
a2	a5	a4	a1	a3

Kelompok 4				
a3	a1	a4	a2	a5

Kelompok 5				
a4	a1	a5	a3	a2

(sumber: Garsperz, 2006)

Untuk membuktikan adanya pengaruh perlakuan dan interaksi terhadap semua respon variable yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan menggunakan persamaan rancangan percobaan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + K_j + P_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai Pengamatan pada perlakuan ke-I dan kelompok ke- j

μ = Nilai rata-rata perlakuan

P_i = pengaruh perlakuan dari ke-i

K_j = pengaruh perlakuan dari kelompok ke-j

$(\epsilon)_{ij}$ = pengaruh acak dari perlakuan ke-I dan kelompok ke-j

3.2.5 Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Tabel ANAVA dapat dilihat pada tabel 12. selanjutnya ditemukan daerah penolakan hipotesa, yaitu :

1. Jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor

tidak berpengaruh terhadap karakteristik mi basah, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut

2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap karakteristik mi basah, sehingga perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5% (Gaspersz, 2006).

Analisis lanjutan dilakukan apabila terdapat perbedaan nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ($F_{hitung} > F_{tabel}$) adalah dengan melakukan uji lanjut duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan nyata.

Tabel 13. Analisis Variasi (ANAVA)

Sumber keragaman	Derajat bebas (DB)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}
					5%
Kelompok	r-1	JKK	-	-	-
Perlakuan	t-1	JKP	-	-	
Galat	(t-1)(r-1)	JKG	KTG	-	
Total	(r.t)-1	JKT	-	-	-

(sumber : Gaspersz,2006)

Keterangan :

r = replikasi (ulangan)

t = perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor

Tabel 14. Analisis Uji Lanjut Duncan

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata perlakuan	Perlakuan					Taraf Nyata 5%
			1	2	3	4	5	

(Sumber : Gaspersz, 2006)

$$\text{Standar Error (Sy)} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} \quad \text{LSR} = \text{SSR} \times \text{Sy}$$

Sebagai kesimpulan, diterima jika ada beda nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan atau disebut berbeda nyata. Bila hipotesis ditolak jika tidak ada beda nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan (Gaspersz,2006)

3.2.6 Rancangan Respon

Rancangan yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi respon fisik, kimia dan respon organoleptik dengan beberapa variable yang diamati sebagai berikut :

1. Respon Fisik

Respon fisik yang akan dilakukan terhadap produk mie basah adalah Uji Elongasi (Inglet *et al.* 2005)

2. Respon Kimia

Respon kimia yang akan dilakukan pada pembuatan mi basah adalah Analisis Kadar Air (AOAC,2005), Analisis Kadar Abu (Sudarmadji, 2005), Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC, 2005), Analisis Kadar Protein Metode

Kjedahl (AOAC,2010), dan Analisis Karbohidrat Metode *luff school* (AOAC,2005).

3. Respon Organoleptik

Tipe pengujian yang dilakukan uji organoleptik terhadap mi basah adalah uji hedonik. Dalam uji hedonik panelis diminta untuk memberikan kesan pribadinya mengenai sifat organoleptik yang terdapat pada produk. Atribut penilaian berupa warna, aroma dan rasa. Jumlah panelis yang digunakan sebanyak 30 orang. Skala penilaian terhadap mi basah dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Skala Penilaian Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Amat Sangat Tidak Suka	1
Sangat Tidak Suka	2
Tidak Suka	3
Agak Tidak Suka	4
Netral	5
Agak Suka	6
Suka	7
Sangat suka	8
Amat sangat suka	9

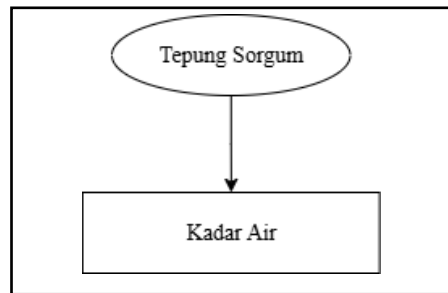
(sumber: Garnida, 2021)

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Prosedur penelitian pendahuluan

a. Analisis Tepung Sorgum

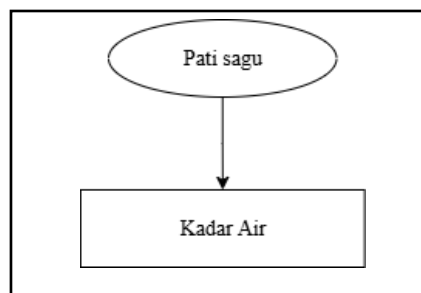
Analisis tepung sorgum yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6. Analisis Tepung Sorgum

b. Analisis Pati Sagu

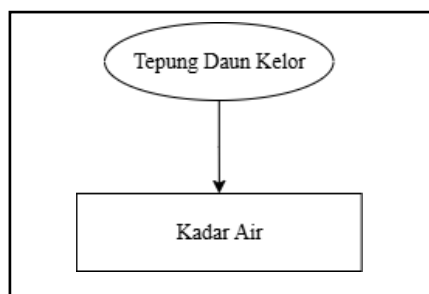
Analisis Pati sagu yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini :



Gambar 7. Analisis Pati Sagu

c. Analisis Tepung Daun Kelor

Analisis Pati sagu yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini :



Gambar 8. Analisis Tepung Daun Kelor

Prosedur penelitian utama pada proses pembuatan mi basah yaitu :

3.4.2 Proses Gelatinisasi Pati sagu

1. Pemanasan

Pati sagu dan air yang sudah ditimbang dengan rasio perbandingan 1:2 dicampurkan ke dalam panci. Pemanasan dilakukan untuk mendapatkan gel pati sagu.

2. Pengadukan

Saat pati sagu dan air sedang dipanaskan, dilakukan pengadukan menggunakan spatula hingga pati sagu tergelatinisasi dengan sempurna dan membantu pencampuran dengan sempurna. Pati sagu akan tergelatinisasi pada suhu 65°C.

3.4.3 Proses Pembuatan Mi Basah

1. Pencampuran I

Pencampuran I dilakukan dengan mencampurkan gel pati sagu dengan sisa pati sagu kering, kemudian dicampurkan dengan tepung sorghum dan daun kelor ke dalam wadah baskom adonan. Bahan adonan diaduk sampai merata dan menyatu.

2. Pencampuran II

Setelah adonan awal tercampur, ditambahkan garam, telur dan air. Kemudian ditambahkan *gliserol monostearat* (GMS) ke dalam wadah campuran. GMS berfungsi sebagai bahan pengemulsi yang membantu meningkatkan elastisitas dan tekstur mi.

3. Pengadonan

Pengadonan mie dilakukan dengan menekan adonan menggunakan tangan selama 15 menit dengan tujuan bahan dapat tercampur secara homogen, mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein sampai adonan mencapai kalis.

4. Pemipihan

Adonan yang sudah kalis selanjutnya dilakukan pemipihan dengan menggunakan *rolling pin* tujuannya agar adonan dapat masuk ke dalam alat *noodle maker*. Pemipihan dilakukan hingga ketebalan adonan 3-4 mm.

5. Pencetakan

Adonan kemudian dimasukkan kedalam mesin *noodle maker* untuk mendapatkan lembaran-lembaran mi hingga tebalnya 2 mm. Lembaran ini diulang beberapa kali sampai mendapatkan lembaran yang tipis dan tidak rusak (Widiyaningsih dan Murtini, 2006).

6. Pembentukan Untaian

Proses pembuatan mi dilakukan dengan menggunakan alat pencetak mie. Dimana alat pencetak mie mempunyai 2 rol. Rol pertama berfungsi menipiskan lembaran mi dan roll kedua berfungsi sebagai pencetak mi. Mi yang keluar diukur dengan Panjang 20 cm, Lebar 3 mm dan Tebal 2 mm.

7. Perebusan

Proses perebusan dilakukukan dengan masukkan air ke dalam panci lalu tunggu sampai air mendidih. Mi dimasukkan selama 3 menit sambil diaduk

perlahan. Api yang digunakan harus besar yaitu 100°C agar mempersingkat waktu perebusan dan menghindari mi menjadi lembek

8. Pencucian

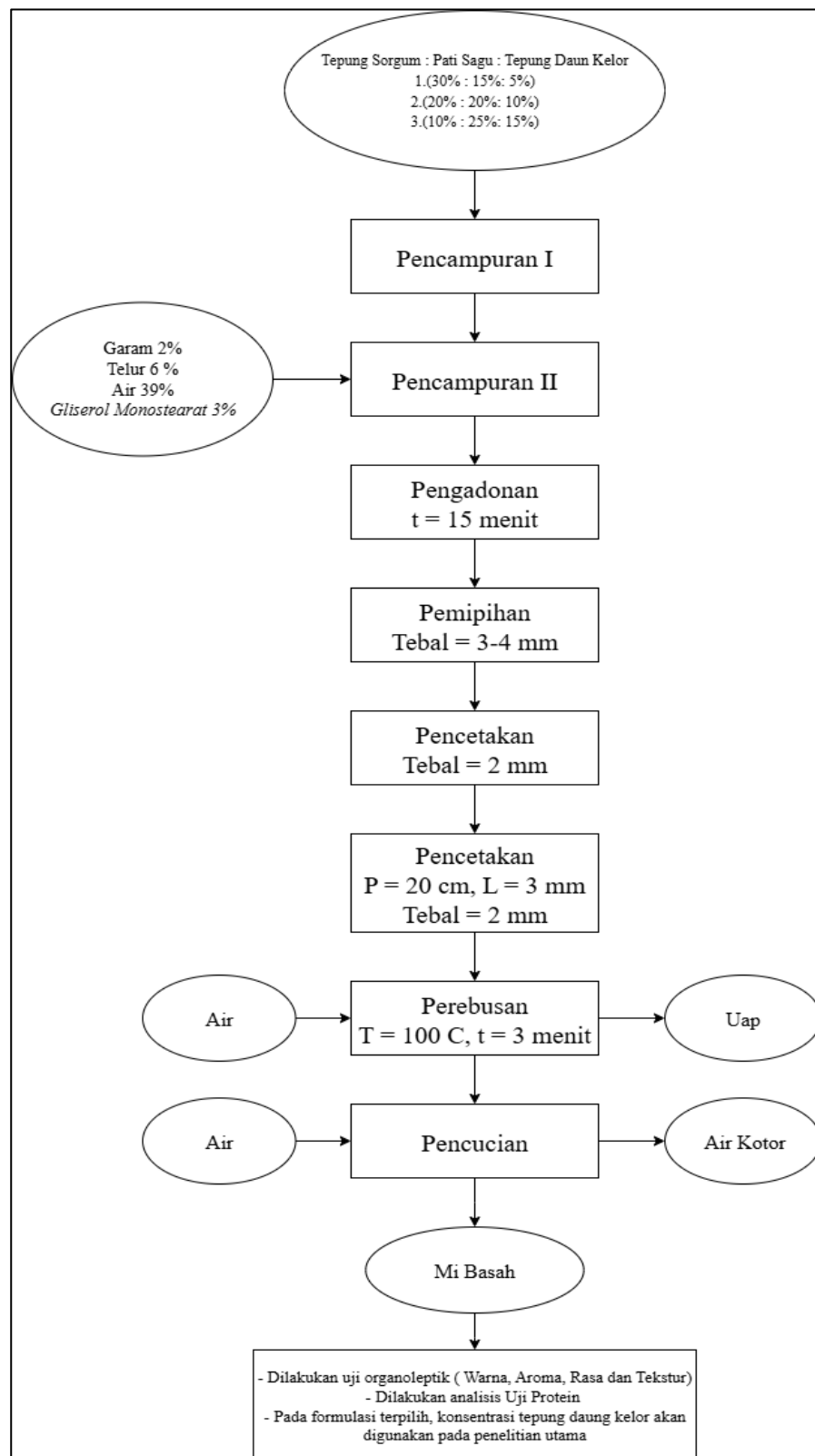
Setelah proses perebusan selesai, mi segera dicuci menggunakan air matang dingin. Proses pencucian ini bertujuan untuk menghentikan proses pemasakan lebih lanjut, mengurangi suhu mi, serta membantu membersihkan sisa pati yang menempel pada permukaan mi.

9. Mi basah

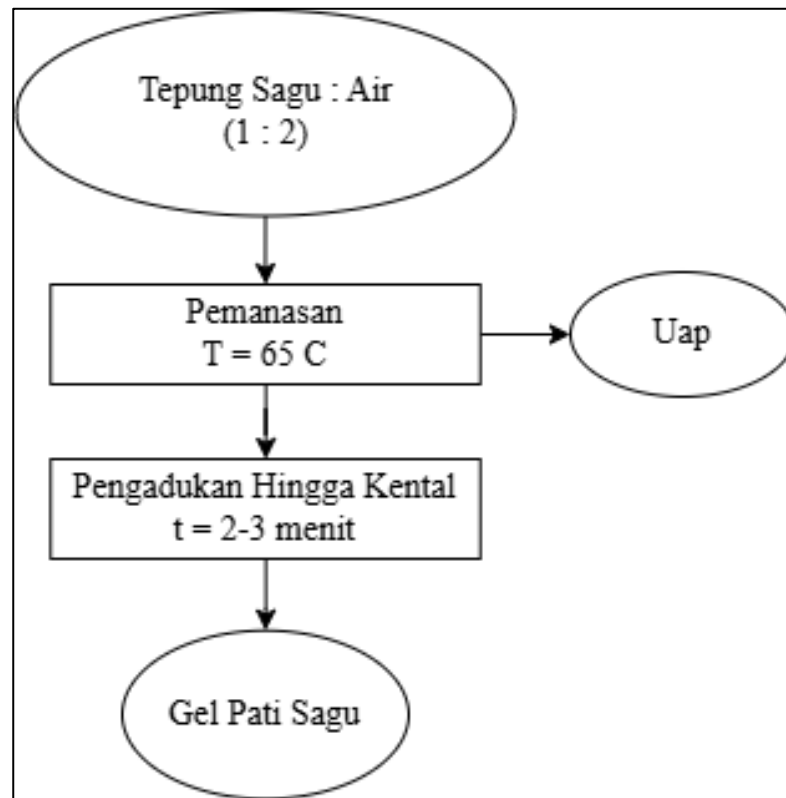
Setelah proses pencucian, mi ditiriskan dan didinginkan. Mi yang dihasilkan disebut sebagai mi basah dan siap untuk dianalisis lebih lanjut dari segi fisik, kimia, dan organoleptik.

Tabel 16. Formulasi Mi Basah

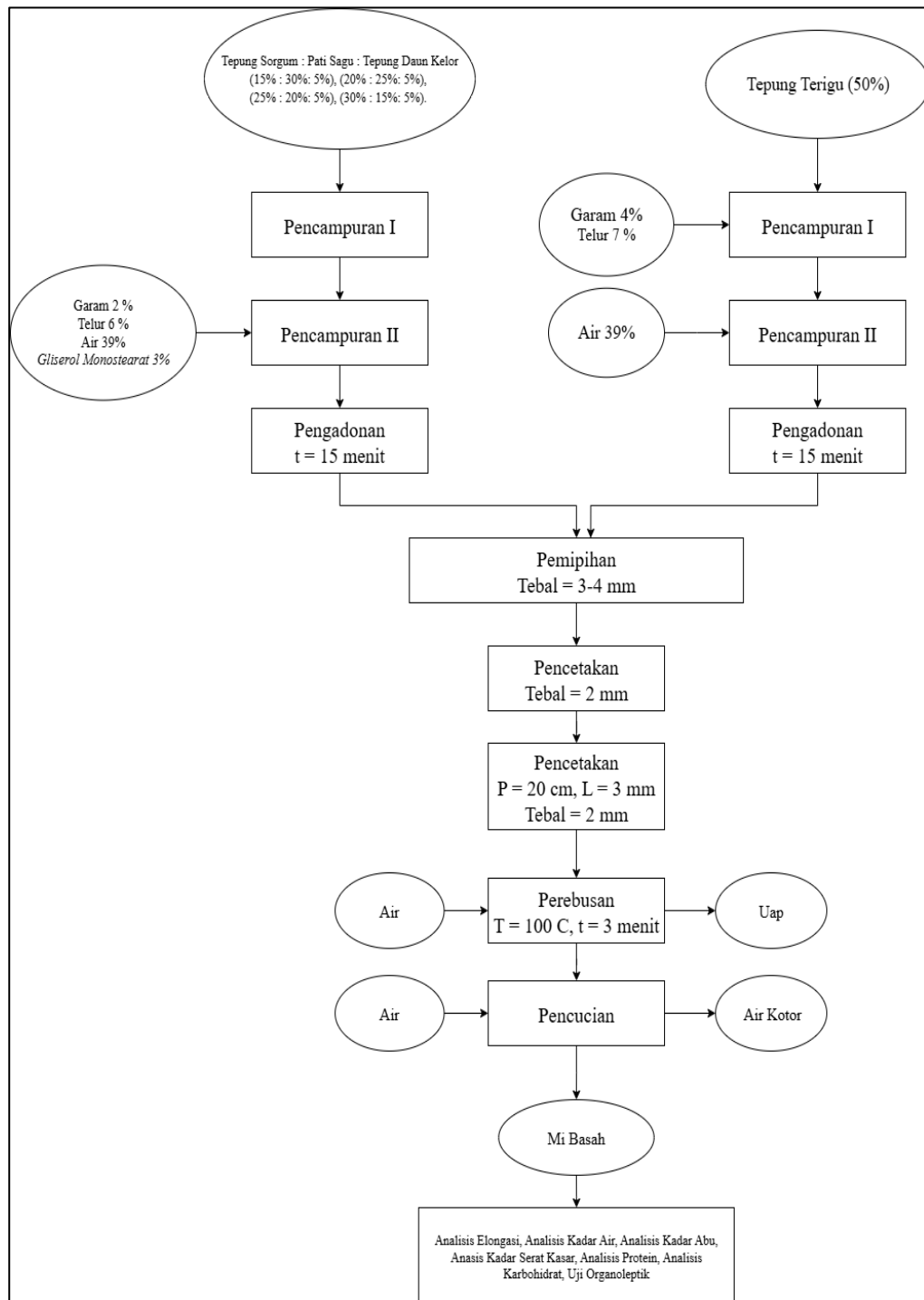
Bahan- bahan	Variasi Perbandingan Tepung sorgum : Pati sagu : Tepung daun kelor									
	100% Tepung Terigu		(30% : 15%: 5%)		(25% : 20%: 5%)		(20% : 25% :5%)		(15% : 30% : 5%)	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram	%	Gram	%	Gram
Tepung Terigu	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-
Tepung Sorgum	-	-	30	30	25	25	20	29	15	15
Pati Sagu	-	-	15	15	20	20	25	25	30	30
Tepung Daun Kelor	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5
GMS	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3
Garam	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Telur	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
Air	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Total	100 %	100 g	100%	100 g	100 %	100 g	100 %	100 g	100 %	100 g



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Mi Basah



Gambar 10. Proses Gelatinisasi pati sagu



Gambar 11. Diagram Alir Proses Pembuatan Mi Basah

3.5 Jadwal Penelitian

Tabel 17. Jadwal Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Waktu Pelaksanaan							
		Maret 2025	April 2025	Mei 2025	Juni 2025	Juli 2025	Agustus 2025	September 2025	Oktober 2025
1	Penyerahan SK Kepada Pembimbing								
2	Penentuan Topik dan Konsep Penelitian								
3	Penyusunan Proposal Penelitian								
4	Seminar Tugas akhir								
5	Pelaksanaan Peneltian								
6	Pengolahan Data								
7	Sidang Tugas Akhir								

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Hasil Penelitian Pendahuluan dan (2) Hasil Penelitian Utama.

4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

4.1.1 Kadar Air

Penelitian pendahuluan yang akan dilakukan adalah analisis kadar air pada bahan baku yang akan digunakan yaitu tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor dengan menggunakan metode gravimetri. Analisis kadar air ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan air yang terdapat pada tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor.

Tabel 18. Kadar Air Penelitian Pendahuluan

No.	Analisis Kadar Air	Hasil (%)
1.	Tepung Sorgum	11,44%
2.	Pati Sagu	10,77%
3.	Tepung Daun Kelor	6,37%

Berdasarkan tabel diatas, menurut Standar Nasional Indonesia dalam SNI 3157-2022 tentang tepung sorgum, syarat mutu kadar air untuk tepung sorgum maksimal sebesar 14%. Maka tepung sorgum telah memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia karena tepung sorgum memiliki kadar air sebesar 11,44%.

Menurut Standar Nasional Indonesia dalam SNI 01-3729-1995 tentang pati sagu, syarat mutu kadar air untuk pati sagu maksimal 13%. Maka pati sagu telah memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia karena tepung sorgum memiliki kadar air sebesar 10,77%.

Hasil analisis kadar air pada tepung daun kelor dalam penelitian ini adalah sebesar 6,37%. Nilai ini sejalan dengan penelitian Kurniawati et al. (2018) yang melaporkan kadar air tepung daun kelor sebesar 6,64%. Menurut Subagio (2006), kadar air tepung yang berada pada kisaran 2–10% menunjukkan bahwa tepung tersebut memiliki daya simpan yang lebih lama karena kadar air di bawah 10% dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Dengan demikian, kadar air tepung daun kelor yang diperoleh pada penelitian ini masih berada dalam batas aman, sehingga tepung tersebut memiliki potensi daya simpan yang baik.

4.1.2 Pembuatan Mie

Penelitian pendahuluan pada pembuatan mi bertujuan untuk memastikan mi dapat dihasilkan menggunakan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor serta mendapatkan konsentrasi kelor terbaik setelah itu dilakukan uji organoleptik dengan metode uji hedonik lalu dilanjutkan analisis protein dengan metode kjedahl. Pada pengujian ini menggunakan perbandingan antar tepung yaitu:

a_1 = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (30% : 15% : 5%)

a_2 = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (20% : 20% : 10%)

a_3 = Tepung sorgum : Pati Sagu : Tepung daun kelor (10% : 25% : 15%)

Tabel 19. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

No.	Respon	Atribut	Rata-Rata Perlakuan		
			a1	a2	a3
1.	Organoleptik	Warna	6,09	5,08	4,21
		Aroma	5,41	4,81	4,59
		Rasa	4,98	4,08	3,37
		Tekstur	4,60	4,33	4,21

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pada metode uji hedonik didapatkan sampel terpilih yaitu a1 dengan nilai rata-rata tertinggi pada atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.

Pada atribut warna, nilai tertinggi diperoleh a1 karena mie basah berwarna kehijauan akibat kandungan klorofil dari daun kelor (Agus dan Ismawati, 2018). Pada atribut aroma, a1 juga memiliki nilai rata-rata tertinggi (2,42), yang menunjukkan bahwa kombinasi sorgum, sagu, dan kelor 5% menghasilkan aroma optimal. Sedangkan konsentrasi kelor lebih tinggi cenderung memberi aroma herbal yang kurang disukai (Rohyani et al., 2015). Pada atribut rasa, perlakuan a1 dinilai terbaik karena konsentrasi kelor 5% menghasilkan cita rasa seimbang, sementara kadar kelor lebih tinggi menimbulkan rasa langu/getir. Pati sagu yang netral turut memperbaiki cita rasa mie. Pada atribut tekstur, a1 juga tertinggi karena pati sagu (15%) dengan amilopektin tinggi memberi kekenyalan, sementara sorgum (30%) menambah kepadatan, dan kelor 5% tidak terlalu memengaruhi struktur. Hal ini sejalan dengan Sartian (2024) bahwa penambahan daun kelor 5% masih menghasilkan tekstur kenyal karena konsentrasinya rendah sehingga tidak mengganggu struktur mie.

Setelah melakukan uji organoleptik, dilakukan analisis kadar protein untuk mengetahui kadar protein pada masing-masing sampel.

Tabel 20. Hasil Respon Kimia Kadar Protein Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Jenis Uji	Kadar (%)
a1	Protein	6,04
a2		7,56
a3		8,27

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa kadar protein meningkat seiring bertambahnya tepung daun kelor. Meningkatnya kadar protein pada mi basah disebabkan oleh kandungan protein tepung daun kelor yang tinggi, dimana kandungan protein yang terkandung pada tepung daun kelor sebesar 27,55% (Priyanto dan Nisa, 2016). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ekawati *et al.*, (2015) mi basah dengan tepung daun kelor mengalami peningkatan kadar protein seiring peningkatan penggunaan tepung kelor karena kelor kandungan asam amino esensial yang tinggi. Daun kelor juga mengandung tanin, saponin dan alkaloid. Sementara itu, sorgum juga memiliki kandungan protein sekitar 8–15%, meskipun kualitasnya masih terbatas karena rendah asam amino esensial lisin (Etuk et al., 2012).

Berdasarkan tabel 18 dan 19 disimpulkan bahwa a1 merupakan perlakuan terpilih yang akan digunakan kadar konsentrasi kelor nya untuk penelitian utama. Meskipun nilai proteinnya lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan konsentrasi kelor lebih tinggi, namun tetap mencerminkan kontribusi positif daun kelor dalam memperkaya protein produk. Dengan demikian, pemilihan a1 sebagai perlakuan terbaik didasarkan pada keseimbangan antara peningkatan kandungan protein dan penerimaan sensoris oleh panelis.

4.2 Hasil Penelitian Utama

4.2.1 Respon Fisik

4.2.1.1 Elongasi

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) tabel 21. menunjukan bahwa perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh nyata

terhadap kadar air mi basah. Maka dilakukan uji lanjut duncan. Berikut merupakan tabel hasil analisis kadar air:

Tabel 21. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Elongasi Mi Basah

Perbandingan Tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata Elongasi (%)
a5 (30% : 15% : 5%)	11,34 ^a
a4 (25% : 20%: 5%)	13,24 ^b
a3 (20% : 25%: 5%)	16,38 ^c
a2 (15% : 30%: 5%)	18,52 ^d
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	21,56 ^e

Nilai elongasi digunakan untuk mendeteksi tingkat elastisitas dan kelenturan mi yang dihasilkan sehingga dapat diketahui kemampuan maksimal suatu bahan untuk memanjang (Indrayani, 2003). Semakin tinggi Nilai elongasi menunjukkan semakin tinggi tingkat elastisitas.

Hasil penelitian didapatkan bahwa nilai elongasi tertinggi terdapat pada mi yang menggunakan tepung terigu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ali dan Ayu (2009) bahwa sifat mi yang kenyal diperoleh dari gluten tepung terigu. Pada mi basah yang menggunakan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor terlihat bahwa semakin banyak penggunaan pati sagu, maka elastisitas pada mi semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan Rahayu (2019) yang menjelaskan bahwa semakin banyak penambahan tepung sagu aren maka kadar pati adonan juga meningkat sehingga menghasilkan mi yang semakin melekat karena gaya tarik menarik antar molekul pati didalam granula lebih kuat sehingga mi tidak mudah putus.

Penurunan elongasi pada tabel, menunjukkan bahwa adanya peningkatan tepung sorgum yang dapat memengaruhi elastisitas mi. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa semakin banyak substitusi tepung sorgum, maka gluten pada mie basah menjadi berkurang. Peningkatan kandungan tepung sorgum juga meningkatkan kekuatan patah mi (breaking power), yang mengindikasikan elastisitas semakin berkurang (Agung et al., 2017). Adapun penambahan tepung daun kelor meskipun kecil (5%), ikut berkontribusi pada penurunan elongasi karena kandungan seratnya yang tinggi dapat mengganggu pembentukan struktur adonan, membuat adonan lebih kaku dan sulit memanjang (Sartian, 2024).

4.2.2 Respon Kimia

4.2.2.1 Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) tabel 22. menunjukkan bahwa perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap kadar air mi basah. Maka dilakukan uji lanjut duncan. Berikut merupakan tabel hasil analisis kadar air:

Tabel 22. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Air Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar air (%)
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	46,14 ^a
a2 (15% : 30%: 5%)	54,31 ^b
a3 (20% : 25%: 5%)	53,59 ^c
a4 (25% : 20%: 5%)	50,56 ^d
a5 (30% : 15% : 5%)	48,23 ^e

Kadar air yang diuji pada mi basah ini merupakan mi basah yang telah dimasak atau direbus terlebih dahulu kemudian diuji kandungan airnya. Kadar air

adalah banyaknya air yang terkandung pada suatu bahan pangan, kadar air juga merupakan bagian yang sangat penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, cita rasa, tekstur serta menentukan kesegaran suatu bahan pangan. Kadar air suatu produk perlu ditetapkan karena semakin tinggi kadar air maka produk pangan akan mudah rusak atau tidak tahan lama (Winarno, 2004).

Kadar air mi basah dari kombinasi tepung sorgum, pati sagu, dan tepung daun kelor berkisar 48,23%–54,31%, masih di bawah batas maksimum SNI 2987-2015 yaitu 65%. Hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Peningkatan proporsi pati sagu cenderung menaikkan kadar air mi basah. Pati sagu diketahui memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, sehingga mampu mengikat air lebih banyak selama proses pengolahan (Purnomo, 2015). Kadar air kemudian menurun yang menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi sorgum kadar air cenderung menurun. Menurut Etuk (2012) tepung sorgum memiliki kadar amilosa yang tinggi sehingga membentuk gel yang lebih padat dan kompak, yang menyebabkan jumlah air yang dapat ditahan dalam adonan menjadi lebih sedikit.

Selain itu, penambahan tepung daun kelor dengan konsentrasi 5% pada semua formulasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air. Meskipun tepung daun kelor mengandung serat pangan yang dapat menahan air (Kurniawati et al., 2018).

4.2.2.2 Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) tabel 23. menunjukan bahwa perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh nyata

terhadap kadar abu mi basah. Maka dilakukan uji lanjut duncan. Berikut merupakan tabel hasil analisis kadar abu:

Tabel 23. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Abu Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar abu (%)
a2 (15% : 30%: 5%)	0,16 ^a
a3 (20% : 25%: 5%)	0,40 ^b
a4 (25% : 20%: 5%)	0,54 ^c
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	0,64 ^d
a5 (30% : 15% : 5%)	0,84 ^e

Kadar abu merupakan kadar yang menunjukkan kandungan mineral suatu bahan. Semakin tinggi kadar abu, maka semakin tinggi kandungan mineral yang dimiliki bahan tersebut dan memengaruhi nilai gizinya (Richana dkk. 2010). Menurut Winarno (2004) umumnya bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Analisis kadar abu juga sering dilakukan sebagai indikator untuk mengetahui mutu pangan lainnya (Sulistyoningsih, dkk., 2019).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu berpengaruh nyata terhadap mi basah. Rata-rata nilai kadar abu 0,16-0,84% yang masih jauh di bawah batas maksimum kadar abu untuk mie basah menurut SNI 2987:2015 yaitu 3%, sehingga produk dapat dikategorikan aman dan sesuai standar mutu.

Pada nilai kadar abu tertinggi diketahui karena tepung sorgum dan terutama tepung daun kelor memiliki kandungan mineral lebih tinggi dibanding pati sagu, sehingga semakin besar kontribusi bahan tersebut maka kadar abu produk meningkat (Krisnadi, 2015). Namun kadar abu semakin menurun seiring

bertambahnya proporsi pati sagu karena memiliki kandungan mineral yang relatif rendah dibanding tepung terigu, sorgum dan kelor (Lestari, 2025).

Tingginya kadar abu dapat mengindikasikan semakin banyaknya mineral dalam produk. Dalam konteks gizi, kandungan mineral yang lebih tinggi dapat memberikan manfaat karena mineral berperan dalam berbagai fungsi metabolisme tubuh seperti pembentukan tulang (kalsium, fosfor), transportasi oksigen (zat besi), hingga fungsi enzimatis (zinc, magnesium). Namun, kadar abu yang terlalu tinggi di luar batas standar justru bisa mengindikasikan adanya kontaminasi bahan anorganik (misalnya pasir, logam, atau tanah) (Richana dkk. 2010).

4.2.2.3 Kadar Karbohidrat (Pati)

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANOVA) tabel 24. menunjukkan bahwa perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat mi basah. Maka dilakukan uji lanjut duncan. Berikut merupakan tabel hasil analisis kadar karbohidrat:

Tabel 24. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Karbohidrat Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar karbohidrat (%)
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	45,31 ^a
a5 (30% : 15% : 5%)	55,12 ^b
a4 (25% : 20% : 5%)	56,13 ^c
a3 (20% : 25% : 5%)	57,28 ^d
a2 (15% : 30% : 5%)	59,48 ^e

Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hydrogen, dan oksigen yang terdapat dalam alam. Banyak karbohidrat mempunyai rumus empiris CH_2O . Klasifikasi karbohidrat terdiri dari monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia. Kebanyakan

karbohidrat yang dikonsumsi adalah tepung atau amilum atau pati yang ada dalam gandum, jagung, beras, kentang, dan padi-padian lainnya (Poedjiadi, 2006).

Pati merupakan salah satu polimer alami yang tersusun dari struktur bercabang yang disebut amilopektin dan struktur lurus yang disebut amilosa. Pati merupakan serbuk amorf lunak berwarna putih, tanpa rasa manis dan tidak larut dalam air, alkohol dan eter. Pati dalam bahan pangan terdapat dalam bentuk granula, yaitu tempat dimana amilosa dan amilopektin berada. Struktur granula pati tersusun secara kompleks dan dipengaruhi oleh asal botaninya. Struktur granula pati dipengaruhi oleh amilosa dan amilopektin yang terikat oleh ikatan hidrogen (Edahwati, 2010).

Berdasarkan hasil analisis, kadar karbohidrat mie basah menunjukkan variasi antar perlakuan. Nilai rata-rata kadar yaitu 45,31-59,48%. Peningkatan kadar karbohidrat pada mi basah diduga seiring meningkatnya proporsi pati sagu. Menurut Lestari dkk. (2025), pati sagu mengandung karbohidrat sekitar 85–90% yang sebagian besar berupa amilopektin, sehingga mampu meningkatkan kadar karbohidrat produk. Tepung sorgum juga memiliki kandungan pati cukup tinggi, yaitu 70–80% dengan proporsi amilosa lebih besar dibandingkan terigu (Awika dan Rooney, 2004).

Kadar karbohidrat pada al lebih rendah dibandingkan perlakuan lain disebabkan karena memiliki kandungan karbohidrat yang relatif lebih rendah, sekitar 67-73%, karena selain pati, tepung ini juga mengandung protein dan gluten yang memengaruhi komposisinya (Maharani, 2022). Oleh karena itu, penggunaan tepung sorgum, pati sagu, dan tepung daun kelor dalam pembuatan mi basah

cenderung meningkatkan kadar karbohidrat atau pati yang terkandung dibandingkan dengan penggunaan tepung terigu saja.

4.2.2.4 Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) tabel 25. menunjukkan bahwa perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap kadar serat mi basah. Maka dilakukan uji lanjut duncan. Berikut merupakan tabel hasil analisis kadar serat :

Tabel 25. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Serat Kasar Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar serat (%)
a2 (15% : 30%: 5%)	1,45 ^a
a3 (20% : 25%: 5%)	2,51 ^b
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	3,52 ^c
a4 (25% : 20%: 5%)	5,48 ^d
a5 (30% : 15% : 5%)	6,47 ^e

Serat adalah nutrisi non-gizi yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia sehingga serat tidak menghasilkan energi dan gizi. Serat makanan juga diartikan sebagai sisa yang tertinggal di dalam kolon atau usus setelah makanan dicerna atau setelah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral dari makanan yang berasal dari tumbuhan diserap. Sisa tersebut disebabkan tubuh manusia tidak mempunyai enzim yang dapat mencerna serat tersebut (Widiyawati et al., 2020). Manfaat mengonsumsi makanan berserat pada tubuh adalah memperlancar proses saluran pencernaan, selain melancarkan saluran pencernaan, manfaat serat lainnya adalah mengurangi risiko terkena penyakit konstipasi, kanker kolon, dan obesitas (Mulyani., *et al*, 2022).

Berdasarkan hasil analisis, nilai kadar serat mi basah rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 1,45–6,47%. Perbedaan kadar serat ini dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan. Tepung sorgum diketahui mengandung serat pangan cukup tinggi, Menurut Wahjuningsih et al. (2020), sorgum mengandung serat pangan sebesar 10,37% lebih tinggi daripada tepung terigu yang memiliki kadar serat pangan sebesar 8,69%. Oleh karena itu, semakin tinggi proporsi sorgum dalam formulasi, kadar serat yang dihasilkan juga semakin meningkat. Tepung daun kelor yang ditambahkan sebesar 5% pada setiap perlakuan juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kadar serat, karena daun kelor mengandung serat pangan relatif tinggi (sekitar 19–21%) (Yunita *et al*, 2022).

Sebaliknya, penggunaan pati sagu dalam jumlah besar cenderung menurunkan kadar serat. Menurut Hasroni (2016) pati sagu pada dasarnya merupakan sumber karbohidrat hampir murni dengan kadar serat yang sangat rendah, sehingga keberadaannya menurunkan kadar serat total pada produk.

4.2.2.5 Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan menggunakan perlakuan terpilih yang ditentukan berdasarkan nilai tertinggi pada hasil analisis kadar air, abu, karbohidrat, serat, elongasi serta uji organoleptik tertinggi. Pemilihan ini dimaksudkan agar analisis protein merepresentasikan mutu gizi dari formulasi terbaik, sehingga data yang diperoleh benar-benar menunjukkan potensi peningkatan kualitas produk. Berikut merupakan tabel hasil dari seluruh respon untuk mendapatkan perlakuan terpilih :

Tabel 26. Hasil Nilai Setiap Respon Pada Mi Basah

Perlakuan	Jenis Uji	Atribut	Kadar (%)
a1	Elongasi	-	21,56
	Kadar Air	-	46,14
	Kadar Abu	-	0,64
	Kadar Karbohidrat	-	45,31
	Kadar Serat Kasar	-	3,52
	Organoleptik	Warna	5,23
		Aroma	5,23
		Rasa	5,48
		tekstur	5,61
a2	Elongasi	-	18,52
	Kadar Air	-	54,31
	Kadar Abu	-	0,16
	Kadar Karbohidrat	-	59,48
	Kadar Serat Kasar	-	1,45
	Organoleptik	Warna	5,99
		Aroma	5,70
		Rasa	5,14
		tekstur	5,56
a3	Elongasi	-	16,38
	Kadar Air	-	53,59
	Kadar Abu	-	0,40
	Kadar Karbohidrat	-	57,28
	Kadar Serat Kasar	-	2,51
	Organoleptik	Warna	5,69
		Aroma	5,86
		Rasa	5,61
		tekstur	5,85
a4	Elongasi	-	13,24
	Kadar Air	-	50,56
	Kadar Abu	-	0,54
	Kadar Karbohidrat	-	56,13
	Kadar Serat Kasar	-	5,48
	Organoleptik	Warna	5,40
		Aroma	5,06
		Rasa	4,54
		tekstur	4,46
a5	Elongasi	-	11,34
	Kadar Air	-	48,23
	Kadar Abu	-	0,84
	Kadar Karbohidrat	-	55,12
	Kadar Serat Kasar	-	6,47

	Organoleptik	Warna	5,21
		Aroma	5,12
		Rasa	4,49
		tekstur	4,29

Berdasarkan tabel diatas, hasil uji fisik, kimia, dan organoleptik pada perlakuan a3 dipilih sebagai perlakuan terbaik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata tertinggi pada atribut warna, aroma, dan rasa pada uji hedonik, serta didukung oleh kadar air dan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga perlakuan ini memberikan mutu paling seimbang dibandingkan perlakuan lainnya. Berikut merupakan tabel hasil analisis kadar protein pada perlakuan a3:

Tabel 27. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Protein Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar protein (%)
a3 (20% : 25%: 5%)	8,29

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam- asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno,2004).

Berdasarkan hasil analisis, tepung sorgum mengandung protein sekitar 9–11% dan memiliki asam amino tertentu seperti leusin dan triptofan yang lebih tinggi (Akajiaku et al., 2017). Penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% pada juga menjadi faktor penting karena kandungan proteinnya cukup tinggi (20–30%), sehingga mampu memperkaya kadar protein produk dibandingkan mie kontrol tanpa penambahan kelor.

Kadar protein pada pati sagu cenderung rendah karena pati sagu tersusun atas karbohidrat, sehingga penggunaan dalam jumlah dominan menurunkan kadar protein total. Hal ini sejalan dengan penelitian Rumapar (2015) bahwa terjadi penurunan kadar protein masing-masing perlakuan dengan penambahan tingkat penggunaan tepung sagu. Jika dibandingkan dengan standar mutu menurut SNI 01-2987-2015 untuk mie basah, kadar protein minimal yang disyaratkan adalah 6% yakni perlakuan a3 masih dalam batas standar minimal SNI.

4.2.3 Respon Organoleptik

4.2.3.1 Warna

Warna adalah salah satu atribut sensori yang menjadi daya tarik dari suatu produk pangan yang sangat penting untuk menentukan kualitas produk. Warna merupakan faktor yang paling awal menentukan mutu bahan pangan (Winarno, 2004).

Hasil variasi (ANAVA) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap warna mi basah, dapat dilihat pada tabel 28, sebagai berikut:

Tabel 28. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Warna Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar warna
a5 (30% : 15% : 5%)	5,21 ^a
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	5,23 ^a
a3 (20% : 25%: 5%)	5,69 ^c
a4 (25% : 20%: 5%)	5,40 ^b
a2 (15% : 30%: 5%)	5,99 ^d

Keterangan : nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji lanjut *duncan* pada taraf 5%.

Mi basah yang di uji panelis merupakan mi basah yang telah direbus, sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata panelis terhadap atribut warna kisaran nilai 5,21-5,99 yang artinya panelis memberikan nilai agak suka.

Penambahan tepung sorgum membuat warna pada mi basah yang dihasilkan semakin gelap karena tepung sorgum memiliki senyawa tanin yang tinggi (Suarni, 2016) sehingga membuat mi menjadi lebih gelap dan kurang disukai. Namun, semakin berkurang tepung sorgum yang digunakan, warna mi basah cenderung lebih disukai.

Pada produk mi basah ini terdapat tepung daun kelor yang mempengaruhi serta mendominasi warna pada mi basah. Daun kelor mengandung klorofil, varietas hijau yang biasanya ditemukan pada sayuran hijau. Kandungan klorofil pada daun kelor kering sekitar 162 mg untuk setiap 8 gramnya. (Ilona dan Ismawati, 2015).

4.2.3.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu petunjuk dalam menentukan kualitas. Mayoritas bau yang dirasakan oleh hidung dan otak biasanya terdiri dari sejumlah bahan berbeda atau kombinasi beberapa bahan. Aroma makan menentukan kelezatan bahan tersebut (Sarpumpwain dan Antariksawati, 2022).

Hasil analisis variasi (ANOVA) pada tabel 29. menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap aroma mi basah dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 29. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Aroma Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar aroma
a4 (25% : 20%: 5%)	5,06 ^a
a5 (30% : 15% : 5%)	5,12 ^a
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	5,23 ^b
a2 (15% : 30%: 5%)	5,70 ^c
a3 (20% : 25%: 5%)	5,86 ^d

Keterangan : nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji lanjut *duncan* pada taraf 5%.

Mi basah yang di uji panelis merupakan mi basah yang telah direbus, sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata panelis terhadap atribut aroma kisaran 5,06-5,86 yang artinya panelis memberikan nilai agak suka. Aroma yang muncul pada mi basah dapat disebabkan karena penggunaan tepung sorgum yang meningkat. Senyawa volatil pada sorgum yang mendominasi adalah ester dan alkohol, diikuti dengan alkana, serta pada sorgum terkandung asam lemak monokarboksilat rantai lurus seperti C4 hingga C16 yang berkontribusi terhadap aroma asam, tengik, dan seperti keju. Senyawa ini memiliki aroma yang cenderung kurang disenangi (Chen et al., 2021).

Maka, semakin besar tepung sorgum yang digunakan maka aroma yang dihasilkan tidak disukai oleh panelis. Lalu penggunaan tepung daun kelor juga dapat berpengaruh memberikan aroma langu meskipun jumlah yang ditambahkan sedikit. Hal ini sejalan dengan penelitian Pitaloka (2024) bahwa tepung daun kelor menimbulkan aroma langu dikarenakan tepung daun kelor memiliki kandungan tanin di dalamnya.

4.2.3.3 Rasa

Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk. Rasa berbeda dengan bau karena rasa banyak melibatkan indera perasa. Makanan tidak hanya terdiri dari satu rasa saja, tetapi berasal dari berbagai gabungan rasa sehingga menimbulkan rasa yang enak. Rasa secara umum dikenali oleh manusia yaitu asin, manis, asam, dan pahit (Winarno, 2004).

Hasil analisis variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu, dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap rasa mi basah, dapat dilihat pada tabel 30 sebagai berikut:

Tabel 30. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Rasa Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar Rasa
a5 (30% : 15% : 5%)	4,49 ^a
a4 (25% : 20%: 5%)	4,54 ^a
a2 (15% : 30%: 5%)	5,14 ^b
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	5,48 ^c
a3 (20% : 25%: 5%)	5,61 ^c

Keterangan : nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji lanjut *duncan* pada taraf 5%.

Mi basah yang di uji panelis merupakan mi basah yang telah direbus, sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata panelis terhadap rasa kisaran 4,49-5,61 yang artinya panelis memberikan nilai agak suka. Perbedaan rasa pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh komposisi bahan serta perubahan yang terjadi selama proses pengolahan. Tingginya kandungan pati dapat membuat olahan terasa

agak berat dan kurang beragam dalam tekstur, serta pencampuran adonan yang kurang homogen (Akbar, *et al.*, 2023).

Pada penambahan tepung daun kelor 5% rasa mi basah masih dapat diterima oleh panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Sartian (2024) bahwa rasa khas daun kelor yang sedikit pahit dan aroma langu yang khas masih dalam tingkat yang diterima di konsentrasi 5%. Rasa pahit pada daun kelor disebabkan karena asam amino pada daun kelor yang berperan sebagai salah satu komponen pembentuk rasa dan aroma. Rasa pahit disebabkan oleh adanya hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada proses pemanasan selama pengolahan (Zakaria, 2016).

Pada perlakuan a4 dan a5 memiliki rata-rata yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya karena semakin sedikit dilakukan penambahan sorgum, semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa produk mi yang dihasilkan. Sorgum mengandung tanin yang menimbulkan rasa sepat saat dikonsumsi (Suarni, 2016). Hal ini senada dengan pernyataan Widowati, S. (2010) yang menyatakan bahwa kandungan tanin pada biji sorgum mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk mi yang dihasilkan.

Namun selain bahan utama yang menimbulkan rasa pada mi basah, bahan penunjang seperti garam dan telur juga berkontribusi terhadap rasa pada mi basah. Hal ini sejalan dengan penelitian Hardianti (2018) dimana pada penelitiannya rasa gurih yang ditimbulkan pada produk mie basah yakni dari penggunaan telur dan garam dalam pengolahan mie basah sari daun katuk. Telur dan garam pada mie basah berfungsi sebagai penambah rasa gurih, pada kuning telur terdapat lesitin yang dapat menimbulkan rasa gurih.

4.2.3.4 Tekstur

Tekstur merupakan komponen dan unsur struktur yang ditata serta digabung menjadi mikro dan makro struktur dalam segi aliran deformasi. Tekstur pada suatu bahan pangan merupakan salah satu sifat fisik dari bahan pangan yang penting. Tekstur merupakan hal yang berhubungan dengan rasa pada waktu mengunyah makanan. Penilaian terhadap karakteristik tekstur dapat berupa elastisitas, kekerasan serta daya kohesif (Agung, *et al*, 2017)

Hasil analisis variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung sorgum, pati sagu, dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap tekstur mi basah, dapat dilihat pada tabel 31 sebagai berikut:

Tabel 31. Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum, Pati Sagu dan Tepung Daun Kelor Terhadap Tekstur Mi Basah

Perbandingan Tepung Sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor	Nilai rata-rata kadar Tekstur
a5 (30% : 15% : 5%)	4,29 ^a
a4 (25% : 20%: 5%)	4,46 ^b
a2 (15% : 30%: 5%)	5,56 ^c
a1 Tepung terigu 100% (kontrol)	5,61 ^c
a3 (20% : 25%: 5%)	5,85 ^d

Keterangan : nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji lanjut *duncan* pada taraf 5%.

Mi basah yang diuji menunjukkan nilai tekstur 4,29-5,85 (agak suka). Kandungan pati, khususnya pati sagu dengan amilopektin tinggi, berperan penting karena saat gelatinisasi membentuk gel elastis yang membuat mi kenyal dan tidak mudah patah (Akbar et al., 2023). Penelitian Hasroni et al. (2016) juga menegaskan bahwa sifat amilosa-amilopektin sagu serta penambahan GMS dapat meningkatkan kekenyalan.

Namun, peningkatan tepung sorgum (perlakuan a4 dan a5) cenderung menurunkan kelembutan karena kadar amilosa tinggi menyebabkan mi lebih kaku (Guo et al., 2003). Hal ini sejalan dengan penelitian dengan Agung et al., (2017) yaitu penambahan tepung sorgum dalam pembuatan mie basah menyebabkan tekstur mie menjadi kurang kenyal dan mudah putus/tidak elastis, walaupun sudah ditambahkan telur dan air dalam proses pengkalisan adonan. Sementara itu, penambahan tepung daun kelor 5% tetap mempertahankan tekstur karena seratnya membantu daya serap air, sehingga kelembutan mi tetap terjaga (Sartian, 2024).

Bab V Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbandingan tepung sorgum, pati sagu, dan tepung daun kelor berpengaruh nyata terhadap karakteristik mi basah dalam segi sifat fisik (elongasi), kimia (kadar air, kadar abu, kadar pati, kadar serat, dan kadar protein) dan organoleptik atribut warna, aroma, rasa dan tekstur
2. Berdasarkan analisis fisik rata-rata nilai elongasi 11,34-21,56%. Nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan a1 (100% tepung terigu) karena kandungan gluten yang membuat mi basah lebih kenyal dan elastis.
3. Berdasarkan penelitian utama, didapatkan nilai rata-rata kadar air sebesar 46,14-54,31% yang menunjukkan masih dalam batas kadar air standar SNI mi basah. Nilai rata-rata abu sebesar 0,16%-0,84% yang menunjukkan masih dalam batas kadar abu standar kualitas SNI. Nilai rata-rata pati 45,31-59,48% yang artinya setiap komponen bahan memiliki kandungan pati yang besar dan berbeda-beda. Nilai kadar protein sebesar 8,29% yang masih dalam batas protein kualitas standart SNI. Nilai rata-rata serat 1,45-6,47% yang menunjukkan komponen bahan memiliki kandungan serat yang berbeda-beda.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran antara lain:

1. Perlu dilakukan optimasi formula untuk memperoleh keseimbangan terbaik antara tekstur, kandungan gizi, dan penerimaan sensori mi basah
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi dan meminimalkan senyawa yang menyebabkan rasa pahit dan aroma langu pada tepung daun kelor.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjut terhadap pengujian antioksidan pada mi basah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R.R dan Ismawati R. 2018. **Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Kuning, Isolat Protein Kedelai, dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kandungan Gizi Serta Daya Terima Mi Instan.** Media Gizi Indonesia 13(2):108- 116.
- Agung, T. K., Karimah, I., dan Alviona, Y. Y. (2017). **Pengaruh Substitusi Tepung Sorgum Dan Penambahan Tepung Wortel Terhadap Daya Terima Mi Basah.** Media Informasi, 13(2), 43–47.
- Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., dan Sitasari, A. (2016). **Formulasi dan karakterisasi mi bebas gluten tinggi protein berbahan pati sagu yang disubstitusi tepung kacang-kacangan.** *Jurnal Gizi Pangan*, 11(3), 183–190.
- Akajiaku, L. O., Nwosu, J. N., Kabuo, N. O., Odimegwu, E. N., Umelo, M. C., dan Unegbu, V. C. (2017). **Using Sorghum Flour as Part Substitute of Wheat Flour in Noodles Making.** *MOJ Food Processing and Technology* 5 (2), 250– 257.
- Akbar, A., Nurminah, M., dan Muchtar, A. (2023). **Pengaruh proporsi tepung sagu (*Metroxylon spp.*) dan tepung gembili (*Dioscorea esculentra*) dengan penambahan gliserol monostearat terhadap karakteristik mi basah.** *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 778–787.
- Ali, A., dan Ayu, D. F. 2009. **Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada Pembuatan Mie Kering.** Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian
- Ananda, S. H., Saputra, R., dan Hidayati, F. (2025). **Kadar zat gizi makro pada sagu (*Metroxylon sagu*) dan tingkat penerimaan warna, aroma, rasa, tekstur dan kekenyalan sinonggi sebagai pangan lokal bagi penderita diabetes mellitus tipe 2.** *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 25(1), 360–366.
- Andriani A., dan M. Isnaini, 2013. **Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum.** Balai Penelitian Tanaman Serealia
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. and Gilani, A.H. 2007. ***Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses.*** *Phytother Res* (21):17-25.
- AOAC. (2005). ***Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist.*** Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc

- A.O.A.C. (2010). *Official methods of analysis of the association of the analytical chemists*. Maryland: USA
- Astawan, M. 2006. **Membuat Mie dan Bihun**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astawan, M. dan Wresdiyati. 2004. **Diet Sehat Dengan Makanan Berserat**. Surakarta: Tiga Serangkai
- Astutik, Dwi. 2020. **Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Mie Kering Mocaf**. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Semarang.
- Awika, J.M. dan Rooney, L.W. (2004) *Sorghum Phytochemicals and Their Potential Impact on Human Health*. *Phytochemistry*, 65, 1199-1221.
- Badan Ketahanan Pangan. 2020. **Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan**. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2022. **Sorgum (SNI) 01-3157 : 2022**. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. **Mi Basah (SNI) 2987-2015**. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. **Sagu (SNI) 01-3729-1995**. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. **Garam (SNI) 3556-2010**. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.
- Codex Alimentarius Commission. 1995. *Codex Standart for Sorghum Flour*. Codex Stan 173-1989 (Rev. 1 1995).
- Chen, S., dan Wang, L. (2021). *Characterization of Aroma Compounds in Cooked Sorghum Using Comprehensive TwoDimensional Gas ChromatographyTime-of-Flight Mass Spectrometry and Gas Chromatography-OlfactometryMass Spectrometry*. *Molecules*, 26 (4796), 1–18
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1979. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Edahwati, L. (2010). **Perpisahan Massa Karbohidrat menjadi Glukosa dari Buah Kersen dengan Proses Hidrolisis**. *Jurnal Peneliti Ilmu Teknik*, 10(1), 1–5.
- Ehara, H., Toyoda, Y. (2018). *Sago Palm: Multiple Contributions to Food Security and Sustainable Livelihoods* (ISBN: 978-981-10-5268-2). Singapur: Springer Natur.

- Ekawati, I. A., Suter, I. K., dan Antara, N. S. 2015. **Aplikasi Tepung Suweg (*Amorphopallus kampanulatus* BI) Termodifikasi Dengan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pembuatan Mie Basah. Hibah Penelitian Program Studi. PS. Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Udayana.**
- Etuk, E.B., Ifeduba, A.V., Okata U.E., Chiaka I., Okoli, Ifeanyi C., Okeudo N.J., Esonu B.O., Udedibie A.B.I., dan Moreki J.C. (2012). ***Nutrient composition and feeding value of sorghum for livestock and poultry: a review. J. Anim. Sci. Adv***, 2(6), 510–524.
- Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). (2021). ***Statistic Negara Importir dan Eksportir ASIA***. Jakarta.
- Fróna, D., Szenderák, J., dan Harangi-Rákos, M. (2019). ***The Challenge of Feeding the World. Sustainability*** MDPI, 11, 1 - 18.
- Garnida, Yudi. 2020. **Uji Inderawi dan Sensori pada Industri Pangan**. Bandung: Manggu.
- Gasperz, Vincent. 2006. ***Total Quality Management***. PT. Gramedia Utama, Jakarta.
- Guo, G., Jackson, D. S., Graybosch, R. A., dan Parkhurst, A. M. (2003). ***Asian Salted Noodle Quality: Impact of Amylose Content Adjustments Using Waxy Wheat Flour***. Cereal Chemistry 80 (4), 437–445.
- Hardianti, Siti. 2018. **Analisis Kualitas Mie Basah Dengan Substitusi Sari Daun Katuk**. Universitas Negeri Padang.
- Haryanto, B. 2016. **Potensi dan Pemanfaatan sagu dalam Mendukung Ketahanan Pangan di kabupaten Sorong Selatan Papua Barat**. Jurnal Pangan. BPPT.
- Hasroni, H., Amrin, A., & Nurminah, M. (2016). **Substitusi pati sagu dengan tepung biji nangka dalam pembuatan mi instan. JOM Faperta**, 3(2):1–14.
- Hu, X. Z., Wei Y.M., Wang, C. dan Kovacs, M.I.P. 2007. ***Quantitative assesment of protein fraction of chinese wheat flours and their contribution on white salted noodle quality***. Food Res Int 40:1-6.
- Ilona, A. D., dan Ismawati, D. R. (2015). **Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organleptik Yoghurt**. Journal Boga, 04(3), 151–159.
- Indrayani, H. 2003. **Teknologi Pengolahan Kerupuk Pulli Masa Kini**. Aksara. Jakarta

- Inglet, G. E., Carriere, C. J., dan Palmquist, D. 2005. *Rheological, textural, and sensory properties of Asian noodles containing an oat cereal hydrocolloid*. J. Food Chem 90: 1-8
- Integrated Taxonomic Information System. (2013). *Moringa oleifera (Drumstick Tree): Biological Classification and Name*. Encyclopedia of Life Newsletter. Tanggal akses 15 April 2025.
- Islamiya, T.Y. 2015. **Karakteristik Mie Basah dengan Substitusi Tepung Jagung Kuning dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Pangan Fungsional**. (Skripsi) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Kamsiati, E. (2006). **Pembuatan bubuk sari buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan metode foam mat drying**. Jurnal Teknologi Pertanian, 7(2), 116- 119.
- Kamsiati, E., Rahayu, E. (2021). **Pengaruh Konsentrasi Binder dan Lama Waktu Pengukusan terhadap Karakteristik Mi Sorgum Bebas Gluten**. Agrotek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 15(1), 134–145.
- Kemala, R.D. 2015. **Karakterisasi berbagai aksesori sagu (*Metroxylon* sp.) di Kabupaten Sorong Selatan, Papua Barat**. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Koswara, s. 2009. **Teknologi Pengolahan Mie**. eBookPangan.com. Diakses pada tanggal 21 Mei 2025.
- Krisnadi, A. D. 2015. **Kelor Super Nutrisi (*Moringa oleifera*) : a natural gift-A review**. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 2 (11): 775-781.
- Kurniawati I., Fitriyya M., Wijayanti, W. 2018. **Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari**. Prosiding Seminar Nasional Unimus.
- Kusuma, P. T. W. W., Indrianti, N., dan Ekafitri, R. (2013). **Potensi Tanaman Sagu (*Metroxylon* sp.) dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Indonesia**. Jurnal Pangan, 22(1), 61–76.
- Kuswardani, K., Endah, P., dan Handayani, S. 2008. **Kajian Penggunaan Gliserol Monostearat pada Roti Tawar Non Gluten yang Terbuat dari Maizena, Tepung Beras dan Tapioka**. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. Vol. 7(1) : 55 - 65
- Latuconsina, M. H. (2015). **Batako ringan dengan campuran limbah ampas sagu**. Universitas Gadjah Mada.

- Lesilawang, F. (2020). **Pola Penyebaran dan Morfologi Jenis Sagu Tuni (*Metroxylon rumphii* Martius) dan Jenis Sagu Molat (*Metroxylon sagu* Rottbol) Di Desa Negeri Wailua Kecamatan Ambalau Kabupaten Buru Selatan.** Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon, Program Studi Pendidikan Biologi, Ambon.
- Lestari, H. T., Fauziyah, A., dan Nasrulloh, N. (2025). **Pengaruh proporsi tepung sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) terhadap pati resistan, kandungan gizi, dan sifat organoleptik kukis untuk diabetes melitus tipe 2.** *Amerta Nutrition*, 9(1), 64–75.
- Maharani, A. D. (2022). **Karakteristik fisik dan hedonik mie basah berbahan dasar terigu dengan substitusi tepung labu kuning dan tepung daun kelor.** *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(1): 28–33
- Maramba, M., Umbu, E. (2024). **Karakteristik organoleptik mie basah dengan penambahan tepung kelor dengan komposisi berbeda.** *Prosiding Seminar Nasional Sustainable Agricultural Technology Innovation*, 3, 10–17.
- Mardhatillah, H. 2018. **Karakteristik Fisiko Kimia Mie Basah Tinggi Protein Dengan Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Karagenan (*Euchema cottonii*) Sebagai Pengenyal.** Skripsi. Tidak dipublikasikan. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.** Alfabeta: Bandung.
- Muis, A, Sulistyawati dan A, Z, Arifin, 2018. **Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.).** *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, Vol 2, No2, Desember 2018, Hal. 23-30.
- Mulyani, NS., Ummanah, U., Pambudi, A. 2022. **Edukasi Gizi Sebagai Upaya Pencegahan Konstipasi pada Lansia di Desa Lamkawe Aceh Besar.** *Jurnal Abdimas Kesehatan*, 4(3):392-397.
- Nugroho, S. A. (2023). **Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Impor Gandum Di Indonesia Tahun 2010-2020.** *Ekonomi Pembangunan*, 5 – 17
- Oforu, F. K., Elahi, F., Mwene Daliri, E. B., Yeon, S. J., Ham, H. J. (2020). **Flavonoids in Decorticated Sorghum Grains Exert Antioxidant, Antidiabetic and Antiobesity Activities.** *Molecules*, 25(12) : 1–19.

- Paiki, F. D., Makatita, S. A., Lermating, K. F., dan Aidore, H. J. Y. (2022). **Potensi jenis-jenis sagu di Distrik Kais Kabupaten Sorong Selatan**. *Jurnal Administrasi Terapan*, 1(1), 181–193.
- Palupi, S.N., Zakaria, F.R., dan Pramgdimurti, E. 2007. **Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan**. Modul eLearning ENBP. Departemen Ilmu & Teknologi Pangan- IPB.
- Pandey, A., Pandey, R. D., Tripathi, P., Gupta, P. P., Haider, J., Bhatt, S., dan Singh, A. V. 2012. ***Moringa oleifera Lam Sahijan a plant with plethora of diverse therapeutic benefits***. *Medicinal & Aromatic Plants*. 1(1): 1–8.
- Pariona, A. (2019). ***What Are The World's Most Important Staple Foods?*** From WorldAtlas.com:<https://www.worldatlas.com/articles/mostimportantstaple-foods-in-the-world.html>
- Pasune, F. S. R., Nuzrina, R., dan Fadhila, R. 2019. **Penambahan Tepung Sorgum (*Sorgum bicolor* L Moench) Dan Daun Bayam Merah (*Alternanthera Amoena Voss*) Pada Mie Basah Untuk Pencegahan Anemia Gizi Besi**. *Esa Unggul*. Vol 1(1): 1-10.
- Pitaloka, I. M., Putri, M. R., dan Adnyana, I. M. (2024). **Analisis kandungan gizi dan organoleptik mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor untuk remaja gizi kurang**. *Journal of Nutrition College*, 13(2), 105–114.
- Poedjiadi. (2006). **Dasar-Dasar Biokimia**. UI Press.
- Priyanto, D. A. dan Nisa, C. F. (2016). **Formulasi daun kelor dan ampas daun cincau sebagai tepung komposit pada pembuatan mie instan**. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(1), 29-30.
- Purnomo, D., dan Rahardian, A. (2015). **Pengaruh modifikasi terhadap karakteristik kimia tepung sagu termodifikasi: studi kepustakaan**. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 4(2), 2096-2103.
- Purnomohadi, M. 2006. **Potensi penggunaan varietas sorgum manis (*Sorghum biclor L. Moench*) sebagai tanaman pakan**. *Jurnal Penelitian Hayati*, 4 (12): 41-44.
- Rahayu, A. P., Putri, H., Hidayati, A., dan Novita. (2019). **Pengaruh proporsi tepung sorgum dan tepung sagu aren terhadap sifat fisik mi kering bebas gluten**. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), 22–30.
- Rahmah, A. (2017). **Perilaku Konsumsi Serat pada Mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017**. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6), 1–10.

- Rahman, N., dan Niau, A. S. (2021). **Karakteristik kukis bagea tepung sagu (*Metroxylon* sp.) yang disubstitusi tepung ikan teri (*Stolephorus indicus*)**. *Jambura Fish Processing Journal*, 3(1), 16–26.
- Rahmawati, E., Santoso, B., dan Yulianti, T. (2021). **Pangan Fungsional Berbasis Tanaman Lokal Sebagai Alternatif Gizi Keluarga**. *Jurnal Gizi dan Pangan Indonesia*, 16(1), 45–54.
- Rao, B. D., Kulkarni, D. B., dan Kavitha, C. (2018). *Study on evaluation of starch, dietary fiber and mineral composition of cookies developed from 12 sorghum cultivars*. *Food Chemistry*, 238: 82–86.
- Richana, N., Budiyanto, A. dan Mulyawati, I. (2010). **Pembuatan tepung jagung termodifikasi dan pemanfaatannya untuk roti**. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. 2010: 446-454
- Rizkayanti, A., Wahid, M., dan Jura, R. M. 2017. **Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*)**. *Jurnal Akademia Kimia*. 6(2) :125–131.
- Rohyani, I. S., Aryanti, E., dan Suripto. 2015. **Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok**. *Jurnal. Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat*
- Rooney, L.W., dan Waniska, R.D., 2000. *Sorghum food and industrial utilization. Sorghum: Origin, History, Technology, and Production*. Wiley, New York, pp. 689-729.
- Rosida, D. F. (2019). **Inovasi Teknologi Pengolahan Sagu**. Surabaya: CV Mitra Sumber Rezeki.
- Rumapar, M. (2015). **Fortifikasi tepung ikan (*Decapterus* sp) pada mie basah yang menggunakan tepung sagu sebagai substitusi tepung terigu**. *Majalah BIAM*, 11(1), 26–36.
- Salsabila Putri, D., dan Winarti, S. (2024). **Pemanfaatan pewarna alami daun kelor serta aplikasinya pada makanan**. *JATEKK Jurnal Abdimas Teknik Kimia*, 3(2), 22–29.
- Sarpumpwain, A., dan Antariksawati, R. (2022). **Sifat Organoleptik Pada Mie Basah Dengan Subsitusi Tepung Ikan Kembung (*Rastrelliger* Sp.) Dan Tepung Daun Kelor (*Morinaga Oleifera* L.)**. *Jurnal Ilmiah Edunomika*, 6(2), 1–10.
- Sartian, N., Putri, E., dan Hidayat, A. (2024). **Pengaruh penambahan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap organoleptik dan fisikokimia pada mie basah berbahan dasar tepung kentang (*Solanum***

- tuberosum*), tepung terigu dan tapioka. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 7(5), 5536–5548.
- Sedghi, M. (2012). *Relationship between color and tannin content in sorghum grain: application of image analysis and artificial neural network*. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 14(1) : 57-62.
- Simbolan, N. Katharina. 2007. **Cegah Malnutrisi dengan Kelor**. Yogyakarta: Kanisius.
- Singh, A., Sharma, S., dan Singh, B. (2017). *Effect of germination time and temperature on the functionality and protein solubility of sorghum flour*. *Journal of Cereal Science*, 76, 131–139.
- Soeranto, H. 2002. **Prospek dan potensi sorgum sebagai bahan baku bioethanol**. Badan tenaga nuklir nasional (BATAN). Jakarta.
- Srikanth, V.S., Mangala, S. dan Subrahmanyam, G., (2014). *Improvement of Protein Energy Malnutrition by Nutritional Intervention with Moringa Oleifera Among Anganwadi Children in Rural Area in Bangalore, India*. *International Journal of Scientific Study*, 2(1), 32–35.
- Subagio, A. (2006). **Ubi kayu substitusi berbagai tepung-tepungan**. *Food review*, 1(3), 18-22.
- Sudarmadji. 2005. **Penuntun Dasar-Dasar Kimia**. Jakarta : Lepdikbud
- Suarni, dan Firmansyah. 2013. **Struktur, Komposisi Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum**. Di dalam *Sorgum Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Balai Penelitian Jakarta.
- Suarni, S. (2012). **Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional**. *IPTEK Tanaman Pangan*, 7(1), 58–67.
- Suarni, S. (2016). **Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum dalam Diversifikasi Pangan dan Industri serta Prospek Pengembangannya**. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35(3),99.
- Suarni. 2004. **Evaluasi sifat fisik dan kandungan kimia biji sorgum setelah penyosohan**. *Jurnal Stigma XII*(1): 88-89.
- Sulistyoningih, M., Rakhmawati, R., dan Setyaningrum, A. (2019). **Kandungan Karbohidrat dan Kadar Abu pada Berbagai Olahan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus B*)**. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol. V No. 1.
- Sutrisna, N. 2012. **Sorgum untuk Penganekaragaman Pangan**. Sinar Tani Balitbang Pertanian 11-12

- Tilong, AD. (2012). **Ternyata, Kelor Pencegah Diabetes**. Diva press : Yogyakarta.
- USDA. (2013). *Plant Guide for Sorghum (Sorghum bicolor L.)* National Plant Data Team. USA
- USDA. 2020. **Plant Profile, Classification *Sorghum bicolor***. USDA
- Valencia, R.C., dan Rooney, W.L. (2009). *Genetic Control of Sorghum Grain Color. International Sorghum and Millet Collaborative. Research Support Program (INTSORMIL CRSP)*.
- Wahjuningsih, B., Kartika, E., dan Fajrin, A. (2020). *The Study of Sorghum (Sorghum bicolor L.), Mung Bean (Vigna radiata) and Sago (Metroxylon sagu) Noodles: Formulation*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 8(1), 217–225.
- Widowati, S. (2010). **Karakteristik Mutu Gizi dan Diversifikasi Pangan Berbasis Sorgum (*Sorghum vulgare*)**. Pangan, 19 (4), 373–383.
- Widyaningsih, T. D dan E. S. Murtini. 2006. **Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan**. Trubus Agrisana. Surabaya.
- Widiyawati, E., Syah, D., dan Marliyati, S. A. (2020). **Uji kesukaan dan kandungan gizi millet crispy dari tepung millet sebagai snack alternatif sumber serat**. Warta Industri Hasil Pertanian. 37(1): 66-73.
- Wijaya, A., Santosa, H., dan Putri, D. (2018). **Karakteristik pati sagu dengan metode modifikasi asetilasi dan cross-linking**. Jurnal Teknik Kimia Indonesia, 7(3), 836.
- Winarno, F. G. dan Rahman, A. 1994. **Protein Sumber dan Peranannya Departemen Teknologi Hasil Pertanian**. Grametdia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti, S., Richana, N., dan Mangunwidjaja, W. (2017). **Karakteristik mi kering dengan substitusi tepung gembili dan penambahan plastiziser GMS (*gliserol monostearat*)**. Agrotek, 11(2), 53–62
- Yameogo, W., Dingha, C., dan Chabi, M. 2011. *Determination of Chemical Composition and Nutritional values of Moringa oleifera Leaves*. Pakistan Journal of Nutrition 10 Vol (3): 264- 268.
- Yunita, L., Riwu, M. M., dan Marlin, Y. (2022). **Analisis kandungan proksimat dan serat pangan tepung daun kelor dari Kabupaten Kupang sebagai**

pangan fungsional. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 3(2): 44-49.

Zainuddin, N. M., dan Hajriani, S. (2021). **Pembuatan bubuk kering dari daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan perbedaan suhu dan lama pengeringan untuk tambahan makanan fungsional.** *Jurnal Agritechno*, 14(02).

Zakaria, N., Fathonah, S., dan Lestari, R. (2016). **Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima dan kadar protein mie basah.** *Media Gizi Pangan*, 21(1) : 73–7

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Anggaran Biaya Kebutuhan Bahan Penelitian

Tabel 32. Rancangan Anggaran Biaya Bahan

No	Bahan	Jumlah (g)	Ulangan	Total (g)	Harga	Total Biaya
1.	Tepung Sorgum	375	4	1500	49.800/ 1 kg	Rp.102.100,-
2.	Tepung Sagu	345	4	1380	24.100/ 1 kg	Rp 45.800,-
3.	Tepung Daun Kelor	180	4	720	85.000/ 1 kg	Rp 87.440,-
4.	<i>Gliserol Monostearat</i>	18	4	72	10.000/ 50 g	Rp 20.000,-
5.	Garam	18	4	72	2.300/ 250 g	Rp 2.300,-
6.	Telur	360	4	1440	20.000/500 g	Rp 40.000,-
7.	Air	504	4	2016	1.800/ 550 ml	Rp 9.000,-
8.	Organoleptik					Rp 450.000,-
TOTAL						Rp756.640,-

Tabel 33. Rancangan Anggaran Biaya Analisis Penelitian

No	Jenis Analisis	Jumlah sampel	Ulangan	Biaya Persampel	Jumlah Biaya
1.	Elongasi	2	5	Rp 60.000,-	Rp 600.000,-
2.	Kadar Abu	5	5	Rp 5.500,-	Rp 137.500,-
3.	Kadar Serat Kasar	5	5	Rp 30.000	Rp 750.000
4.	Kadar Air	8	5	Rp 2.500,-	Rp 100.000,-
5.	Kadar Karbohidrat	5	5	Rp 50.000,-	Rp 125.000,-
6.	Kadar Protein	5	5	Rp 55.000,-	Rp 1.375.000,-
7.	Laboratorium				Rp 250.000,-
TOTAL					Rp 3.337.500,-

Tabel 34. Banyaknya Sampel untuk kebutuhan Analisis

Analisis	Keperluan Sampel	Total
Organoleptik	30 panelis x 10 g x 5 Perlakuan	1500 g
Uji Elongasi	10 g x 25 Perlakuan	250 g
Uji Kadar abu	2 g x 25 Perlakuan	50 g
Uji Kadar Serat Kasar	2 g x 25 Perlakuan	50 g
Uji Kadar Air	2 g x 25 Perlakuan	50 g
Uji Karbohidrat	2 g x 25 Perlakuan	50 g
Uji Kadar Protein	2 g x 25 Perlakuan	50 g
Total		2000 g

Tabel 35. Rancangan Anggaran Biaya Keseluruhan

No	Biaya	Jumlah
1.	Biaya Kebutuhan Bahan	Rp 756.640,-
2.	Biaya Kebutuhan Analisis	Rp 3.337.500,-
TOTAL		Rp 4.094.140

Lampiran 2. Perhitungan Banyaknya Ulangan

$$(t-1) \times (r-1) \geq 15$$

Diketahui : t (treatment/perlakuan) = 5 perlakuan

Ditanyakan : r (ulangan) = ?

Jawab : $(t-1) \times (r-1) \geq 15$

$$(5-1) \times (r-1) \geq 15$$

$$4 \times (r-1) \geq 15$$

$$4r-4 \geq 15$$

$$4r \geq 15 + 4$$

$$r \geq \frac{19}{4} = 4,75 \approx 5$$

Ulangan banyaknya perlakuan = 5 kali

Ulangan $\times$ 5 Perlakuan = 25 Perlakuan

Lampiran 3. Analisis elongasi menggunakan *Universal Testing Machine* (Inglet *et al.* 2005)

Sampel mie dipotong dengan panjang ± 10 cm, kemudian kedua ujungnya dijepit pada grip alat. UTM dinyalakan dan dikalibrasi, lalu diatur kecepatan tarikan sebesar 50 mm/menit. Pengujian dimulai hingga sampel putus, dan nilai elongasi (perpanjangan) yang dihasilkan dicatat:

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{\text{Panjang Akhir Mi (mm)} \times \text{Panjang Awal Mi (mm)}}{\text{Panjang Awal Mi (mm)}} \times 100\%$$

Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Abu Metode Gravimetri (Sudarmadji, 2005)

1. Bahan dihaluskan dan ditimbang 2 gram pada kurs porselen yang telah diketahui beratnya
2. Dikeringkan dalam tanur pada suhu 500-600 C selama 3-5 jam
3. Tanur dimatikan dan ditunggu sampai dingin, lalu porselen dipanaskan dalam oven selama 15 menit
4. Selanjutnya porselen didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat akhir nya

Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat Akhir} - \text{Berat cawan kosong}}{\text{berat bahan awal}} \times 100\%$$

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC,2005)

Prosedur analisis kadar air metode gravimetri yaitu cawan kosong dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit lalu dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan dilakukan penimbangan (W0). Kemudian sampel sebanyak 2 gram dimasukkan pada cawan yang telah diketahui bobotnya dan ditimbang (W1) kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 – 30 menit lalu cawan dan isinya ditimbang dan dikeringkan kembali selama 1 jam serta dimasukkan kembali selama 1 jam dan dimasukkan kembali ke dalam eksikator lalu ditimbang kembali (W2). Pengeringan dilakukan hingga mendapatkan W2 yang konstan. Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar Air} = \frac{(W1-W2)}{(W1-W0)} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = Berat Cawan Kosong

W1 = Berat cawan + sampel awal (sebelum proses pengeringan)

W2 = Berat cawan + sampel konstan (sesudah proses pengeringan)

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kadar Pati Metode *Luff Schrool* (AOAC,2005)

Analisis kadar pati berdasarkan metode Luff Schrool. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dilarutkan dengan aquadest kemudian dimasukan kedalam labu takar 100ml, dan tanda bataskan diberi label A. Kemudian untuk gula sebelum inversi, dari larutan A tadi dipipet 10ml ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 50 ml aquadest dan 10 ml larutan luff school, kemudian dipanaskan hingga mendidih dan dilanjutkan sampai 10 menit. Setelah itu dinginkan dengan air mengalir, kemudian ditambahkan 10 ml H_2SO_4 6 N dan 1,5 g KI. Kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai TAT warna kuning jerami, dan ditambahkan amilum 1 ml kemudian di titrasi kembali sampau TAT warna birunya hilang. Sedangkan untuk gula setelah inversi, dipipet 10 ml larutan A kemudian ditambahkan 50 ml aquadest dan 10 ml HCl 9,5 N, kemudian dipanaskan selama 15 menit, didinginkan kemudian ditambahkan NaOH hingga netral, kemudian dimasukan ke dalam labu takar 100 ml tanda bataskan dengan aquadest dan beri label ditambahkan 50 ml aquadest dan 10 ml larutan luff schoorl kemudian dipanaskan kembali hingga mendidih selama 10 menit. Setelah itu didinginkan dengan air mengalir, kemudian ditambahkan 10 ml H_2SO_4 6 N dan 1,5 g KI. Kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai TAT warna kuning jerami, dan ditambahkan amilum.

$$mL \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_b - V_s) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1}$$

	a	d
Mg Glukosa =	b	x
	c	e

$$x = d + \frac{(b - a)}{(c - a)} (e - d)$$

$$\%pati = \frac{\text{Kadar gula (tabel)} \times FP}{ws \times 1000} \times 100$$

Lampiran 7. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2010)

- a. Tahap Destruksi : Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, ditambahkan garam kjeldahl (5 gram Na_2SO_4 anhidrat, 0,25 g HgO , 0,2 gr selenium dan 2 butir batu didih). Kemudian, labu diletakkan di dalam ruang asam dengan posisi miring (sudut 45°). Ditambahkan 25 ml H_2SO_4 pekat melalui dinding labu. Labu dipanaskan dengan api kecil sampai terbentuk arang dan api diperbesar biarkan hingga mendidih hingga terbentuk larutan jernih dan dinginkan. Setelah itu ditambah 25 ml aquadest hingga homogen dan ditanda bataskan pada 250 ml.
- b. Tahap Distilasi : Sebanyak 25 ml larutan hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu distilasi, ditambahkan 20 ml NaOH 30%, 5 ml Na_2SO_4 , 50 ml aquadest dan 2 butir granula Zn . Kemudian dimasukkan ke dalam tabung destilasi yang ujung adaptornya tercelup ke dalam labu Erlenmeyer yang telah berisi larutan HCl 0,1 N. Destilasi dihentikan apabila destilat mengubah lakmus merah (lakmus merah tetap merah)
- c. Tahap Titrasi : Destilat kemudian ditambahkan indikator phenolphthalein dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N baku, hingga Titik Akhir Titrasi (TAT) berwarna merah muda. Dengan metode ini diperoleh kadar nitrogen total yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar N} = \frac{(\text{Vblanko} - \text{Vtitrasi}) \times \text{N NaOH} \times \text{Ba N} \times \text{FP}}{\text{Ws} \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Protein} = \text{Kadar Nitrogen (\%)} \times \text{FK}$$

Keterangan:

- Vb : Volume HCl untuk titrasi blanko
- Vs : Volume HCl untuk titrasi sampel $\times 100\%$
- N : Normalitas NaOH standar yang digunakan
- Ba N : Berat atom Nitrogen (14,008)
- FP : Faktor pengenceran yang digunakan
- Ws : Berat sampel (gram)
- %N : Kadar Nitrogen (%)
- FK : Faktor Konversi (6,25)

Lampiran 8. Prosedur Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC, 2005)

1. Timbang 2 gram bahan
2. Pindahkan sampel kedalam labu erlenmeyer 500 ml
3. Tambahkan 200 ml larutan H_2SO_4 mendidih tutup dengan pendingin balik
4. Didihkan selama 30 menit sesekali digoyang-goyangkan
5. Saring suspensi melalui kertas saring, residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan air mendidih lalu cuci residu dalam kertas saring sampai air cucian bebas asam
6. Pindahkan secara kuantitatif residu kedalam erlenmeyer dengan spatula, sisanya dicuci dengan 200 ml larutan NaOH mendidih sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer
7. Didihkan dengan pendingin balik sambil kadang digoyang selama 30 menit
8. Saring kembali melalui kertas saring yang telah diketahui beratnya
9. Cuci lagi dengan air mendidih, kemudian dengan alkohol sekitar 10 ml
10. Keringkan kertas saring dengan isinya pada suhu $110\text{ }^{\circ}C$ selama 1-2 jam, dinginkan dalam eksikator, timbang sampai diperoleh berat yang konstan

Rumus :

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{W \text{ kertas serat} - W \text{ kertas konstan}}{W_s} \times 100$$

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{W \text{ residu}}{W_s} \times 100$$

Lampiran 9. Formulir Pengujian Organoleptik Metode Uji Hedonik (Garnida, 2020)

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK METODE UJI HEDONIK

Nama :

Hari/ Tanggal :

Sampel : Mie Basah Variasi Tepung Sorghum, Sagu dan Daun Kelor

Intruksi : Terdapat 5 sampel Mi Basah Variasi Tepung Sorghum, Sagu dan Daun Kelor yang akan disajikan. Sodara diminta untuk menilai sampel tersebut berdasarkan tingkat kesukaan. Penilaian pada suatu sampel diperbolehkan memberikan nilai yang sama dengan skala penilaian sebagai berikut :

Skala Hedonik	Skala Numerik
Amat Sangat Suka	9
Sangat Suka	8
Suka	7
Agak Suka	6
Netral	5
Agak tidak suka	4
Tidak Suka	3
Sangat Tidak Suka	2
Amat Sangat Tidak Suka	1

Kode Sampel	Atribut			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur

Komentar :

Lampiran 10. Hasil Analisis Pada Penelitian Pendahuluan Kadar Air

Tabel 36. Data Hasil Pengamatan Bahan Baku Kadar Air

Sampel	W Sampel	W Cawan (W0)	W Cawan + W Sampel (W1)	W Cawan + W Sampel akhir (W2)	Kadar air (%)
Tepung Sorgum	2,011 g	22,457 g	24,468 g	24,238	11,43
Pati Sagu	2,005 g	22,976 g	24,981	24,765	10,77
Tepung Daun Kelor	2,009 g	22,199 g	24,208	24,080	6,37

Perhitungan :

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

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{24,468-24,238}{24,468-22,457} \times 100$$

$$\% \text{ Kadar Air} = 11,43 \%$$

Lampiran 11. Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan Kadar Protein

Tabel 37. Hasil Analisis Pada Penelitian Pendahuluan Kadar Protein

Sampel	Ulangan	W sampel (g)	V blanko (mL)	V titrasi (mL)	N NaOH	BE Nitrogen	Faktor Koreksi	Kadar Nitrogen	Kadar Protein
a1	1	2,003	26,50	25,10	0,0973	14,008	6,25	0,9867	6,167
	2	2,005	26,50	25,20	0,0973	14,008	6,25	0,9517	5,948
	3	2,008	26,50	25,20	0,0973	14,008	6,25	0,9503	5,939
	4	2,001	26,50	25,10	0,0973	14,008	6,25	0,9877	6,173
	5	2,004	26,50	25,10	0,0973	14,008	6,25	0,9522	5,951
a2	1	2,011	26,50	24,70	0,0973	14,008	6,25	1,2200	7,625
	2	2,009	26,50	24,80	0,0973	14,008	6,25	1,1873	7,420
	3	2,003	26,50	24,80	0,0973	14,008	6,25	1,1908	7,443
	4	2,003	26,50	24,70	0,0973	14,008	6,25	1,2248	7,655
	5	2,004	26,50	24,70	0,0973	14,008	6,25	1,2242	7,651
a3	1	2,007	26,50	24,50	0,0973	14,008	6,25	1,3582	8,489
	2	2,011	26,50	24,60	0,0973	14,008	6,25	1,3216	8,260
	3	2,009	26,50	24,60	0,0973	14,008	6,25	1,2890	8,056
	4	2,005	26,50	24,50	0,0973	14,008	6,25	1,3596	8,497
	5	2,008	26,50	24,60	0,0973	14,008	6,25	1,2897	8,060

Tabel 38. Data Hasil Pengamatan Kadar Protein Mi Basah Penelitian Pendahuluan

Ulangan	Perlakuan			Jumlah	Rata-Rata
	a1	a2	a3		
1	6,17	7,62	8,49	22,28	4,46
2	5,95	7,42	8,26	21,63	4,33
3	5,94	7,44	8,06	21,44	4,29
4	6,17	7,66	8,50	22,33	4,47
5	5,95	7,65	8,06	21,66	4,33
Jumlah	30,18	37,79	41,36	109,34	21,87
Rata-Rata	6,04	7,56	8,27	21,87	4,37

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 3

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{109,34^2}{5 \times 3} = 796,959$$

$$\text{JK Kelompok} = \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(22,28)^2 + (21,63)^2 + (21,44)^2 + (22,33)^2 + (21,66)^2}{3} - 796,959$$

$$= 0,22$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(30,18)^2 + (37,79)^2 + (41,36)^2}{5} - 796,959$$

$$= 13,06$$

$$\text{JK Total} = (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK$$

$$= (6,17^2 + 7,62^2 + 8,49^2 + \dots) - 796,959$$

$$= 13,36$$

$$\text{JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan}$$

$$= 13,36 - 0,22 - 13,06 = 0,08$$

Tabel 39. Tabel Analisis Variasi (ANAVA) Mi Basah Kadar Protein

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,22	0,06	5,32*	4,07
Perlakuan	2	13,06	6,53	628,46*	
Galat	8	0,08	0,0104		
Total	14	13,36			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap kadar protein mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0104}{5}} = 0,046$$

Tabel 40. Uji Lanjut Duncan Kadar Protein Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan			Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a1	6,04	-			a
3,26	0,149	a2	7,56	1,52*	-		b
3,39	0,155	a3	8,27	2,24*	0,71*	-	c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a1 berbeda nyata dengan a2 dan a3. a2 berbeda nyata dengan a1 dan a3. a3 berbeda nyata dengan a1 dan a2.

Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

Tabel 41. Data Asli (DA) Atribut Warna Mi Basah

Ulangan	Perlakuan			Jumlah	Rata-Rata
	a1	a2	a3		
1	6,23	5,47	4,63	16,33	5,44
2	6,27	5,10	4,40	15,77	5,26
3	6,07	4,73	4,07	14,87	4,96
4	6,03	5,13	4,03	15,20	5,07
5	5,83	4,97	3,93	14,73	4,91
Jumlah	30,43	25,40	21,70	76,90	25,63
Rata-Rata	6,09	5,08	4,21	15,38	5,13

Perhitungan :

$$\text{Ulangan (r)} = 5$$

$$\text{Kelompok (t)} = 3$$

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{76,90^2}{5 \times 3} = 394,24$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(16,33)^2 + (15,77)^2 + (14,87)^2 + (15,20)^2 + (14,73)^2}{5} - 394,24 \\ &= 0,59 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(25,40)^2 + (30,43)^2 + (21,07)^2}{3} - 394,24 \\ &= 8,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (5,47^2 + 6,23^2 + 4,63^2 + \dots) - 394,24 \\ &= 9,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 9,54 - 0,59 - 8,79 = 0,16 \end{aligned}$$

Tabel 42. Tabel Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Warna

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,59	0,1477	7,39*	4,46
Perlakuan	2	8,79	4,39	219,95*	
Galat	8	0,16	0,0200		
Total	14	9,54			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap warna mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0200}{5}} = 0,063$$

Tabel 43. Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan			Taraf nyata 5%
		Kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a3	4,21	-			a
3,26	0,206	a2	5,08	0,87*	-		b
3,39	0,214	a1	6,09	1,87*	1,01*	-	c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa dalam atribut warna pada a1 berbeda nyata dengan a2 dan a3. Pada a2 berbeda nyata dengan a1 dan a3. Pada a3 berbeda nyata dengan a1 dan a2.

Tabel 44. Data Asli (DA) Atribut Aroma Mi Basah

Ulangan	Perlakuan			Jumlah	Rata-Rata
	a1	a2	a3		
1	5,63	5,57	5,20	16,40	5,47
2	5,57	5,10	4,83	15,50	5,17
3	5,47	4,67	4,43	14,57	4,86
4	5,30	4,40	4,30	14,00	4,67
5	5,10	4,30	4,17	13,57	4,52
Jumlah	27,07	24,03	22,93	74,03	24,68
Rata-Rata	4,81	5,41	4,59	14,81	4,94

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 3

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{74,03^2}{5 \times 3} = 365,40$$

$$\text{JK Kelompok} = \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(16,40)^2 + (15,50)^2 + (14,57)^2 + (14,00)^2 + (13,57)^2}{5} - 365,40$$

$$= 1,76$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(24,03)^2 + (27,07)^2 + (22,93)^2}{3} - 365,40$$

$$= 1,83$$

$$\text{JK Total} = (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK$$

$$= (5,57^2 + 5,63^2 + 5,20^2 + \dots) - 365,40$$

$$= 3,84$$

$$\text{JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan}$$

$$= 3,84 - 1,76 - 1,83 = 0,26$$

Tabel 45. Analisis Variasi (ANAVA) Atribut Aroma

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	1,76	0,439	13,76 [*]	4,46
Perlakuan	2	1,83	0,92	28,74 [*]	
Galat	8	0,26	0,032		
Total	14	3,84			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui f hitung > f tabel, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap aroma mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,032}{5}} = 0,080$$

Tabel 46. Uji Lanjut Atribut Aroma Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan			Taraf nyata 5%
		Kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a3	4,59	-			a
3,26	0,260	a2	4,81	0,22 ^{tn}	-		a
3,39	0,271	a1	5,41	0,83 [*]	0,61 [*]	-	b

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa dalam atribut aroma pada a3 tidak berbeda nyata dengan a2 tetapi berbeda nyata dengan a1. Pada a2 tidak berbeda nyata dengan a3 tetapi berbeda nyata dengan a1. Pada a1 berbeda nyata dengan a3 dan a2.

Tabel 47. Data Asli (DA) Atribut Rasa Mi basah

Ulangan	Perlakuan			Jumlah	Rata-Rata
	a1	a2	a3		
1	5,27	4,40	3,73	13,40	4,47
2	5,07	4,27	3,70	13,03	4,34
3	4,97	4,00	3,27	12,23	4,08
4	4,90	3,93	3,10	11,93	3,98
5	4,70	3,80	3,03	11,53	3,84
Jumlah	24,90	20,40	16,83	62,13	20,71
Rata-Rata	4,98	4,08	3,37	12,43	4,14

Perhitungan :

$$\text{Ulangan (r)} = 5$$

$$\text{Kelompok (t)} = 3$$

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{62,13^2}{5 \times 3} = 257,37$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k1)^2 + (\Sigma k2)^2 + (\Sigma k3)^2 + (\Sigma k4)^2 + (\Sigma k5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(13,40)^2 + (13,03)^2 + (12,23)^2 + (11,93)^2 + (11,53)^2}{5} - 257,37 \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p1)^2 + (\Sigma p2)^2 + (\Sigma p3)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(20,40)^2 + (24,90)^2 + (16,83)^2}{3} - 257,37 \\ &= 6,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (4,40^2 + 5,27^2 + 3,73^2 + \dots) - 257,37 \\ &= 7,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 7,39 - 0,80 - 6,54 = 0,06 \end{aligned}$$

Tabel 48. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Rasa Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,80	0,200	27,55*	4,46
Perlakuan	2	6,54	3,27	451,35**	
Galat	8	0,06	0,007		
Total	14	7,39			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap rasa mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,007}{5}} = 0,038$$

Tabel 49. Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan			Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a3	3,37	-			a
3,26	0,124	a2	4,08	0,71*	-		b
3,39	0,129	a1	4,98	1,61*	0,90*	-	c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa dalam atribut rasa a1 berbeda nyata dengan a2 dan a3. Pada a2 berbeda nyata dengan a1 dan a3. Pada a3 berbeda nyata dengan a1 dan a2.

Tabel 50. Data Asli (DA) Atribut Tekstur Mi Basah

Ulangan	Perlakuan			Jumlah	Rata-Rata
	a1	a2	a3		
1	5,30	4,93	4,60	14,83	4,94
2	4,70	4,40	4,37	13,47	4,49
3	4,37	4,33	4,23	12,93	4,31
4	4,43	4,07	4,00	12,50	4,17
5	4,20	3,93	3,87	12,00	4,00
Jumlah	23,00	21,67	21,07	65,73	21,91
Rata-Rata	4,60	4,33	4,21	13,15	4,38

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 3

Faktor koreksi (FK) = $\frac{Total\ Jendral^2}{r \times t}$

$$= \frac{65,73^2}{5 \times 3} = 288,06$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k1)^2 + (\Sigma k2)^2 + (\Sigma k3)^2 + (\Sigma k4)^2 + (\Sigma k5)^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(14,83)^2 + (13,47)^2 + (12,93)^2 + (12,50)^2 + (12,00)^2}{5} - 288,06 \\
 &= 1,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p1)^2 + (\Sigma p2)^2 + (\Sigma p3)^2}{t} - FK \\
 &= \frac{(21,67)^2 + (23,00)^2 + (21,07)^2}{3} - 288,06 \\
 &= 0,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\
 &= (4,93^2 + 5,30^2 + 4,60^2 + \dots) - 288,06 \\
 &= 2,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\
 &= 2,07 - 1,58 - 0,39 = 0,10
 \end{aligned}$$

Tabel 51. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Tekstur Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	1,58	0,394	31,00*	4,46
Perlakuan	2	0,39	0,20	15,42*	
Galat	8	0,10	0,013		
Total	14	2,07			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap tekstur mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,013}{5}} = 0,050$$

Tabel 52. Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan			Taraf nyata 5%
		Kode	Rata-rata	1	2	3	
-	-	a3	4,21	-			a
3,26	0,164	a2	4,33	0,12 ^{tn}	-		a
3,39	0,171	a1	4,60	0,39*	0,27*	-	b

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa dalam atribut tekstur a1 tidak berbeda nyata dengan a2 tetapi berbeda nyata dengan a3. Pada a2 tidak berbeda nyata dengan a3 tetapi berbeda nyata dengan a3. Pada a3 berbeda nyata dengan a2 dan a1.

Lampiran 13. Hasil Data Perhitungan Kadar Air Penelitian Utama

Tabel 53. Hasil Data Perhitungan Kadar Air Mi Basah

Perlakuan	Ulangan	W Sampel	W Cawan (W0)	W Cawan + W Sampel (W1)	W Cawan + W Sampel akhir (W2)	Kadar air (%)
a1	1	2,007	23,200	25,207	24,281	46,14
	2	2,002	23,225	25,227	24,302	46,20
	3	2,003	23,500	25,503	24,579	46,13
	4	2,004	23,212	25,216	24,292	46,11
	5	2,000	23,113	25,113	24,191	46,10
a2	1	2,011	29,500	31,511	30,417	54,40
	2	2,009	29,972	31,981	30,891	54,26
	3	2,010	29,622	31,632	30,543	54,18
	4	2,012	29,878	31,890	30,798	54,27
	5	2,008	29,901	31,909	30,816	54,43
a3	1	2,017	22,150	24,167	23,085	53,64
	2	2,011	22,200	24,211	23,132	53,65
	3	2,010	22,185	24,195	23,118	53,58
	4	2,009	22,250	24,259	23,183	53,56
	5	2,010	22,400	24,410	23,334	53,53
a4	1	2,012	24,620	26,632	25,610	50,80
	2	2,009	24,500	26,509	25,496	50,42
	3	2,011	24,625	26,636	25,619	50,57
	4	2,003	24,612	26,615	25,604	50,47
	5	2,006	24,502	26,508	25,494	50,55
a5	1	2,007	23,036	25,043	24,076	48,18
	2	2,010	23,050	25,060	24,090	48,26
	3	2,011	23,025	25,036	24,063	48,38
	4	2,003	23,031	25,034	24,069	48,18
	5	2,006	23,042	25,048	24,082	48,16

Tabel 54. Data Hasil Pengamatan Kadar Air Mi Basah Penelitian Utama

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	46,14	54,40	53,64	50,80	48,18	253,16	50,63
2	46,20	54,26	53,65	50,42	48,26	252,80	50,56
3	46,13	54,18	53,58	50,57	48,38	252,85	50,57
4	46,11	54,27	53,56	50,47	48,18	252,59	50,52
5	46,10	54,43	53,53	50,55	48,16	252,77	50,55
Jumlah	230,68	271,54	267,97	252,81	241,16	1264,17	252,83
Rata-rata	46,14	54,31	53,59	50,56	48,23	252,83	50,57

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{1264,17^2}{5 \times 5} = 63924,593$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(253,16)^2 + (252,80)^2 + (252,85)^2 + (252,59)^2 + (252,77)^2}{5} - 63924,593 \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(230,68)^2 + (271,54)^2 + (267,97)^2 + (252,81)^2 + (241,16)^2}{5} - 63924,593 \\ &= 241,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (46,14^2 + 54,40^2 + 53,64^2 + \dots) - 63924,593 \\ &= 241,435 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 241,435 - 0,03 - 241,26 = 0,15 \end{aligned}$$

Tabel 55. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Air Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,03	0,01	0,94 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	241,26	60,31	6637,19*	
Galat	16	0,15	0,01		
Total	24	241,44			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui f hitung > f tabel, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap kadar air mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{5}} = 0,043$$

Tabel 56. Uji Lanjut Duncan Kadar Air Mi Basah Penelitian Utama

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a1	46,14	-					a
3,00	0,128	a5	48,23	2,10*	-				b
3,15	0,134	a4	50,56	4,43*	2,33*	-			c
3,23	0,138	a3	53,59	7,46*	5,36*	3,03*	-		d
3,30	0,141	a2	54,31	8,17*	6,08*	3,75*	0,714*	-	e

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a1 berbeda nyata dengan a2,a3,a4 dan a5. a2 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a5. a3 berbeda nyata dengan a1,a2,a4 dan a5. a4 berbeda nyata dengan a1,a3,a2 dan a5. a5 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a2.

Lampiran 14. Hasil Data Perhitungan Kadar Abu Penelitian Utama

Tabel 57. Data Hasil Perhitungan Kadar Abu Mi Basah

Perlakuan	Ulangan	W Sampel	W Cawan (W0)	W Cawan + W Sampel (W1)	W Cawan + W abu akhir (W2)	Kadar abu (%)
a1	1	1,030	26,108	27,138	26,115	0,68
	2	1,033	26,114	27,147	26,121	0,68
	3	1,029	26,105	27,134	26,111	0,58
	4	1,030	26,100	27,130	26,106	0,58
	5	1,033	26,107	27,140	26,114	0,68
a2	1	1,004	25,822	26,826	25,824	0,20
	2	1,006	25,728	26,734	25,729	0,10
	3	1,006	25,814	26,820	25,816	0,20
	4	1,002	25,792	26,794	25,794	0,20
	5	1,003	25,794	26,797	25,795	0,10
a3	1	1,002	26,553	27,555	26,557	0,40
	2	1,005	26,498	27,503	26,502	0,40
	3	1,005	26,601	27,606	26,605	0,40
	4	1,003	26,509	27,512	26,513	0,40
	5	1,002	26,611	27,613	26,615	0,40
a4	1	1,007	25,847	26,854	25,852	0,50
	2	1,007	25,826	26,833	25,831	0,50
	3	1,003	25,853	26,856	25,859	0,60
	4	1,004	25,844	26,848	25,849	0,50
	5	1,003	25,511	26,514	25,517	0,60
a5	1	1,002	26,909	27,911	26,917	0,80
	2	1,005	26,860	27,865	26,868	0,80
	3	1,004	26,931	27,935	26,939	0,80
	4	1,005	26,887	27,892	26,896	0,90
	5	1,005	26,863	27,868	26,872	0,90

Tabel 58. Data Hasil Pengamatan Kadar Abu Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	0,68	0,20	0,40	0,50	0,80	2,57	0,53
2	0,68	0,10	0,40	0,50	0,80	2,47	0,51
3	0,58	0,20	0,40	0,60	0,80	2,57	0,51
4	0,58	0,20	0,50	0,50	0,90	2,57	0,57
5	0,68	0,10	0,40	0,60	0,90	2,67	0,53
Jumlah	3,20	0,80	2,09	2,69	4,18	12,86	2,57
Rata-rata	0,64	0,16	0,40	0,54	0,84	2,57	0,51

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{12,86^2}{5 \times 5} = 6,615$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(2,57)^2 + (2,47)^2 + (2,57)^2 + (2,57)^2 + (2,67)^2}{5} - 6,615 \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(3,20)^2 + (0,80)^2 + (2,09)^2 + (2,69)^2 + (4,18)^2}{5} - 6,615 \\ &= 1,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (0,68^2 + 0,20^2 + 0,40^2 + \dots) - 6,615 \\ &= 1,34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 1,34 - 0,004 - 1,30 = 0,04 \end{aligned}$$

Tabel 59. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Abu Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,01	0,001	0,39 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	1,30	0,32	121,64*	
Galat	16	0,04	0,0027		
Total	24	1,34			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap kadar abu mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0027}{5}} = 0,023$$

Tabel 60. Uji Lanjut Duncan Kadar Abu Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a4	0,16	-					a
3,00	0,069	a5	0,40	0,24*	-				b
3,15	0,073	a2	0,54	0,38*	0,14*	-			c
3,23	0,075	a1	0,64	0,48*	0,24*	0,10*	-		d
3,30	0,076	a3	0,84	0,68*	0,44*	0,30*	0,19*	-	e

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a1 berbeda nyata dengan a2,a3,a4 dan a5. a2 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a5. a3 berbeda nyata dengan a1,a2,a4 dan a5. a4 berbeda nyata dengan a1,a3,a2 dan a5. a5 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a2.

Lampiran 15. Hasil Data Perhitungan Kadar Pati Penelitian Utama

Tabel 61. Hasil Data Perhitungan Kadar Pati Mi Basah

<u>Perlakuan</u>	<u>Ulangan</u>	<u>W Sampel</u>	<u>V blanko (mL)</u>	<u>V titrasi (mL)</u>	<u>V Na₂S₂O₃</u>	<u>N Na₂S₂O₃</u>	<u>Gula (mg)</u>	<u>Kadar Pati (%)</u>
a1	1	1010	13,30	9,00	4,25	0,989	10,33	46,03
	2	1008	13,30	9,10	4,15	0,989	10,08	45,02
	3	1008	13,30	9,10	4,15	0,989	10,08	45,00
	4	1009	13,30	9,15	4,10	0,989	9,96	44,42
	5	1009	13,30	9,00	4,25	0,989	10,33	46,07
a2	1	1002	13,30	7,80	5,44	0,989	13,30	59,72
	2	1003	13,30	7,82	5,42	0,989	13,25	59,44
	3	1003	13,30	7,80	5,44	0,989	13,30	59,66
	4	1002	13,30	7,85	5,39	0,989	13,18	59,17
	5	1004	13,30	7,82	5,42	0,989	13,25	59,39
a3	1	1004	13,30	8,00	5,24	0,989	12,80	57,39
	2	1004	13,30	8,02	5,22	0,989	12,75	57,17
	3	1003	13,30	8,03	5,21	0,989	12,73	57,11
	4	1004	13,30	8,00	5,24	0,989	12,80	57,37
	5	1004	13,30	8,00	5,24	0,989	12,80	57,37
a4	1	1006	13,30	8,10	5,14	0,989	12,56	56,17
	2	1005	13,30	8,14	5,10	0,989	12,46	55,78
	3	1005	13,30	8,10	5,14	0,989	12,56	56,24
	4	1003	13,30	8,12	5,12	0,989	12,51	56,12
	5	1003	13,30	8,10	5,14	0,989	12,56	56,35
a5	1	1002	13,30	8,20	5,04	0,989	12,31	55,28
	2	1004	13,30	8,20	5,04	0,989	12,31	55,17
	3	1004	13,30	8,22	5,02	0,989	12,26	54,95
	4	1003	13,30	8,23	5,01	0,989	12,24	54,90
	5	1002	13,30	8,20	5,04	0,989	12,31	55,28

Tabel 62. Data Hasil Pengamatan Kadar Pati Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	46,03	59,72	57,39	56,17	55,28	274,60	54,92
2	45,02	59,44	57,17	55,78	55,17	272,59	54,52
3	45,00	59,66	57,11	56,24	54,95	272,97	54,59
4	44,42	59,17	57,37	56,12	54,90	271,98	54,40
5	46,07	59,39	57,37	56,35	55,28	274,46	54,89
Jumlah	226,55	297,39	286,41	280,66	275,59	1366,59	273,32
Rata-rata	45,31	59,48	57,28	56,13	55,12	273,32	54,66

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{1366,59^2}{5 \times 5} = 74703,008$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(274,60)^2 + (272,59)^2 + (272,97)^2 + (271,98)^2 + (274,46)^2}{5} - 74703,008 \\ &= 1,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(226,55)^2 + (297,39)^2 + (286,41)^2 + (280,66)^2 + (275,59)^2}{5} - 74703,008 \\ &= 599,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (46,03^2 + 59,72^2 + 57,39^2 + \dots) - 74703,008 \\ &= 602,121 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 602,121 - 1,40 - 599,75 = 0,97 \end{aligned}$$

Tabel 63. Analisis Variasi (ANOVA) Kadar Pati Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	1,40	0,35	5,77 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	599,75	149,94	2470,95*	
Galat	16	0,97	0,0607		
Total	24	602,12			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui f hitung > f tabel, maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok dan perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap kadar pati mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0607}{5}} = 0,110$$

Tabel 64. Uji Lanjut Duncan Kadar Pati Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a1	0,16	-					a
3,00	0,330	a5	0,40	9,81*	-				b
3,15	0,347	a4	0,54	10,82*	1,01*	-			c
3,23	0,356	a3	0,64	11,97*	2,16*	1,15*	-		d
3,30	0,364	a2	0,84	14,17*	4,36*	3,35*	2,19*	-	e

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a1 berbeda nyata dengan a2,a3,a4 dan a5. a2 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a5. a3 berbeda nyata dengan a1,a2,a4 dan a5. a4 berbeda nyata dengan a1,a3,a2 dan a5. a5 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a2.

Lampiran 16. Hasil Data Perhitungan Kadar Protein Penelitian Utama

Tabel 65. Data Hasil Perhitungan Kadar Protein Mi Basah

Sampel	W sampel (g)	V blanko (mL)	V titrasi (mL)	N NaOH	BE Nitrogen	Faktor Koreksi	Kadar Nitrogen	Kadar Protein
a3	2,003	26,50	24,60	0,0973	14,008	6,25	1,3269	8,29

Perhitungan :

$$\%N = \frac{(26,50 - 24,55) \times 0,0973 \times 10 \times 14,008}{2,003} \times 100$$

$$= 1,33\%$$

$$\%P = \%N \times FK$$

$$= 1,33\% \times 6,25$$

$$= 8,29$$

Lampiran 17. Hasil Data Perhitungan Kadar Serat Kasar Penelitian Utama

Tabel 66. Hasil Data Perhitungan Kadar Serat Kasar Mi Basah

Perlakuan	Ulangan	W Sampel	W Kertas saring + residu (W0)	W Kertas Saring (W1)	Kadar abu (%)
a1	1	1,009	1,021	0,986	3,47
	2	1,008	1,014	0,981	3,27
	3	1,003	1,034	0,996	3,79
	4	1,002	1,027	0,989	3,79
	5	1,008	1,031	0,998	3,27
a2	1	1,016	1,021	1,005	1,57
	2	1,006	1,027	1,016	1,09
	3	1,003	1,034	1,021	1,30
	4	1,003	1,029	1,013	1,60
	5	1,005	1,031	1,014	1,69
a3	1	1,003	1,090	1,062	2,79
	2	1,006	1,101	1,076	2,49
	3	1,004	1,094	1,068	2,59
	4	1,003	1,088	1,067	2,09
	5	1,009	1,092	1,066	2,58
a4	1	1,002	1,201	1,142	5,89
	2	1,002	1,255	1,202	5,29
	3	1,005	1,216	1,159	5,67
	4	1,003	1,227	1,173	5,38
	5	1,004	1,246	1,194	5,18
a5	1	1,002	1,243	1,177	6,59
	2	1,006	1,301	1,235	6,56
	3	1,002	1,259	1,192	6,69
	4	1,005	1,315	1,253	6,17
	5	1,008	1,287	1,223	6,35

Tabel 67. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Serat Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	3,47	1,57	2,79	5,89	6,59	20,31	4,06
2	3,27	1,09	2,49	5,29	6,56	18,70	3,74
3	3,79	1,30	2,59	5,67	6,69	20,03	4,01
4	3,79	1,60	2,09	5,38	6,17	19,03	3,81
5	3,27	1,69	2,58	5,18	6,35	19,07	3,81
Jumlah	17,60	7,25	12,54	27,41	32,35	97,15	19,43
Rata-rata	3,52	1,45	2,51	5,48	6,47	19,43	3,89

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{97,15^2}{5 \times 5} = 377,527$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(20,31)^2 + (18,70)^2 + (20,03)^2 + (19,03)^2 + (19,07)^2}{5} - 377,527 \\ &= 0,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(17,60)^2 + (7,25)^2 + (12,54)^2 + (27,41)^2 + (32,35)^2}{5} - 377,527 \\ &= 85,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (3,47^2 + 1,57^2 + 2,79^2 + \dots) - 377,527 \\ &= 87,275 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 87,275 - 0,39 - 85,98 = 0,06 \end{aligned}$$

Tabel 68. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Serat Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,39	0,10	1,73 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	85,98	21,50	381,02*	
Galat	16	0,90	0,0564		
Total	24	87,27			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui f hitung > f tabel, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap kadar serat kasar mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,06}{5}} = 0,106$$

Tabel 69. Uji Lanjut Duncan Kadar Serat Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a4	1,45	-					a
3,00	0,319	a5	2,51	1,06*	-				b
3,15	0,335	a2	3,52	2,07*	1,01*	-			c
3,23	0,343	a1	5,48	4,03*	2,98*	1,96*	-		d
3,30	0,351	a3	6,47	5,02*	3,96*	2,95*	0,98*	-	e

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a1 berbeda nyata dengan a2,a3,a4 dan a5. a2 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a5. a3 berbeda nyata dengan a1,a2,a4 dan a5. a4 berbeda nyata dengan a1,a3,a2 dan a5. a5 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a2.

Lampiran 18. Data Hasil Perhitungan Uji Elongasi Mi Basah

Tabel 70. Hasil Data Perhitungan Elongasi Mi Basah

Perlakuan	Ulangan	Panjang Awal (mm)	Panjang Akhir (mm)	ΔL (mm)	Strain	Gaya Maks (N)	Stress (N/mm ²)	Elongasi
A1	1	30,2	36,7	6,5	0,215	14,2	4,52	21,52
	2	30,1	36,5	5,7	0,194	13,5	4,3	21,26
	3	31,0	37,8	6,8	0,219	12,9	4,11	21,94
	4	30,9	37,5	5,6	0,194	14,0	4,46	21,36
	5	30,4	37,0	6,2	0,201	13,8	4,39	21,71
A2	1	30,12	35,6	5,3	0,18	12,7	4,04	18,19
	2	30,1	35,67	5,2	0,173	12,5	3,98	18,50
	3	31,1	36,8	5,1	0,178	12,2	3,88	18,33
	4	30,5	36,2	5,1	0,164	12,8	4,07	18,69
	5	30,2	35,9	5,1	0,171	12,6	4,01	18,87
A3	1	30,67	35,76	4,5	0,148	11,8	3,76	16,60
	2	31,23	36,3	4,5	0,154	11,6	3,7	16,23
	3	30,84	35,92	4,4	0,143	11,5	3,67	16,47
	4	30,82	35,86	4,5	0,156	11,7	3,73	16,35
	5	31,31	36,4	4,5	0,15	11,9	3,8	16,26
A4	1	29,6	33,5	3,9	0,132	11	3,5	13,18
	2	29,22	33,1	3,9	0,129	11,1	3,53	13,28
	3	28,8	32,7	3,9	0,135	10,9	3,47	13,54
	4	29,9	33,8	3,9	0,131	11,2	3,57	13,04
	5	29,07	32,9	3,9	0,127	11	3,5	13,18
A5	1	29,3	32,6	3,3	0,113	10,2	3,25	11,26
	2	29,9	33,4	3,3	0,11	10,4	3,31	11,71
	3	28,9	32,2	3,3	0,114	10,3	3,28	11,42
	4	30,4	33,8	3,3	0,108	10,5	3,34	11,18
	5	29,7	33	3,3	0,111	10,1	3,22	11,11

Tabel 71. Data Hasil Pengamatan Analisis Elongasi Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	21,52	18,19	16,60	13,18	11,26	80,75	16,15
2	21,26	18,50	16,23	13,28	11,71	80,99	16,20
3	21,94	18,33	16,47	13,54	11,42	81,70	16,34
4	21,36	18,69	16,35	13,04	11,18	80,63	16,13
5	21,71	18,87	16,26	13,18	11,11	81,13	16,23
Jumlah	107,79	92,59	81,91	66,21	56,68	405,19	81,04
Rata-rata	21,56	18,52	16,38	13,24	11,34	81,04	16,21

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{405,19^2}{5 \times 5} = 6567,149$$

$$\text{JK Kelompok} = \frac{(\Sigma k1)^2 + (\Sigma k2)^2 + (\Sigma k3)^2 + (\Sigma k4)^2 + (\Sigma k5)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(80,75)^2 + (80,99)^2 + (81,70)^2 + (80,63)^2 + (81,13)^2}{5} - 6567,149$$

$$= 0,14$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(\Sigma p1)^2 + (\Sigma p2)^2 + (\Sigma p3)^2 + (\Sigma p4)^2 + (\Sigma p5)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(107,79)^2 + (92,59)^2 + (81,91)^2 + (66,21)^2 + (56,68)^2}{5} - 6567,149$$

$$= 332,57$$

$$\text{JK Total} = (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK$$

$$= (21,52^2 + 18,19^2 + 16,60^2 + \dots) - 6567,149$$

$$= 333,614$$

$$\text{JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan}$$

$$= 33,614 - 0,14 - 332,57 = 0,91$$

Tabel 72. Analisis Variasi (ANAVA) Elongasi Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	0,14	0,03	0,61 ^{tn}	3,01
Perlakuan	4	332,57	83,14	1467,42*	
Galat	16	0,91	0,0567		
Total	24	333,61			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap elongasi mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,06}{5}} = 0,106$$

Tabel 73. Uji Lanjut Duncan Elongasi Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a5	11,34	-					a
3,00	0,319	a4	13,24	1,91*	-				b
3,15	0,335	a3	16,38	5,05*	3,14*	-			c
3,23	0,343	a2	18,52	7,18*	5,28*	2,14*	-		d
3,30	0,351	a1	21,56	10,22*	8,32*	5,18*	3,04*	-	e

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a1 berbeda nyata dengan a2,a3,a4 dan a5. a2 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a5. a3 berbeda nyata dengan a1,a2,a4 dan a5. a4 berbeda nyata dengan a1,a3,a2 dan a5. a5 berbeda nyata dengan a1,a3,a4 dan a2

Lampiran 19. Data Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Warna Penelitian Utama

Tabel 74. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 1

Panelis	Kode sampel										Jumlah		Rata-rata	
	201		176		483		629		514					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	23	11,26	4,60	2,25
2	7	2,74	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	23	11,22	4,60	2,24
3	7	2,74	6	2,55	7	2,74	6	2,55	6	2,55	32	13,13	6,40	2,63
4	4	2,12	7	2,74	7	2,74	6	2,55	6	2,55	30	12,70	6,00	2,54
5	7	2,74	4	2,12	4	2,12	7	2,74	7	2,74	29	12,46	5,80	2,49
6	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	4	2,12	27	12,11	5,40	2,42
7	3	1,87	7	2,74	7	2,74	4	2,12	4	2,12	25	11,59	5,00	2,32
8	7	2,74	6	2,55	7	2,74	6	2,55	6	2,55	32	13,13	6,40	2,63
9	6	2,55	8	2,91	8	2,91	8	2,91	6	2,55	36	13,83	7,20	2,77
10	6	2,55	8	2,91	7	2,74	5	2,34	5	2,34	31	12,88	6,20	2,58
11	6	2,55	7	2,74	7	2,74	6	2,55	6	2,55	32	13,13	6,40	2,63
12	7	2,74	6	2,55	7	2,74	6	2,55	5	2,34	31	12,92	6,20	2,58
13	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	25	11,70	5,00	2,34
14	5	2,34	7	2,74	7	2,74	7	2,74	7	2,74	33	13,30	6,60	2,66
15	5	2,34	8	2,91	8	2,91	8	2,91	8	2,91	37	13,98	7,40	2,80
16	7	2,74	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	31	12,94	6,20	2,59
17	3	1,87	7	2,74	2	1,58	2	1,58	6	2,55	20	10,32	4,00	2,06
18	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	7	2,74	31	12,94	6,20	2,59
19	8	2,91	6	2,55	6	2,55	7	2,74	7	2,74	34	13,49	6,80	2,70
20	6	2,55	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	22	10,97	4,40	2,19
21	6	2,55	6	2,55	6	2,55	7	2,74	3	1,87	28	12,26	5,60	2,45
22	3	1,87	3	1,87	7	2,74	6	2,55	3	1,87	22	10,90	4,40	2,18
23	7	2,74	7	2,74	6	2,55	4	2,12	6	2,55	30	12,70	6,00	2,54
24	6	2,55	6	2,55	8	2,91	6	2,55	7	2,74	33	13,30	6,60	2,66
25	6	2,55	6	2,55	7	2,74	8	2,91	5	2,34	32	13,09	6,40	2,62
26	6	2,55	6	2,55	7	2,74	5	2,34	6	2,55	30	12,73	6,00	2,55
27	7	2,74	7	2,74	7	2,74	6	2,55	5	2,34	32	13,11	6,40	2,62
28	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
29	5	2,34	5	2,34	7	2,74	5	2,34	7	2,74	29	12,50	5,80	2,50
30	5	2,34	5	2,34	8	2,91	7	2,74	3	1,87	28	12,20	5,60	2,44
JUMLAH	171	74,22	179	75,9	189	77,74	172	74,32	163	72,52	874	374,70	174,80	74,94
RATA RATA	5,70	2,47	5,97	2,53	6,30	2,59	5,73	2,48	5,43	2,42	29,13	12,49	5,83	2,50

Tabel 75. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 2

Panelis	Kode sampel										Jumlah		Rata-rata	
	201		176		483		629		514					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	6	2,55	5	2,34	4	2,12	5	2,34	24	11,47	4,80	2,29
2	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	22	11,03	4,40	2,21
3	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	29	12,54	5,80	2,51
4	4	2,12	7	2,74	7	2,74	6	2,55	5	2,34	29	12,49	5,80	2,50
5	6	2,55	4	2,12	5	2,34	7	2,74	7	2,74	29	12,49	5,80	2,50
6	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	24	11,47	4,80	2,29
7	4	2,12	7	2,74	7	2,74	4	2,12	4	2,12	26	11,84	5,20	2,37
8	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	29	12,54	5,80	2,51
9	5	2,34	7	2,74	8	2,91	7	2,74	7	2,74	34	13,47	6,80	2,69
10	5	2,34	7	2,74	6	2,55	5	2,34	5	2,34	28	12,31	5,60	2,46
11	5	2,34	8	2,91	6	2,55	5	2,34	6	2,55	30	12,69	6,00	2,54
12	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	28	12,33	5,60	2,47
13	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	23	11,26	4,60	2,25
14	4	2,12	7	2,74	6	2,55	7	2,74	7	2,74	31	12,89	6,20	2,58
15	5	2,34	7	2,74	8	2,91	8	2,91	7	2,74	35	13,64	7,00	2,73
16	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	30	12,75	6,00	2,55
17	4	2,12	7	2,74	3	1,87	2	1,58	6	2,55	22	10,86	4,40	2,17
18	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
19	7	2,74	5	2,34	6	2,55	7	2,74	6	2,55	31	12,92	6,20	2,58
20	6	2,55	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	22	10,97	4,40	2,19
21	6	2,55	5	2,34	6	2,55	7	2,74	4	2,12	28	12,30	5,60	2,46
22	3	1,87	3	1,87	7	2,74	5	2,34	4	2,12	22	10,94	4,40	2,19
23	7	2,74	6	2,55	6	2,55	4	2,12	6	2,55	29	12,51	5,80	2,50
24	6	2,55	6	2,55	8	2,91	5	2,34	7	2,74	32	13,09	6,40	2,62
25	6	2,55	7	2,74	6	2,55	7	2,74	5	2,34	31	12,92	6,20	2,58
26	6	2,55	7	2,74	7	2,74	5	2,34	6	2,55	31	12,92	6,20	2,58
27	7	2,74	8	2,91	7	2,74	5	2,34	5	2,34	32	13,07	6,40	2,61
28	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
29	5	2,34	5	2,34	7	2,74	5	2,34	7	2,74	29	12,50	5,80	2,50
30	5	2,34	5	2,34	7	2,74	7	2,74	3	1,87	27	12,03	5,40	2,41
JUMLAH	159	71,92	174	74,85	182	76,54	165	72,93	161	72,24	841	368,48	168,20	73,696
RATA RATA	5,30	2,40	5,80	2,50	6,07	2,55	5,50	2,43	5,37	2,41	28,03	12,28	5,61	2,46

Tabel 76. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 3

Panelis	Kode sampel										Jumlah		Rata-rata	
	201		176		483		629		514					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	6	2,55	5	2,34	4	2,12	5	2,34	24	11,47	4,80	2,29
2	6	2,55	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	23	11,25	4,60	2,25
3	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	29	12,54	5,80	2,51
4	4	2,12	7	2,74	7	2,74	6	2,55	5	2,34	29	12,49	5,80	2,50
5	6	2,55	5	2,34	5	2,34	7	2,74	7	2,74	30	12,71	6,00	2,54
6	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	4	2,12	25	11,69	5,00	2,34
7	4	2,12	7	2,74	7	2,74	4	2,12	4	2,12	26	11,84	5,20	2,37
8	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	29	12,54	5,80	2,51
9	5	2,34	6	2,55	8	2,91	7	2,74	6	2,55	32	13,09	6,40	2,62
10	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	5	2,34	27	12,12	5,40	2,42
11	5	2,34	7	2,74	6	2,55	5	2,34	6	2,55	29	12,52	5,80	2,50
12	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	28	12,33	5,60	2,47
13	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	23	11,26	4,60	2,25
14	4	2,12	7	2,74	6	2,55	7	2,74	6	2,55	30	12,70	6,00	2,54
15	5	2,34	7	2,74	8	2,91	7	2,74	6	2,55	33	13,28	6,60	2,66
16	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	30	12,75	6,00	2,55
17	4	2,12	7	2,74	3	1,87	2	1,58	6	2,55	22	10,86	4,40	2,17
18	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
19	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	29	12,54	5,80	2,51
20	6	2,55	5	2,34	5	2,34	4	2,12	4	2,12	24	11,47	4,80	2,29
21	6	2,55	5	2,34	6	2,55	7	2,74	4	2,12	28	12,30	5,60	2,46
22	3	1,87	5	2,34	7	2,74	5	2,34	4	2,12	24	11,41	4,80	2,28
23	6	2,55	6	2,55	6	2,55	4	2,12	6	2,55	28	12,32	5,60	2,46
24	6	2,55	6	2,55	7	2,74	5	2,34	6	2,55	30	12,73	6,00	2,55
25	6	2,55	7	2,74	6	2,55	6	2,55	5	2,34	30	12,73	6,00	2,55
26	6	2,55	7	2,74	7	2,74	5	2,34	6	2,55	31	12,92	6,20	2,58
27	6	2,55	7	2,74	7	2,74	5	2,34	5	2,34	30	12,71	6,00	2,54
28	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
29	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	7	2,74	28	12,31	5,60	2,46
30	5	2,34	5	2,34	6	2,55	7	2,74	3	1,87	26	11,84	5,20	2,37
JUMLAH	156	71,35	174	75,04	180	76,21	163	72,63	158	71,73	831	366,96	166,20	73,392
RATA RATA	5,20	2,38	5,80	2,50	6,00	2,54	5,43	2,42	5,27	2,39	27,70	12,23	5,54	2,45

Tabel 77. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 4

Panelis	Kode sampel										Jumlah		Rata-rata	
	201		176		483		629		514					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	6	2,55	5	2,34	4	2,12	5	2,34	24	11,47	4,80	2,29
2	6	2,55	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	23	11,25	4,60	2,25
3	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	28	12,33	5,60	2,47
4	4	2,12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	27	12,11	5,40	2,42
5	6	2,55	5	2,34	5	2,34	7	2,74	6	2,55	29	12,52	5,80	2,50
6	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	4	2,12	25	11,69	5,00	2,34
7	4	2,12	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	24	11,46	4,80	2,29
8	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
9	5	2,34	6	2,55	8	2,91	6	2,55	6	2,55	31	12,90	6,20	2,58
10	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	5	2,34	27	12,12	5,40	2,42
11	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
12	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	28	12,33	5,60	2,47
13	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	23	11,26	4,60	2,25
14	4	2,12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	28	12,32	5,60	2,46
15	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	29	12,54	5,80	2,51
16	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	29	12,54	5,80	2,51
17	4	2,12	6	2,55	4	2,12	2	1,58	5	2,34	21	10,71	4,20	2,14
18	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	27	12,12	5,40	2,42
19	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	29	12,54	5,80	2,51
20	6	2,55	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	22	10,97	4,40	2,19
21	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	4	2,12	27	12,11	5,40	2,42
22	4	2,12	3	1,87	7	2,74	5	2,34	4	2,12	23	11,19	4,60	2,24
23	5	2,34	6	2,55	6	2,55	4	2,12	6	2,55	27	12,11	5,40	2,42
24	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
25	5	2,34	7	2,74	6	2,55	6	2,55	5	2,34	29	12,52	5,80	2,50
26	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	29	12,54	5,80	2,51
27	6	2,55	7	2,74	6	2,55	5	2,34	5	2,34	29	12,52	5,80	2,50
28	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
29	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	6	2,55	27	12,12	5,40	2,42
30	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	3	1,87	25	11,65	5,00	2,33
JUMLAH	152	70,55	165	73,24	174	75,15	157	71,43	152	70,47	800	360,84	160,00	72,168
RATA RATA	5,07	2,35	5,50	2,44	5,80	2,51	5,23	2,38	5,07	2,35	26,67	12,03	5,33	2,41

Tabel 78. Data Hasil Perhitungan Atribut Warna Mi Basah Ulangan 5

Panelis	Kode sampel										Jumlah		Rata-rata	
	201		176		483		629		514					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	6	2,55	5	2,34	4	2,12	5	2,34	24	11,47	4,80	2,29
2	6	2,55	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	23	11,25	4,60	2,25
3	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	28	12,33	5,60	2,47
4	4	2,12	7	2,74	6	2,55	5	2,34	5	2,34	27	12,09	5,40	2,42
5	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	27	12,12	5,40	2,42
6	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	4	2,12	25	11,69	5,00	2,34
7	4	2,12	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	24	11,46	4,80	2,29
8	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
9	5	2,34	5	2,34	7	2,74	6	2,55	5	2,34	28	12,31	5,60	2,46
10	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
11	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
12	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	27	12,12	5,40	2,42
13	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	23	11,26	4,60	2,25
14	4	2,12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	27	12,11	5,40	2,42
15	5	2,34	6	2,55	7	2,74	5	2,34	6	2,55	29	12,52	5,80	2,50
16	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	5	2,34	27	12,12	5,40	2,42
17	4	2,12	6	2,55	4	2,12	2	1,58	5	2,34	21	10,71	4,20	2,14
18	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	27	12,12	5,40	2,42
19	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
20	5	2,34	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	21	10,76	4,20	2,15
21	6	2,55	5	2,34	6	2,55	6	2,55	4	2,12	27	12,11	5,40	2,42
22	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,34	4	2,12	22	11,00	4,40	2,20
23	5	2,34	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,34	26	11,90	5,20	2,38
24	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
25	5	2,34	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,34	28	12,33	5,60	2,47
26	5	2,34	6	2,55	6	2,55	5	2,34	6	2,55	28	12,33	5,60	2,47
27	6	2,55	7	2,74	6	2,55	5	2,34	5	2,34	29	12,52	5,80	2,50
28	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	26	11,91	5,20	2,38
29	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	6	2,55	27	12,12	5,40	2,42
30	5	2,34	5	2,34	6	2,55	6	2,55	3	1,87	25	11,65	5,00	2,33
JUMLAH	146	69,29	162	72,61	173	74,98	153	70,61	148	69,63	782	357,12	156,40	71,424
RATA RATA	4,87	2,31	5,40	2,42	5,77	2,50	5,10	2,35	4,93	2,32	26,07	11,90	5,21	2,38

Tabel 79. Data Asli (DA) Atribut Warna Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	5,70	6,30	5,97	5,73	5,43	29,13	5,83
2	5,30	6,07	5,80	5,50	5,37	28,03	5,61
3	5,20	6,00	5,80	5,43	5,27	27,70	5,54
4	5,07	5,80	5,50	5,23	5,07	26,67	5,33
5	4,87	5,77	5,40	5,10	4,93	26,07	5,21
Jumlah	26,13	28,47	29,93	27,00	26,07	137,60	27,52
Rata-rata	5,23	5,69	5,99	5,40	5,21	27,52	5,50

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{137,60^2}{5 \times 5} = 757,35$$

$$\text{JK Kelompok} = \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(29,13)^2 + (28,03)^2 + (27,70)^2 + (26,67)^2 + (26,07)^2}{5} - 757,35$$

$$= 1,15$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(26,13)^2 + (28,47)^2 + (29,93)^2 + (27,00)^2 + (26,07)^2}{5} - 757,35$$

$$= 2,21$$

$$\text{JK Total} = (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK$$

$$= (5,70^2 + 5,97^2 + 6,30^2 + \dots) - 757,35$$

$$= 3,41$$

$$\text{JK Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan}$$

$$= 3,41 - 1,15 - 2,21 = 0,06$$

Tabel 80. Analisis Variasi (ANAVA) Atribut Warna Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	1,15	0,2870	75,18*	3,01
Perlakuan	4	2,21	0,55	144,44*	
Galat	16	0,06	0,0038		
Total	24	3,41			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap warna mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0012}{5}} = 0,028$$

Tabel 81. Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Tarf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a5	5,21	-					a
3,00	0,083	a1	5,23	0,013 ^{tn}	-				a
3,15	0,087	a4	5,40	0,187*	0,17*	-			b
3,23	0,089	a3	5,69	0,48*	0,47*	0,29*	-		c
3,30	0,091	a2	5,99	0,77*	0,76*	0,59*	0,29*	-	d

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a5 tidak berbeda nyata dengan a1 tetapi berbeda nyata dengan a4, a2 dan a3. a1 tidak berbeda nyata dengan a5 tetapi berbeda nyata dengan a4, a2 dan a3. a4 berbeda nyata dengan a5, a1, a2 dan a3. a2 berbeda nyata dengan a1, a3, a4 dan a5. a3 berbeda nyata dengan a1, a2, a4 dan a5.

Lampiran 20. Hasil Data Perhitungan Uji Organoleptik Aroma Penelitian Utama

Tabel 82. Data Asli (DA) Atribut Aroma Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	5,50	6,00	6,13	5,43	5,37	28,43	5,69
2	5,37	5,90	5,97	5,23	5,20	27,67	5,53
3	5,23	5,70	5,90	5,07	5,17	27,07	5,41
4	5,03	5,50	5,70	4,83	5,00	26,07	5,21
5	5,00	5,40	5,60	4,73	4,87	25,60	5,12
Jumlah	26,13	28,50	29,30	25,30	25,60	134,83	26,97
Rata-rata	5,23	5,70	5,86	5,06	5,12	26,97	5,39

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{134,83^2}{5 \times 5} = 727,20$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(28,43)^2 + (27,67)^2 + (27,07)^2 + (26,07)^2 + (25,60)^2}{5} - 727,20 \\ &= 1,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(26,13)^2 + (29,30)^2 + (28,50)^2 + (25,30)^2 + (25,60)^2}{5} - 727,20 \\ &= 2,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (5,50^2 + 6,13^2 + 6,00^2 + \dots) - 727,20 \\ &= 3,727 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 3,727 - 1,07 - 2,63 = 0,03 \end{aligned}$$

Tabel 83. Analisis Variasi (ANAVA) Atribut Aroma Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	1,07	0,27	126,21*	3,01
Perlakuan	4	2,63	0,66	311,11*	
Galat	16	0,03	0,0021		
Total	24	3,73			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok dan perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap aroma mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0021}{5}} = 0,021$$

Tabel 84. Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a4	5,06	-					a
3,00	0,062	a5	5,12	0,06 ^{tn}	-				a
3,15	0,065	a1	5,23	0,17*	0,11*	-			b
3,23	0,066	a2	5,70	0,64*	0,58*	0,47*	-		c
3,30	0,0678	a3	5,86	0,80*	0,74*	0,63*	0,16*	-	d

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a4 tidak berbeda nyata dengan a5 tetapi berbeda nyata dengan a1, a2 dan a3. a5 tidak berbeda nyata dengan a4 tetapi berbeda nyata dengan a1, a2 dan a3. a1 berbeda nyata dengan

a_4, a_5, a_2 , dan a_3 . a_2 berbeda nyata dengan a_4, a_5, a_1 , dan a_3 . a_3 berbeda nyata dengan a_4, a_5, a_2 , dan a_1 .

Lampiran 21. Hasil Data Perhitungan Uji Organoleptik Rasa Penelitian Utama

Tabel 85. Data Asli (DA) Atribut Rasa Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	5,93	5,57	6,10	5,20	5,20	28,00	5,60
2	5,77	5,33	5,87	4,67	4,70	26,33	5,27
3	5,50	5,17	5,60	4,33	4,47	25,07	5,01
4	5,23	4,93	5,37	4,27	4,10	23,90	4,78
5	4,97	4,70	5,13	4,23	4,00	23,03	4,61
Jumlah	27,40	25,70	28,07	22,70	22,47	126,33	25,27
Rata-rata	5,48	5,14	5,61	4,54	4,49	25,27	5,05

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{126,33^2}{5 \times 5} = 638,40$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(28,00)^2 + (26,33)^2 + (25,07)^2 + (23,90)^2 + (23,03)^2}{5} - 638,40 \\ &= 3,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(27,40)^2 + (25,70)^2 + (28,07)^2 + (22,70)^2 + (22,47)^2}{5} - 638,40 \\ &= 5,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (5,93^2 + 6,10^2 + 5,57^2 + \dots) - 638,40 \\ &= 8,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 8,67 - 3,10 - 5,40 = 0,16 \end{aligned}$$

Tabel 86. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Rasa Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	3,10	0,78	75,43*	3,01
Perlakuan	4	5,40	1,35	131,38*	
Galat	16	0,16	0,0103		
Total	24	8,67			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok dan perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap rasa mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0103}{5}} = 0,045$$

Tabel 87. Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Tarf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a5	4,49	-					a
3,00	0,136	a4	4,54	0,05 ^{tn}	-				a
3,15	0,143	a2	5,14	0,65*	0,60*	-			b
3,23	0,146	a1	5,48	0,99*	0,94*	0,34*	-		c
3,30	0,150	a3	5,61	1,12*	1,07*	0,47*	0,13 ^{tn}	-	c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a5 tidak berbeda nyata dengan a4 tetapi berbeda nyata dengan a2, a1 dan a3. a4 tidak berbeda nyata dengan a5 tetapi berbeda nyata dengan a1, a2 dan a3. a2 berbeda nyata dengan a4, a5, a1, dan a3. a1 tidak berbeda nyata dengan a3 tetapi berbeda nyata dengan a5,

a_4 , dan a_2 . a_3 tidak berbeda nyata dengan a_1 tetapi berbeda nyata dengan a_5 , a_4 dan a_2 .

Lampiran 22. Hasil Data Perhitungan Uji Organoleptik Tekstur Penelitian Utama

Tabel 88. Data Asli (DA) Atribut Tekstur Mi Basah

Ulangan	Perlakuan					Jumlah	Rata-rata
	a1	a2	a3	a4	a5		
1	5,93	5,90	6,17	4,70	4,63	27,33	5,47
2	5,80	5,73	6,00	4,63	4,40	26,57	5,31
3	5,57	5,53	5,87	4,43	4,27	25,67	5,13
4	5,47	5,40	5,70	4,33	4,17	25,07	5,01
5	5,30	5,23	5,53	4,20	3,97	24,23	4,85
Jumlah	28,07	29,27	27,80	22,30	21,43	128,87	25,77
Rata-rata	5,61	5,85	5,56	4,46	4,29	25,77	5,15

Perhitungan :

Ulangan (r) = 5

Kelompok (t) = 5

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{\text{Total Jendral}^2}{r \times t}$$

$$= \frac{128,87^2}{5 \times 5} = 664,26$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\Sigma k_1)^2 + (\Sigma k_2)^2 + (\Sigma k_3)^2 + (\Sigma k_4)^2 + (\Sigma k_5)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(27,33)^2 + (26,57)^2 + (25,67)^2 + (25,07)^2 + (24,23)^2}{5} - 664,26 \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{(\Sigma p_1)^2 + (\Sigma p_2)^2 + (\Sigma p_3)^2 + (\Sigma p_4)^2 + (\Sigma p_5)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(28,07)^2 + (29,27)^2 + (27,80)^2 + (22,30)^2 + (21,43)^2}{5} - 664,26 \\ &= 10,49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_n^2) - FK \\ &= (5,93^2 + 6,17^2 + 5,90^2 + \dots) - 664,26 \\ &= 11,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} - \text{JK perlakuan} \\ &= 11,70 - 1,19 - 10,49 = 0,02 \end{aligned}$$

Tabel 89. Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Tekstur Mi Basah

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata- rata Jumlah	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	4	1,19	0,30	284,62*	3,01
Perlakuan	4	10,49	2,62	2511,85*	
Galat	16	0,02	0,0010		
Total	24	11,70			

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA diketahui $f_{hitung} > f_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa pada kelompok dan perlakuan perbandingan tepung sorgum, pati sagu dan tepung daun kelor berpengaruh terhadap tekstur mi basah yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0010}{5}} = 0,014$$

Tabel 90. Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Mi Basah

SSR 5%	LSR 5%	Rata-rata perlakuan		Perlakuan					Taraf nyata 5%
		kode	Rata-rata	1	2	3	4	5	
-	-	a5	4,29	-					a
3,00	0,043	a4	4,46	0,17*	-				b
3,15	0,046	a2	5,56	1,27*	1,10*	-			c
3,23	0,047	a1	5,61	1,33*	1,15*	0,05 ^{tn}	-		c
3,30	0,048	a3	5,85	1,57*	1,39*	0,29*	0,024*	-	d

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut duncan dapat diketahui bahwa a5 tidak berbeda berbeda nyata dengan a4, a2, a1 dan a3. a4 berbeda nyata dengan a5, a2, a1 dan a3. a2 tidak berbeda nyata dengan a1 tetapi berbeda nyata dengan a5, a4, dan a3. a1

tidak berbeda nyata dengan a_2 tetapi berbeda nyata dengan a_5 , a_4 , dan a_3 . a_3 tidak berbeda nyata dengan a_5 , a_4 , a_1 dan a_2 .

Lampiran 23. Dokumentasi Selama Penelitian Berlangsung



Gambar 12. Mi Basah Mentah Dengan Formulasi Penelitian Utama



Gambar 13. Mi Basah Mentah Dengan Formulasi Penelitian Pendahuluan



Gambar 14. Perbandingan Mi Basah Mentah (kiri)
dan Matang (kanan)



Gambar 15. Pengujian Analisis Mi Basah