

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa kadar protein (Ningsih, 2022).

Penentuan kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl yang terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi.

Destruksi Sebanyak 1gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl berukuran 100 mL. Selanjutnya, ditambahkan 10 mL asam sulfat (H_2SO_4) pekat. Pemanasan dilakukan dengan suhu rendah terlebih dahulu, kemudian secara bertahap suhu dinaikkan. Proses destruksi berlangsung hingga larutan berubah menjadi jernih dengan warna kehijauan, yang menandakan proses telah selesai.

Destilasi

Larutan hasil destruksi diencerkan dengan 400 mL aquades dan dihomogenkan. Sebanyak 15 mL larutan tersebut diambil dan dimasukkan ke dalam labu destilasi. Ditambahkan 10 mL larutan natrium hidroksida (NaOH) 30% secara perlahan melalui dinding bagian dalam labu hingga terbentuk dua lapisan, dengan NaOH berada di bawah. Labu destilasi kemudian dipasang dan dihubungkan ke kondensor. Ujung kondensor diarahkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 10 mL larutan asam klorida (HCl) 0,1 N yang sudah diberi indikator metil merah. Uap yang dihasilkan dari proses pemanasan akan mengalir melalui kondensor menuju erlenmeyer penampung. Proses penyulingan dihentikan ketika uap yang keluar sudah tidak bersifat basa, yang dapat dicek menggunakan kertas lakmus.

Titrasi

Setelah destilasi selesai, larutan yang terkumpul dalam erlenmeyer langsung dititrasi dengan larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N setelah ditambahkan 5 tetes indikator metil merah. Titrasi dilakukan hingga warna larutan berubah dari merah muda menjadi kuning, yang menandakan titik akhir titrasi

Cara Kerja.

Pengujian kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl.

1. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 0,5 g.
2. Sampel dimasukan ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan 0,5 g selenium dan 10 ml 10 ml H_2SO_4 ke dalam sampel.
3. Pemanasan dilakukan di kamar asam sampai proses destruksi selesai yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi jernih.
4. Sampel di distilasi menggunakan NaOH dan indikator PP samapi alkalis.
5. Destilat ditampung ke dalam erlenmeyer yang berisi 5 ml larutan asam borat dan indikator metil merah.

6. Destilat dititrasi menggunakan HCl 0,02 N sampai terbentuk warna ungu mudah .

Perhitungan Kadar Protein

Kadar protein ditentukan berdasarkan hasil titrasi destilat dengan larutan HCl, dan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

Kadar Protein (%) = _____

Keterangan

VHCl = volume HCl yang digunakan untuk titrasi sampel (mL)

V blanko = volume HCl untuk blanko (mL)

N = normalitas HCl

F = faktor konversi nitrogen ke protein (umumnya 6,25)

W = berat sampel (mg atau g)



Lampiran 2. Analisa Kadar air (Raskita, 2014)

Kadar air dalam bahan pangan sering dihubungkan dengan indeks kestabilan khususnya saat penyimpanan. Bahan pangan kering menjadi awet karena kadar airnya dikurangi sampai batas tertentu, apabila kadar airnya tinggi maka akan mengakibatkan mudahnya tumbuh bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan tersebut. Penentuan kadar air ditentukan dengan metode pemanasan menggunakan oven sampel ditimbang sebanyak 3g didalam cawan petri dimasukan didalam oven dengan temperature 105°C selama 3 jam kemudian didinginkan lalu sampel ditimbang. Kemudian dipanaskan kembali menggunakan oven dan didinginkan mencapai berat konstan

Cara kerja :

1. Sebanyak 2 gram sampel ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dimasukkan ke dalam botol timbang yang berat kosongnya telah diketahui. Sampel kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C selama 3–5 jam.
2. Setelah pengeringan awal, sampel dipanaskan kembali selama 30 menit, kemudian didinginkan di dalam desikator untuk mencegah penyerapan uap air dari udara. Selanjutnya dilakukan penimbangan ulang. Prosedur pengeringan dan penimbangan ini diulangi sampai diperoleh berat konstan, yang ditandai dengan selisih hasil penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg.
3. Selisih berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan digunakan sebagai dasar untuk menentukan jumlah air yang terkandung di dalam bahan.

Perhitungan kadar air:

Kadar air = _____

Lampiran 3. Analisa Kadar Abu (Badan Standardisasi Nasional, 2010)

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Unsur tersebut juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Bahan- bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Metode penentuan kadar abu dilakukan secara gravimetri dengan membandingkan berat sebelum dan setelah pembakaran. Berikut merupakan rumus perhitungan kadar abu total berdasarkan SNI dan AOAC :

Cara kerja:

1. Sampel dibersihkan dari kotoran seperti tanah, debu, dan pasir, serta dicuci bila diperlukan. Bahan kemudian dikeringkan menggunakan oven atau dijemur di bawah sinar matahari hingga mencapai kondisi kering dan layak untuk digiling. Sampel kering tersebut selanjutnya digiling menggunakan alat penggiling (misalnya *Athur Mill*) hingga menjadi tepung halus, kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh. Sampel yang telah dihaluskan disimpan dalam botol kering dan bersih dengan penutup rapat sampai saat dilakukan analisis.
2. Sebanyak ± 2 gram sampel ditimbang secara teliti dan dimasukkan ke dalam krus porselen kering yang telah diketahui beratnya. Selanjutnya sampel dipijarkan di dalam tanur hingga diperoleh abu berwarna putih keabuan yang menandakan bahwa bahan organik telah teroksidasi sempurna. Krus yang berisi abu kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang untuk memperoleh berat abu setelah pendinginan.

Perhitungan Kadar Abu

Kadar abu% = _____

Lampiran 4. Tabel kuisioner uji organoleptik

Analisis organoleptik dalam penelitian ini meliputi penilaian terhadap parameter rasa, warna, aroma, dan tekstur. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 20 orang panelis, yang diminta untuk memberikan penilaian tingkat kesukaan terhadap produk menggunakan lembar uji hedonik. Data diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh panelis sesuai dengan persepsinya terhadap karakteristik sensori produk yang diuji.

Nama :
 Jenis kelamin : laki laki/ perempuan
 Tanggal :

Penilaian tingkat kesukaan panelis dilakukan menggunakan skala hedonik lima tingkat, yaitu:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka

Tabel pengujian organoleptik kue kipas tepung sorgum merah

Kode sampel	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
J1U1				
J1U2				
J1U3				
J2U1				
J2U2				
J2U3				
J3U1				
J3U2				
J3U3				
J4U1				
J4U2				
J4U3				
J5U1				
J5U2				
J5U3				

Lampiran 5. Analisa kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3		
J1	11,18	10,81	11,00	32,99	11,00
J2	10,53	10,52	10,53	31,59	10,53
J3	9,86	10,03	9,95	29,84	9,95
J4	9,50	9,94	9,72	29,15	9,72
J5	9,43	8,91	9,17	27,51	9,17
Jumlah	50,51	50,22	50,36	151,08	

$$FK = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} = \frac{1}{5} \left(\frac{1}{11,18} + \frac{1}{10,81} + \frac{1}{11,00} + \frac{1}{9,86} + \frac{1}{9,50} + \frac{1}{9,43} \right) = 0,01$$

$$JK_{\text{Total}} (JK_T) = \sum_{i=1}^n x_i^2 = (11,18^2 + 10,81^2 + 11,00^2 + 9,86^2 + 9,50^2 + 9,43^2) = 1521,73$$

$$JK_{\text{Kelompok}} (JK_K) = \sum_{j=1}^k \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ij})^2}{n} = \frac{(32,99)^2}{3} + \frac{(31,59)^2}{3} + \frac{(29,84)^2}{3} + \frac{(29,15)^2}{3} + \frac{(27,51)^2}{3} = 1521,73$$

$$JK_{\text{PERLAKUAN}} = \sum_{j=1}^k \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ij})^2}{n} = \frac{(32,99)^2}{3} + \frac{(31,59)^2}{3} + \frac{(29,84)^2}{3} + \frac{(29,15)^2}{3} + \frac{(27,51)^2}{3} = 1521,73$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_T - JKK - JKP = 1521,73 - 1521,73 = 0,31$$

Hasil sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,01	0,004	0,11	4,46	8,65	tn (Tidak berbeda nyata)
Perlakuan	4	6,05	1,51	39,53	3,84	7,01	** Berbeda sangat nyata
Galat	8	0,31	0,04				
Total	14	6,37					

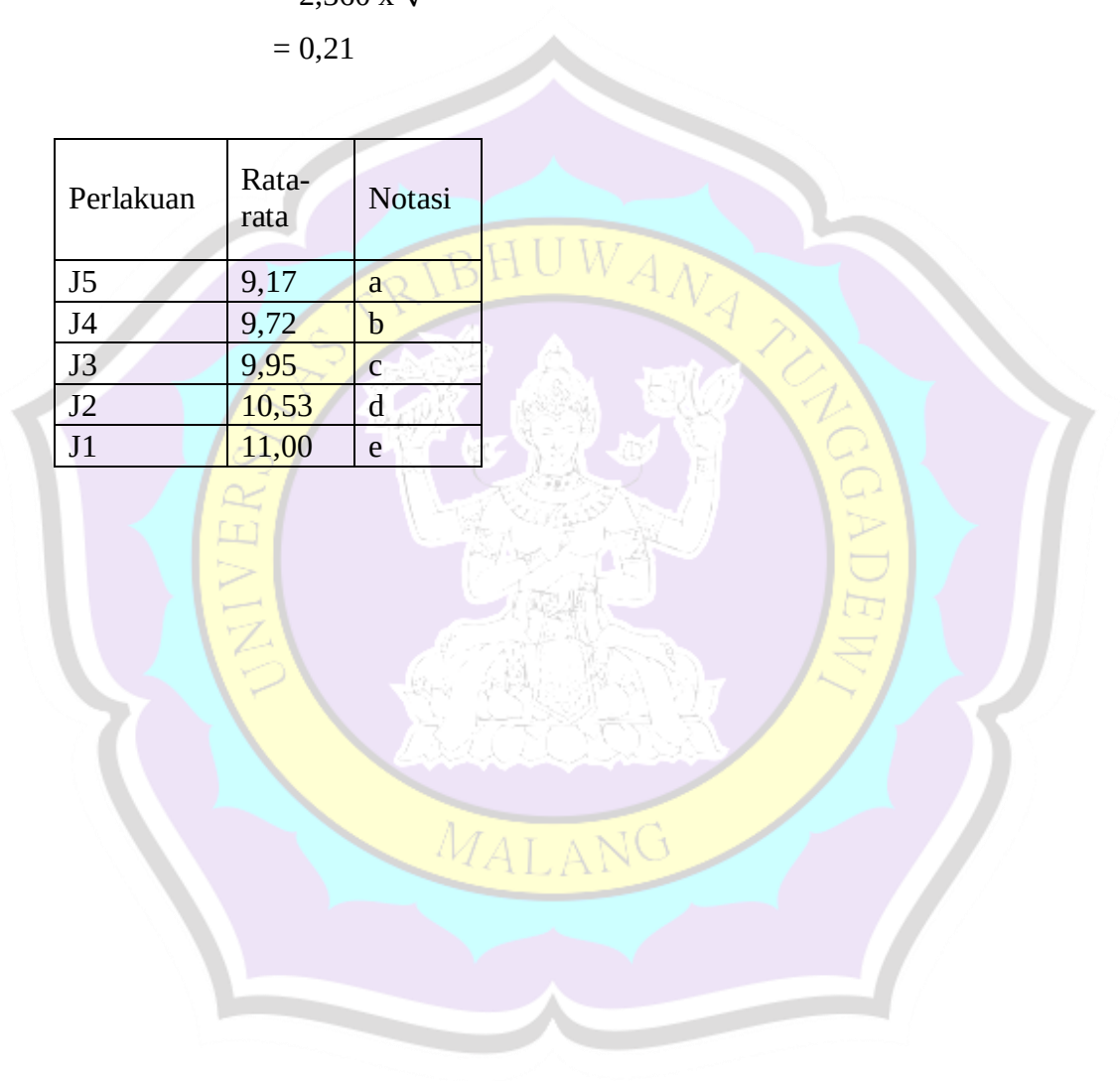
Keterangan

Berdasarkan Tabel bahwa perlakuan nilai F Hitung $39,53 > 7,01$ maka berbeda sangat nyata (Perlakuan berpengaruh terhadap protein) sehingga dilanjutkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil)

Uji BNT 5% untuk Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{a.dbgalat} \times \sqrt{\frac{\text{S.D.}}{n}} \\ &= 2,360 \times \sqrt{\frac{0,04}{5}} \\ &= 0,21 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
J5	9,17	a
J4	9,72	b
J3	9,95	c
J2	10,53	d
J1	11,00	e



Lampiran 6. Hasil analisa Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3		
J1	40,40	40,99	40,70	122,09	40,70
J2	22,07	21,48	21,78	65,33	21,78
J3	13,14	12,65	12,90	38,69	12,90
J4	33,54	33,15	33,35	100,04	33,35
J5	66,78	65,90	66,34	199,02	66,34
Jumlah	175,93	174,17	175,05	525,15	

$$FK = \frac{(\sum \bar{y}_j)^2}{n}$$

$$JK_{\text{Total}} (JK_T) = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$= (40,40^2 + \dots + 66,34^2) - 18385,50$$

$$= 5043,63$$

$$JK_{\text{Kelompok}} (JK_K) = \sum \frac{(\sum y_j)^2}{n_j}$$

$$= \frac{122,09^2}{3} + \frac{65,33^2}{3} + \frac{38,69^2}{3} + \frac{100,04^2}{3} + \frac{199,02^2}{3}$$

$$= 0,31$$

$$JK_{\text{PERLAKUAN}} = \sum \frac{(\sum y_j)^2}{n_j}$$

$$= \frac{175,93^2}{5} - 18385,50$$

$$= 5042,70$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_T - JKK - JKP$$

$$= 0,62$$

Hasil sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,31	0,15	1,99	4,46	8,65	tn (Tidak berbeda nyata)
Perlakuan	4	5042,70	1260,67	16223,85	3,84	7,01	** Berbeda sangat nyata
Galat	8	0,62	0,08				
Total	14	5043,63					

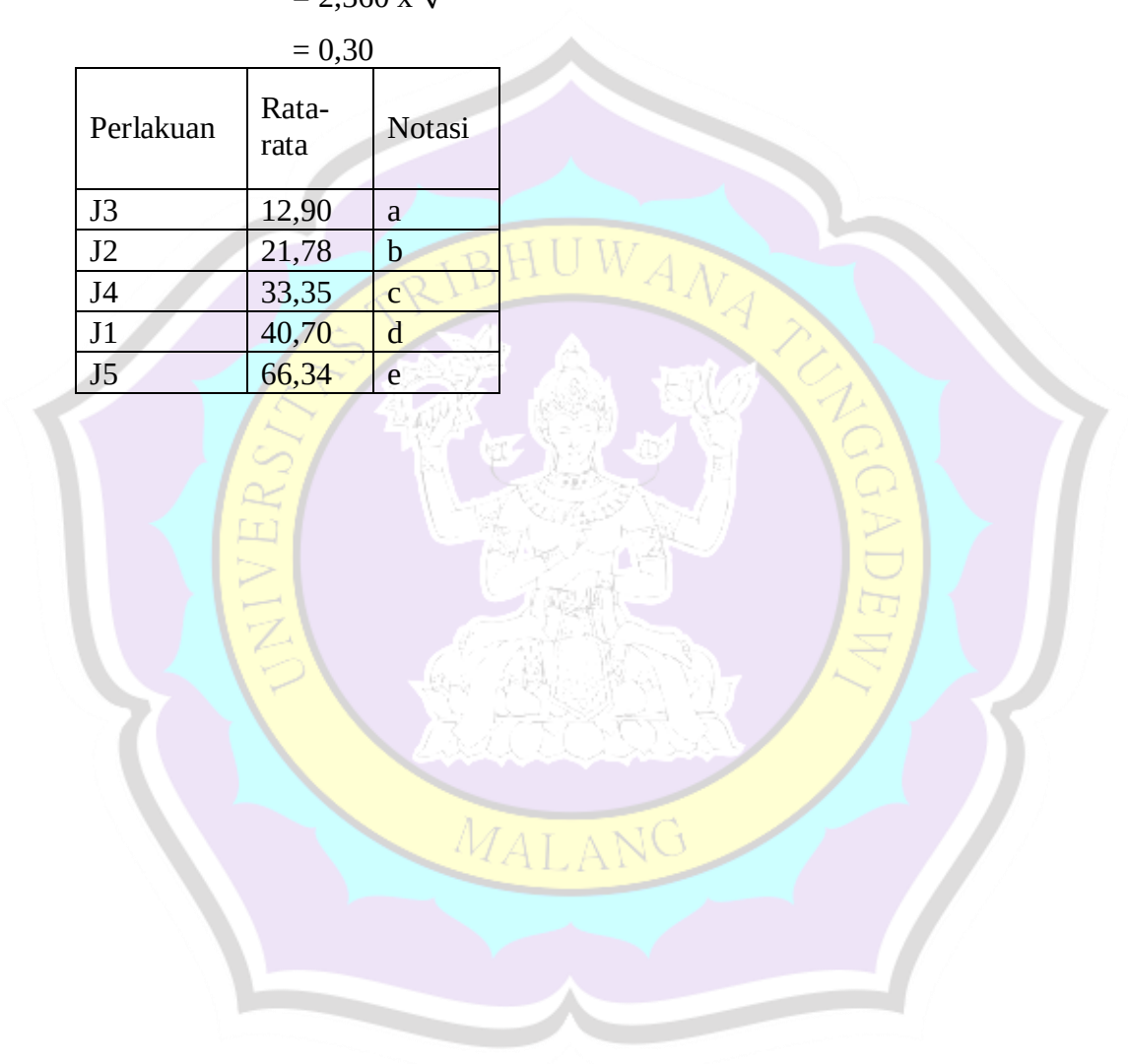
Keterangan

Berdasarkan Tabel bahwa perlakuan nilai F Hitung $16223,85 > 7,01$ maka berbeda sangat nyata (Perlakuan berpengaruh terhadap tekstur) sehingga dilanjutkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil)

Uji BNT 5% untuk Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{a.dbgalat} \times \sqrt{\frac{\text{MS}_{\text{perlakuan}}}{n}} \\ &= 2,360 \times \sqrt{\frac{0,30}{5}} \\ &= 0,30 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
J3	12,90	a
J2	21,78	b
J4	33,35	c
J1	40,70	d
J5	66,34	e



Lampiran 7. Hasil analisa Kadar air

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3		
J1	6,01	6,22	6,57	18,80	6,27
J2	3,16	5,24	5,19	13,59	4,53
J3	4,45	5,24	6,95	16,63	5,54
J4	7,36	6,50	7,09	20,94	6,98
J5	9,79	9,35	7,35	26,50	8,83
Jumlah	30,77	32,55	33,16	96,47	

$$FK = \frac{J^2}{n} = \frac{96,47^2}{14} = 620,39$$

$$JK_{\text{Total}} (JK_T) = \sum (x_i^2) - FK$$

$$= (6,01^2 + \dots + 7,35^2) - 620,39$$

$$= 41,54$$

$$JK_{\text{Kelompok}} (JK_K) = \sum \frac{J_k^2}{n_k} - FK$$

$$= \frac{18,80^2}{3} + \frac{13,59^2}{3} + \frac{16,63^2}{3} + \frac{20,94^2}{3} + \frac{26,50^2}{3} - 620,39$$

$$= 31,53$$

$$JK_{\text{PERLAKUAN}} = \sum \frac{J_{\text{perlakuan}}^2}{n_{\text{perlakuan}}} - FK$$

$$= \frac{30,77^2}{5} + \frac{32,55^2}{5} + \frac{33,16^2}{5} - 620,39$$

$$= 9,39$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_T - JK_K - JK_{\text{PERLAKUAN}}$$

$$= 41,54 - 31,53 - 9,39$$

$$= 0,62$$

Hasil sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,62	0,31	0,26	4,46	8,65	tn (Tidak berbeda nyata)
Perlakuan	4	31,53	7,88	6,71	3,84	7,01	*berbeda nyata
Galat	8	9,39	1,17				
Total	14	41,54					

Keterangan

Berdasarkan Tabel bahwa perlakuan nilai F Hitung $6,71 > 3,84$ maka berbeda nyata (Perlakuan berpengaruh terhadap kadar air) sehingga dilanjutkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil)

Uji BNT 5% untuk Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{a.dbgalat} \times \sqrt{\frac{\text{JK}_{\text{Kelompok}}}{n}} \\ &= 2,360 \times \sqrt{\frac{1,12}{3}} \\ &= 1,18 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
J2	4,53	a
J3	5,54	ab
J1	6,27	b
J4	6,98	b
J5	8,83	c

Lampiran 8. Hasil analisa kadar abu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	U1	U2	U3		
J1	2,03	1,65	1,83	5,51	1,84
J2	2,64	2,53	2,06	7,23	2,41
J3	1,81	2,02	1,85	5,68	1,89
J4	1,74	1,96	1,87	5,58	1,86
J5	1,88	1,85	1,65	5,38	1,79
Jumlah	10,10	10,00	9,26	29,37	

$$\text{FK} = \frac{\text{JK}_{\text{Total}}}{n}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{\text{Total}} (\text{JK}_T) &= \sum (x_i^2) - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \\ &= (2,03^2 + \dots + 1,65^2) - \frac{57,51}{3} \\ &= 1,12 \end{aligned}$$

$$\text{JK}_{\text{Kelompok}} (\text{JK}_K) = \sum \left(\frac{(\sum x_i)^2}{n_i} \right) - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

$$= \frac{(\quad)}{(\quad)}$$

$$=0,08$$

$$JK_{\text{PERLAKUAN}} = \sum (\quad)$$

$$= \frac{(\quad)}{(\quad)} = 57,51$$

$$=0,78$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_T - JKK - JKP$$

$$=0,26$$

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,08	0,04	1,32	4,46	8,65	tn (Tidak berbeda nyata)
Perlakuan	4	0,78	0,19	6,06	3,84	7,01	*berbeda nyata
Galat	8	0,26	0,03				
Total	14	1,12					

Hasil sidik ragam

Keterangan

Berdasarkan Tabel bahwa perlakuan nilai F Hitung $6,06 > 3,84$ maka berbeda nyata (Perlakuan berpengaruh terhadap kadar abu) sehingga dilanjutkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil)

Uji BNT 5% untuk Perlakuan

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{\alpha, dbgalat} \times \sqrt{\frac{JK_{\text{Galat}}}{DB_{\text{Galat}}}} \\ &= 2,360 \times \sqrt{\frac{0,26}{8}} \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
J5	1,79	a
J1	1,84	a
J4	1,86	a
J3	1,89	a
J2	2,41	b

Lampiran 9. Hasil analisa Rasa

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	rata-rata	Total Peringkat
	1	2	3			
S1	3,20	3,05	3,05	9,30	3,10	7
S2	3,05	3,05	3,00	9,10	3,03	4
S3	3,50	3,55	3,65	10,70	3,57	14
S4	3,35	3,20	3,15	9,70	3,23	11
S5	3,15	3,10	2,80	9,05	3,02	5

J1	3	1	3
J2	1	1	2
J3	5	4	5
J4	4	3	4
J5	2	2	1

$$X^2 \text{ Hitung} = \sum \left(\frac{T_i^2}{n_i} - \frac{(\sum T_i)^2}{N} \right)$$

$$X^2 \text{ Hitung} = \left[\frac{(\sum T_i)^2}{N} \right] = 0,133 \quad T_i = 9$$

$$X^2 \text{ Hitung} = 0,1333 \times [(-2,00)^2 + (-5,00)^2 + (5,00)^2 + (2,00)^2 + (-4,00)^2]$$

$$= 0,1333 \times 74$$

$$= 9,87$$

$$X^2 \text{ hitung} = 9,87 \quad X^2 \text{-tabel} = 9,48$$

Perlakuan berbeda nyata karena $X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{-tabel}$ ($9,87 > 9,48$). ($X^2 \text{-tabel} = 0,05$.
db = 4) = 9,48

Lampiran 10. Hasil analisa Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	rata-rata	Total Peringkat
	1	2	3			
J1	3,00	2,85	3,15	9,00	3,00	9
J2	2,95	3,05	3,05	9,05	3,02	9
J3	3,65	3,35	3,55	10,55	3,52	14
J4	2,90	3,05	2,80	8,75	2,92	6
J5	2,70	2,90	3,00	8,60	2,87	5

J1	4	1	4
J2	3	3	3
J3	5	4	5
J4	2	3	1
J5	1	2	2

$$X^2 \text{ Hitung} = \frac{\sum (T_i - \frac{(\sum T_i)^2}{n})^2}{n}$$

$$X^2 \text{ Hitung} = \left[\frac{\sum T_i^2}{n} - \frac{(\sum T_i)^2}{n} \right] = 0,133 \quad T_i = 9$$

$$\begin{aligned} X^2 \text{ Hitung} &= 0,1333 \times [(0,00)^2 + (0,00)^2 + (5,00)^2 + (-3,00)^2 + (-4,00)^2] \\ &= 0,1333 \times 50,00 \\ &= 6,67 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ hitung} = 6,67 \quad X^2 \text{- tabel} = 9,48$$

Perlakuan tidak berbeda nyata karena $X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{-tabel}$ ($6,67 < 9,48$). ($X^2 \text{-tabel} = 0,05, \text{ db} = 4$) = 9,48

Lampiran 11. Hasil analisa Aroma

perlakuan	Ulangan			Jumlah	rata-rata	Total Peringkat
	1	2	3			
J1	2,95	2,95	3,05	8,95	2,98	4
J2	3,00	3,00	2,90	8,90	2,97	5
J3	3,65	3,60	3,40	10,65	3,55	14
J4	2,95	3,15	3,15	9,25	3,08	8
J5	3,40	3,20	3,10	9,70	3,23	10

J1	1	1	2
J2	2	2	1
J3	4	5	5
J4	1	3	4
J5	3	4	3

$$X^2 \text{ Hitung} = \sum \left(\frac{T_i}{n} - \bar{x} \right)^2$$

$$X^2 \text{ Hitung} = \left[\frac{68}{100} \right] = 0,133 \quad T_i = 9$$

$$\begin{aligned} X^2 \text{ Hitung} &= 0,1333 \times [(-5,00)^2 + (-4,00)^2 + (5,00)^2 + (-1,00)^2 + (1,00)^2] \\ &= 0,1333 \times 68 \\ &= 9,07 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ hitung} = 9,07 \quad X^2\text{-tabel} = 9,48$$

Perlakuan tidak berbeda nyata karena $X^2 \text{ hitung} < X^2\text{-tabel}$ ($9,07 < 9,48$). ($X^2\text{-tabel} = 0,05, \text{ db} = 4$) = 9,48

Lampiran 12. Hasil analisa Warna

perlakuan	Ulangan			Jumlah	rata-rata	Total Peringkat
	1	2	3			
J1	2,75	2,75	3,00	8,50	2,83	9
J2	2,50	2,80	3,10	8,40	2,80	10
J3	3,75	3,50	3,85	11,10	3,70	15
J4	2,35	2,95	2,75	8,05	2,68	8
J5	1,75	2,50	2,45	6,70	2,23	3

J1	4	2	3
J2	3	3	4
J3	5	5	5
J4	2	4	2
J5	1	1	1

$$X^2 \text{ Hitung} = \frac{\sum (T_i - \frac{N}{k})^2}{N}$$

$$X^2 \text{ Hitung} = \left[\frac{\sum T_i^2}{N} - \frac{N}{k} \right] = 0,133 \quad T_i = 9$$

$$\begin{aligned} X^2 \text{ Hitung} &= 0,1333 \times [(0,00)^2 + (1,00)^2 + (6,00)^2 + (-1,00)^2 + (-6,00)^2] \\ &= 0,1333 \times 74 \\ &= 9,87 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ hitung} = 9,87 \quad X^2\text{-tabel} = 9,48$$

Perlakuan berbeda nyata karena $X^2 \text{ hitung} > X^2\text{-tabel}$ ($9,87 > 9,48$). ($X^2\text{-tabel} = 0,05$.

db = 4) = 9,48

Lampiran 13. Perlakuan Terbaik

Penentuan Bobot Parameter dan Bobot Nilai

No.	Parameter	Bobot Parameter	Bobot Nilai
1	Protein	1	0,19
2	Tekstur	0,9	0,17
3	kadar air	0,8	0,15
4	kadar abu	0,7	0,13
5	Rasa	0,6	0,12
6	Tekstur Organoleptik	0,5	0,10
7	Aroma	0,4	0,08
8	Warna	0,3	0,06
	Jumlah	5,2	1

Penentuan Rerata nilai terbaik,terjelek dan selisih

No.	Parameter	Rerata nilai terbaik	Rerata nilai tejelek	selisih
1	Protein	11,00	9,17	1,83
2	Tekstur	12,90	66,34	53,45
3	kadar air	4,53	8,83	4,30
4	kadar abu	1,79	2,41	0,61
5	Rasa	3,57	3,02	0,55
6	Tekstur Organoleptik	3,52	2,87	0,65
7	Aroma	3,55	2,97	0,58
8	Warna	3,70	2,23	1,47

Nilai NH

Perlakuan	Protein						Tekstur						Kadar air					
	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH
J1	11,00	1,00	9,17	1,83	0,19	0,19	40,70	0,48	66,34	53,45	0,17	0,08	6,27	0,60	8,83	4,30	0,15	0,09
J2	10,53	0,74	9,17	1,83	0,19	0,14	21,78	0,83	66,34	53,45	0,17	0,14	4,53	1,00	8,83	4,30	0,15	0,15
J3	9,95	0,42	9,17	1,83	0,19	0,08	12,90	1,00	66,34	53,45	0,17	0,17	5,54	0,76	8,83	4,30	0,15	0,12
J4	9,72	0,30	9,17	1,83	0,19	0,06	33,35	0,62	66,34	53,45	0,17	0,11	6,98	0,43	8,83	4,30	0,15	0,07
J5	9,17	0,00	9,17	1,83	0,19	0,00	66,34	0,00	66,34	53,45	0,17	0,00	8,83	0,00	8,83	4,30	0,15	0,00

Perlakuan	Kadar abu						Rasa						Tekstur Organoleptik					
	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH
J1	1,84	0,93	2,41	0,61	0,13	0,13	3,10	0,15	3,02	0,55	0,12	0,02	3,00	0,21	2,87	0,65	0,10	0,02
J2	2,41	0,00	2,41	0,61	0,13	0,00	3,03	0,03	3,02	0,55	0,12	0,00	3,02	0,23	2,87	0,65	0,10	0,02
J3	1,89	0,84	2,41	0,61	0,13	0,11	3,57	1,00	3,02	0,55	0,12	0,12	3,52	1,00	2,87	0,65	0,10	0,10
J4	1,86	0,89	2,41	0,61	0,13	0,12	3,23	0,39	3,02	0,55	0,12	0,05	2,92	0,08	2,87	0,65	0,10	0,01
J5	1,79	1,00	2,41	0,61	0,13	0,13	3,02	0,00	3,02	0,55	0,12	0,00	2,87	0,00	2,87	0,65	0,10	0,00

Perlakuan	Aroma						Warna					
	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH	Rerata	NE	jelek	baik-jelek	BN	NH
J1	2,98	0,03	2,97	0,58	0,08	0,00	2,83	0,41	2,23	1,47	0,06	0,02
J2	2,97	0,00	2,97	0,58	0,08	0,00	2,80	0,39	2,23	1,47	0,06	0,02
J3	3,55	1,00	2,97	0,58	0,08	0,08	3,70	1,00	2,23	1,47	0,06	0,06
J4	3,08	0,20	2,97	0,58	0,08	0,02	2,68	0,31	2,23	1,47	0,06	0,02
J5	3,23	0,46	2,97	0,58	0,08	0,04	2,23	0,00	2,23	1,47	0,06	0,00

Total Nilai NH

Perlakuan	Nilai NH								Total NH
	Protein	Tekstur	Kadar air	Kadar abu	Rasa	Tekstur	Aroma	Warna	
J1	0,19	0,08	0,09	0,13	0,02	0,02	0,00	0,02	0,56
J2	0,14	0,14	0,15	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,49
J3	0,08	0,17	0,12	0,11	0,12	0,10	0,08	0,06	0,83
J4	0,06	0,11	0,07	0,12	0,05	0,01	0,02	0,02	0,44
J5	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,04	0,00	0,17

Nilai NH tertinggi menunjukkan perlakuan terbaik yaitu pada J3



Lampiran 14. Kelayakan usaha

Kelayakan usaha dianalisis berdasarkan perlakuan terbaik penelitian, yaitu formulasi J3 yang terdiri atas 60% tepung terigu, 30% tepung sorgum, dan 10% tepung maizena. Pada skala laboratorium, formulasi J3 menggunakan total bahan 200 gram, terdiri dari 120 gram tepung terigu, 60 gram tepung sorgum, dan 20 gram tepung maizena. Bahan pendukung yang digunakan meliputi telur 61 gram (1 butir), gula pasir 22 gram, garam 1 gram, dan vanili 1 gram, sehingga total bahan mencapai 285 gram. Dari jumlah tersebut, diperoleh produk akhir sekitar 200 gram kue kipas, atau mengalami penyusutan $\pm 28\%$. (25 produk, kurang lebih 8,3 gram)

Untuk keperluan analisis kelayakan usaha, dilakukan asumsi produksi menggunakan **10.000 gram bahan baku utama**, yaitu 6.000 gram tepung terigu (60%), 3.000 gram tepung sorgum (30%), dan 1.000 gram tepung maizena (10%). Bahan pendukung dihitung dengan mengalikan komposisi awal sebanyak 50 kali (karena $200 \text{ gram} \times 50 = 10.000 \text{ gram}$), sehingga diperoleh kebutuhan bahan: telur 50 butir, gula pasir 1,10 kg, garam 50 gram, dan vanili 50 gram. Total berat bahan keseluruhan mencapai **14.250 gram**.

Dengan asumsi penyusutan berkisar 28–29% (4250 gram), total produk jadi yang dihasilkan adalah sekitar **10.000 gram kue kipas**.

Kue kipas dikemas dalam ukuran **100 gram per kemasan**. Dengan total produk akhir 10.000 gram, jumlah kemasan yang diperoleh adalah **100 kemasan per proses produksi**. Jika produksi dilakukan setiap hari selama 25 hari kerja dalam satu bulan, maka total produksi bulanan mencapai **2.500 kemasan**, dan dalam satu tahun (12 bulan) jumlah produksi dapat mencapai **30.000 kemasan**.

Biaya investasi dan biaya depresiasi

No	Nama Barang	Jumlah Unit	Harga/unit	Biaya	Umur	Nilai sisa	Depresiasi
1	Baskom	4	30.000	120.000	3	40.000	26.667
2	Kompore	4	350.000	1.400.000	5	280.000	224.000
3	Gas LPG	4	185.000	740.000	5	148.000	118.400
4	Alat cetak kue kipas	8	122.000	976.000	3	325.333	216.889
5	Mixer	1	1.200.000	1.200.000	4	300.000	225.000
6	Spatula	2	5.000	10.000	2	5.000	2.500
7	Meja	1	1.150.000	1.150.000	5	230.000	184.000
8	Kursi	3	125.000	375.000	3	125.000	83.333
9	Pisau	1	12.000	12.000	2	6.000	3.000
10	Gunting	2	15.000	30.000	2	15.000	7.500
11	Rumah semi permanen	1	35.000.000	35.000.000	5	7.000.000	5.600.000
12	Penjepit	2	11.500	23.000	2	11.500	5.750
13	Mangkok	3	17.000	51.000	2	25.500	12.750
14	Sendok sayur	2	12.000	24.000	2	12.000	6.000
16	Saringan	2	24.000	48.000	2	24.000	12.000
17	Motor	1	18.000.000	18.000.000	5	3.600.000	2.880.000
18	Timbangan	1	250.000	250.000	4	62.500	46.875
	Jumlah			59.409.000			9.654.664
	Biaya Tak Terduga (10%)			5.940.900			
	Total			65.349.900			

Biaya bahan baku

No	Jenis	Kebutuhan/Hari	Satuan	jumlah per hari	Biaya/Bln(25 Hari)	Biaya/Thn
1	Tepung terigu	6,0 Kg	12.000	72.000	1.800.000	21.600.000
2	tepung sorgum merah	3,0 Kg	60.000	180.000	4.500.000	54.000.000
3	Tepung maizena	1,0 Kg	20.000	20.000	500.000	6.000.000
4	Telur	50 Pcs	1.500	75.000	1.875.000	22.500.000
5	Gula pasir	1,10 Kg	16.500	18.150	453.750	5.445.000
6	Garam	50 Gram	16	800	20.000	240.000
7	Vanili	50 Gram	410	20.500	512.500	6.150.000
12	Kemasan	100 Pcs	2.300	230.000	5.750.000	69.000.000
	Jumlah			616.450	15.411.250	184.935.000

Biaya tenaga kerja

NO	Gaji TK	Jumlah TK	Biaya	per Hari	Per Bulan	Per Tahun
1	Produksi dan pemasaran	2	45.000	90.000	2.250.000	27.000.000
	Jumlah					27.000.000

Biaya Listrik

No	Peralatan	Daya (Watt)	Jumlah alat	Penggunaan (jam)	Total (Kwh)	Harga (1300 V)	Total bulan	Tahun
1	Lampu	20	2	8	8	1444,7	11558	138.691
2	Air						150000	1.800.000
3	Mixer	600	1	0,5	7,5	1444,7	10835	130.023
	Jumlah							2068714

Biaya Transportasi

No	Kebutuhan	Jumlah Kendaraan	Kapasitas baha bakar	Kebutuhan bahan bakar	Biaya bahan bakar	Total Bulan	Tahun
1	Pembelian bahan baku dan pengiriman	1	1	1	10.000	130.000	1.560.000
	Jumlah						1.560.000

Paketan

No	Proses	Harga	total
1	Pemasaran Online	50.000	600.000
	Jumlah		600.000

Biaya LPG

No	Proses	Harga	kebuthan per bulan	per bulan	Tahun
1	gas Lpg	20000	25	500.000	6.000.000
	Jumlah				6.000.000

Biaya Tetap

No	Jenis	Biaya
1	Gaji tenaga kerja	27.000.000
2	Pemeliharaan alat dan bangunan	5.940.900
3	Depresiasi	9.654.664
4	Pembelian pulsa pemasaran	600.000
5	Listrik dan air	2.068.714
	Jumlah	45.264.278

Biaya tidak tetap

No	Jenis	Biaya
1	Bahan baku	184.935.000
2	Transportasi	1.560.000
3	Gas	6.000.000
	Jumlah	192.495.000

Kapasitas Produksi = $100 \times 25 \times 12 = 30.000$ kemasan(100 gram)

Harga Pokok Penjualan (HPP)

HPP = _____

HPP = _____

HPP = **7.925**

Dengan Mark Up yang diambil perusahaan sebesar 51%, Sehingga harga jual untuk 1 kemasan kue kipas dengan berat 100 gram adalah 12.000

NO	Jenis	
1	Total biaya tetap (TFC)	45.264.278
2	Total biaya tidak tetap (TVC)	192.495.000
	Total Biaya	237.759.278
3	Jumlah Produksi (Q)	30.000
VC	Biaya tidak tetap per unit (TVC/Q)	6.417

Break Event Point (BEP)

BEP Unit = _____

BEP UNIT = _____

BEP Unit = 8107(bungkus/tahun)

BEP Harga = _____

BEP Harga : _____

BEP Harga = Rp. **97.281.515**/Pertahun

Proyeksi Laba / Rugi

Pendapatan penjualan tahunan = Harga Jual x Kapasitas Produksi Tahunan

= 12.000x 30.000

= Rp. 360.000.000

Biaya Produksi Tahunan = Rp. 237.759.278

Rencana Laba = Pendapatan penjualan tahunan - Biaya Produksi Tahunan

= 360.000.000-237.759.278=122.240.722

RC/Ratio : _____=1,51

R/C Ratio >1. Maka usaha layak/efisien

R/c dibawah 1 berarti rugi

Diatas 1 untung

0 = balik modal

Asumsi

garam per 250 harganya 4000... jadi per gram nya .. $4000/250 = 16$ rupiah

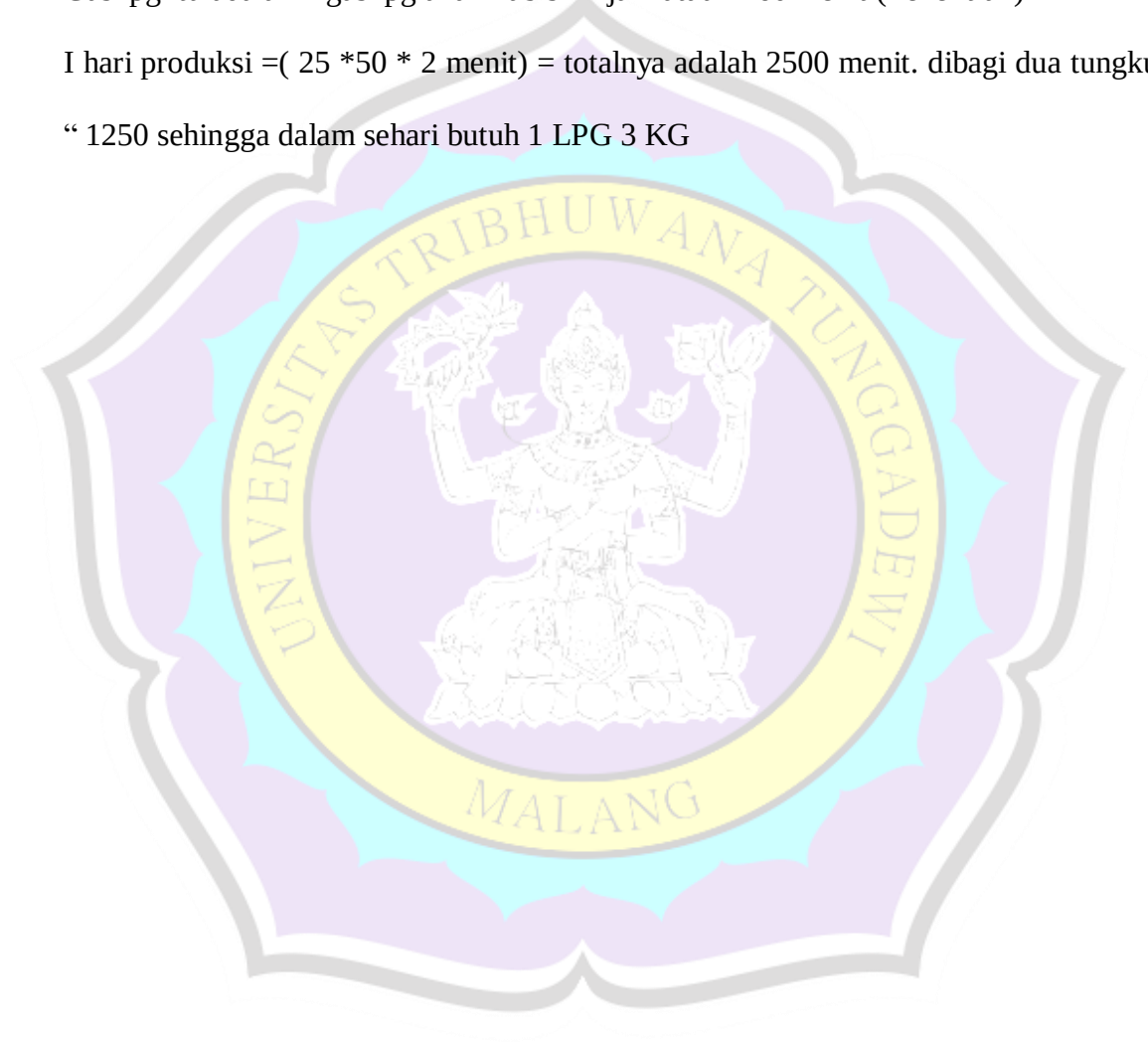
vanili : harga 8200 isinya 20 gram.. sehingga per gram nya adalah 410 rupiah

GAS LPG

Gas lpg itu adalah 1 gas lpg akan habis 21 jam atau 1260 menit (Penelitian)

1 hari produksi $= (25 * 50 * 2 \text{ menit}) = \text{totalnya adalah } 2500 \text{ menit. dibagi dua tungku}$

“ 1250 sehingga dalam sehari butuh 1 LPG 3 KG



Lampiran 15. Hasil Analisa Kadar Air Dan Abu



**LABORATORIUM REKAYASA PROSES
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI**

Jl. Telaga Warna Tlogomas - Malang Telp. (0341) 565500 Fax. (0341) 565522

No. 91/Lab. RP/FP-UNITRI/XI/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Rekayasa Proses Universitas Tribhuwana Tunggadewi menerangkan bahwa hasil analisis sampel atas nama :

Nama : Alfensilius
Instansi : Unitri
Fakultas : Pertanian
Program Studi : Teknologi Industri Pertanian
Nama Sampel : Kue Kipas
No. Sampel : 91

Dengan hasil sebagai berikut:

NO	KODE SAMPEL	KADAR AIR (% bb)	KADAR ABU (%)
1	P1U1	6.0109	2.0270
2	P1U2	6.2190	1.6451
3	P1U3	6.5749	1.8331
4	P2U1	3.1589	2.6380
5	P2U2	5.2377	2.5273
6	P2U3	5.1903	2.0608
7	P3U1	4.4467	1.8146
8	P3U2	5.2361	2.0167
9	P3U3	6.9465	1.8472
10	P4U1	7.3565	1.7430
11	P4U2	6.4980	1.9608
12	P4U3	7.0897	1.8738
13	P5U1	9.7926	1.8803
14	P5U2	9.3545	1.8546
15	P5U3	7.3545	1.6484

Demikian surat keterangan ini dibuat dan dapat digunakan seperlunya.

Malang, 17 November 2025
Kepala Laboratorium

Dr. Sri Handayani, MP.

Lampiran 16. Analisa Kadar Protein Dan Tekstur



UNIVERSITAS WIDYA GAMA
LABORATORIUM FAKULTAS PERTANIAN
 Sekretariat: Jl. Taman Borobudur Indah No. 3 Telp. (0341)492282, Fax. (0341)496919 Psw. 318 Malang

LAPORAN HASIL ANALISIS LABORATORIUM KIMIA PANGAN

Nomor Pengujian : 295/UWG/Lab.FP-2/XI/2025
 Nama Pelanggan : Alfensilius Acindro
 Alamat : Universitas Tribhuwana Tungadewi

Identifikasi Sampel

Sampel : Kue Kipas
 Jumlah Sampel : 10 Sampel
 Jenis Analisis : Kadar Protein dan Tekstur
 Metode : Metode Kjeldahl dan Penetrometer
 Tanggal Penerimaan : 23 Oktober 2025

Dengan ini kami sampaikan hasil analisis kadar protein dan lemak pada sampel sebagai berikut:

Sampel	Nitrogen (%)		Protein (%)		Rata-rata protein (%)	Nilai Tekstur (Kgf)	Nilai Tekstur (N)
	U1	U2	U1	U2			
P1U1	1.7541	1.8237	10.9633	11.3984	11.1809	4.12	40.40
P1U2	1.7191	1.7413	10.7445	10.8831	10.8138	4.18	40.99
P2U1	1.6948	1.6760	10.5928	10.4751	10.5339	2.25	22.07
P2U2	1.6714	1.6962	10.4460	10.6012	10.5236	2.19	21.48
P3U1	1.5694	1.5854	9.8091	9.9088	9.8589	1.34	13.14
P3U2	1.5157	1.6948	9.4732	10.5928	10.0330	1.29	12.65
P4U1	1.5602	1.4798	9.7515	9.2487	9.5001	3.42	33.54
P4U2	1.5756	1.6039	9.8474	10.0241	9.9357	3.38	33.15
P5U1	1.5393	1.4792	9.6209	9.2451	9.4330	6.81	66.78
P5U2	1.4629	1.3879	9.1433	8.6744	8.9089	6.72	65.90

Keterangan :

U1/U2 : Ulangan

Hasil pengujian hanya berlaku untuk sampel yang di uji

Malang, 22 November 2025
 Kepala Laboratorium FP UWG

Hanifatus Sahro, SP., MP., MBA.
 NDP.2022.375

Dokumentasi Penelitian

Proses Penimbangan Bahan



Pencampuran Bahan dengan menggunakan mixer



Proses Pemangangan



Uji organoleptik kesukaan rasa, aroma, warna, tekstur.



Kue Kipas setelah di panggang



kue kipas siap disji



kue kipas siap disaji



kue kipas siap di kemas

