

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan di laboratorium Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Desain percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan variasi konsentrasi sari kacang hijau 4 perlakuan (kontrol, 10 ml, 15 ml dan 20 ml) dan 2 kali pengulangan. Penelitian dilaksanakan dari tanggal 4 September 2023-26 Oktober 2023. Penelitian eksperimen yang dilakukan meliputi uji total BAL, uji pH dan uji organoleptik. Data uji organoleptik yang didapatkan dianalisis dengan uji *kruskal wallis* dan uji *duncan* menggunakan aplikasi SPSS 22.

1. Data tentang uji total BAL, uji pH, dan uji organoleptik yoghurt susu UHT dengan penambahan sari kacang hijau (*Vigna radiata*)

Uji total BAL

Uji total BAL dilakukan dengan cara memasukkan 1 ml sampel hasil pengenceran 10^{-8} yoghurt dan menuangkan medium MRSA 10 ml yang telah didinginkan (suhu 47-50°C) ke dalam cawan petri lalu diinkubasi selama 48 jam dengan posisi terbalik di dalam oven suhu 37°C. Setelah itu, cawan petri dikeluarkan dari oven dan dihitung jumlah koloni BAL. Pada uji total BAL bertujuan untuk mengetahui fermentasi yoghurt selama 1×24 jam menunjukkan adanya perbedaan jumlah koloni

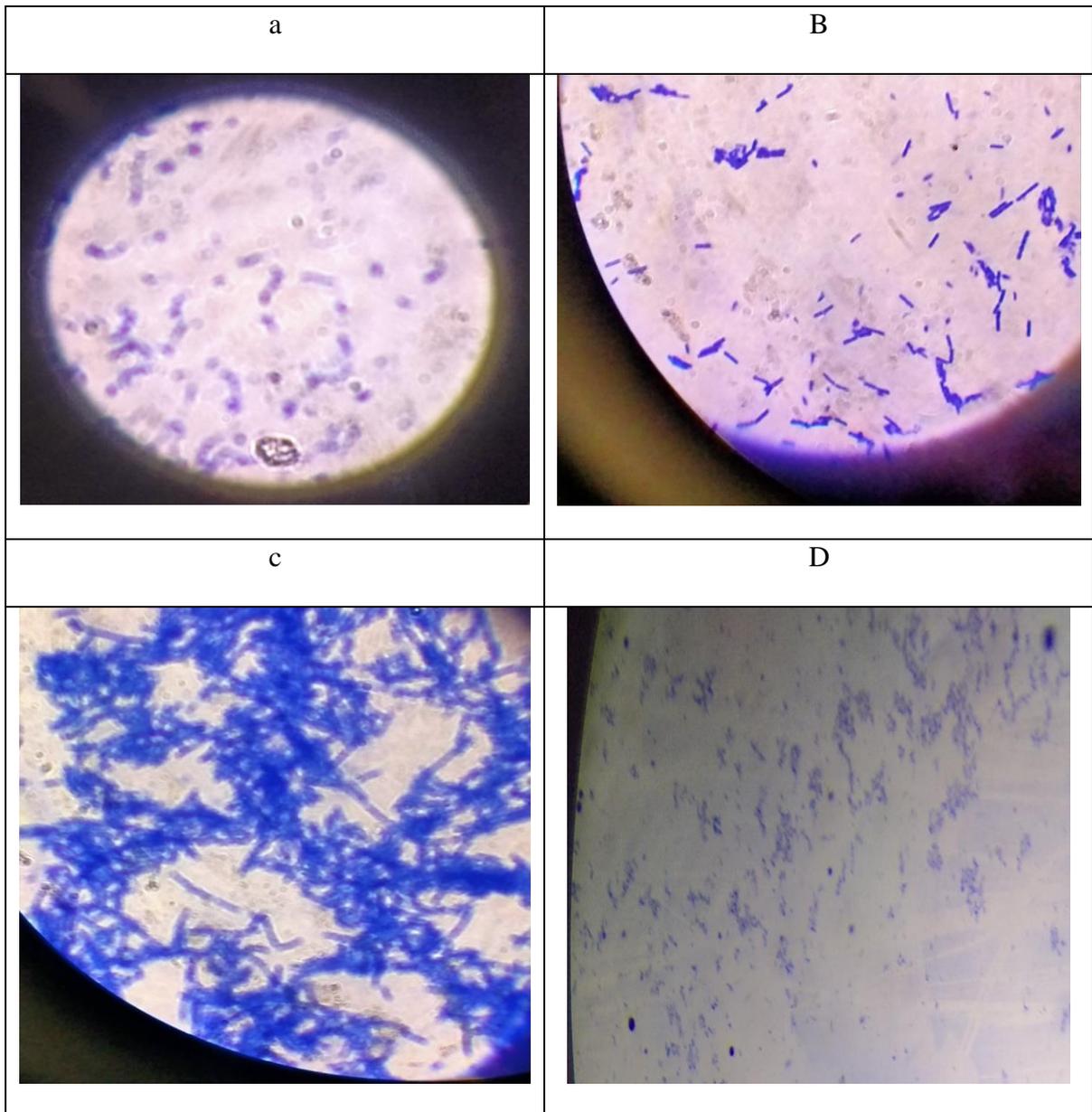
bakteri pada yoghurt kontrol (PR₀), yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 10 ml (PR₁), yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 15 ml (PR₂), yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 20 ml (PR₃). Jumlah koloni pada masing-masing yoghurt dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Jumlah koloni yang tumbuh di cawan petri pada 4 sampel yoghurt sari kacang hijau (*Vigna radiata*)

No	Sampel yoghurt	Jumlah koloni P1	Jumlah koloni P2	Rata-rata
1	PR ₀	4	20	12
2	PR ₁	26	16	21
3	PR ₂	10	0	5
4	PR ₃	35	50	42,5

Sumber : Dok pribadi, 2023

Koloni bakteri yang termuat dalam uji total BAL menunjukkan bahwa PR₀, PR₁, PR₂, PR₃ memiliki jumlah koloni yang berbeda-beda. Adapun hasil perhitungan SPC (*Standart Plate Count*) termuat pada **lampiran 10**. Bentuk bakteri *Lactobacillus casei* setelah dilakukan pewarnaan sederhana menggunakan *methylene blue* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1. Bentuk bakteri *Lactobacillus casei*

Sumber : Dok pribadi, 2023

Keterangan gambar :

- kontrol (PR_0) berbentuk basil
- Konsentrasi 10 ml (PR_1) berbentuk basil
- Konsentrasi 15 ml (PR_2) berbentuk basil
- Konsentrasi 20 ml (PR_3) berbentuk basil

b. Uji pH

Uji pH dilakukan di laboratorium Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin. pH yoghurt diukur menggunakan kertas indikator pH universal. Kertas indikator pH universal dicelupkan pada 4 yoghurt (PR₀, PR₁, PR₂, PR₃) setelah itu didapatkan pH yoghurt. Uji pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman yoghurt yang difermentasi selama 1×24 Jam. Nilai pH masing-masing yoghurt berbeda-beda. Nilai pH sampel yoghurt dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Nilai pH sampel yoghurt sari kacang hijau (*Vigna radiata*)

No	Sampel yoghurt	P1	P2	Rata-rata
1	PR ₀	5	6	5,5
2	PR ₁	5	5	5
3	PR ₂	6	5	5,5
4	PR ₃	6	5	5,5

Sumber : Dok pribadi, 2023

c. Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari kacang hijau terhadap citarasa asam, ketajaman rasa sari kacang hijau dan kesukaan yoghurt. Perlakuan yoghurt yaitu kontrol (tanpa penambahan sari kacang hijau), yoghurt penambahan sari kacang hijau 10 ml, yoghurt penambahan sari kacang hijau 15 ml dan yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml. Pengaruh penambahan sari kacang hijau terhadap citarasa asam, ketajaman rasa sari kacang hijau dan kesukaan yoghurt dianalisis dengan uji *kruskall wallis*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan signifikan secara statistik variabel independen (konsentrasi sari kacang hijau

10 ml, 15 ml dan 20 ml dan kontrol) dengan variabel dependen (citarasa asam, ketajaman rasa sari kacang hijau dan kesukaan yoghurt). Langkah uji *kruskall wallis* menggunakan aplikasi SPSS 22 citarasa asam, ketajaman rasa sari kacang hijau dan kesukaan yoghurt dapat dilihat pada **lampiran 13**. Rentang pemberian skor uji organoleptik citarasa asam, ketajaman rasa sari kacang hijau dan kesukaan oleh panelis yaitu angka 1-4.

Keterangan skor :

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Suka
- 4 = Sangat suka

Keterangan simbol pada tabel :

- P1 = Pengulangan 1
- P2 = Pengulangan 2
- PR0 = Yoghurt tanpa penambahan sari kacang hijau
- PR1 = Yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 10 ml
- PR2 = Yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 15 ml
- PR3 = Yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 20 ml
- Pan = Panelis

Tabel 4.3 Data Uji Organoleptik Yoghurt Susu UHT Dengan Penambahan Sari Kacang Hijau

No	Panelis	Skor citarasa asam								Skor ketajaman rasa sari kacang hijau								Skor kesukaan							
		PR ₀		PR ₁		PR ₂		PR ₃		PR ₀		PR ₁		PR ₂		PR ₃		PR ₀		PR ₁		PR ₂		PR ₃	
		P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂
1	Pa n 1	2	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1	3	1	3
2	Pa n 2	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
3	Pa n 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	4	3	2	4	1	3	1	1	1	1	3
4	Pa n 4	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Pa n 5	3	2	4	1	3	1	3	1	1	1	2	1	3	2	4	3	1	1	3	2	3	1	2	1
6	Pa n 6	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	3
7	Pa n 7	1	2	1	3	1	3	2	4	1	1	1	2	2	3	3	3	1	2	1	2	2	3	3	4
8	Pa n 8	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
9	Pa n 9	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	2	1	3	1	3	1	1	2	1	3	3	2	4
10	Pa n 10	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	3
11	Pa n 11	1	1	2	1	3	1	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3
12	Pa n 12	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
13	Pa n 13	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	3
14	Pa n 14	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	3
15	Pa n 15	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	2

1. Data uji organoleptik citarasa asam yang didapatkan dianalisis dengan uji *kruskall wallis*. Hasil uji *kruskall wallis* nilai *asym sig* kurang dari 0,05, maka dilanjutkan uji *duncan*. Uji *duncan* adalah uji statistik untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi sari kacang hijau 10 ml, 15 ml dan 20 ml dan kontrol yang ditambahkan pada setiap yoghurt. Langkah uji *duncan* menggunakan aplikasi SPSS 22 citarasa asam, ketajaman rasa sari kacang hijau dan kesukaan yoghurt dapat dilihat pada **lampiran 14**.

**Tabel 4.4 *kruskall wallis* citarasa asam
Kruskal-Wallis Test**

		Ranks	
Perlakuan Yoghurt		N	Mean Rank
Skor	0	30	57.10
Citarasa	1	30	51.90
Asam	2	30	57.10
	3	30	75.90
	Total	120	

Tabel 4.5. test statistics skor citarasa asam

Test Statistics^{a,b}	
	Skor Citarasa Asam
Chi-Square	9.909
df	3
Asymp. Sig.	.019

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan Yoghurt

Rasa yoghurt sari kacang hijau cenderung asam. Perlakuan PR₃ memiliki rerata peringkat paling tinggi yaitu sebesar 75,90. Ini menunjukkan perlakuan yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml memiliki rasa asam paling tinggi. Perlakuan PR₁ memiliki rerata peringkat paling rendah yaitu sebesar 51,90. Ini menunjukkan perlakuan yoghurt ditambahkan sari kacang hijau 10 ml memiliki rasa asam paling rendah. Berdasarkan tabel 4.5 citarasa asam pada uji *kruskal wallis* menunjukkan *asympt. Sig.* sebesar 0,019 dimana kurang dari batas kritis 0,05 yang berarti perlakuan memberikan pengaruh terhadap citarasa asam. Karena nilai *asympt. Sig.* citarasa asam kurang dari 0,05 pada uji *kruskal wallis* maka dilakukan uji lanjut *duncan*.

Tabel 4.6 uji *duncan* citarasa asam
Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

Skor Citarasa Asam			
<i>Duncan</i> ^a			
Perlakuan Yoghurt	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	30	1.53	
0	30	1.67	
2	30	1.67	
3	30		2.20
Sig.		.575	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Setelah dilakukan uji lanjut *duncan*, PR₀, PR₁ dan PR₂ tidak memiliki beda nyata karena dilihat dari nilai PR₀, PR₁ dan PR₂ sama-sama terletak pada subset 1. PR₃ memiliki beda nyata dengan PR₀, PR₁ dan PR₂ karena nilai PR₃ terletak pada subset 2 sedangkan PR₀, PR₁ dan PR₂ terletak pada subset 1.

2. Data uji organoleptik ketajaman rasa sari kacang hijau yang didapatkan dianalisis dengan uji *kruskall wallis*. Hasil uji *kruskall wallis* nilai *asympt sig* kurang dari 0,05, maka dilanjutkan uji *duncan*. Uji *duncan* adalah uji statistik untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi sari kacang hijau 10 ml, 15 ml dan 20 ml dan kontrol yang ditambahkan pada setiap yoghurt.

**Tabel 4.7 *kruskall wallis* ketajaman rasa sari kacang hijau
Kruskal-Wallis Test**

		Ranks	
Perlakuan Yoghurt		N	Mean Rank
Skor	0	30	32.92
Ketajaman	1	30	55.68
Rasa Sari	2	30	72.63
Kacang	3	30	80.77
Hijau	3	30	80.77
Total		120	

Tabel 4.8 test statistics skor ketajaman rasa sari kacang hijau

Test Statistics^{a,b}

	Skor Ketajaman Rasa Sari Kacang Hijau
Chi-Square	38.688
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan Yoghurt

Perlakuan PR₃ memiliki rerata peringkat paling tinggi yaitu sebesar 80,77. Ini menunjukkan perlakuan yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml memiliki tingkat ketajaman rasa sari kacang hijau paling tinggi. Perlakuan PR₀ memiliki rerata peringkat paling rendah yaitu sebesar 32,92. Ini menunjukkan perlakuan PR₀ memiliki tingkat ketajaman rasa sari kacang hijau paling rendah. Berdasarkan tabel 4.8 ketajaman rasa sari kacang hijau pada uji *kruskal wallis* menunjukkan *asymp. Sig.* sebesar 0,000 dimana kurang dari batas kritis 0,05 yang berarti perlakuan memberikan pengaruh terhadap ketajaman rasa sari kacang hijau. Karena nilai *asymp. Sig* ketajaman rasa sari kacang hijau kurang dari 0,05 pada uji *kruskal wallis* maka dilakukan uji lanjut *duncan*.

**Tabel. 4.9 uji *duncan* ketajaman rasa sari kacang hijau
Post Hoc Tests**

Homogeneous Subsets

Skor Ketajaman Rasa Sari Kacang Hijau

Duncan^a

Perlakuan Yoghurt	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0	30	1.10		
1	30		1.63	
2	30			2.13
3	30			2.40
Sig.		1.000	1.000	.162

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Setelah dilakukan uji lanjut *duncan*, perlakuan PR₂ dengan PR₃ tidak memiliki beda nyata karena dilihat dari nilai PR₂ dan nilai PR₃ sama-sama terletak pada subset 3. PR₀ memiliki beda nyata dengan PR₁ karena nilai PR₀ dan nilai PR₁ terletak pada subset yang berbeda yakni nilai PR₀ terletak pada subset 1 sedangkan nilai PR₁ terletak pada subset 2.

3. Data uji organoleptik kesukaan yang didapatkan dianalisis dengan uji *kruskal wallis*. Hasil uji *kruskal wallis* nilai *asympt sig* lebih dari 0,05, maka tidak dilanjutkan uji *duncan*.

**Tabel 4.10 *kruskal wallis* kesukaan
Kruskal-Wallis Test
Ranks**

Perlakuan Yoghurt	N	Mean Rank
Skor 0	30	55.62
Kesukaan 1	30	56.15
n 2	30	62.80
3	30	67.43
Total	120	

**Tabel 4.11 test statistics skor kesukaan
Test Statistics^{a,b}**

	Skor Kesukaan
Chi-Square	2.762
df	3
Asymp. Sig.	.430

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan Yoghurt

Panelis yang mencicipi yoghurt susu UHT menyukai PR₀, PR₁, PR₂ dan PR₃. Hal ini ditunjukkan dengan mean rank (rerata peringkat) pada uji *kruskal wallis* yang selisihnya tidak jauh. Mean rank (rerata peringkat) dari PR₀, PR₁, PR₂, PR₃ adalah 55,62; 56,15; 62,80; 67,43. Panelis menyukai berapapun konsentrasi sari kacang hijau yang ditambahkan pada yoghurt susu UHT. Jadi, tidak ada kode perlakuan yoghurt yang paling disukai panelis. Berdasarkan tabel 4.11 kesukaan

pada uji *kruskal wallis* menunjukkan *asympt. Sig.* sebesar 0,430 dimana lebih dari batas kritis 0,05 yang berarti perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap kesukaan yoghurt. Maka dari itu, tidak dilakukan uji lanjut *duncan*.

2. Hasil uji validitas Lembar kerja mahasiswa

Uji pakar (*expert review*) digunakan untuk menguji validitas produk berupa Lembar kerja mahasiswa, uji pakar dilakukan oleh 3 orang validator ahli yaitu 1 ahli materi, 1 ahli media dan 1 ahli bahasa. Indikator penilaian pada aspek materi yaitu keakuratan materi, kemutakhiran materi, mendorong keingintahuan, teknik penyajian dan pendukung penyajian. Indikator penilaian pada aspek media yaitu ukuran Lembar kerja mahasiswa, desain tampilan, penggunaan font (jenis dan ukuran), layout atau tata letak dan ilustrasi/gambar/foto. Indikator penilaian pada aspek bahasa yaitu lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif dan kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil uji validitas diadaptasi dan disesuaikan dari Indriyani, *et al.*, dan Muttaqin *et al.*, 2023. Berikut tabel hasil uji validitas Lembar kerja mahasiswa oleh pakar dan tabel rekapitulasi saran dari pakar.

Tabel 4.12 Hasil uji validitas Lembar kerja mahasiswa oleh pakar materi

Butir penilaian	P(%)
1	68%
2	75%
3	68%
4	75%
5	75%
6	78%
7	70%
8	78%
9	70%
10	70%
Rata-rata	73%

Tabel 4.13 Rekapitulasi saran dari pakar materi

No	Saran	Tindak lanjut
1	Ilustrasi gambar yang ada sebaiknya diperbaiki, termasuk saat uji organoleptik	Penulis menambahkan gambar yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari
2	Sebaiknya ada bagan prosedur kerja	Penulis menambahkan bagan prosedur kerja

Tabel 4.14 Hasil uji validitas Lembar kerja mahasiswa oleh pakar media

Butir penilaian	P(%)
1	80%
2	65%
3	70%
4	65%
5	65%
6	65%
Rata-rata	68%

Tabel 4.15 Rekapitulasi saran dari pakar media

No	Saran	Tindak lanjut
1	Gambar pada Lembar kerja mahasiswa menggunakan gambar asli yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari jangan gambar animasi	Peneliti menggunakan gambar asli yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari
2	Lembar kerja mahasiswa bisa digunakan di prodi kampus lain yang ada mata kuliah praktikum mikrobiologi, sebaiknya hilangkan logo UIN Antasari	Penulis menghilangkan logo UIN Antasari pada Lembar kerja mahasiswa
3	Ada beberapa <i>space</i> kosong, sebaiknya diisi gambar yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari	Penulis menambahkan gambar yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari pada <i>space</i> kosong
4	Pada bagian kesimpulan tambahkan nomor 1,2 dan 3 yang artinya mahasiswa/i menuliskan kesimpulan	Penulis menambahkan nomor 1,2 dan 3 pada bagian kesimpulan

	yang menjawab tujuan	
5	Daftar pustaka menggunakan spasi 1	Penulis merubah spasi daftar pustaka menjadi 1

Tabel 4.16 Hasil uji validitas Lembar kerja mahasiswa oleh pakar bahasa

Butir penilaian	P (%)
1	72%
2	60%
3	70%
4	65%
5	61%
Rata-rata	66%

Tabel 4.17 Rekapitulasi saran dari pakar bahasa

No	Saran	Tindak lanjut
1	Tambahkan bagian evaluasi pada Lembar kerja mahasiswa	Penulis menambahkan evaluasi pada Lembar kerja mahasiswa
2	Keterangan penilaian organoleptik diletakkan sebelum tabel	Penulis meletakkan keterangan penilaian organoleptik sebelum tabel
3	Revisi pada pemilihan kata agar tidak menimbulkan tafsir ganda	Penulis merangkai kalimat yang tidak menimbulkan tafsir ganda

$$V = \frac{\sum P}{n} = \frac{73\% + 68\% + 66\%}{3} = 69\%$$

Keterangan :

V = Persentase rata-rata Validitas

$\sum P$ = Jumlah rata-rata persentase skor tiap aspek

n = Jumlah aspek yang dinilai

B. Pembahasan

- a. Pengaruh penambahan sari kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap citarasa asam

BAL (Bakteri Asam Laktat) pada PR₀, PR₁, PR₂ dan PR₃ memiliki ciri-ciri bakteri gram positif, tidak berspora, bakteri anaerob, tidak memiliki alat gerak, menghasilkan asam laktat sebagai mayoritas produk akhir selama memfermentasi karbohidrat dan hidup pada suhu pertumbuhan optimum 30-37°C. BAL (Bakteri Asam Laktat) pada PR₀, PR₁, PR₂ dan PR₃ bernama *Lactobacillus casei*. *Lactobacillus casei* berbentuk basil (batang). Rata-rata jumlah koloni bakteri pada PR₀, PR₁, PR₂, PR₃ yaitu 12, 21, 5, 42,5. Menurut Aptesia, *et al* (2013, p.176) bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* diketahui mampu merombak karbohidrat di dalam substrat untuk menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar.

Menurut Pangestu, *et al* (2021, p.231-234), faktor lingkungan yang penting dan dapat mempengaruhi kualitas yoghurt adalah suhu dan lama penyimpanan yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup BAL dalam yoghurt. Semakin tinggi suhu yang digunakan akan mempercepat aktivitas metabolisme BAL dalam memproduksi asam laktat dan pada suhu yang rendah metabolisme BAL dalam memproduksi asam laktat akan terhambat atau berkurang. Pada suhu yang lebih rendah aktivitas bakteri akan menurun sedangkan semakin tinggi suhu penyimpanannya metabolisme

BAL berlangsung lebih cepat sehingga mengakibatkan BAL mengalami fase lag dan fase eksponensial, hingga mencapai fase stasioner lalu fase kematian selama penyimpanan. selama proses penyimpanan nilai pH yoghurt akan selalu berkurang seiring dengan waktu.

Menurut Widedianto, *et al* (2017, p.2), *Lactobacillus casei* merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat yang menguntungkan di dalam mikroflora usus. Bakteri ini banyak digunakan sebagai probiotik. Bakteri ini termasuk dalam bakteri gram positif, tidak berspora, berbentuk bulat maupun batang, dan menghasilkan asam laktat sebagai mayoritas produk akhir selama memfermentasi karbohidrat. Bakteri asam laktat merupakan jenis bakteri yang menguntungkan, dan secara alami ada pada saluran pencernaan. Menurut Nudyanto & Elok (2015, p.743), bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri yang membentuk asam laktat sebagai produk utama dalam metabolisme karbohidrat. Beberapa ciri yang dimiliki oleh BAL adalah tergolong dalam gram positif, tidak membentuk spora dan berbentuk kokus atau basil.

Rasa yoghurt sari kacang hijau cenderung asam. Perlakuan PR₃ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml) memiliki rerata peringkat paling tinggi yaitu sebesar 75,90. Ini menunjukkan perlakuan yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml memiliki rasa asam paling tinggi. Perlakuan PR₁ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 10 ml) memiliki rerata peringkat paling rendah yaitu sebesar 51,90. Ini menunjukkan perlakuan yoghurt ditambahkan sari kacang hijau 10 ml memiliki rasa

asam. paling rendah. Berdasarkan tabel 4.5 citarasa asam pada uji *kruskall wallis* menunjukkan *asympt. Sig.* sebesar 0,019 dimana kurang dari batas kritis 0,05 yang berarti perlakuan memberikan pengaruh terhadap citarasa asam. Karena nilai *asympt. Sig.* citarasa asam kurang dari 0,05 pada uji *kruskall wallis* maka dilakukan uji lanjut *duncan*.

Setelah dilakukan uji lanjut *duncan*, PR₀ (yoghurt tanpa penambahan sari kacang hijau), PR₁ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 10 ml) dan PR₂ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 15 ml) tidak memiliki beda nyata karena dilihat dari nilai PR₀, PR₁ dan PR₂ sama-sama terletak pada subset 1. PR₃ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml) memiliki beda nyata dengan PR₀ (yoghurt tanpa penambahan sari kacang hijau), PR₁ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 10 ml) dan PR₂ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 15 ml) karena nilai PR₃ terletak pada subset 2 sedangkan PR₀, PR₁ dan PR₂ terletak pada subset 1.

Rata-rata pH pada PR₀ adalah 5,5. Menurut Pangestu, *et al* (2021, p.232), bakteri *L. casei* memiliki suhu pertumbuhan optimum pada suhu 30-37°C dan pH 5.4-6,4. Semakin tinggi suhu yang digunakan akan mempercepat aktivitas metabolisme BAL dalam memproduksi asam laktat dan pada suhu yang rendah metabolisme BAL dalam memproduksi asam laktat akan terhambat atau berkurang. Menurut Widaghdha (2015, p.249), asam laktat dapat bersifat mengawetkan bahan pangan. pH yang rendah dapat menghambat mikroorganisme patogen, pembusuk, serta mikroorganisme penghasil racun akan mati. Fungsi dari bakteri

probiotik yang terdapat dalam yoghurt adalah kemampuannya membunuh bakteri jahat yang terdapat dalam saluran pencernaan. Berdasarkan uji *kruskall wallis* citarasa asam, PR₀ memiliki mean rank sebesar 57,10. Berdasarkan uji *duncan* citarasa asam, PR₀ terletak pada subset 1 memiliki nilai sebesar 1,67.

Rata-rata pH pada PR₁ adalah sebesar 5. Menurut Syainah, *et al* (2014, p.3) asam laktat menyebabkan terjadinya penurunan pH susu, yang berarti meningkatkan keasaman, sehingga kasein menjadi tidak stabil, dan terkoagulasi (menggumpal) membentuk gel yoghurt. Menurut Hendarto, *et al* (2019, p.17) tingkat keasaman yoghurt dapat ditentukan dari derajat pH yang dimiliki. pH berpengaruh terhadap kualitasnya, yoghurt yang memiliki pH asam apabila disimpan pada suhu dingin, jika terkontaminasi akan cepat mengalami penurunan kualitas. Berdasarkan uji *kruskall wallis* citarasa asam, PR₁ memiliki mean rank sebesar 51,90 . Berdasarkan uji *duncan* citarasa asam, PR₁ terletak pada subset 1 memiliki nilai sebesar 1,53.

Rata-rata pH pada PR₂ adalah sebesar 5,5. Menurut Kasmiyetti, *et al* (2022, p.90) nilai pH merupakan cerminan jumlah ion H⁺ dari asam di dalam yoghurt yang diakibatkan oleh pertumbuhan mikroba. Tujuan dari pengujian nilai pH adalah untuk mengetahui tingkat keasaman yoghurt sehingga dapat diperkirakan tingkat kualitas dan keamanan susu untuk dikonsumsi. Penurunan pH pada yoghurt akan terjadi secara terus menerus selama penyimpanan setelah masa inkubasi. Yoghurt yang disimpan pada

suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat penurunan pH. Berdasarkan uji *kruskall wallis* citarasa asam, PR₂ memiliki mean rank sebesar 57,10. Berdasarkan uji *duncan* citarasa asam, PR₂ terletak pada subset 1 memiliki nilai sebesar 1,67.

Rata-rata pH pada PR₃ adalah 5,5. Menurut Eurika (2019, p.2) citarasa asam yogurt berasal dari laktosa dalam susu yang diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi berlangsung. Pemecahan laktosa menjadi asam laktat ini akan meningkatkan keasaman susu, sehingga menyebabkan yogurt memiliki rasa asam. Menurut Budirahayu *et al* (2020, p.62), nilai pH dapat dipengaruhi oleh asam laktat yang dihasilkan oleh BAL. nilai pH meningkat karena asam laktat yang dihasilkan akan diskresikan keluar sel bakteri, dan terakumulasi dalam media, sehingga dapat menurunkan nilai keasaman (pH) dari media tersebut. Apabila asam laktat yang dihasilkan telah optimum maka nilai pH menjadi tinggi. Berdasarkan uji *kruskall wallis* citarasa asam, PR₃ memiliki mean rank sebesar 75,90. Berdasarkan uji *duncan* citarasa asam, PR₃ terletak pada subset 2 memiliki nilai sebesar 2,20. Yoghurt dengan kode perlakuan PR₃ merupakan yoghurt paling asam

- b. Pengaruh penambahan sari kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap ketajaman rasa sari kacang hijau

Berdasarkan uji *kruskall wallis*, perlakuan PR₃ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 20 ml) memiliki rerata peringkat paling tinggi yaitu sebesar 80,77. Ini menunjukkan perlakuan yoghurt penambahan sari

kacang hijau 20 ml memiliki tingkat ketajaman rasa sari kacang hijau paling tinggi. Perlakuan PR₀ (yoghurt tanpa penambahan sari kacang hijau) memiliki rerata peringkat paling rendah yaitu sebesar 32,92. Ini menunjukkan perlakuan PR₀ memiliki tingkat ketajaman rasa sari kacang hijau paling rendah. Berdasarkan tabel 4.8 ketajaman rasa sari kacang hijau pada uji *kruskall wallis* menunjukkan *asymp. Sig.* sebesar 0,000 dimana kurang dari batas kritis 0,05 yang berarti perlakuan memberikan pengaruh terhadap ketajaman rasa sari kacang hijau. Karena nilai *asymp. Sig* ketajaman rasa sari kacang hijau kurang dari 0,05 pada uji *kruskall wallis* maka dilakukan uji lanjut *duncan*.

Setelah dilakukan uji lanjut *duncan*, perlakuan PR₂ (yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 15 ml) dengan PR₃ (yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 20ml) tidak memiliki beda nyata karena dilihat dari nilai PR₂ dan nilai PR₃ sama-sama terletak pada subset 3. PR₀ (yoghurt tanpa penambahan sari kacang hijau) memiliki beda nyata dengan PR₁ (yoghurt penambahan sari kacang hijau 10 ml) karena nilai PR₀ dan nilai PR₁ terletak pada subset yang berbeda yakni nilai PR₀ terletak pada subset 1 sedangkan nilai PR₁ terletak pada subset 2.

Berdasarkan uji *kruskall wallis* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₀ memiliki mean rank sebesar 32,92. Berdasarkan uji *duncan* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₀ terletak pada subset 1 memiliki nilai sebesar 1,10. Berdasarkan uji *kruskall wallis* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₁ memiliki mean rank sebesar 55,68. Berdasarkan uji *duncan* ketajaman rasa

sari kacang hijau, PR₁ terletak pada subset 2 memiliki nilai sebesar 1,63. Berdasarkan uji *kruskall wallis* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₂ memiliki mean rank sebesar 72,63. Berdasarkan uji *duncan* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₂ terletak pada subset 3 memiliki nilai sebesar 2,13. Berdasarkan uji *kruskall wallis* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₃ memiliki mean rank sebesar 80,77. Berdasarkan uji *duncan* ketajaman rasa sari kacang hijau, PR₃ terletak pada subset 3 memiliki nilai sebesar 2,40. Yoghurt dengan kode perlakuan PR₃ merupakan yoghurt dengan ketajaman rasa sari kacang hijau paling tinggi.

Menurut Adfar, *et al* (2022, p.69) rasa lebih banyak melibatkan pancaindera lidah, agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus dapat mengadakan hubungan dengan mikrovilus dan impuls yang terbentuk yang dikirim melalui saraf ke pusat susunan saraf. Menurut Yasin, *et al* (2017, p.122), rasa dapat dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indra pencicip (lidah). Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus dapat larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan dengan mikrovilus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui syaraf ke pusat susunan syaraf. Manis dan asin paling banyak dideteksi oleh kuncup pada ujung lidah, kuncup pada sisi lidah paling peka asam, sedangkan kuncup di bagian pangkal lidah peka terhadap pahit. Yoghurt umumnya memiliki rasa asam. penambahan sari kacang hijau yang banyak meningkatkan rasa manis karena sari kacang hijau mengandung gula. Menurut Wahyudin, *et al* (2015, p.16), kacang

hijau merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dibudidayakan beberapa negara Asia seperti Indonesia, Thailand, Filipina dan India. Tanaman ini, termasuk tanaman yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat karena kegunaan dan rasanya yang enak. Di Indonesia, kacang hijau menempati posisi ketiga sebagai tanaman kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah.

Menurut Palupi & Indah (2018, p.2), kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 22% dan merupakan sumber mineral yang penting antara lain kalsium dan phosphor. Dengan potensi yang seperti ini, kacang hijau dapat menjadi pengisi protein dalam suatu bahan pangan dan perbaikan gizi. Menurut Nisa, *et al* (2016, p.2), kandungan kacang hijau dalam 100 gram yaitu kalori (345 g), protein (22,2 g), lemak (1,2 g) dan karbohidrat (62,9 g). Kacang hijau sebagai sumber protein nabati yang baik dan serat yang tinggi serta rendah karbohidrat sehingga cocok untuk diet dan pembentukan otot. Menurut Nusa *et al* (2019, p.48), kacang hijau juga mengandung rendah lemak yang sangat baik, kadar lemak yang rendah dalam kacang hijau menjadikan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah berbau. Lemak kacang hijau tersusun atas 73% asam lemak tak jenuh dan 27% asam lemak jenuh.

- c. Pengaruh penambahan sari kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap kesukaan yoghurt

Panelis yang mencicipi yoghurt susu UHT menyukai PR₀ (yoghurt tanpa penambahan sari kacang hijau), PR₁ (yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 10 ml), PR₂ (yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 15 ml) dan PR₃ (yoghurt dengan penambahan sari kacang hijau 20 ml). Hal ini ditunjukkan dengan mean rank (rerata peringkat) pada uji *kruskall wallis* yang selisihnya tidak jauh. Mean rank (rerata peringkat) dari PR₀, PR₁, PR₂, PR₃ adalah 55,62; 56,15; 62,80; 67,43. Panelis menyukai berapapun konsentrasi sari kacang hijau yang ditambahkan pada yoghurt susu UHT. Jadi, tidak ada kode perlakuan yoghurt yang paling disukai panelis. Berdasarkan uji *kruskall wallis* kesukaan, PR₀ memiliki mean rank sebesar 55,62. Berdasarkan uji *kruskall wallis* kesukaan, PR₁ memiliki mean rank sebesar 56,15. Berdasarkan uji *kruskall wallis* kesukaan, PR₂ memiliki mean rank sebesar 62,80.

Berdasarkan uji *kruskall wallis* kesukaan, PR₃ memiliki mean rank sebesar 67,43. Berdasarkan tabel 4.11 kesukaan pada uji *kruskall wallis* menunjukkan *asympt. Sig.* sebesar 0,430 dimana lebih dari batas kritis 0,05 yang berarti perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap kesukaan yoghurt. Maka dari itu, tidak dilakukan uji lanjut *duncan*. Menurut Budirahayu *et al* (2020, p.59), kesukaan dinilai oleh panelis berdasarkan keseluruhan atribut sensori yang diujikan. Atribut sensori yang diujikan dalam penelitian eksperimen ini meliputi citarasa asam yoghurt dan

ketajaman rasa sari kacang hijau pada yoghurt. Panelis merupakan anggota panel atau orang yang terlibat dalam penilaian organoleptik dari berbagai kesan subjektif produk yang disajikan. Panelis merupakan instrumen atau alat untuk menilai mutu dan analisa sifat–sifat sensorik suatu produk.

Menurut Rembet, *et al* (2023, p.14) susu mempunyai rasa manis dan kacang hijau memiliki rasa yang khas sehingga rasa susu dan kacang hijau saling melengkapi dan disukai. Menurut Bawinto, *et al* (2015, p.58), uji organoleptik adalah cara penilaian dengan hanya menggunakan indera manusia (sensorik). Uji organoleptik adalah uji yang dilakukan oleh panelis dengan menggunakan panca indra bau (hidung), indra perasa (lidah), indra peraba (kulit), untuk mengetahui kualitas dari suatu bahan makanan terhadap warna, bau, rasa, dan tekstur. Uji organoleptik adalah uji hedonik (kesukaan) merupakan salah satu uji penerimaan konsumen terhadap suatu produk baru.

Menurut Badarudin (2019, p.87), sifat uji organoleptik adalah sifat bahan yang dapat dinilai dengan menggunakan indra manusia dimana penelitian menggunakan mata, hidung, lidah dan tangan / kulit. Pengindraan berarti reaksi mental (*sensation*) jika alat indra mendapat rangsangan (*stimulus*). Reaksi atau kesan yang ditimbulkan karena adanya rangsangan dapat berupa sikap untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai akan benda penyebab rangsangan. Kesadaran, kesan dan sikap terhadap rangsangan adalah reaksi psikologis atau reaksi subyektif. Pengukuran terhadap nilai / tingkat kesan, kesadaran dan sikap

disebut pengukuran subyektif atau penilaian subyektif. Disebut penilaian subyektif karena hasil penilaian atau pengukuran sangat ditentukan oleh pelaku atau yang melakukan pengukuran.

3. Uji validitas Lembar kerja mahasiswa

Uji pakar (*expert review*) pada tahap evaluasi formatif Tessmer digunakan untuk menguji validitas Lembar kerja mahasiswa yang dikembangkan oleh peneliti. Uji validitas dilakukan oleh 3 orang dosen prodi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin yaitu 1 ahli materi, 1 ahli media dan 1 ahli bahasa. Indikator penilaian pada aspek materi yaitu keakuratan materi, kemutakhiran materi, mendorong keingintahuan, teknik penyajian dan pendukung penyajian. Indikator penilaian pada aspek media yaitu ukuran Lembar kerja mahasiswa, desain tampilan, penggunaan font (jenis dan ukuran), layout atau tata letak dan ilustrasi/gambar/foto. Indikator penilaian pada aspek bahasa yaitu lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif dan kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil uji validitas diadaptasi dan disesuaikan dari Indriyani, *et al.*, dan Muttaqin *et al.*, 2022. Lembar kerja mahasiswa adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan yang disusun oleh seorang atau kelompok staf pengajar yang menangani praktikum tersebut dan mengikuti kaidah tulisan ilmiah. Menurut Nurussaniah & Nurhayati (2016, p. 2), fungsi dari Lembar kerja mahasiswa adalah bahan ajar yang bisa meminimalkan peran dosen, menjadikan mahasiswa/i semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, menjadikan mahasiswa/i memperoleh kreatifitas berpikir dan keterampilan olah tangan sehingga memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium. Dalam kegiatan praktikum mahasiswa/i dapat menerapkan metode ilmiah, melatih keterampilan menggunakan alat-alat

laboratorium, melatih mahasiswa/i berpikir ilmiah serta mengalami proses ditemukannya suatu konsep. Kegiatan praktikum dapat dilakukan di laboratorium atau di luar laboratorium (lingkungan sekitar).

Rata-rata persentase skor aspek isi Lembar kerja mahasiswa adalah 73%. Menurut Vlorensius, *et al* (2019, p.58), penilaian pada aspek materi meliputi Validitas isi dan penyajian. Penyajian juga sangat penting untuk mengetahui sistematika dan hirarki konsep yang dibuat dalam sebuah buku panduan. Berdasarkan hal ini maka dapat disimpulkan buku panduan yang dibuat memiliki kesesuaian dengan kompetensi yang ada di kurikulum, khususnya perguruan tinggi. Buku panduan juga sistematis berdasarkan urutan konsep yang ada. Lembar kerja mahasiswa diperlukan pada saat melaksanakan praktikum karena selain mampu membantu pelaksanaan praktikum juga memberikan bantuan berupa informasi bagi mahasiswa/i.

Rata-rata persentase skor aspek media Lembar kerja mahasiswa yaitu 68%. Menurut Vlorensius, *et al* (2019, p.58), validasi ahli media mencakup ukuran buku, desain cover, dan desain isi (*layout*). Gambar/ ilustrasi mampu menentukan diterima atau tidaknya sebuah buku, dan juga mempengaruhi motivasi mahasiswa/i. Ilustrasi dalam buku juga mampu menunjang materi agar lebih dipahami. Menurut Weldon (2018, p.10), Lembar kerja mahasiswa yang berisi instruksi, langkah kerja dan dilengkapi dengan ilustrasi yang berkaitan dengan praktikum dapat mempermudah pengerjaan praktikum.

Rata-rata persentase skor aspek bahasa Lembar kerja mahasiswa 66%. Menurut Weldan (2018, p.10) bahasa yang baik adalah bahasa yang disesuaikan dengan kemampuan pembaca. Bahasa yang benar adalah bahasa yang sesuai dengan kaidah kebahasaan. Menurut Oktaviani, *et al* (2017, p.6), penggunaan bahasa merupakan salah satu faktor yang sangat penting yang dapat mempengaruhi tingkat ketercapaian maksud dari suatu pesan. Penggunaan bahasa yang sederhana akan memudahkan mahasiswa/i dalam menangkap, mencerna, dan mamahami maksud dari tujuan yang ingin disampaikan.