

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Tahap I

1. Deskripsi Data

Pengujian sifat organoleptik tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) yang telah diberi perlakuan pada variasi pembungkusnya dilakukan oleh 20 orang panelis. Sifat organoleptik yang diujikan meliputi parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan kesukaan. Berikut ini data hasil uji organoleptik tempe biji kara benguk dengan variasi pembungkusnya; (penilaian panelis dapat dilihat pada lampiran 7)

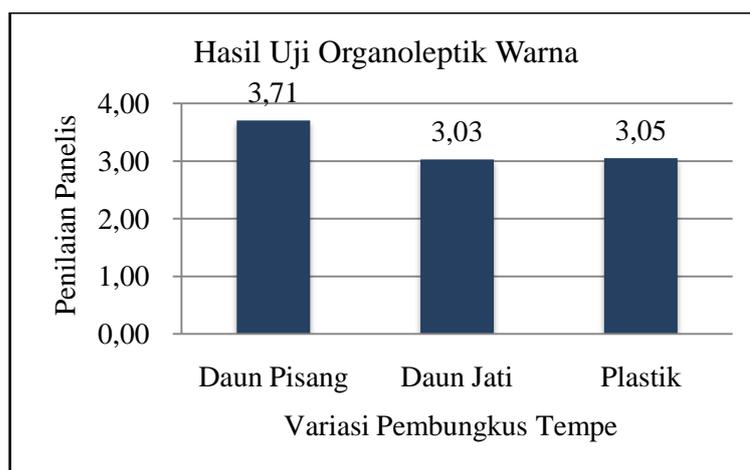
a. Warna/Kenampakan

Penilaian panelis pada pengujian sifat organoleptik warna/kenampakan tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan variasi pembungkusnya dari 3 ulangan didapat rata-rata penilaian panelis pada Tabel 4.1. Pengujian sifat organoleptik warna/kenampakan menggunakan skala uji deskripsi yaitu 4 = sangat putih/miselia padat, 3 = putih/miselia agak jarang, 2 = tidak putih/miselia jarang, 1 = sangat tidak putih/miselia sangat jarang.

Tabel 4.1 Rata- rata Hasil Uji Organoleptik Warna/Kenampakan

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
1	4	3	4
2	4	3	4
3	4	2,7	2
4	4	2	3
5	4	4	3
6	3	1	2

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
7	3,7	3	2,7
8	3	3	3,7
9	4	3,7	3
10	4	3	3,3
11	2,7	3	3
12	4	3	3
13	3	2	3
14	3	2,7	3
15	4	4	3
16	3,7	4	3
17	4	2,7	2
18	4	2,7	2,3
19	4	4	4
20	4	4	4



Gambar 4.1 Hasil Uji Organoleptik Warna/Kenampakan

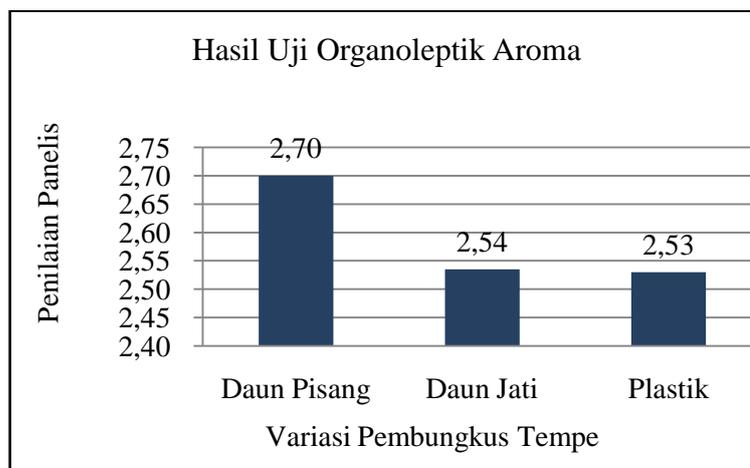
Berdasarkan rata-rata penilaian panelis dapat diketahui perbedaan nilai yang diperoleh pada masing-masing perlakuan pada Gambar 4.1 di atas. Rata-rata penilaian panelis terhadap sifat organoleptik warna/ kenampakan tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dari skala 1–4 yaitu penilaian tertinggi diperoleh tempe dengan pembungkus daun pisang sebesar 3,71; dilanjutkan tempe dengan pembungkus plastik sebesar 3,05; dan yang terendah pada tempe dengan pembungkus daun jati sebesar 3,03.

b. Aroma

Penilaian panelis pada pengujian sifat organoleptik aroma tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan variasi pembungkusnya dari 3 ulangan didapat rata-rata penilaian panelis pada Tabel 4.2. Pengujian sifat organoleptik aroma menggunakan skala uji deskripsi yaitu 4 = sangat tidak menyengat, 3 = tidak menyengat, 2 = menyengat, 1 = sangat menyengat.

Tabel 4.2 Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Aroma

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
1	2	2	3
2	3	2	3
3	2	1	2
4	4	3	2
5	4	4	3
6	4	4	4
7	3	3	2
8	2	2	2
9	2	3	2,3
10	1	2	2
11	3	4	3
12	3	2	4
13	2	2	3
14	3	3	3
15	3,7	3,7	3,3
16	3	4	3
17	2	1	2
18	2,3	1	2
19	2	2	1
20	3	2	1



Gambar 4.2 Hasil Uji Organoleptik Aroma

Berdasarkan rata-rata penilaian panelis dapat diketahui perbedaan nilai yang diperoleh pada masing-masing perlakuan pada Gambar 4.2 di atas. Rata-rata penilaian panelis terhadap sifat organoleptik aroma tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dari skala 1 – 4 yaitu penilaian tertinggi diperoleh tempe dengan pembungkus daun pisang sebesar 2,70; dilanjutkan tempe dengan pembungkus daun jati sebesar 2,54; dan yang terendah pada tempe dengan pembungkus plastik sebesar 2,53.

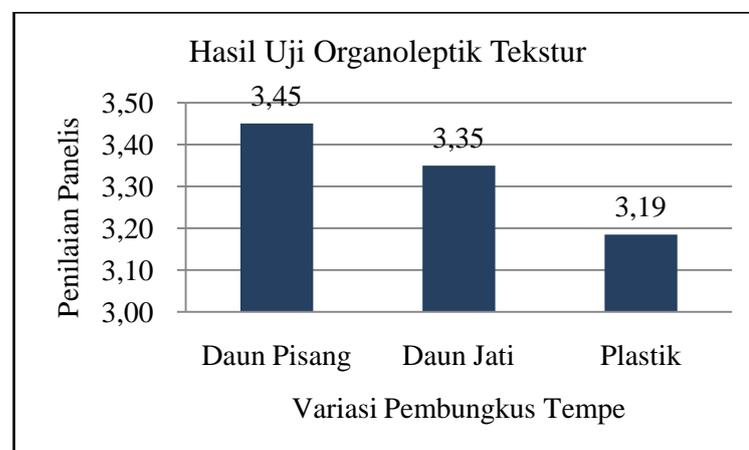
c. Tekstur

Penilaian panelis pada pengujian sifat organoleptik tekstur tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan variasi pembungkusnya dari 3 ulangan didapat rata-rata penilaian panelis pada Tabel 4.3. Pengujian sifat organoleptik tekstur menggunakan skala uji deskripsi yaitu 4 = keras/sangat kompak, 3 = agak keras/kompak, 2 = agak lunak/tidak kompak, 1 = lunak/sangat tidak kompak.

Tabel 4.3 Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Tekstur

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
1	4	4	4
2	4	4	4

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
3	3	3	3
4	3	3	3
5	4	4	3
6	2	2	2
7	2,67	2,3	3
8	2,67	3	2
9	4	3	2
10	4	4	3
11	3	3	2,7
12	4	3	4
13	3	3	3
14	3	3	3
15	3,67	3,7	3,3
16	3	3	3
17	4	4	4
18	4	4	3,7
19	4	4	4
20	4	4	4



Gambar 4.3 Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Berdasarkan rata-rata penilaian panelis dapat diketahui perbedaan nilai yang diperoleh pada masing-masing perlakuan pada Gambar 4.3 di atas. Rata-rata penilaian panelis terhadap sifat organoleptik tekstur tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dari skala 1 – 4 yaitu penilaian tertinggi diperoleh tempe

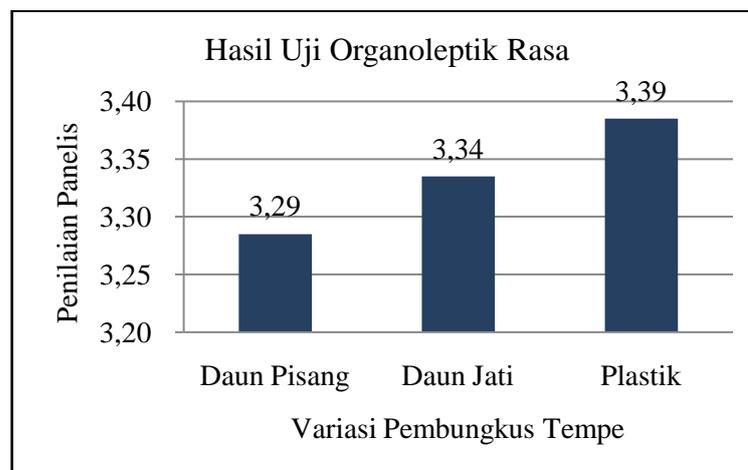
dengan pembungkus daun pisang sebesar 3,45; dilanjutkan tempe dengan pembungkus daun jati sebesar 3,35; dan yang terendah pada tempe dengan pembungkus plastik sebesar 3,19.

d. Rasa

Penilaian panelis pada pengujian sifat organoleptik rasa tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan variasi pembungkusnya dari 3 ulangan didapat rata-rata penilaian panelis pada Tabel 4.4. Pengujian sifat organoleptik rasa menggunakan skala uji deskripsi yaitu 4 = berasa khas tempe, 3 = agak berasa khas tempe, 2 = tidak berasa khas tempe, 1 = sangat tidak berasa khas tempe.

Tabel 4.4 Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Rasa

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
1	4	4	4
2	4	4	4
3	4	4	3,7
4	4	3	2
5	3	4	3
6	3	3	3
7	2	3	3
8	3	2	3
9	3	3	4
10	3	3	4
11	4	3,7	3
12	2	3	4
13	2	2	2
14	2	2	2
15	3,7	4	3
16	3	3	4
17	4	4	4
18	4	4	4
19	4	4	4
20	4	4	4



Gambar 4.4 Hasil Uji Organoleptik Rasa

Berdasarkan rata-rata penilaian panelis dapat diketahui perbedaan nilai yang diperoleh pada masing-masing perlakuan pada Gambar 4.4 di atas. Rata-rata penilaian panelis terhadap sifat organoleptik rasa tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dari skala 1 – 4 yaitu penilaian tertinggi diperoleh tempe dengan pembungkus plastik sebesar 3,39; dilanjutkan tempe dengan pembungkus daun jati sebesar 3,34; dan yang terendah pada tempe dengan pembungkus daun pisang sebesar 3,29.

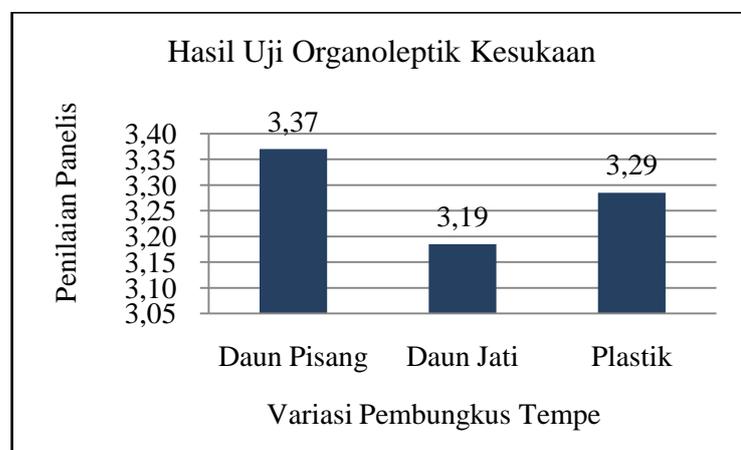
e. Kesukaan

Penilaian panelis pada pengujian sifat organoleptik tingkat kesukaan tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan variasi pembungkusnya dari 3 ulangan didapat rata-rata penilaian panelis pada Tabel 4.5. Pengujian sifat organoleptik tingkat kesukaan menggunakan skala uji deskripsi yaitu 4 = sangat suka, 3 = suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka.

Tabel 4.5 Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Kesukaan

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
1	3	3	3
2	3	3	4

No Panelis	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
3	4	4	4
4	4	3	3
5	4	3	3
6	3,7	3,7	3,7
7	2	3	3
8	3	3	3
9	4	3	4
10	4	3	4
11	4	4	3
12	3	3	4
13	2	2	3
14	3	2	3
15	3,7	4	3
16	4	4	3
17	3	3	3
18	3	3	3
19	3	4	3
20	4	3	3



Gambar 4.5 Hasil Uji Organoleptik Kesukaan

Berdasarkan rata-rata penilaian panelis dapat diketahui perbedaan nilai yang diperoleh pada masing-masing perlakuan pada Gambar 4.5 di atas. Rata-rata penilaian panelis terhadap sifat organoleptik tingkat kesukaan tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dari skala 1–4 yaitu penilaian tertinggi diperoleh

tempe dengan pembungkus daun pisang sebesar 3,37; dilanjutkan tempe dengan pembungkus plastik sebesar 3,29; dan yang terendah pada tempe dengan pembungkus daun jati sebesar 3,19.

2. Hasil Uji Organoleptik

Guna mengetahui perbedaan sifat organoleptik tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) yang telah diberi perlakuan variasi pembungkusnya berbeda nyata atau tidak, maka data hasil uji organoleptik tempe biji kara benguk dianalisis secara statistik non parametrik menggunakan *software* SPSS 16.0. Analisis non parametrik yang digunakan yaitu analisis *Kruskal Wallis Test*. Manakala hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan nyata/berbeda secara signifikan, maka data akan diuji lanjut (*post hoc*) dengan uji *Mann Whitney* untuk melihat letak perbedaannya. Berikut ini hasil uji *Kruskal Wallis Test* dan uji lanjut *Mann Whitney Test* masing-masing parameter sifat organoleptik tempe biji kara benguk yang diperoleh yaitu: (lebih lengkapnya lihat lampiran 8)

a. Warna/Kenampakan

Hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter warna/kenampakan menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.002 < 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa ada perbedaan hasil uji organoleptik warna pada tempe biji kara benguk yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1), daun jati (P2), dan plastik (P3). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* tersebut, maka untuk data hasil uji organoleptik warna pada tempe biji kara benguk dapat dilanjutkan pada uji *Mann Whitney Test*.

Uji *Mann Whitney Test* parameter warna/kenampakan antara P1 dengan P2 menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.003 < 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa ada perbedaan hasil uji organoleptik warna tempe biji kara benguk yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1) dengan daun jati (P2). Hasil uji *Mann Whitney Test* parameter warna/kenampakan antara P1 dengan P3 menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.002 < 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa ada perbedaan hasil uji organoleptik warna tempe biji kara benguk yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1) dengan plastik (P3). Sedangkan hasil uji *Mann Whitney Test* parameter warna/kenampakan antara P2 dengan P3 menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.844 > 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan hasil uji organoleptik warna tempe biji kara benguk yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun jati (P2) dengan plastik (P3).

b. Aroma

Hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter aroma menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.797 > 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan hasil uji organoleptik aroma pada tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1), daun jati (P2), dan plastik (P3). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* tersebut, maka untuk data hasil uji organoleptik aroma pada tempe biji kara benguk tidak perlu dilanjutkan pada uji *Mann Whitney Test*.

c. Tekstur

Hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter tekstur menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.516 > 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan hasil uji organoleptik tekstur pada tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1), daun jati (P2), dan plastik (P3). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* tersebut, maka untuk data hasil uji organoleptik tekstur pada tempe biji kara benguk tidak perlu dilanjutkan pada uji *Mann Whitney Test*.

d. Rasa

Hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter rasa menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.921 > 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan hasil uji organoleptik rasa pada tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1), daun jati (P2), dan plastik (P3). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* tersebut, maka untuk data hasil uji organoleptik rasa pada tempe biji kara benguk tidak perlu dilanjutkan pada uji *Mann Whitney Test*.

e. Kesukaan

Hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter tingkat kesukaan menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.530 > 0.05$ sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan hasil uji organoleptik kesukaan pada tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkus daun pisang (P1), daun jati (P2), dan plastik (P3). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* tersebut, maka untuk data hasil uji organoleptik kesukaan pada tempe biji kara benguk tidak perlu dilanjutkan pada uji *Mann Whitney Test*.



Gambar 4.6 Tempe Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.)

B. Pembahasan Tahap I

Melalui pengujian organoleptik dapat diketahui perbedaan sifat organoleptik (warna/kenampakan, aroma, tekstur, rasa, dan kesukaan) tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L) yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan pada variasi pembungkusnya. Selain itu, melalui pengujian organoleptik tempe biji kara benguk yang telah dilakukan oleh panelis dapat diketahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tempe biji kara benguk yang merupakan salah satu faktor penentu produk bisa dikatakan berkualitas bagus. Hal ini dikarenakan produk dapat dikatakan berkualitas bagus tidak hanya ditentukan sifat fisik

maupun sifat kimia dari produk, melainkan juga ditentukan oleh tingkat penerimaan konsumen terhadap produk.¹

Berdasarkan analisis secara statistik data hasil uji organoleptik tempe biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil analisis sebagai berikut:

1. Warna/Kenampakan

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter warna menunjukkan nilai signifikansi (sig) $0.002 < 0.05$ yang memiliki arti hipotesis nihil (H_0) ditolak sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3 terhadap warna tempe biji kara benguk. Letak perbedaannya dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Nilai Mean Uji Organoleptik Parameter Warna/Kenampakan

Parameter	Nilai Mean Uji Organoleptik Sampel		
	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
Warna	3,7050 ± 0,46620 ^a	3,0250 ± 0,78932 ^b	3,0500 ± 0,65333 ^b
Keterangan:			
<ul style="list-style-type: none"> • 4= Sangat putih/miselia padat, 3= Putih/miselia agak jarang, 2= Tidak putih/miselia jarang, 1= Sangat tidak putih/miselia sangat jarang • a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada huruf uji <i>Mann Whitney Test</i> memiliki 5%. 			

Hasil perhitungan pada Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa warna tempe biji kara benguk berwarna putih/memiliki miselia agak jarang bagi tempe yang diberi perlakuan pembungkus daun jati dan plastik. Sedangkan tempe yang diberi perlakuan pembungkus daun pisang memiliki warna sangat putih/memiliki miselia yang padat. Hal ini ditunjukkan pada besarnya nilai mean dari hasil uji organoleptik warna dari yang terbesar dimiliki oleh tempe dengan perlakuan

¹ Nila Sari, *Pengaruh Jenis Bahan Kemasan Terhadap Kualitas Organoleptik dan Daya Simpan Tempe Kedelai (Glycine max L.)*, (Mataram: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018), hal.52.

pembungkus daun pisang (P1), dilanjutkan dengan pembungkus plastik (P3), dan yang terendah pada pembungkus daun jati (P2). Namun, jika dilihat dari notasi huruf dan nilai hasil pengujian *Mann Whitney Test* menyatakan bahwa berbeda nyata ($p < 0,05$) pada P1 dan P2, P1 dan P3. Namun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada P2 dan P3.

Tempe biji kara benguk berwarna putih – sangat putih menunjukkan proses fermentasinya berjalan dengan sempurna dan menghasilkan kualitas tempe yang bagus. Warna putih diperoleh dari adanya miselia jamur yang tumbuh pada bahan baku tempe selama proses fermentasi, sehingga menjadikan tekstur tempe yang memadat (kompak).² Fermentasi yang dialami tempe tergolong ke dalam fermentasi aerobik, sehingga membutuhkan oksigen dalam prosesnya. Kondisi tempe berwarna putih menunjukkan bahwa kondisi kemasan tempe memenuhi syarat/cocok untuk pertumbuhan jamur *Rhizopus* sp.

Faktor yang dapat menentukan pembungkus tempe itu memenuhi syarat/cocok digunakan sebagai pembungkus yaitu aerasi dan kelembapan. Pembungkus yang baik yaitu pembungkus yang dapat menjamin aerasi secara merata dan terus-menerus serta dapat menjaga kelembapan tetap tinggi dan tidak menimbulkan pengembunan. Kelembapan yang ideal untuk pertumbuhan kapang pada proses fermentasi tempe yaitu $\pm 90 - 95\%$.³

Hasil uji organoleptik parameter warna/kenampakan tempe biji kara benguk menunjukkan warna sangat putih dikarenakan pembungkus daun pisang memiliki

² Halifah Pagarra, "Laju Pertumbuhan Jamur *Rhizopus* sp. pada Tempe Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)", *Jurnal Bionature* Vol.10 No.2 Tahun 2009, hal.69.

³ Sayuti, "Pengaruh Bahan Kemasan dan Lama Inkubasi Terhadap Kualitas Tempe Kacang Gude sebagai Sumber Belajar IPA", *Jurnal Pendidikan Biologi Bioedukasi* Vol.6 No.2 Tahun 2015, hal 149.

sifat dapat mempertahankan warna tempe selama proses fermentasi.⁴ Sedangkan tempe yang dibungkus dengan daun jati dan plastik cenderung berwarna putih dan miselia agak jarang. Tempe yang dibungkus dengan daun jati juga akan dipengaruhi oleh pigmen yang dimiliki oleh daun jati sehingga tempe yang dihasilkan ada warna kemerah-merahan yang berasal dari pigmen daun jati yang dijadikan pembungkus tempe.

2. Aroma

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter aroma menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.797 > 0.05$ yang memiliki arti hipotesis nihil (H_0) diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3 terhadap aroma tempe biji kara benguk. Besarnya nilai mean uji organoleptik aroma tempe biji kara benguk dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Nilai Mean Uji Organoleptik Parameter Aroma

Parameter	Nilai Mean Uji Organoleptik Sampel		
	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
Aroma	$2,7000 \pm 0.83288^a$	$2,5350 \pm 1,03021^a$	$2,5300 \pm 0,83231^a$
Keterangan:			
<ul style="list-style-type: none"> • 4= Sangat tidak menyengat, 3= Tidak menyengat, 2= Menyengat, 1= Sangat menyengat • a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada huruf uji <i>Mann Whitney Test</i> memiliki 5% 			

Hasil perhitungan pada Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa aroma tempe biji kara benguk memiliki aroma antara menyengat sampai tidak menyengat. Tingkatan aroma tempe yang dimiliki berbeda-beda sesuai dengan besarnya nilai mean yang dimiliki masing-masing tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkusnya. Berdasarkan nilai mean yang dimiliki tempe, jika diurutkan dari

⁴ Indahtul Mufidah,dkk., “Analisis Perbedaan Jenis Pembungkus Terhadap Kadar Proksimat dan Daya Terima Tempe Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)”, *Darussalam Nutrition Journal* Vol. 2 No.2 Tahun 2018, hal 27.

tempe yang memiliki nilai mean terbesar (aroma tempe yang tidak menyengat) ke tempe yang memiliki nilai mean terkecil (aroma tempe yang menyengat) yaitu nilai mean terbesar dimiliki pembungkus daun pisang (P1), dilanjut dengan pembungkus daun jati (P2), dan yang terkecil pembungkus plastik (P3). Namun, jika dilihat dari notasi huruf dan nilai hasil pengujian *Mann Whitney Test* menyatakan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada P1, P2, dan P3 terhadap aroma tempe biji kara benguk.

Berdasarkan besarnya nilai mean yang dimiliki masing-masing tempe yang telah diberi perlakuan menunjukkan bahwa tempe yang dibungkus dengan daun pisang, daun jati maupun plastik memiliki aroma mendekati tidak menyengat/berbau khas tempe yang lembut. Walaupun perbedaan aroma tempe ini berbeda tipis, namun tempe yang dibungkus dengan daun cenderung memiliki aroma yang khas karena pada daun memiliki kandungan polifenol. Sedangkan tempe yang menggunakan pembungkus plastik tidak terdapat bau khas karena tidak adanya kandungan polifenol pada plastik. Selain itu, tempe yang dibungkus menggunakan daun akan jauh lebih lama masa simpannya karena kondisi yang tetap hangat dan lembab, namun tidak terjadi kondensasi uap air selama fermentasi berlangsung.⁵

Pemanfaatan daun sebagai pembungkus tempe sama halnya dengan menyimpan bahan baku tempe dalam ruangan gelap (salah satu faktor penentu keberhasilan fermentasi), mengingat sifat daun yang tidak tembus pandang jika dibandingkan dengan pembungkus plastik yang tembus pandang. Selain itu, penggunaan daun sebagai pembungkus tempe juga tidak perlu melubangi

⁵ Nila Sari, *Pengaruh Jenis Bahan Kemasan Terhadap Kualitas Organoleptik dan Daya Simpan Tempe Kedelai (Glycine max L.)*, (Mataram: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018), hal 29.

pembungkus seperti saat menggunakan pembungkus plastik. Hal ini dikarenakan daun sudah dapat memenuhi aerasi dapat berlangsung secara terus menerus melalui celah-celah yang dimiliki daun.⁶

3. Tekstur

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter tekstur menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.516 > 0.05$ yang memiliki arti hipotesis nihil (H_0) diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3 terhadap tekstur tempe biji kara benguk. Besarnya nilai mean uji organoleptik tekstur tempe biji kara benguk dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Nilai Mean Uji Organoleptik Parameter Tekstur

Parameter	Nilai Mean Uji Organoleptik Sampel		
	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
Tekstur	$3,4505 \pm 0,63278^a$	$3,3500 \pm 0,62954^a$	$3,1850 \pm 0,68769^a$
Keterangan:			
<ul style="list-style-type: none"> • 4= Keras/sangat kompak, 3= Agak keras/kompak, 2= Agak lunak/tidak kompak, 1= Lunak /sangat tidak kompak • a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada huruf uji <i>Mann Whitney Test</i> memiliki 5% 			

Hasil perhitungan pada Tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa tekstur tempe biji kara benguk memiliki tekstur agak keras/kompak. Tingkatan tekstur tempe yang dimiliki berbeda-beda sesuai dengan besarnya nilai mean yang dimiliki masing-masing tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkusnya. Berdasarkan nilai mean yang dimiliki tempe, jika diurutkan dari tempe yang memiliki nilai mean terbesar ke tempe yang memiliki nilai mean terkecil yaitu nilai mean terbesar dimiliki pembungkus daun pisang (P1), dilanjut dengan pembungkus daun jati (P2), dan yang terkecil pembungkus plastik (P3). Namun,

⁶ Sayuti, *Pengaruh Bahan Kemasan ...*, hal. 153

jika dilihat dari notasi huruf dan nilai hasil pengujian *Mann Whitney Test* menyatakan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada P1, P2, dan P3 terhadap tekstur tempe biji kara benguk.

Tekstur tempe biji kara benguk dapat dilihat dari banyak atau tidaknya miselia yang tumbuh pada permukaan tempe. Berdasarkan hasil uji organoleptik tempe biji kara benguk ke semua sampel memiliki tekstur agak keras/kompak yang menunjukkan bahwa terdapat banyaknya miselia yang tumbuh pada permukaan tempe. Tekstur tempe yang demikian menunjukkan tempe biji kara benguk memiliki kualitas yang baik dan bermutu tinggi. Hal ini sesuai yang diutarakan oleh Winarto bahwa, “tempe yang baik dan bermutu tinggi adalah tempe yang memiliki aroma, flavor, dan tekstur yang berkarakteristik, memiliki miselia yang rapat dan kompak”.⁷

Tempe biji kara benguk memiliki tekstur khusus yaitu cenderung agak keras jika dibandingkan dengan tempe pada umumnya. Kondisi ini dikarenakan biji kara benguk memiliki sifat tekstur yang lebih keras dibanding dengan biji-biji lainnya yang biasa dijadikan sebagai bahan baku tempe. Hal ini sesuai dengan yang diutarakan Buckle bahwa, “sifat bahan pangan hasil fermentasi juga ditentukan dari sifat-sifat asal dan mutu bahan pangan yang digunakan itu sendiri.”⁸ Sifat asal biji kara benguk yang keras inilah yang membuat proses pembuatan tempe biji kara benguk sedikit lebih lama dari pada pembuatan tempe pada umumnya. Selain itu, dalam biji kara benguk juga terdapat kandungan

⁷ Ana Widiyanti, *Kadar Protein dan Kualitas Tempe Komposisi Koro Benguk dan Bekatul pada Variasi Daun Pembungkus*, (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta Publikasi Ilmiah, 2016), hal.9.

⁸ Indahtul Mufidah, dkk., *Analisis Perbedaan Jenis ...*, hal 28.

senyawa HCN (Asam sianida) yang perlu diturunkan sampai batas toleransi agar aman untuk dikonsumsi. Kandungan HCN dalam biji kara benguk dapat diturunkan dengan cara-cara sederhana seperti pencucian berulang, perebusan, dan perendaman biji selama 24-48 jam dengan air rendaman yang rutin diganti setiap pagi dan sore hari.

4. Rasa

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter rasa menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.921 > 0.05$ yang memiliki arti hipotesis nihil (H_0) diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3 terhadap rasa tempe biji kara benguk. Besarnya nilai mean uji organoleptik rasa tempe biji kara benguk dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Nilai Mean Uji Organoleptik Parameter Rasa

Parameter	Nilai Mean Uji Organoleptik Sampel		
	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
Rasa	$3,2850 \pm 0,79025^a$	$3,3350 \pm 0,73433^a$	$3,3850 \pm 0,74429^a$
Keterangan:			
<ul style="list-style-type: none"> • 4= Berasa khas tempe, 3= Agak berasa khas tempe, 2= Tidak berasa khas tempe, 1= Sangat tidak berasa khas tempe • a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada huruf uji <i>Mann Whitney Test</i> memiliki 5% 			

Hasil perhitungan pada Tabel 4.9 di atas menunjukkan bahwa rasa tempe biji kara benguk memiliki rasa agak berasa khas tempe. Tingkatan rasa tempe yang dimiliki berbeda-beda sesuai dengan besarnya nilai mean yang dimiliki masing-masing tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkusnya. Berdasarkan nilai mean yang dimiliki tempe, jika diurutkan dari tempe yang memiliki nilai mean terbesar ke tempe yang memiliki nilai mean terkecil yaitu nilai mean terbesar dimiliki pembungkus plastik (P3), dilanjut dengan

pembungkus daun jati (P2), dan yang terkecil pembungkus daun pisang (P1). Namun, jika dilihat dari notasi huruf dan nilai hasil pengujian *Mann Whitney Test* menyatakan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada P1, P2, dan P3 terhadap rasa tempe biji kara benguk.

Penilaian panelis terhadap rasa tempe biji kara benguk yang telah diberi perlakuan pada variasi pembungkusnya dapat dipengaruhi oleh sensitivitas indera pengecap panelis. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Winarto bahwa, sensitivitas rasa dipengaruhi oleh kerja kuncup cecapan yang berada pada papila (bagian noda merah jingga pada organ indera lidah). Selain itu, sensitivitas rasa makanan juga dipengaruhi oleh proses fermentasi yang dialami oleh suatu bahan pangan. Bahan pangan yang mengalami fermentasi akan memiliki sensitivitas rasa yang semakin meningkat jika dibandingkan dengan sebelum difermentasikan.⁹

Penilaian panelis terhadap rasa tempe biji kara benguk juga dapat dipengaruhi oleh kebiasaan panelis diantaranya yaitu: kebiasaan meminum kopi atau teh, dan kebiasaan makan pedas sehingga menyebabkan kurang sensitivitasnya lidah panelis. Selain itu, panelis masih pertama dalam merasakan tempe biji kara benguk yang memungkinkan merasa belum terbiasa memakan tempe biji kara benguk.

5. Kesukaan

Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis Test* parameter kesukaan menunjukkan nilai signifikansi (sig.) bernilai $0.530 > 0.05$ yang memiliki arti hipotesis nihil (H_0) diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3

⁹ Indahtul Mufidah,dkk., *Analisis Perbedaan Jenis ...*, hal 28.

terhadap kesukaan tempe biji kara benguk. Besarnya nilai mean uji organoleptik kesukaan tempe biji kara benguk dapat dilihat pada Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10 Nilai Mean Uji Organoleptik Parameter Kesukaan

Parameter	Nilai Mean Uji Organoleptik Sampel		
	Daun Pisang (P1)	Daun Jati (P2)	Plastik (P3)
Kesukaan	3,3700 ± 0,65863 ^a	3,1850 ± 0,59848 ^a	3,2850 ± 0,45105 ^a
Keterangan:			
<ul style="list-style-type: none"> • 4= Sangat suka, 3= Suka , 2= Tidak suka, 1= Sangat tidak suka • a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada huruf uji <i>Mann Whitney Test</i> memiliki 5% 			

Hasil perhitungan pada Tabel 4.10 di atas menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tempe biji kara benguk memiliki tingkatan suka. Tingkatan kesukaan panelis terhadap tempe biji kara benguk memiliki tingkatan berbeda-beda sesuai dengan besarnya nilai mean yang dimiliki masing-masing tempe yang telah diberi perlakuan variasi pembungkusnya. Berdasarkan nilai mean yang dimiliki tempe, jika diurutkan dari tempe yang memiliki nilai mean terbesar ke tempe yang memiliki nilai mean terkecil yaitu nilai mean terbesar dimiliki pembungkus daun pisang (P1), dilanjut dengan pembungkus plastik (P3), dan yang terkecil pembungkus daun jati (P2). Namun, jika dilihat dari notasi huruf dan nilai hasil pengujian *Mann Whitney Test* menyatakan bahwa tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada P1, P2, dan P3 terhadap kesukaan tempe biji kara benguk.

Berdasarkan hasil penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan tempe biji kara benguk, tempe biji kara benguk dapat diterima dan disukai oleh konsumen tempe. Dimana dalam penelitian ini konsumen tempe diwakili oleh beberapa orang yang menjadi panelis. Hal ini dikarenakan tingkat kesukaan panelis terhadap tempe biji kara benguk menunjukkan kesukaan panelis secara

keseluruhan setelah menilai sifat organoleptik tempe lainnya seperti dari segi warna/kenampakan, aroma, tekstur dan rasa tempe biji kara benguk.

Melalui pemanfaatan biji kara benguk yang digunakan sebagai bahan baku untuk membuat tempe diharapkan dapat mempopulerkan bahan baku alternatif lain non kedelai untuk membuat tempe. Selain itu, dari tempe biji kara benguk dapat dijadikan dasar untuk berinovasi dalam pembuatan tempe dengan menggunakan bahan baku lainnya yang masih jarang dimanfaatkan oleh masyarakat.

C. Hasil Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II ini merupakan tahap pengembangan media pembelajaran *booklet* yang didasarkan pada hasil penelitian tahap I yang telah dilakukan sebelumnya. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE. Berikut ini tahapan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti:

1. Hasil Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran *Booklet*

Tahap analisis kebutuhan media pembelajaran *booklet* dilakukan untuk mengetahui kebutuhan media pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik. Guna memperoleh data yang valid, peneliti menggunakan angket yang diberikan kepada peserta didik kelas IX MTs Darussalam Kademangan Blitar melalui Google Formulir. Dimana jumlah responden yang bersedia mengisi angket yang telah dibagikan sejumlah 25 responden. Berikut ini hasil analisis kebutuhan media pembelajaran *booklet* yang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah Anda mengetahui mengenai bioteknologi konvensional?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 72% menjawab “Ya” ○ 28% menjawab “Tidak”
2	Apakah Anda mengetahui contoh produk bioteknologi konvensional?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 64% menjawab “Ya” ○ 36% menjawab “Tidak”
3	Apakah Anda mengetahui tempe merupakan salah satu produk bioteknologi konvensional?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 76% menjawab “Ya” ○ 24% menjawab “Tidak”
4	Apakah Anda mengetahui bahwa tempe tidak hanya terbuat dari kacang kedelai?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 56% menjawab “Ya” ○ 44% menjawab “Tidak”
5	Apakah Anda mengalami kesulitan ketika mempelajari materi bioteknologi konvensional?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 60% menjawab “Ya” ○ 40% menjawab “Tidak”
6	Apakah Anda membutuhkan media pembelajaran untuk memahami materi bioteknologi konvensional (khususnya contoh produk bioteknologi konvensional)?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 84% menjawab “Ya” ○ 16% menjawab “Tidak”
7	Apakah sudah ada media pembelajaran yang digunakan untuk membantu Anda dalam memahami materi bioteknologi konvensional (khususnya contoh produk bioteknologi konvensional)?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 64% menjawab “Ada” ○ 36% menjawab “Belum Ada”
8	Jika ada, apa media pembelajaran yang Anda gunakan?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 8% menjawab “Booklet” ○ 16% menjawab “Modul” ○ 12% menjawab “Jurnal” ○ 12% menjawab “Katalog” ○ 12% menjawab “Ensiklopedia” ○ 40% menjawab “Lainnya: PPT dan internet.
9	Bagaimana isi dari media pembelajaran yang Anda gunakan tersebut?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 16% menjawab “Hanya berisi tulisan” ○ 0% menjawab “Hanya berisi gambar” ○ 64% “Berisi tulisan dan gambar namun kurang menarik” ○ 20% menjawab “Lainnya: berisi tulisan dan gambar menarik”
10	Apakah Anda mengetahui media pembelajaran berupa booklet?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 28% menjawab “Ya” ○ 72% menjawab “Tidak”
11	Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran berupa booklet?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4% menjawab “Pernah” ○ 96% menjawab “Tidak pernah”
12	Apakah Anda sudah menemukan media pembelajaran berupa booklet bioteknologi konvensional berdasarkan hasil penelitian?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100% menjawab “Belum”

No	Pertanyaan	Jawaban
13	Menurut Anda, apakah dibutuhkan pengembangan media pembelajaran berupa booklet bioteknologi konvensional berdasarkan hasil penelitian?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 96% menjawab “Ya” ○ 4% menjawab “Tidak”
14	Apakah Anda setuju jika diadakan pengembangan media pembelajaran booklet bioteknologi konvensional berdasarkan hasil uji pemanfaatan ragi tempe (<i>Rhizopus</i> sp.) dalam fermentasi biji kara benguk (<i>Mucuna pruriens</i> L.) dengan variasi pembungkusnya?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 84% menjawab “Ya” ○ 16% menjawab “Tidak”
15	Bagimanakah isi booklet bioteknologi konvensional yang Anda inginkan?	<ul style="list-style-type: none"> ○ 0% menjawab “Hanya berisi tulisan” ○ 4% menjawab “Hanya berisi gambar” ○ 96% menjawab “Berisi tulisan dan gambar yang dikemas secara menarik”

Berdasarkan data hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada Tabel 4.11 di atas dapat diketahui bahwa masih belum ada media pembelajaran *booklet* bioteknologi konvensional berdasarkan hasil penelitian. Selain itu, dapat juga diketahui bahwa sebanyak 96% dari 25 responden menyatakan dibutuhkan pengembangan media pembelajaran *booklet* bioteknologi konvensional berdasarkan hasil penelitian dan sebanyak 84% dari 25 responden setuju diadakannya pengembangan media pembelajaran booklet bioteknologi konvensional berdasarkan hasil uji pemanfaatan ragi tempe (*Rhizopus* sp.) dalam fermentasi biji kara benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan variasi pembungkusnya. Sedangkan *booklet* bioteknologi konvensional yang diinginkan berisi tulisan dan gambar yang dikemas secara menarik.

Pengembangan media pembelajaran *booklet* berdasarkan hasil penelitian juga mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar materi IPA kelas IX kurikulum 2013 yang harus dicapai oleh peserta didik. Kompetensi inti yang

dimaksud yaitu kompetensi inti 3 (pengetahuan) tentang memahami dan menerapkan pengetahuan berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata; dan kompetensi inti 4 (keterampilan) tentang mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. Sedangkan kompetensi dasar yang dimaksud yaitu 3.7 tentang menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia; dan 4.7 membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.

Melalui *booklet* bioteknologi konvensional berdasarkan penelitian yang akan dikembangkan, diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran untuk mempermudah peserta didik memahami materi bioteknologi konvensional (tempe biji kara benguk sebagai contoh produk bioteknologi konvensional) yang disampaikan. Peserta didik juga akan mendapat gambaran mengenai bioteknologi konvensional secara nyata dengan menampilkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Selain itu, *booklet* bioteknologi konvensional ini juga dapat dijadikan sebagai salah satu acuan untuk berinovasi membuat tempe yang bahan bakunya tidak harus dari kacang kedelai.

2. Desain Awal Produk

Produk pengembangan media pembelajaran *booklet* yang dihasilkan dalam penelitian tahap II ini berjudul “Booklet Bioteknologi Konvensional Tempe Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.)”. *Booklet* ini dibuat menggunakan ukuran kertas A5 (21cm x 14,8cm) yang didesain secara *landscape* menggunakan

Microsoft Power Point 2007. Materi yang disampaikan dalam *booklet* berasal dari hasil penelitian “Pemanfaatan Ragi Tempe (*Rhizopus* sp.) dalam Fermentasi Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan Variasi Pembungkusnya” yang telah dilakukan sebelumnya.

Media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan terdiri dari 4 bagian yang meliputi bagian kulit/cover, bagian pendahuluan, bagian materi, dan bagian penutup. Berikut ini desain awal produk media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan;

a. Bagian Kulit/Cover

Bagian cover depan media pembelajaran *booklet* memuat judul *booklet* “Booklet Bioteknologi Konvensional Tempe Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.)”, logo IAIN Tulungagung, identitas institusi, beberapa gambar tempe biji kara benguk, dan nama penulis. Sedangkan bagian cover belakang berisi ulasan singkat mengenai tempe biji kara benguk.

Warna latar bagian cover menggunakan warna latar biru tua. Penulisan judul “Booklet Bioteknologi Konvensional” didesain menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 24 dan pada tulisan “Tempe Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.)” menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 32. Tulisan identitas institusi dan nama penulis didesain menggunakan jenis huruf Agency FB dengan ukuran kombinasi 14, 16, dan 18. Sedangkan tulisan ulasan singkat mengenai tempe biji kara benguk didesain menggunakan jenis huruf Agency FB ukuran 18. (Lihat lampiran 21)

b. Bagian Pendahuluan

Bagian pendahuluan media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan memuat halaman judul, kata pengantar dan halaman daftar isi. Pada halaman judul, judul *booklet* didesain menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 24 dan di bagian bawah judul *booklet* terdapat nama penulis yang didesain menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 16. Setelah halaman judul ini terdapat lembar larangan memperbanyak atau menggandakan produk tanpa seizin penulis yang didesain menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 16. Pada halaman kata pengantar dan daftar isi juga menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 16, kecuali pada bagian tulisan “Kata Pengantar” dan “Daftar Isi” menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 28. Pemberian nomor halaman juga dimulai dari halaman kata pengantar seterusnya dengan menggunakan angka (1). (Lihat lampiran 21)

c. Bagian Materi

Materi/informasi dalam *booklet* disajikan secara ringkas disertai gambar-gambar yang jelas dan dikemas semenarik mungkin serta diberi nomor halaman melanjutkan bagian pendahuluan. Bagian materi ini juga tetap menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 16 untuk isi dan untuk ukuran huruf judul halaman menyesuaikan jumlah kata yang ada pada judul halaman. Penulisan kata pada tabel tetap menggunakan jenis huruf Andalus dengan ukuran lebih kecil yaitu 11,5. Sedangkan untuk tulisan keterangan gambar/ilustrasi menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 14. Pada bagian materi ini juga ada yang menggunakan jenis huruf selain Andalus seperti jenis huruf Arabic Typesetting untuk tulisan ayat Al-Qur'an dan jenis huruf Monotype Corsiva untuk terjemahannya.

Kombinasi jenis huruf ini dilakukan semata-mata untuk menampilkan grafika *booklet* yang bagus.

Sedangkan daftar materi/informasi yang disampaikan dalam *booklet* meliputi: ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan materi, ulasan singkat mengenai tempe, kajian mengenai tanaman kara benguk (*Mucuna pruriens* L), nutrisi yang ada pada biji kara benguk, kelebihan dan kekurangan tempe dari biji kara benguk, prosedur pembuatan tempe biji kara benguk, ulasan mengenai hasil uji organoleptik tempe biji kara benguk dengan berbagai varian pembungkusnya. (Lihat lampiran 21)

d. Bagian Penutup

Bagian penutup pada *booklet* terdapat daftar pustaka dan identitas penulis. Pada halaman daftar pustaka dan identitas penulis juga menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 16, kecuali pada bagian tulisan “Daftar Pustaka” dan “Selisik Penulis” menggunakan jenis huruf Andalus ukuran 40. (Lihat lampiran 21)

3. Hasil Penilaian Validator

Guna mengetahui kevalidan suatu produk pengembangan, maka diperlukan pengujian produk pengembangan kepada validator. Pengujian produk pengembangan yang dilakukan meliputi pengujian kepada ahli materi dan ahli media. Pengujian kevalidan materi produk pengembangan dilakukan oleh ahli materi yaitu bapak Arif Mustakim, M.Si. dan pengujian kevalidan penyajian produk pengembangan dari segi media dilakukan oleh ahli media yaitu bapak Nanang Purwanto, M.Pd. Kedua validator ini merupakan dosen Tadris Biologi IAIN Tulungagung. Pengujian kevalidan materi produk pengembangan ini

menggunakan angket dengan skala *likert* dengan rentang skor 5 meliputi sangat baik (skor 5), baik (skor 4), cukup (skor 3), tidak baik (skor 2), dan sangat tidak baik (skor 1) yang telah disediakan. Hasil penilaian yang dilakukan oleh validator dapat dilihat pada Tabel 4.12 di bawah ini.

Tabel 4.12 Hasil Penilaian Validator

No	Validator	Nama Validator	Hasil Penilaian	Komentar dan Saran
1	Ahli Materi	Arif Mustakim, M.Si.	87%. (sangat valid)	-
2	Ahli Media	Nanang Purwanto, M.Pd.	83,8% (sangat valid)	-
Rata-rata			85,4% (sangat valid)	

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas dapat diketahui rata-rata hasil penilaian validator sebesar 85,4% dan jika diinterpretasikan dinyatakan sangat valid. Dalam pengujian kevalidan media produk pengembangan juga tidak terdapat komentar dan saran untuk produk yang dikembangkan. Sedangkan hasil penilaian dari ahli materi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 12 dan pada lampiran 14 untuk hasil penilaian dari ahli media.

4. Hasil Uji Keterbacaan Produk

Berikut ini hasil uji keterbacaan produk yang dilakukan oleh beberapa subjek uji coba yang terdiri dari 10 peserta didik, 10 mahasiswa, dan 10 masyarakat umum. Hasil uji keterbacaan produk subjek uji coba peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.13; hasil uji keterbacaan produk subjek uji coba mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4.14; dan hasil uji keterbacaan produk subjek uji coba masyarakat umum dapat dilihat pada Tabel 4.15. Hasil penilaian uji keterbacaan produk secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 16,18, dan 20.

Tabel 4.13 Hasil Uji Keterbacaan Produk Subjek Uji Coba Peserta Didik

No	Validator	Hasil Validasi	Komentar dan Saran
1	Responden A	85,3 % (sangat valid)	Menarik materinya jadi ingin mempraktikkannya.
2	Responden B	86,3 % (sangat valid)	-
3	Responden C	85,3 % (sangat valid)	Mudah dipahami materinya dan bookletnya menarik.
4	Responden D	88,4 % (sangat valid)	-
5	Responden E	84,2 % (sangat valid)	Materi yang disampaikan mudah dipahami.
6	Responden F	80 % (valid)	Praktis bukunya, bahasanya juga mudah dipahami.
7	Responden G	86,3 % (sangat valid)	Tulisannya cukup jelas, banyak gambarnya. Saya jadi ingin membuat tempe dari kacang tanah. Kira-kira apa bisa ya..?
8	Responden H	84,2 % (sangat valid)	-
9	Responden I	88,4 % (sangat valid)	Mudah dipahami materinya, bukunya juga praktis.
10	Responden J	82,1 % (sangat valid)	Jadi ingin buat tempe setelah baca buku ini.
Rata-rata		85% (sangat valid)	

Tabel 4.14 Hasil Uji Keterbacaan Produk Subjek Uji Coba Mahasiswa

No	Validator	Hasil Validasi	Komentar dan Saran
1	Responden A	74,7 % (valid)	Saya sebagai validator sangat takjub dengan inovasi olahan tempe non-kedelai, ternyata tempe dapat dibuat dengan bahan baku selain kedelai. Logo instansi di bagian sampul, sebaiknya dihilangkan latar belakang putihnya.
2	Responden B	96,8 % (sangat valid)	-
3	Responden C	87,4 % (sangat valid)	Variasi font, warna dan desain masih belum maksimal menarik pembaca. Jadi, untuk bagian tersebut bisa ditingkatkan lagi. Untuk ukuran booklet dan gambar sudah baik dan sesuai. Untuk penjelasan keseluruhan ringkas dan mudah dipahami oleh pembaca.

No	Validator	Hasil Validasi	Komentar dan Saran
4	Responden D	95,8 % (sangat valid)	-
5	Responden E	85,3 % (sangat valid)	Untuk desain <i>booklet</i> yang disajikan sudah baik, namun perlu penambahan seperti desain warna gambar dibuat tampak lebih menarik, dan mengenai daftar isi bisa ditambahkan tab leader dengan titik-titik agar memberikan kesan baik dari para pembaca.
6	Responden F	86,3 % (sangat valid)	Keseluruhan <i>booklet</i> bagus dan mudah dipahami, saran saya lebih diperbanyak gambar untuk meningkatkan daya tariknya.
7	Responden G	67,4 % (valid)	Cukup bagus, semoga bisa lebih baik lagi kedepannya.
8	Responden H	90,5 % (sangat valid)	<i>Booklet</i> ini memiliki kelebihan yaitu kesederhanaan penyajian. Kesederhanaan ini yang membuat pembaca bisa fokus kepada isi dari <i>booklet</i> ini. Perpaduan tata letak gambar, ukuran font, dan background membuat isi dari <i>booklet</i> ini mudah dipahami bagi para pembaca yang tidak memiliki waktu luang.
9	Responden I	93,7 % (sangat valid)	Secara materi sangat lengkap, mungkin untuk desainnya bisa dibuat lebih berwarna dan bervariasi tapi tetap harmonis dan marginnya menurut saya terlalu mepet.
10	Responden J	82,1 % (sangat valid)	Materinya sangat menarik dan bisa mendorong pembaca lebih berinovasi membuat makanan sejenis tetapi dengan bahan yang berbeda. Desain sudah baik, tetapi untuk kedepannya mungkin bisa lebih ditingkatkan lagi. Tempenya enak karena saya sudah pernah merasakan sewaktu pengambilan data.
Rata-rata		86% (sangat valid)	

Tabel 4.15 Hasil Uji Keterbacaan Produk Subjek Uji Coba Masyarakat Umum

No	Validator	Hasil Validasi	Komentar dan Saran
1	Responden A	87,1 % (sangat valid)	Booklet cukup menarik untuk dibaca, bahasa yang digunakan mudah dipahami sehingga cocok juga sebagai bacaan bagi orang awam untuk dapat menambah pengetahuan baru.
2	Responden B	95,3 % (sangat valid)	-
3	Responden C	83,5 % (sangat valid)	Menurut saya bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami baik dari kalangan pendidikan ataupun masyarakat dengan begitu pasti akan memudahkan pembaca untuk menambah wawasan. Tetapi dari segi warna menurut saya kurang menarik.
4	Responden D	80% (valid)	Menurut saya untuk bagian langkah-langkah setiap poinnya dibuat 1 langkah disertai 1 gambar. Jadi kayak pembuatan langkah-langkah di resep masakan yang posisi gambar lurus dengan poin disetiap langkahnya.
5	Responden E	89,4 % (sangat valid)	Bookletnya sudah bagus, bahasa yang digunakan juga mudah dipahami. Apalagi dilengkapi dengan gambar yang dapat menarik pembaca.
6	Responden F	81,2 % (sangat valid)	-
7	Responden G	87,1 % (sangat valid)	Menginspirasi banget buat tempe berbahan baku non kedelai.
8	Responden H	87,1 % (sangat valid)	-
9	Responden I	76,5 % (valid)	Desain booklet cukup menarik dan bahasanya jelas. Saya jadi ingin membuat tempe dari bahan selain kacang kedelai seperti kacang tanah atau kacang hijau mungkin.
10	Responden J	77,6 % (valid)	-
Rata-rata		84,5% (sangat valid)	

D. Pembahasan Tahap II

Keberhasilan pengembangan media pembelajaran *booklet* bioteknologi konvensional dilihat dari kevalidan produk pengembangan. Berdasarkan hasil validasi oleh validator (ahli materi dan ahli media), dan hasil uji keterbacaan produk oleh subjek uji coba (peserta didik, mahasiswa, dan masyarakat umum) produk pengembangan berupa “Booklet Bioteknologi Konvensional Tempe Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.)” dinyatakan sangat valid atau sangat layak sebagai media pembelajaran. Skor kelayakan media pembelajaran *booklet* dapat dilihat pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Kelayakan Media Pembelajaran

No	Validator	Hasil Validasi	Interpretasi
1	Ahli Materi	87 %	Sangat Valid
2	Ahli Media	83,8 %	Sangat Valid
3	Peserta Didik	85 %	Sangat Valid
4	Mahasiswa	86 %	Sangat Valid
5	Masyarakat Umum	84,5 %	Sangat Valid
Rata-Rata		85,3 %	Sangat Valid

Walaupun media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan sudah dinyatakan sangat valid oleh validator, namun berdasarkan komentar dan saran dari validator subjek uji coba maka diperlukan sedikit revisi untuk memperbaiki produk media pembelajaran *booklet* yang dikembangkan. Berikut ini beberapa perubahan desain produk *booklet* yang dikembangkan diantaranya yaitu:

1. Menghapus Latar Belakang Putih pada Logo



Gambar 4.7 Cover Sebelum Direvisi



Gambar 4.8 Cover Setelah Direvisi

2. Penambahan Titik-titik pada Bagian Daftar Isi

DAFTAR ISI			
Kata Pengantar	01	Kelebihan & Kekurangan Tempe dari Biji Kara Benguk	14
Daftar Isi	03	Prosedur Pembuatan Tempe Biji Kara Benguk	15
Ayat Al-Qur'an	05	Tanggapan Panelis	21
Tempe	07	Daftar Pustaka	33
Tanaman Kara Benguk	09	Selidik Penulis	35
Nutrisi	12		

Gambar 4.9 Halaman Daftar Isi Sebelum Direvisi

DAFTAR ISI		DAFTAR ISI	
Kata Pengantar.....	01	Kelebihan & Kekurangan Tempe dari Biji Kara Benguk.....	14
Daftar Isi.....	03	Prosedur Pembuatan Tempe Biji Kara Benguk.....	15
Ayat Al-Qur'an.....	05	Tanggapan Panelis.....	21
Tempe.....	07	Daftar Pustaka.....	33
Tanaman Kara Benguk.....	09	Selidik Penulis.....	35
Nutrisi.....	12		

Gambar 4.10 Halaman Daftar Isi Setelah Direvisi

Produk yang berhasil dikembangkan (desain lengkap produk setelah direvisi dapat dilihat pada lampiran 22) oleh peneliti berupa *booklet* bioteknologi konvensional ini merupakan suatu media untuk mempublikasikan hasil penelitian tentang “Pemanfaatan Ragi Tempe (*Rhizopus* sp.) dalam Fermentasi Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.) dengan Variasi Pembungkusnya” yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu, melalui pengembangan produk *booklet* juga ditujukan untuk memenuhi kebutuhan media pembelajaran berupa *booklet* yang didasarkan pada hasil analisis kebutuhan media pembelajaran yang sudah dilakukan sebelum pengembangan produk.

Dengan jumlah skor kelayakan/kevalidan yang diperoleh produk *booklet* yang telah dikembangkan, maka *booklet* dengan judul “Booklet Bioteknologi Konvensional Tempe Biji Kara Benguk (*Mucuna pruriens* L.)” siap untuk digunakan pendidik/peserta didik/mahasiswa sebagai media pembelajaran. Selain itu, masyarakat juga dapat memanfaatkan media pembelajaran ini sebagai salah satu referensi bacaan untuk menambah pengetahuan. Bagi masyarakat yang memiliki keterbatasan akses terhadap sumber buku dan waktu dapat juga

memanfaatkan *booklet* sebagai bahan bacaan (referensi). Hal ini dikarenakan dengan membaca *booklet*, masyarakat dapat memperoleh pengetahuan seperti membaca buku, namun dengan waktu yang tidak lama dan dalam keadaan apapun.¹⁰

Media pembelajaran *booklet* bioteknologi konvensional yang digunakan dalam pendidikan dapat digunakan pendidik maupun peserta didik dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam KI/KD materi IPA kelas IX kurikulum 2013 tentang bioteknologi. Kompetensi dasar yang dimaksud yaitu 3.7 tentang menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia; dan 4.7 membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar.¹¹

Melalui media pembelajaran *booklet* bioteknologi konvensional berdasarkan penelitian yang telah dikembangkan, diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran untuk mempermudah peserta didik memahami materi bioteknologi konvensional. Materi bioteknologi konvensional yang dimaksud yaitu mengenal tempe biji kara benguk sebagai contoh produk bioteknologi konvensional. Melalui *booklet* yang dikembangkan ini peserta didik juga akan mendapat materi secara ringkas dan menarik disertai gambaran mengenai bioteknologi konvensional secara nyata dengan menampilkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Selain itu, *booklet* bioteknologi konvensional ini dapat juga dijadikan sebagai salah satu acuan untuk berinovasi membuat tempe yang bahan bakunya tidak harus dari kacang kedelai.

¹⁰ Guni Gustaning, *Pengembangan Media Booklet ...*, hal. 23.

¹¹ Anonim, "Daftar KI dan KD IPA SMP kelas 7, 8, 9 K13 Revisi Terbaru", dalam *wirahadie.com*, dari <https://wirahadie.com>, diakses 15 Juli 2021.

Hal ini sesuai dengan sifat media pembelajaran *booklet* seperti yang diutarakan oleh Ewles, bahwa *booklet* memiliki kelebihan diantaranya yaitu: 1) Dapat digunakan sebagai media untuk belajar mandiri; 2) Mudah dipelajari karena informasinya yang ringkas; 3) Dapat dibuat secara sederhana dan biaya yang relatif murah; 4) Mengurangi kebutuhan mencatat; 5) Memiliki daya tampung lebih luas; 6) Mudah untuk dibuat, diperbanyak, dan diperbaiki serta mudah disesuaikan; dan 7) Bersifat tahan lama.¹²

Sedangkan kekurangan dari produk yang dikembangkan ini yaitu belum ada penilaian validator dari guru IPA kelas IX dan masih belum mengalami tahap uji coba yang seharusnya digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Hal ini dikarenakan kondisi pandemi Covid-19 membuat pembelajaran di sekolah juga masih secara daring atau luring yang sangat terbatas. Selain itu, untuk melaksanakan tahap uji coba produk (tahap implementasi) harus menyesuaikan waktu materi disampaikan kepada peserta didik sesuai kurikulum yang berlaku, sehingga untuk tahap selanjutnya (uji coba produk) tidak memungkinkan dilakukan saat ini. Namun, dalam penelitian ini, peneliti berusaha mencari solusi masalah tersebut dengan cara melakukan uji keterbacaan produk kepada beberapa subjek uji coba yang meliputi 10 peserta didik, 10 mahasiswa, dan 10 masyarakat umum. Diharapkan dengan melakukan uji keterbacaan produk *booklet* yang dikembangkan ini dapat mewakili uji coba yang seharusnya dilakukan.

¹² Guni Gustaning, *Pengembangan Media Booklet ...*, hal. 23.