

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Hasil Penelitian Biji Kecipir

Biji kecipir untuk penelitian diperoleh dalam bentuk kering. Pembuatan tempe kecipir memerlukan keadaan biji kecipir dalam keadaan basah, yaitu setelah mengalami proses perendaman dan perebusan. Bentuk biji kecipir basah setelah mengalami proses perendaman dan perebusan serta pengupasan kulit dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Biji Kecipir Basah Tanpa Kulit (Kiri), Biji Kecipir Kering (Kanan)

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada Gambar 6., dapat dilihat bahwa biji kecipir kering jika direndam dan direbus akan mengalami penambahan massa. Berdasarkan penelitian sebanyak 500 gram biji kecipir kering setelah mengalami proses direndam dan direbus, dihasilkan biji kecipir basah sejumlah 701,5 gram. Biji setelah dikupas dari kulitnya dihasilkan sebanyak 546,5 gram sedangkan kulit kecipir sendiri memiliki berat sebesar 155 gram. Kulit biji kecipir memang keras sehingga sulit dalam menyerap air, maka dari itu membutuhkan waktu perendaman cukup lama. Sehingga ketika menyerap airpun memiliki massa yang cukup berat pula. Berdasarkan Gambar 6., dilakukan penelitian kandungan terhadap biji kecipir basah (sesudah direndam dan direbus) dan kering dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

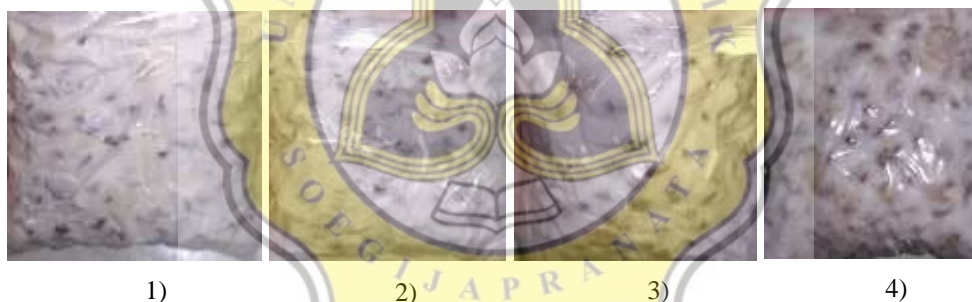
Tabel 4. Kandungan Kimia Biji Kecipir dalam 100 gram

Kandungan Bahan	Jumlah Kandungan	
	Biji Kecipir Basah	Biji Kecipir Kering
Protein (g)	26,80	28,60
Lemak (g)	15,59	11,90
Karbohidrat (g)	15,10	25,57
Air (g)	37,61	29,93
Abu (g)	4,20	3,20
Kalsium (mg)	70,00	80,00

Pada Tabel 4., diatas diperoleh dari penelitian di Lab Ilmu Pangan Unika Soegijapranata. Biji kecipir kering hasil membeli dari pasar diuji kandungan gizinya serta biji kecipir setelah mengalami perendaman dan perebusan.

3.2. Tempe Kecipir

Hasil pembuatan produk pangan tempe dari biji kecipir dapat dilihat pada Gambar 7. berikut.



Keterangan :

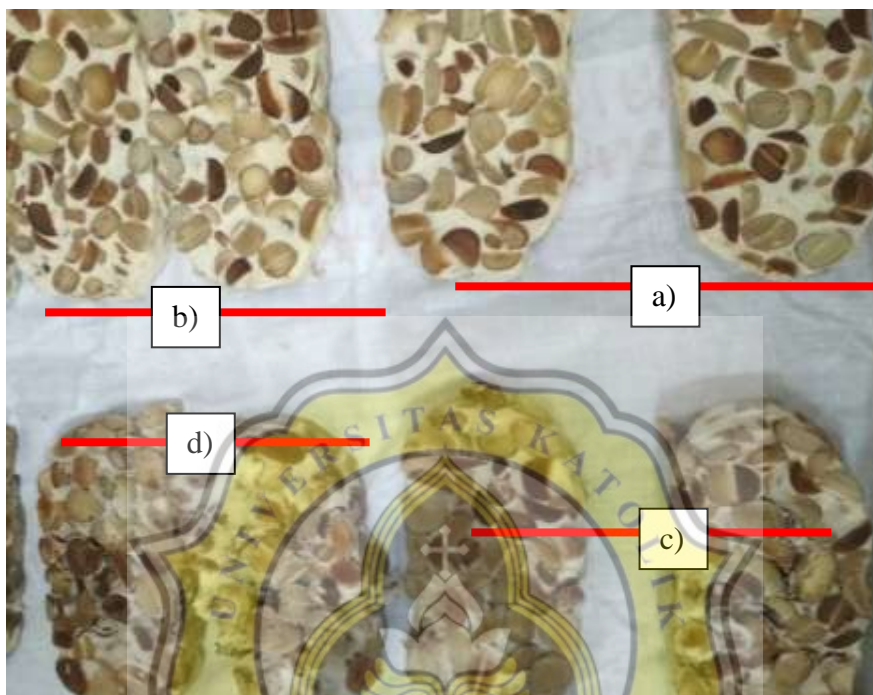
- 1) Tempe Kecipir Kontrol
- 2) Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
- 3) Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
- 4) Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%

Gambar 7. Tempe Kecipir

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada Gambar 7., merupakan hasil dari produk tempe kecipir yang dibuat dari 500 gram biji kecipir kering. Massa kecipir bertambah menjadi 701,5 gram karena melewati proses perendaman dan perebusan. Kemudian kecipir dikupas dari kulitnya menghasilkan berat 546,5 gram, kemudian dibagi menjadi 4 bagian sama rata yaitu 136,625 gram. Tempe kecipir yang sudah dibagi menjadi 4 bagian tersebut ditambah

tepung ikan teri setelah dicampur dengan ragi lalu difermentasi. Setelah fermentasi selama 72 jam, tempe kecipir yang dihasilkan menghasilkan perbedaan kepadatan miselia sehingga menghasilkan tekstur yang berbeda. Perbedaan untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan :

- a) Tempe Kecipir Kontrol (Tanpa penambahan tepung ikan teri)
- b) Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
- c) Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
- d) Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%

Gambar 8. Tempe Kecipir
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan Gambar 8., dapat terlihat jelas adanya perbedaan tekstur kepadatan dari tempe kecipir. Tempe kecipir tanpa penambahan ikan teri memiliki kepadatan lebih baik sehingga ketika dipotong menghasilkan permukaan yang baik dan mudah. Tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri 1% memiliki tekstur yang hampir sama dengan kontrol, yaitu tekstur padat karena miselia yang tumbuh banyak dan padat. Tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri 2% dan 3% memiliki tekstur yang hampir sama. Tempe dengan 3% ikan teri tersebut lebih susah dipotong dan teksturnya lembek, serta miselia yang dihasilkan tidak sepadat dan sebanyak kontrol maupun tempe dengan ikan teri 1%.

3.3. Hasil Penelitian Uji Fisik

Uji fisik yang dilakukan pada penelitian yaitu kekerasan (*hardness*) dan warna. Masing – masing diuji dengan menggunakan alat *texture analyzer* untuk kekerasan tempe dan dengan alat *chromameter* untuk uji warna dilakukan di Laboratorium Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.

3.3.1. Hardness (*Texture Analyzer*)

Hasil analisis *hardness* menggunakan alat *texture analyzer* tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis *Hardness* Tempe Kecipir

Sampel	<i>Hardness</i> (gf)
1	1476,79 ± 8,31 ^a
2	1292,17 ± 13,61 ^b
3	828,01 ± 2,52 ^c
4	336,23 ± 8,74 ^d

Keterangan :

- Sampel :
 - 1 = Tempe Kecipir Kontrol
 - 2 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
 - 3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
 - 4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%
- Sampel dalam 1 gram sampel
- Nilai analisis *hardness* tempe kecipir merupakan nilai *hardness* ± standar deviasi
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda tiap baris menunjukkan perbedaan yang nyata antar analisis dengan tingkat kepercayaan 95% berdasarkan *one way anova* menggunakan uji *post hoc Duncan* sebagai uji beda.

Berdasarkan Tabel 5., tempe kecipir tanpa suplementasi tepung ikan teri memiliki nilai *hardness* lebih tinggi dari pada dengan suplementasi tepung ikan teri. Tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri sebanyak 3% memiliki nilai *hardness* yang lebih rendah dari formula lain. Hal ini diukur pada tingkat kepercayaan 95%.

3.3.2. Warna

Hasil analisis warna menggunakan alat *chromameter* tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri diambil data *lightness*, a*, dan b* yang dapat dilihat pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Warna Tempe Kecipir

Sampel	L (<i>Lightness</i>)	a*	b*
1	70,57 ± 2,05 ^c	4,463 ± 1,22 ^a	17,443 ± 1,41 ^a
2	69,01 ± 2,55 ^b	2,413 ± 2,08 ^a	20,390 ± 1,20 ^b
3	65,04 ± 3,13 ^a	4,467 ± 1,26 ^a	15,227 ± 1,62 ^b
4	58,59 ± 1,13 ^a	3,526 ± 1,15 ^a	20,567 ± 1,15 ^a

Keterangan :

- Sampel :
 - 1 = Tempe Kecipir Kontrol
 - 2 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
 - 3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
 - 4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%
- Sampel dalam 1 gram sampel
- Nilai analisis warna tempe kecipir merupakan nilai warna ± standar deviasi
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda tiap baris menunjukkan perbedaan yang nyata antar analisis dengan tingkat kepercayaan 95% berdasarkan *one way anova* menggunakan uji *post hoc Duncan* sebagai uji beda.

Pada Tabel 6., dapat dilihat bahwa kecerahan tempe kecipir dilihat dari *lightness* (L). Warna miselium kapang seharusnya putih keabu-abuan. Kapang yang dihasilkan biji kecipir berwarna hampir sama. Namun dengan penambahan tepung ikan teri, tingkat kecerahan semakin menurun. Tingkat kecerahan tempe kecipir kontrol dan tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri 1% berbeda nyata. Sedangkan seiring penambahan tepung ikan teri 2% dan 3%, tingkat kecerahannya berbeda nyata dengan tempe kecipir kontrol. Hal ini diukur dalam tingkat kepercayaan 95%.

3.4. Hasil Penelitian Uji Kimia

Penelitian Uji Kimia yang dilakukan yaitu analisis proksimat, kalsium dan sianida. Analisis proksimat proksimat dan analisis sianida dilakukan di Laboratorium Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata, sedangkan analisis kandungan kalsium dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.

3.4.1. Hasil Analisis Karakteristik Proksimat

Hasil analisis karakteristik proksimat tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri dapat dilihat pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Hasil Analisis Karakteristik Proksimat Tempe Kecipir

Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)
1	57,14 ± 8,48 ^a	2,63 ± 9,56 ^a	19,96 ± 1,76 ^a	7,71 ± 9,47 ^a	12,56 ± 6,51 ^a
2	53,73 ± 1,00 ^{ab}	3,87 ± 6,51 ^b	23,23 ± 0,39 ^b	9,93 ± 3,67 ^b	9,57 ± 11,73 ^a
3	53,39 ± 1,74 ^{ab}	4,60 ± 5,75 ^c	24,44 ± 4,91 ^{bc}	8,83 ± 6,47 ^{ab}	9,04 ± 29,81 ^a
4	51,46 ± 1,60 ^b	6,03 ± 9,57 ^d	24,76 ± 2,84 ^c	9,76 ± 9,76 ^b	7,98 ± 2,09 ^a

Keterangan :

- Sampel :
 - 1 = Tempe Kecipir Kontrol
 - 2 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
 - 3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
 - 4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%
- Sampel dalam 1 gram sampel
- Nilai analisis proksimat tempe kecipir merupakan nilai proksimat ± standar deviasi
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda tiap baris menunjukkan perbedaan yang nyata antar analisis dengan tingkat kepercayaan 95% berdasarkan *one way anova* menggunakan uji *post hoc Duncan* sebagai uji beda.

Tabel 7., menunjukkan bahwa kadar air dari tempe kecipir kontrol berbeda dengan tempe kecipir + tepung ikan teri 3%. Kadar abu tempe kecipir kontrol dan tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri masing-masing berbeda nyata. Kadar abu menunjukkan peningkatan seiring dengan penambahan tepung ikan teri. Kandungan protein yang diperoleh dari penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata, kecuali tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri 1% dan 2% tidak berbeda nyata. Semakin banyak penambahan tepung ikan teri pada tempe kecipir, kadar protein tersebut semakin meningkat. Kadar protein tempe kecipir kontrol berbeda dengan tempe yang ditambahkan tepung ikan teri 1%, 2% dan 3%. Kadar lemak pada tempe kecipir kontrol dengan tempe kecipir+tepung ikan teri 2% tidak berbeda nyata, lalu tempe kecipir + tepung ikan teri 1% dengan tempe kecipir+tepung ikan teri 3% tidak berbeda nyata. Kadar karbohidrat tempe kecipir kontrol dengan tempe kecipir + tepung ikan teri 1%; 2%; dan 3% tidak berbeda nyata.

3.4.2. Analisis Kalsium

Hasil analisis kandungan kalsium tempe kecipir kontrol dan tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri dalam 1 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 8. berikut.

Tabel 8. Hasil Analisis Kalsium Tempe Kecipir

Sampel	AAS (mg)
1	113 ± 0,35 ^a
2	147 ± 0,27 ^a
3	200 ± 0,21 ^b
4	203 ± 0,41 ^b

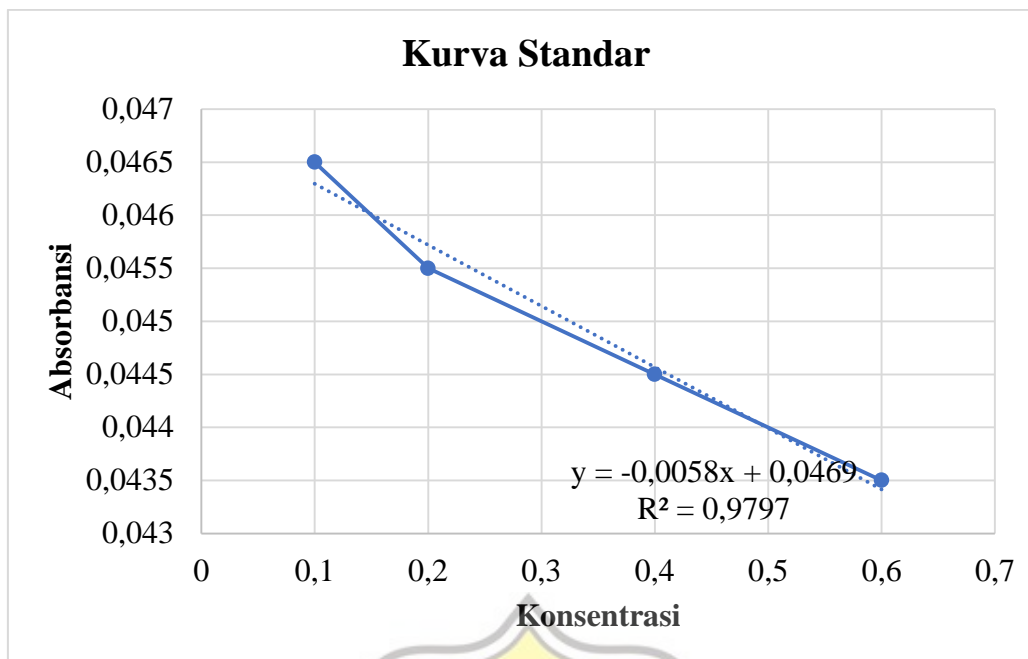
Keterangan :

- Sampel :
 - 1 = Tempe Kecipir Kontrol
 - 2 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
 - 3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
 - 4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda tiap baris menunjukkan perbedaan yang nyata antar analisis dengan tingkat kepercayaan 95% berdasarkan *one way anova* menggunakan uji *Duncan* sebagai uji beda.
- Nilai hasil analisis kandungan kalsium dalam 1 gram sampel
- Nilai analisis kalsium tempe kecipir merupakan nilai kalsium ± standar deviasi

Berdasarkan Tabel 8., diketahui bahwa penambahan tepung ikan teri dapat menghasilkan perubahan yang signifikan dan beda nyata terhadap kandungan kalsium tempe. Penambahan tepung ikan teri pada tempe kecipir mengakibatkan kandungan kalsium juga meningkat. Kandungan kalsium tepung ikan teri terkenal tinggi dapat dilihat pada Tabel 3. bagian teri kering asin sehingga dapat memberikan kontribusi kandungan kalsium pada tempe kecipir. Tempe kecipir dengan suplementasi 3% tepung ikan teri memiliki kandungan kalsium yang lebih besar daripada kontrol dan tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri 1% atau 2%.

3.4.3. Analisis Sianida

Pengukuran kandungan sianida pada suatu sampel menggunakan KCN sebagai kurva standar. Setelah didapatkan absorbansi kemudian diperoleh kurva dan persamaannya dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Kurva Standar Potensi Sianogenik

Berdasarkan persamaan yang didapat diatas, diperoleh kandungan sianida yang kemudian dihitung dalam satuan ppm. Hasil analisis kandungan sianida tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri dapat dilihat pada Tabel 9. berikut.

Tabel 9. Hasil Analisis Kandungan Sianida Tempe Kecipir

Sampel	Konsentrasi (mg/kg)
1	15,56 ± 2,78 ^a
2	20,04 ± 2,43 ^b
3	22,20 ± 2,43 ^b
4	39,66 ± 4,22 ^c

Keterangan :

- Sampel :
 - 1 = Tempe Kecipir Kontrol
 - 2 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
 - 3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
 - 4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%
- Sampel dalam 1 gram sampel
- Nilai analisis sianida tempe kecipir merupakan nilai sianida ± standar deviasi
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda tiap baris menunjukkan perbedaan yang nyata antar analisis dengan tingkat kepercayaan 95% berdasarkan *one way anova* menggunakan uji *post hoc Duncan* sebagai uji beda.
- Batas maksimal kandungan sianida biji kecipir yaitu 45,48 mg/kg.

Penambahan tepung ikan teri sebanyak 1% dari berat biji kecipir dengan tempe kecipir kontrol berbeda nyata terhadap kandungan sianida. Tempe kecipir dengan penambahan

tepung ikan teri sebanyak 3% memiliki kandungan sianida yang cukup besar daripada tempe kontrol dan tempe dengan formula penambahan tepung ikan teri 2% serta 1%. Sedangkan dengan penambahan 2% dan 1% tepung ikan teri, tidak menunjukkan berbeda nyata antara keduanya. Tempe kecipir kontrol menunjukkan bahwa kandungan sianidanya lebih rendah dan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% dengan formula sampel yang lain.

3.5. Uji Sensoris

Penelitian analisis sensori dilakukan di Laboratorium sensori Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata. Hasil penelitian analisis sensori dari tempe kecipir dengan suplementasi tepung ikan teri dapat dilihat pada Tabel 10. berikut.

Tabel 10. Hasil Analisis Sensori

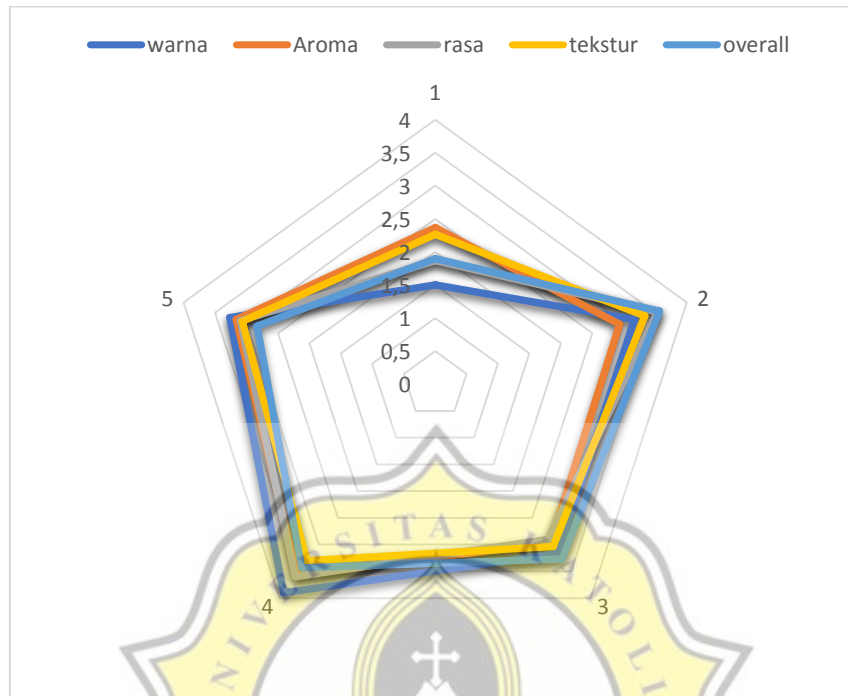
Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Texture	Overall
1	1,50 ^a	2,37 ^a	1,87 ^a	2,27 ^a	1,90 ^a
2	3,17 ^b	2,93 ^{ab}	3,53 ^{bc}	3,33 ^b	3,57 ^b
3	3,17 ^b	2,97 ^{ab}	2,90 ^c	3,03 ^{bc}	3,27 ^{bc}
4	3,90 ^c	3,57 ^b	3,60 ^b	3,30 ^{bc}	3,43 ^{bc}
5	3,27 ^b	3,17 ^b	3,10 ^{bc}	3,07 ^{bc}	2,83 ^c

Keterangan :

- Sampel :
1 = Tempe Kecipir Kontrol
2 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda tiap baris menunjukkan perbedaan yang nyata antar analisis dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan uji *Kruskal Wallis* sebagai uji beda dan *Mann Whitney* untuk menentukan perbedaan antar sampel ditiap parameternya.
- Skor : 1 = Tidak Diterima; 2 = Kurang Diterima; 3 = Agak Diterima; 4 = Diterima

Berdasarkan Tabel 10., merupakan hasil analisis sensori dari 30 panelis tidak terlatih. Menurut tabel, penambahan tepung ikan teri pada tempe kecipir mempengaruhi tingkat kesukaan warna. Warna sampel 1 berbeda nyata dengan sampel lainnya, sedangkan sampel 2,3, dan 5 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan sampel 4. Berdasarkan parameter aroma, sampel 1 berbeda nyata dengan sampel 2, 3, 4, dan 5. Sedangkan sampel 2 dan 3 tidak berbeda nyata, sampel 4 dan 5 juga tidak berbeda nyata. Hasil analisis parameter rasa, sampel 2 dan 5 tidak berbeda nyata jika dibandingkan

dengan sampel 1, 3, dan 4 ini berbeda nyata. Tabel 10 disimpulkan dalam grafik yang dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Keterangan :

- 1 = Tempe Kedelai
- 2 = Tempe Kecipir Kontrol
- 3 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 1%
- 4 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 2%
- 5 = Tempe Kecipir + Tepung Ikan Teri 3%

Gambar 10. Hasil Uji Sensoris

Hasil penelitian didapatkan data sensori seperti Gambar 10., berdasarkan parameter warna, aroma, dan rasa sampel tempe kecipir dengan penambahan tepung ikan teri 2% lebih diterima/dipilih. Sedangkan untuk tekstur dan *overall*, sampel tempe kecipir kontrol tanpa penambahan tepung ikan teri lebih diterima.