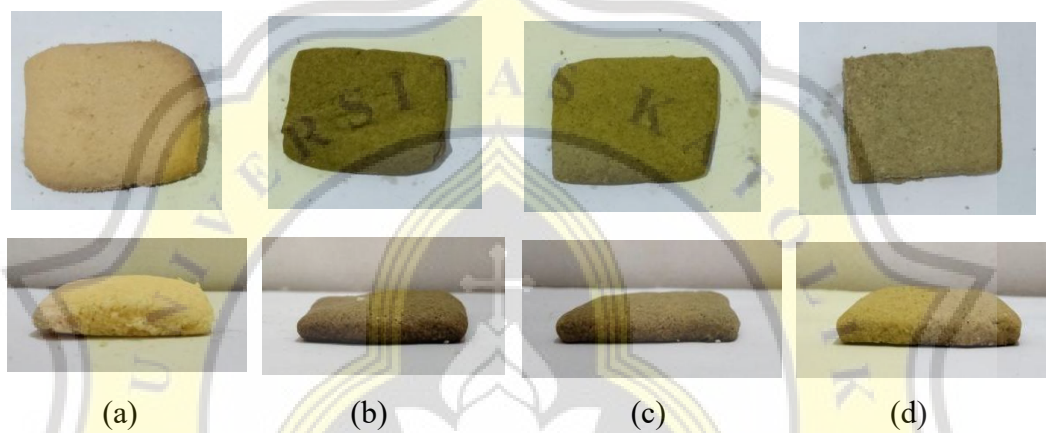


III. HASIL PENELITIAN

3.1. Produk Kukis

Kukis bebas gluten dibuat dengan 4 formulasi berbeda, yaitu formulasi kontrol dan 3 formulasi dengan penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor. Hasil produk kukis dengan berat kukis ± 12 gram/keping dapat dilihat pada Gambar 5.



Keterangan :

- (a) = kontrol
- (b) = tepung edamame 22 gram + bubuk daun kelor 8 gram
- (c) = tepung edamame 24 gram + bubuk daun kelor 6 gram
- (d) = tepung edamame 26 gram + bubuk daun kelor 4 gram

Gambar 5. Produk Kukis dengan Empat Formulasi (Tampak Atas dan Tampak Samping)

(Dokumentasi Pribadi)

3.2. Karakteristik Kimia

Nilai pada parameter kadar air dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 yang diberi penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor memiliki kadar air lebih tinggi jika dibandingkan dengan formulasi kontrol (F0). Peningkatan kadar air ini memiliki perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan

95% ($p < 0,05$). Hal tersebut ditunjukkan oleh adanya perbedaan nyata pada kadar air antara formulasi F0 dengan formulasi F1, F2, dan F3. Sedangkan, antar formulasi F1, F2, dan F3 tidak memiliki perbedaan nyata terhadap kadar airnya.

Tabel 5. Nilai Kadar Nutrisi Kukis

Parameter	Formulasi			
	F0	F1	F2	F3
Air (%)	4,15 ± 0,32 ^a	4,75 ± 0,4 ^b	4,58 ± 0,36 ^b	4,60 ± 0,52 ^b
Abu (%)	2,31 ± 0,172 ^a	2,91 ± 0,12 ^b	2,89 ± 0,174 ^b	2,80 ± 0,21 ^b
Protein (%)	3,79 ± 0,25 ^a	7,43 ± 0,38 ^b	6,66 ± 0,35 ^c	7,05 ± 0,51 ^d
Lemak (%)	27,34 ± 0,56 ^a	30,52 ± 0,76 ^b	28,13 ± 1,01 ^a	28,46 ± 1,77 ^a
Karbohidrat (%)	62,40 ± 0,36 ^a	54,38 ± 0,42 ^b	57,73 ± 1,09 ^c	57,09 ± 1,33 ^c
Serat Pangan (%)	31,43 ± 4,95 ^a	49,31 ± 4,64 ^b	64,91 ± 4,75 ^c	49,75 ± 4,34 ^b
Zat Besi (ppm)	7,30 ± 0,77 ^a	20,51 ± 3,66 ^b	9,33 ± 1,05 ^a	8,81 ± 1,02 ^a

Keterangan :

- F0 : kontrol
- F1 : 22 gram tepung edamame, 8 gram bubuk daun kelor
- F2 : 24 gram tepung edamame, 6 gram bubuk daun kelor
- F3 : 26 gram tepung edamame, 4 gram bubuk daun kelor
- Nilai yang tertera pada tabel merupakan nilai hasil rata-rata (*mean*) ± standar deviasi dari 9 kali ulangan uji
- Nilai yang diikuti huruf *superscript* yang sama antar kolom menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95%

Dari nilai parameter kadar abu dalam Tabel 5 diketahui bahwa formulasi kukis F1, F2, dan F3 yang diberi penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan kukis kontrol (F0). Peningkatan kadar abu ini memiliki perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Pada Tabel 5. menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada kadar abu antara formulasi F0 dengan formulasi F1, F2, dan F3. Sedangkan, tidak ada perbedaan nyata pada kadar abu antara formulasi F1, F2, dan F3.

Nilai parameter kadar protein yang terdapat dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 yang diberi penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan formulasi F0 (kontrol). Peningkatan kadar protein ini memiliki perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Tabel 5. menunjukkan adanya perbedaan nyata pada

kadar protein antar formulasi F0, F1, F2, dan F3. Selain itu, terdapat penurunan kadar protein antar formulasi F1 dengan F2 dan F3. Namun, terjadi peningkatan kadar protein antar formulasi F2 dan F3. Penurunan dan peningkatan kadar protein ini memiliki perbedaan nyata. Kadar protein tertinggi terdapat pada formulasi F1, yaitu kukis dengan penambahan 22 gram tepung edamame dan 8 gram bubuk daun kelor. Kadar protein terendah terdapat pada formulasi F0, yaitu kukis kontrol.

Berdasarkan nilai parameter kadar lemak dalam Tabel 5 diketahui bahwa terjadi peningkatan kadar lemak pada formulasi F1. Selain itu, terdapat penurunan kadar lemak antar formulasi F1 dengan F2 dan F3. Penurunan kadar lemak antar formulasi F1 dengan F2 dan formulasi F1 dengan F3 memiliki perbedaan nyata. Sedangkan, tidak terdapat perbedaan nyata pada kadar lemak antara formulasi F0, F2, dan F3.

Nilai parameter kadar karbohidrat dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada formulasi F1, F2, dan F3 lebih rendah dibandingkan formulasi (kontrol). Penurunan kadar karbohidrat ini berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Hal ini ditunjukkan oleh adanya perbedaan nyata pada kadar karbohidrat antar formulasi F0 dengan F1, F2, dan F3. Selain itu, terdapat peningkatan kadar karbohidrat antar formulasi F1 dengan F2 dan F3. Peningkatan kadar karbohidrat antar formulasi F1 dengan F2 dan F1 dengan F3 memiliki perbedaan nyata. Sedangkan, kadar karbohidrat antara formulasi F2 dengan F3 tidak memiliki perbedaan nyata.

Nilai parameter kadar serat pangan dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa formulasi F1, F2, dan F3 yang diberi penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor memiliki kadar serat pangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan formulasi F0 (kontrol). Peningkatan kadar serat pangan ini memiliki perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Selain itu, terdapat peningkatan kadar serat pangan antar formulasi F1 dengan F2. Peningkatan kadar serat pangan antar

formulasi F1 dengan F2 memiliki perbedaan nyata. Kemudian, terdapat penurunan kadar serat pangan yang berbeda nyata antar formulasi F2 dengan F3.

Nilai parameter kadar zat besi dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa formulasi F1 yang diberi penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor memiliki kadar zat besi lebih tinggi dibandingkan formulasi F0 (kontrol). Peningkatan kadar zat besi ini berbeda nyata. Selain itu, terjadi penurunan kadar zat besi yang berbeda nyata antara formulasi F1 dengan F3 dan formulasi F1 dengan F3. Sedangkan, antara formulasi F0, F2, dan F3 tidak terdapat perbedaan nyata.

3.3. Karakteristik Fisik

Nilai L (*lightness*) pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor menyebabkan nilai L kukis menurun. Penurunan nilai L ini berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Selain itu, terjadi peningkatan nilai L yang berbeda nyata antar formulasi F1 dengan F2 dan F3. Sedangkan, antar formulasi F2 dengan F3 tidak terdapat perbedaan nyata terhadap nilai L.

Nilai a^* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor berbeda nyata dengan kukis kontrol. Selain itu, variasi rasio tepung edamame dan bubuk daun kelor juga memberikan perbedaan nyata pada nilai a^* kukis. Nilai a^* pada kukis kontrol bernilai positif yang berarti kukis kontrol memiliki warna cenderung merah. Sedangkan, nilai a^* pada kukis dengan penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor bernilai negatif yang berarti kukis memiliki warna cenderung hijau. Kukis dengan rasio tepung daun kelor yang semakin tinggi memiliki nilai a^* yang semakin tinggi. Nilai a^* negatif yang tertinggi, yaitu terdapat pada kukis F1 (22 gram tepung edamame dan 8 gram bubuk daun kelor). Sedangkan, nilai a^* negatif terendah terdapat pada kukis F3 (26 gram tepung edamame dan 4 gram bubuk daun kelor).

Nilai b^* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor memiliki perbedaan nyata dengan kukis kontrol, kecuali pada kukis F3. Sedangkan, tidak terdapat perbedaan nyata pada nilai b^* antar kukis dengan variasi rasio tepung edamame dan bubuk daun kelor yang berbeda. Nilai b^* semua perlakuan kukis bernilai positif yang berarti kukis memiliki warna yang cenderung kuning.

Nilai kekerasan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor menyebabkan terjadinya peningkatan nilai kekerasan yang berbeda nyata. Selain itu, terdapat perbedaan nyata nilai kekerasan antar kukis dengan variasi rasio tepung edamame dan bubuk daun kelor yang berbeda. Nilai kekerasan tertinggi terdapat pada kukis F3 (26 gram tepung edamame dan 4 gram bubuk daun kelor). Sedangkan, nilai kekerasan terendah terdapat pada kukis F0 (kontrol).

Nilai % pengembangan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa penambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor tidak berdampak pada % pengembangan kukis. Hal ini ditunjukkan oleh tidak adanya perbedaan nyata antar semua formulasi kukis. Penurunan % pengembangan ini tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Tabel 6. Karakteristik Fisik Kukis

Parameter	Formulasi			
	F0	F1	F2	F3
L	74,97 ± 2,26 ^a	49,25 ± 1,26 ^b	51,18 ± 1,49 ^c	56,75 ± 1,81 ^c
a*	10,79 ± 0,96 ^a	-41,17 ± 0,58 ^b	-38,68 ± 0,62 ^c	-34,51 ± 0,93 ^d
b*	32,13 ± 1,89 ^a	29,66 ± 1,25 ^b	29,36 ± 1,17 ^b	30,91 ± 1,21 ^{ab}
Kekerasan (gf)	560,50 ± 219,19 ^a	752,86 ± 385,29 ^b	642,72 ± 253,21 ^c	801,10 ± 562,42 ^d
% Pengembangan	316,86 ± 74,90 ^a	290,32 ± 36,96 ^a	265,50 ± 46,88 ^a	311,97 ± 45,50 ^a

Keterangan :

- F0 : kontrol
- F1 : 22 gram tepung edamame, 8 gram bubuk daun kelor
- F2 : 24 gram tepung edamame, 6 gram bubuk daun kelor
- F3 : 26 gram tepung edamame, 4 gram bubuk daun kelor
- Nilai yang tertera pada tabel merupakan nilai hasil rata-rata (*mean*) ± standar deviasi dari 9 kali ulangan uji
- Nilai yang diikuti huruf *superscript* yang sama antar kolom menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95%

3.4. Tingkat Penerimaan Panelis terhadap Produk Kukis

Pada analisis sensori terdapat 4 jenis formulasi kukis dengan 1 formulasi kontrol dan 3 formulasi dengan proporsi tepung edamame dan bubuk daun kelor yang berbeda. Parameter dalam analisis sensori ini, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan (*overall*). Hasil analisis *rating* hedonik terhadap 4 formulasi kukis dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7., dapat dilihat pada parameter warna menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar formulasi F0 dengan F1 dan F2, serta formulasi F1 dengan F3. Sedangkan, tidak terdapat perbedaan nyata pada parameter warna antar formulasi F0 dengan F3, F1 dengan F2, dan F2 dengan F3. Pada parameter aroma dan rasa, formulasi F0, F1, dan F3 menunjukkan saling berbeda nyata. Parameter aroma dan rasa pada formulasi F1 dan F2, serta formulasi F2 dan F3 menunjukkan tidak saling berbeda nyata. Parameter tekstur pada formulasi F0 menunjukkan adanya perbedaan nyata dengan formulasi F1, F2, dan F3. Namun, tidak terdapat perbedaan nyata pada parameter tekstur antar formulasi F1, F2, dan F3. Pada parameter *overall*, formulasi F0, F1, dan F3 menunjukkan saling berbeda nyata. Sedangkan, formulasi F1 dengan F2, serta formulasi F2 dengan F3 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata. Grafik nilai *rating* hedonik kukis dapat dilihat pada Gambar 6.

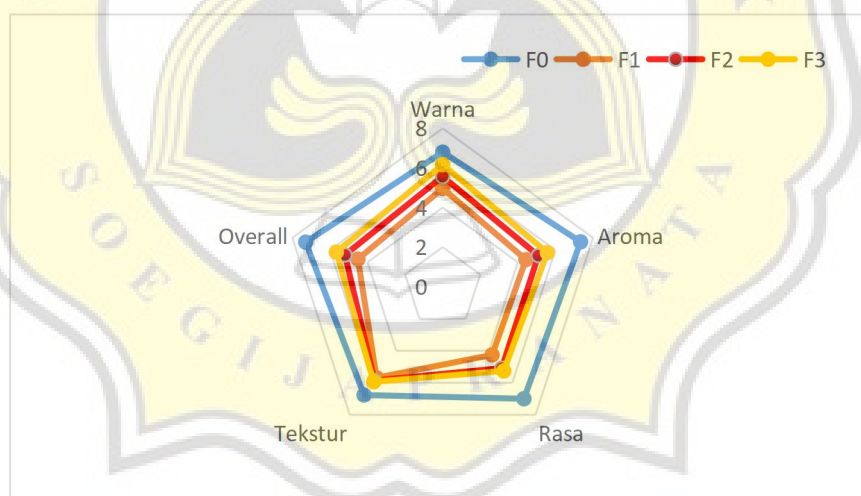
Dapat dilihat pada Gambar 6., bahwa dari parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* panelis paling menyukai kukis F0 (kontrol). Kemudian, berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* untuk formulasi kukis dengan tambahan tepung edamame dan bubuk daun kelor, panelis paling menyukai kukis formulasi F3, yaitu kukis dengan penambahan 26 gram tepung edamame dan 4 gram bubuk daun kelor.

Tabel 7. Nilai *Rating* Hedonik Kukis

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Kukis			
	F0	F1	F2	F3
Warna	6,80 ± 1,55 ^a	4,97 ± 1,96 ^b	5,57 ± 1,70 ^{bc}	6,17 ± 1,56 ^{ac}
Aroma	7,34 ± 0,84 ^a	4,43 ± 1,63 ^b	5,09 ± 1,65 ^{bc}	5,57 ± 1,40 ^c
Rasa	7,00 ± 1,26 ^a	4,26 ± 1,85 ^b	5,09 ± 1,58 ^{bc}	5,26 ± 1,69 ^c
Tekstur	6,77 ± 1,46 ^a	5,69 ± 1,49 ^b	5,86 ± 1,31 ^b	5,94 ± 1,70 ^b
Keseluruhan	7,29 ± 1,02 ^a	4,51 ± 1,81 ^b	5,20 ± 1,57 ^{bc}	5,66 ± 1,47 ^c

Keterangan :

- F0 : kontrol
- F1 : 22 gram tepung edamame, 8 gram bubuk daun kelor
- F2 : 24 gram tepung edamame, 6 gram bubuk daun kelor
- F3 : 26 gram tepung edamame, 4 gram bubuk daun kelor
- 1= amat sangat tidak suka; 2= sangat tidak suka; 3= tidak suka; 4= agak tidak suka; 5= netral; 6= agak suka; 7= suka; 8= sangat suka; 9= amat sangat suka
- Nilai yang tertera pada tabel merupakan nilai hasil rata-rata (*mean*) ± standar deviasi yang dianalisis dengan jumlah panelis 35 orang
- Nilai yang diikuti huruf *superscript* yang sama antar kolom menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95%

Gambar 6. Grafik Nilai *Rating* Hedonik Kukis