

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Hedonik

Hasil uji hedonik yang telah dilakukan sebanyak 30 orang panelis menggunakan 4 sampel selai analog dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat dan diamati pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rata-Rata Hasil Uji Hedonik Selai Analog Alpukat

Sampel	Tekstur	Rasa	Aroma	Warna
F0	3.09	1.95	2.73	3.20
F1	2,90	2,93	2,97	2,86
F2	2,76	2,16	2,37	2,10
F3	3,46	3,57	3,04	3,55

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

Keterangan Slaka Kesukaan;

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

Pada formulasi yang digunakan, terdapat empat perlakuan yang dibandingkan, yaitu F0 sebagai kontrol yang menggunakan 100% alpukat, F1 yang terdiri atas 50% sawi hijau dan 50% tape singkong, F2 yang terdiri atas 75% sawi hijau dan 25% tape singkong, serta F3 yang terdiri atas 25% sawi hijau dan 75% tape singkong. Perbedaan komposisi bahan pada setiap formulasi bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi proporsi sawi hijau dan tape singkong terhadap karakteristik produk yang dihasilkan. Formulasi F0 digunakan sebagai pembanding dikarenakan selai buah alpukat murni dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan

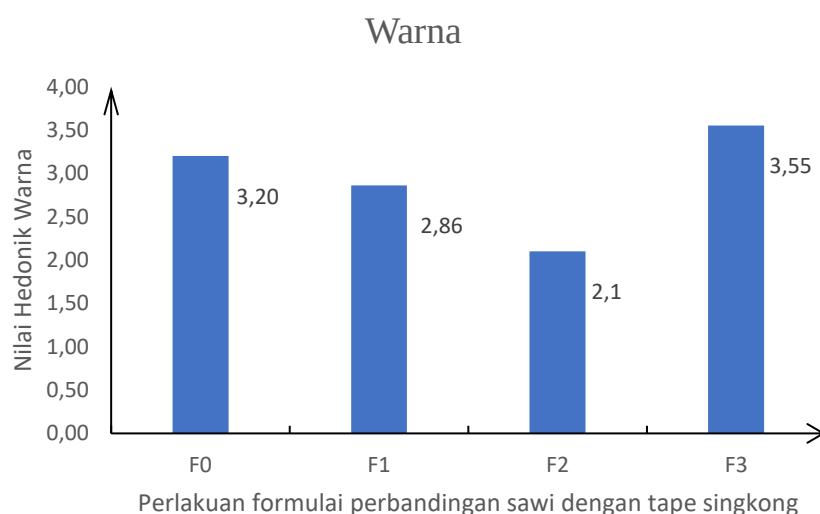
selai analog, sehingga dapat menunjukkan perbedaan yang terjadi akibat substitusi atau kombinasi sawi hijau dan tape singkong pada perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil uji hedonik yang dilakukan oleh 30 orang panelis terhadap empat formulasi selai analog alpukat, diperoleh nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur, rasa, aroma, dan warna yang berbeda pada setiap perlakuan. Nilai hedonik yang semakin tinggi menunjukkan tingkat penerimaan panelis yang semakin baik terhadap produk yang diuji.

Pada parameter tekstur, formulasi F3 (25% sawi hijau dan 75% tape singkong) memperoleh nilai tertinggi sebesar 3,46, diikuti oleh F0 sebesar 3,09, F1 sebesar 2,90, dan F2 sebesar 2,76. Tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur F3 diduga disebabkan oleh penggunaan tape singkong dalam jumlah yang lebih besar sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lembut, halus, dan mudah dioleskan. Sebaliknya, peningkatan proporsi sawi hijau pada F2 menyebabkan tekstur menjadi kurang disukai karena kandungan serat yang lebih tinggi dapat menghasilkan konsistensi yang lebih kasar.

4.1.1 Uji Warna

Hasil uji hedonik dengan parameter warna dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini:



Gambar 7. Diagram Uji Kesukaan Parameter Warna

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

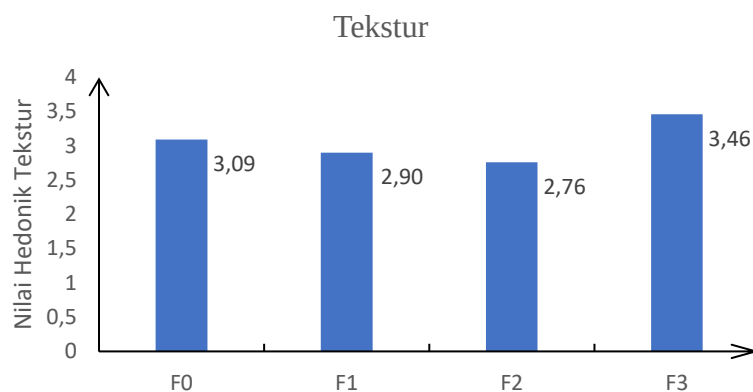
Berdasarkan hasil uji hedonik warna, diketahui bahwa perlakuan F3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi yaitu 3,55, sedangkan perlakuan F1, dan F2 masing-masing memperoleh nilai 2,86; dan 2,10. Hasil ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna produk pada perlakuan F3 dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan F3 mengindikasikan bahwa formulasi yang digunakan mampu menghasilkan warna yang lebih menarik, seragam, dan sesuai dengan karakteristik produk yang diharapkan konsumen. Perbedaan tingkat kesukaan warna antarperlakuan juga dapat disebabkan oleh variasi komposisi bahan yang digunakan dalam formulasi. Selain itu, tingginya tingkat kesukaan panelis pada perlakuan F3 diduga karena warna yang dihasilkan sangat mendekati warna alami (puree) alpukat, yaitu hijau cerah hingga hijau kekuningan yang umumnya diasosiasikan konsumen dengan kesegaran, kematangan yang baik, dan mutu produk yang tinggi. Warna hijau pada alpukat terutama dipengaruhi oleh keberadaan pigmen klorofil yang berperan penting dalam membentuk penampilan visual produk, sehingga warna yang dihasilkan tetap menyerupai warna asli daging alpukat. Pada penelitian ini F0 digunakan sebagai kontrol atau pembanding terhadap perlakuan F3 yang menghasilkan tingkat kesukaan warna tertinggi. Perbandingan antara F0 dan F3 menunjukkan bahwa formulasi pada F3 mampu meningkatkan penerimaan panelis terhadap warna produk dibandingkan formulasi dasar pada F0. Hal ini mengindikasikan bahwa modifikasi formulasi yang diterapkan pada F3 memberikan kontribusi positif dalam menghasilkan warna yang lebih menarik dan lebih mendekati karakteristik warna alami alpukat yang diharapkan konsumen.

Penelitian (Marin *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa perbedaan warna merupakan salah satu faktor yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk berbasis alpukat, sementara warna hijau yang seimbang dan menyerupai

karakteristik alami alpukat berkontribusi terhadap peningkatan tingkat kesukaan panelis. Selain itu, perubahan kandungan klorofil diketahui berkaitan erat dengan perubahan tingkat warna hijau pada produk alpukat, sehingga formulasi yang mampu mempertahankan pigmen tersebut akan menghasilkan warna yang lebih menarik dan mendekati warna pure alpukat (Sonar *et al.*, 2021). Oleh karena itu, tingginya skor hedonik warna pada perlakuan F3 menunjukkan bahwa formulasi tersebut mampu menghasilkan warna yang paling sesuai dengan ekspektasi panelis terhadap karakteristik visual alpukat alami.

4.1.2 Uji Tekstur

Hasil uji hedonik dengan parameter tekstur dapat dilihat pada Gambar 8 dibawah ini:



Gambar 8. Diagram Uji Kesukaan Parameter Tekstur

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

Berdasarkan grafik uji hedonik parameter tekstur, diketahui bahwa nilai kesukaan panelis terhadap tekstur produk berkisar antara 3,46. Perlakuan F3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi sebesar 3,46, F1 sebesar 2,90, dan F2 sebesar 2,76. Hasil ini menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai tekstur produk pada perlakuan F3 dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya nilai kesukaan tekstur pada F3 mengindikasikan bahwa formulasi yang digunakan

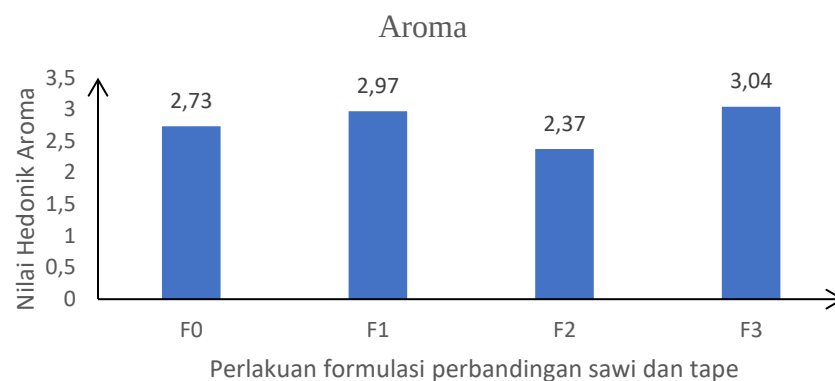
mampu menghasilkan tekstur yang lebih sesuai dengan preferensi panelis, baik dari segi kelembutan, kekompakan, maupun kenyamanan saat dikonsumsi. Sebaliknya, rendahnya tingkat kesukaan pada perlakuan F2 diduga disebabkan oleh tekstur yang kurang optimal, seperti terlalu padat, terlalu encer, atau kurang homogen sehingga memengaruhi penerimaan panelis terhadap produk tersebut. Pada F0 berfungsi sebagai kontrol berupa selai alpukat asli untuk membandingkan pengaruh formulasi terhadap karakteristik tekstur produk. Berdasarkan hasil uji hedonik, tekstur pada perlakuan F3 memperoleh tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan F0, menunjukkan bahwa formulasi pada F3 mampu menghasilkan tekstur yang lebih baik dan lebih sesuai dengan preferensi panelis. Peningkatan penerimaan tersebut diduga berkaitan dengan terbentuknya tekstur yang lebih homogen, lembut, dan mudah diterima saat dikonsumsi dibandingkan tekstur selai alpukat asli pada perlakuan kontrol. Karakteristik *spreadability* atau daya oles juga menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk selai. Berdasarkan hasil pengamatan selama pengujian, perlakuan F0 dan F3 menunjukkan kemampuan daya oles yang relatif sama, yaitu mudah dioleskan pada permukaan roti tanpa mengalami penggumpalan maupun pemisahan fase. Kondisi ini menunjukkan bahwa kedua formulasi memiliki konsistensi yang cukup baik untuk diaplikasikan sebagai produk selai. Meskipun tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur F3 lebih tinggi dibandingkan F0, kesamaan daya oles pada kedua perlakuan mengindikasikan bahwa perbedaan penerimaan panelis lebih dipengaruhi oleh karakteristik tekstur saat dikonsumsi, seperti kelembutan, homogenitas, dan sensasi di mulut (*mouthfeel*), daripada kemampuan produk untuk dioleskan.

Menurut penelitian (Liu *et al* 2022)., tekstur merupakan salah satu atribut sensori utama yang sangat memengaruhi penerimaan konsumen karena berkaitan langsung dengan persepsi kualitas dan pengalaman makan suatu produk. Oleh karena itu, formulasi yang mampu menghasilkan tekstur yang seimbang umumnya akan memperoleh tingkat penerimaan yang lebih tinggi dari konsumen. Perbedaan tingkat kesukaan tekstur antarperlakuan menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan dalam formulasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik produk

yang dihasilkan. Interaksi antara kandungan air, serat, pati, maupun komponen pembentuk gel dapat menyebabkan perubahan pada kekentalan, kekenyalan, dan homogenitas produk. Pada perlakuan F3, kombinasi bahan yang digunakan diduga mampu menghasilkan struktur matriks yang lebih stabil sehingga memberikan sensasi tekstur yang lebih lembut dan mudah diterima panelis.

4.1.3 Uji Aroma

Hasil uji hedonik dengan parameter Aroma dapat dilihat pada Gambar 9 dibawah ini:



Gambar 9. Diagram Kesukaan Parameter Aroma

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

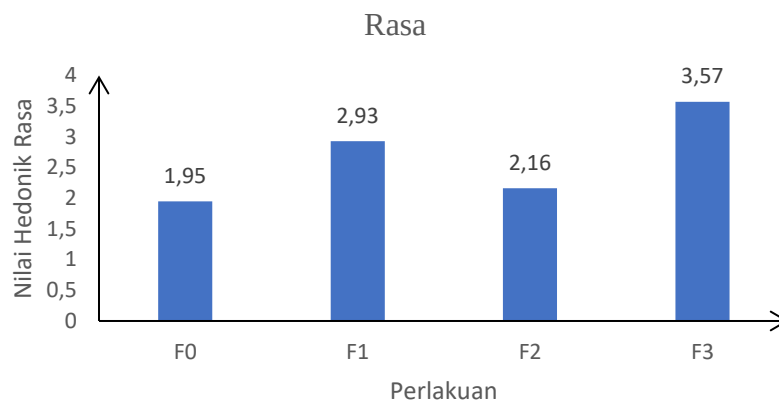
F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

Hasil pada gambar 9 menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai aroma yang dihasilkan pada perlakuan F3 dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya tingkat kesukaan pada F3 mengindikasikan bahwa formulasi yang digunakan mampu menghasilkan senyawa volatil yang memberikan aroma lebih menarik dan sesuai dengan karakteristik produk yang diharapkan konsumen. Aroma merupakan salah satu atribut sensorik yang sangat penting karena menjadi kesan pertama yang diterima konsumen sebelum produk dikonsumsi. Senyawa aroma yang terbentuk dari bahan baku maupun selama proses pengolahan berperan

dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Penelitian oleh (Van Eck *et al.*, 2021) menjelaskan bahwa pelepasan senyawa aroma selama konsumsi berpengaruh langsung terhadap persepsi sensoris dan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan.

4.1.4 Uji Rasa

Hasil uji hedonik dengan parameter Aroma dapat dilihat pada Gambar 10 dibawah ini:



Gambar 10. Grafik Uji Kesukaan Parameter Rasa

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

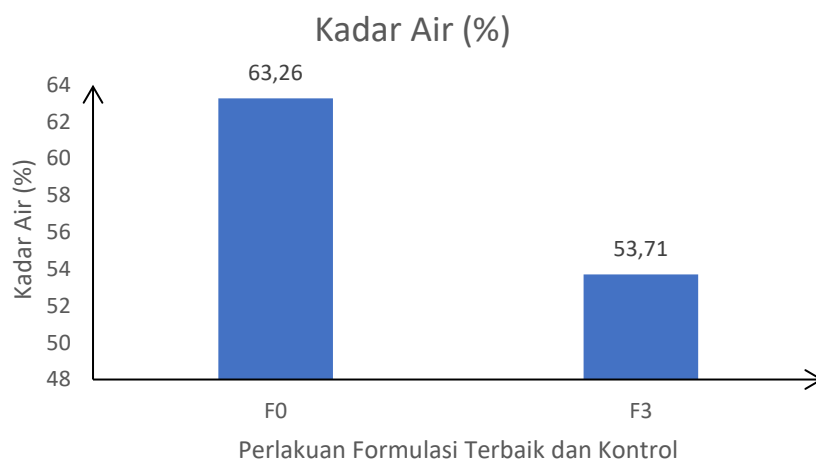
Berdasarkan hasil uji hedonik parameter rasa, diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap produk berkisar antara 1,95–3,57. Perlakuan F3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi yaitu 3,57, sedangkan perlakuan F1 memperoleh nilai 2,93, dan F2 sebesar 2,16. Hasil ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa produk pada perlakuan F3 dibandingkan perlakuan lainnya. Tingginya nilai hedonik pada F3 mengidentifikasi bahwa formulasi yang digunakan mampu menghasilkan cita rasa yang lebih sesuai dengan preferensi panelis.

Rasa merupakan parameter sensori yang paling menentukan dalam penerimaan suatu produk pangan karena berhubungan langsung dengan keputusan konsumen untuk menyukai atau menolak suatu produk. Kombinasi rasa yang seimbang antara manis, asam, pahit, gurih, maupun komponen flavor lainnya akan meningkatkan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Penelitian yang dilakukan oleh (Lee *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa persepsi flavor dan tingkat kesukaan konsumen sangat dipengaruhi oleh karakteristik rasa yang sesuai dengan ekspektasi sensoris konsumen, sehingga produk dengan profil rasa yang lebih seimbang cenderung memperoleh skor hedonik yang lebih tinggi.

4.2 Uji Kimia

4.2.1 Uji Kadar Air

Hasil uji kadar air pada sampel selai analog alpukat yang terbaik dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini;



Gambar 11. Uji Kadar Air

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air formulasi F3 sebesar 53,71%, sedangkan formulasi F0 (kontrol) memiliki kadar air yang lebih tinggi yaitu 63,26%. Tingginya kadar air pada F0 diduga disebabkan oleh karakteristik buah alpukat yang secara alami memiliki kandungan air yang cukup tinggi, sehingga masih menyumbangkan sejumlah besar air ke dalam produk akhir meskipun telah mengalami proses pemasakan. Selain itu, alpukat memiliki tekstur daging buah yang lunak dan mengandung emulsi alami antara air dan lemak yang dapat mempertahankan keberadaan air dalam matriks produk. Kondisi ini menyebabkan kadar air pada formulasi kontrol (F0) lebih tinggi dibandingkan formulasi F3 penambahan sawi hijau dan tape singkong.

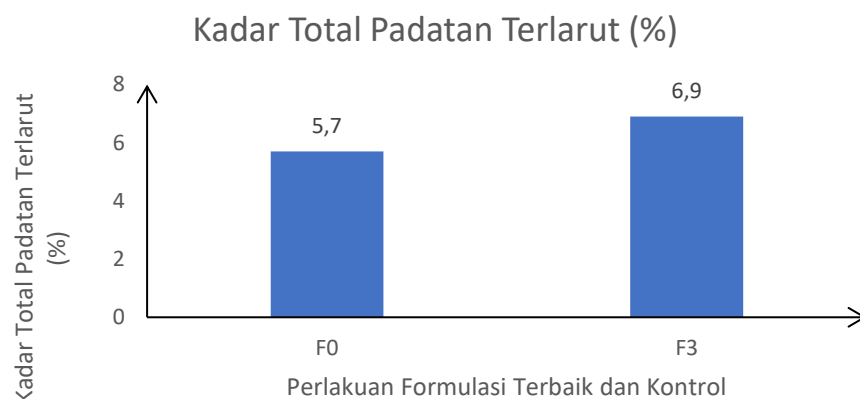
Pada formulasi F3, menghasilkan kadar air sebesar 53,71%. Hal ini diduga berkaitan dengan peningkatan total padatan yang berasal dari komponen serat pangan pada sawi hijau serta kandungan karbohidrat hasil fermentasi pada tape singkong. Serat memiliki kemampuan mengikat air melalui interaksi gugus hidroksil dengan molekul air sehingga sebagian air berada dalam bentuk terikat dan tidak mudah terukur sebagai air bebas. Selain itu, proses fermentasi pada tape singkong menghasilkan perubahan struktur pati menjadi gula sederhana yang dapat meningkatkan total padatan terlarut dalam sistem. Semakin tinggi total padatan suatu produk, maka proporsi air relatif akan menurun sehingga kadar air produk menjadi lebih rendah dibandingkan formulasi kontrol.

Tape singkong dan sawi hijau secara alami memiliki kadar air bebas yang sangat tinggi. Tape singkong masih mengandung air dalam jumlah besar sebagai hasil dari proses fermentasi, sedangkan sawi hijau merupakan sayuran berdaun yang memiliki kandungan air mencapai lebih dari 90% dari bobot segarnya. Tingginya kadar air bebas pada kedua bahan tersebut menyebabkan konsentrasi padatan dalam produk menjadi relatif rendah. Selain itu, air bebas yang tidak terikat kuat pada matriks bahan akan tetap berada dalam sistem selama proses pengolahan sehingga berkontribusi terhadap tingginya kadar air akhir produk. Kondisi ini berpengaruh langsung terhadap nilai total padatan terlarut (TPT), karena peningkatan kadar air akan menurunkan nilai TPT, sedangkan penurunan kadar air akan meningkatkan konsentrasi padatan terlarut (Zulfah *et al.*, 2025).

Oleh karena itu, untuk mencapai standar mutu selai sesuai SNI yang mensyaratkan total padatan terlarut minimal 65%, penelitian selanjutnya perlu dilakukan optimasi proses melalui modifikasi waktu evaporasi atau pemanasan yang lebih lama guna mengurangi kadar air dan meningkatkan konsentrasi padatan dalam produk. Selain itu, dapat dipertimbangkan penambahan hidrokoloid pengikat air, seperti pektin komersial atau *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), yang mampu mengikat air bebas dan membentuk struktur gel yang lebih stabil. Penggunaan hidrokoloid tersebut tidak hanya membantu memperbaiki tekstur dan kestabilan selai, tetapi juga mendukung peningkatan nilai total padatan terlarut sehingga produk lebih berpotensi memenuhi persyaratan SNI.

4.2.2 Uji Kadar Total Padatan Terlarut

Hasil uji kadar total padatan terlarut pada sampel selai analog alpukat yang terbaik dapat dilihat pada gambar 12 dibawah ini;



Gambar 12. Uji Kadar Total Padatan Terlarut

Keterangan:

F0= Kontrol (100% Puree Alpukat)

F1= 50% Sawi hijau dan 50% tape singkong

F2= 75% Sawi hijau dan 25% tape singkong

F3= 25% Sawi hijau dan 75% tape singkong

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 12, diketahui bahwa total padatan terlarut pada formulasi F3 sebesar 6,9%, sedangkan formulasi F0 sebesar 5,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formulasi F3 memiliki total padatan terlarut

yang lebih tinggi dibandingkan formulasi F0. Tingginya nilai total padatan terlarut pada formulasi F3 dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun, yaitu sawi hijau dan tape singkong. Tape singkong merupakan produk fermentasi yang mengandung gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa hasil hidrolisis pati selama proses fermentasi. Senyawa-senyawa tersebut bersifat larut dalam air sehingga dapat meningkatkan nilai total padatan terlarut pada produk akhir. Selain itu, sawi hijau juga mengandung sejumlah komponen padatan seperti serat pangan, mineral, dan senyawa bioaktif yang turut berkontribusi terhadap peningkatan kandungan padatan dalam formulasi F3. Oleh karena itu, kombinasi kedua bahan tersebut diduga menyebabkan nilai total padatan terlarut F3 lebih tinggi dibandingkan formulasi F0 (Sari *et al.*, 2022).

Sebaliknya, formulasi F0 yang menggunakan alpukat sebagai bahan utama menghasilkan total padatan terlarut sebesar 5,7%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan formulasi F3 karena alpukat memiliki kandungan air yang cukup tinggi dan sebagian besar komponen penyusunnya berupa lemak. Selain itu, hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa formulasi F0 memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan F3, sehingga konsentrasi zat terlarut dalam produk menjadi lebih rendah. Tingginya kadar air menyebabkan terjadinya pengenceran komponen terlarut sehingga nilai total padatan terlarut yang dihasilkan menjadi lebih kecil. Kondisi ini menunjukkan adanya hubungan yang berbanding terbalik antara kadar air dan total padatan terlarut, di mana semakin tinggi kadar air maka semakin rendah konsentrasi padatan terlarut yang terukur (Lopez Pedrouso *et al.*, 2022). Meskipun formulasi F3 memiliki nilai total padatan terlarut yang lebih tinggi dibandingkan F0, kedua formulasi masih belum memenuhi persyaratan mutu selai berdasarkan SNI 3746:2008 yang menetapkan total padatan terlarut minimum sebesar 65%. Nilai total padatan terlarut yang diperoleh hanya sebesar 6,9% pada F3 dan 5,7% pada F0, sehingga masih jauh di bawah standar yang dipersyaratkan. Rendahnya nilai total padatan terlarut tersebut disebabkan oleh tingginya kandungan air dalam produk serta belum optimalnya proses konsentrasi selama pemasakan (Putri *et al.*, 2023).