

**KARAKTERISTIK FISIK, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN EVALUASI SENSORIS
SNACK BAR TOMAT DAN JAGUNG FORTIFIKASI BIJI KELOR**

Eny Idayati¹, Kartiwan², Marthen Y. Saubaki³

^{1,2,3}Politeknik Pertanian Negeri Kupang

e-mail: syarenid81@gmail.com

ABSTRAK

Makanan, minuman, dan suplemen fungsional untuk meningkatkan imunitas tubuh, dan praktis yang terdiri dari bahan baku lokal perlu dikarakterisasi sifat fisik dan kimia, keefektifannya sebagai antioksidan, dan nilai penerimaan sensoris oleh konsumen. Oleh karenanya telah diteliti Snack Bar berbasis biji kelor dengan parameter penilaian terdiri dari pengujian fisik, senyawa fungsional seperti antioksidan, vitamin, dan uji hedonik. Perlakuan pada Snack Bar yaitu kombinasi 2 faktor bahan pengisi yaitu tomat dan jagung sebagai perlakuan. Evaluasi desain kombinasi perlakuan yang dihasilkan melalui analisis nilai terbaik dari total uji yang digunakan menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan berkisar antara 60-85%, dan vitamin E berkisar 0,8 – 1,4 ppm. Sedangkan hasil uji fisik yaitu nilai kekerasan menggunakan teksur analyser berkisar 23 – 30 Newton dan nilai kecerahan (L) berkisar antara 5,09 – 9,19 dengan nilai a*-2,57 – 1,34 dan b* 13,91 – 28,37. Pada uji sensoris menunjukkan mutu warna snack bar yang disukai panelis yaitu berwarna kuning kecokelatan-cokelat mengkilap, beraroma khas, bercitarasa manis dan tidak pahit, serta bertekstur padat dan kompak.*

Kata kunci : Snack Bar, Biji Kelor, Senyawa Fungsional

PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup serta kondisi lingkungan akibat pandemi, memuncul berbagai jenis pilihan makanan, minuman, dan suplemen untuk meningkatkan imunitas tubuh. Salah satu jenisnya berupa makanan ringan (snack) fungsional yang mengandung senyawa bioaktif seperti antioksidan dan bersifat praktis serta secara sensoris disukai konsumen. Salah satu produk yang dikembangkan adalah produk *snack bar* berupa campuran antara agen pengikat dengan berbagai bahan seperti cereal, buah-buahan, kacang-kacangan menggunakan pangan lokal yang dipilih berdasarkan kandungan bioaktif yang bernilai fungsional tinggi.

Beberapa penelitian terbukti kelor diklaim sebagai sumber senyawa fungsional yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif diantaranya senyawa alkaloid, flavonoid, fenolat, dan triterpenoida/steroida (Ikalinus dkk, 2015) sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat. Senyawa fungsional biji kelor terdiri dari 35% w/w minyak (Kurniaty dkk, 2018) yang mengandung 82% asam lemak tidak jenuh, 70% asam oleat yang profilnya sama dengan seperti minyak zaitun kecuali untuk asam linoleate (Tsaknis dkk, 2002), juga terdapat asam askorbat, sterol, tocopherol dan flavonoid (Tsakis dkk, 2002 dan Lallas dkk, 2002). Lebih lanjut kadar protein biji kelor mencapai 35,97% (Olabemide dan Philip, 2014) lebih tinggi dari bagian lain seperti daun atau bunga sehingga berpotensi menjadi pangan alternatif sumber protein yang layak dikembangkan untuk pemenuhan kebutuhan protein nabati. Namun dari hasil riset tahun 2021, bahwa akibat proses selama pengolahan snack bar yang difortifikasi oleh 100% biji kelor menghasilkan data penurunan aktivitas antioksidan, total fenolik, dan vitamin C mencapai 60% pada produk akhir.

Oleh karenanya perlu bahan baku lain sebagai komplementer kandungan fungsional snack bar kelor baik kualitas maupun kuantitasnya. Pemilihan jenis buah yang digunakan yaitu tomat dan pepaya yang keduanya memiliki kandungan gizi antara lain vitamin A,C, K, kalium folat, thiamin, niasin, dan

vitamin B6, senyawa fitokimia terutama senyawa fenolik dan karoten. Karotennya sebagian besar dalam bentuk likopen yang memberikan warna merah pada buah tomat masak (Salunkhe dkk, 1974 dan Tonucci dkk, 1995). Likopen relatif stabil selama pemanasan sehingga tetap dapat dipertahankan (Clinton, 1998). Sedangkan jagung selain sumber karbohidrat juga tinggi akan kandungan vitamin A atau karotenoid dan vitamin E. Aplikasi diversifikasi produk snack bar dengan kombinasi bahan-bahan pangan lokal yaitu biji kelor, jagung, tomat, dan pepaya diharapkan mampu menjadi cemilan kesehatan dengan komposisi nutrisi lengkap.

Upaya diversifikasi produk umumnya menggunakan suhu tinggi seperti halnya pengolahan snack bar untuk memperoleh nilai sensoris yang lebih baik, membunuh dan menginaktifkan mikroorganisme patogen dan enzim serta mengurangi senyawa antigizi. Namun akibat dari pengolahan, produk yang dihasilkan dapat mengalami pengurangan sebagian nilai gizi yang cukup signifikan, contohnya zat gizi yang hilang saat pencucian, pengovenan dan penyangraian biji kelor, dan pengeringan tomat dilanjutkan dengan proses pengeringan dan pengemasan produk. Beberapa zat gizi yang rentan mengalami kerusakan yaitu vitamin larut air, mineral, dan protein sehingga kadar senyawa fungsionalnya pun semakin menurun. Seperti penelitian Sundari, dkk (2015) membuktikan zat gizi dari sumber bahan protein mengalami penurunan setelah proses pemasakan.

Pelaksanaan penelitian bertujuan menghasilkan snack bar yang memiliki nilai fungsional optimal dengan variasi formulasi dan jenis pemanggangan sehingga diharapkan mampu menjaga penurunan senyawa fungsional selama proses pengolahan sekaligus disukai secara sensoris oleh penelis dan memiliki masa simpan panjang.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan adalah seperangkat alat gelas, spektrofotometer UV Visibel (Shimadzu T 70 double beam), timbangan analitik (Ohaio), Colorimeter AMT-501, Texture Analyser Brookfield CT 3, oven pengering, *pressure cooker* (Vicenza), erlemeyer, spatula, mikropipet, corong, gelas ukur, labu ukur, beacker glass, blender (Mitochiba ch 200), kertas saring, *blue tip*, tisue.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu biji kelor, pepaya, tomat, jagung, madu, *rice crispy*, yogurt plain, etanol 95% (Brataco Chemika), heksan pa., standar tokoferol, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrihidrazyl), dan aquadest.

Pembuatan Snack Bar

1. Perlakuan Formulasi (Campuran 1)

Persiapan pencampuran biji kelor dalam formulasi perlakuan Konsentrasi perbandingan antara tomat (T1=50%, T2=60%, T3=70%) dan jagung (J1=50%, J2=60%, J3=70%) dari jumlah biji kelor.

2. Formulasi Binder (Campuran 2)

Formulasi bahan pengikat terdiri atas bahan berbentuk cair yaitu yogurt dan madu, dicampur

(pemixeran) sampai merata dan membentuk lapisan *foam* yang mengembang lebih tinggi dibandingkan adonan awal.

3. Formulasi Snack Bar (Campuran 1+2)

Penyiapan formula *snack bar* berdasarkan formulasi penelitian Kusumawardhani[29] yang telah dimodifikasi bahan pelengkapnya, yaitu *rice crispy*, dan kacang tanah.

Analisis Snack Bar

Analisis kemampuan aktivitasnya sebagai antioksidan menggunakan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) (Gadow dkk, 1997) dan uji vitamin C dengan metode spektrofotometri. Sedangkan uji fisik menggunakan alat Colorimeter AMT-501 untuk warna, Texture Analyser Brookfield CT 3 untuk tekstur kekerasan snack bar.

Analisis Sensoris

Analisis secara sensoris snack bar menggunakan uji hedonik untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap mutu penelis berdasarkan parameter warna, aroma, citarasa pahit, tekstur, dan tingkat penerimaan keseluruhan oleh 20 panelis agak terlatih dengan memberikan penilaian dari skala 1 yaitu tidak suka sampai skala 5 sebagai nilai sangat suka. Penilaian dilakukan dengan menyajikan setiap sampel berukuran P x L x T yaitu 4 x 2 x 1,5 cm di depan panelis sejumlah 9 sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sensoris

Analisis mutu sensoris menggunakan uji hedonik yaitu tingkat kesukaan panelis terhadap snack bar tomat dan jagung dengan fortifikasi biji kelor yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Hedonik Snack Bar Tomat dan Jagung dengan Fortifikasi Biji Kelor

Sampel	Warna	Aroma	Citarasa	Kekerasan
T1J1	3,01±0,09	3,33±0,15	3,86±0,13	3,07±0,21
T1J2	3,31±0,27	3,93±0,12	4,03±0,16	3,20±0,20
T1J3	3,46±0,16	4,13±0,25	4,16±0,19	3,53±0,06
T2J1	4,19±0,17	4,13±0,15	4,26±0,22	3,95±0,13
T2J2	4,32±0,16	4,33±0,21	4,23±0,12	4,23±0,08
T2J3	4,40±0,30	4,50±0,10	4,47±0,13	4,36±0,12
T3J1	4,31±0,12	4,07±0,25	4,05±0,07	4,08±0,03
T3J2	3,76±0,26	3,68±0,10	4,06±0,12	4,27±0,25
T3J3	3,39±0,13	3,30±0,26	3,85±0,13	3,43±0,40

Keterangan: Nilai dari setiap parameter merupakan mean ± standar deviasi

Parameter skala penilaian (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka)

Karakter sensori melalui uji hedonik pada Snack Bar Tomat dan Jagung dengan Fortifikasi Biji Kelor dengan 9 variasi formula, menentukan tingkat kesukaan panelis dari sampel yang disajikan yaitu pada parameter warna, aroma, citarasa, dan tekstur kekerasan. Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai penerimaan pada atribut warna snack bar berkisar dari netral sampai sangat suka pada warna coklat

yang ditampilkan pada produk. Komposisi persentase formulasi warna snack bar berpengaruh pada kesan yang diterima panelis. Dimana semakin banyak persentase, warna yang dihasilkan menjadi lebih muda mengesankan cenderung lebih pucat sehingga panelis memberikan nilai lebih rendah dibandingkan sampel dengan persentase komposisi bahan lebih rendah. Nilai kesukaan terbaik terdapat pada sampel T2J3 yaitu snack bar fortifikasi biji kelor dengan perlakuan tomat 60% dan jagung 70% dari jumlah biji kelor sedangkan nilai terendah pada perlakuan tomat 50% dan jagung 50%.

Penilaian pada atribut aroma dan citarasa oleh panelis cenderung memberikan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu nilai terbaik semakin tinggi pada perlakuan dengan persentase meningkat dan menurun pada persentase perlakuan tertinggi. Hal tersebut disebabkan karena aroma dan citarasa terbaik terbentuk utuh pada saat pemanggangan antara bahan pada komposisi tomat 60% dan jagung 70% serta bahan pengikat (binder) yaitu madu. Menurut Anggraeni dan Kristina (2019), proses pemanasan dalam bahan pangan sedikit banyak akan mengonversi gula dalam madu menjadi karamel, sekaligus berasal dari reaksi Maillard, yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amino lisin pada kacang-kacangan. Karamelisasi menyebabkan perubahan warna serta pembentukan produk degradasi gula yang berkontribusi pada citarasa dan aroma dari karamel madu. Dalam produk snack bar juga sangat minim merasakan kepahitan dari biji kelor sampai *after taste* yang tertinggal setelah mengkonsumsi sehingga tidak mengganggu penilaian akhir dari atribut citarasa dari snack bar.

Tekstur pada snack bar dipengaruhi oleh jumlah persentase perlakuan, hal ini terlihat dari penilaian panelis yang rendah pada perlakuan persentase tertinggi daripada sampel lainnya. Hal tersebut dikarenakan oleh persentase bahan pengikat yaitu madu yang tetap meskipun persentase perlakuan yang bertambah.

Analisis Fisik

Analisis fisik menggunakan pengujian menggunakan Intensitas Warna (Chroma) dan alat teksture analyser untuk tingkat *Hardness* terhadap snack bar tomat dan jagung dengan fortifikasi biji kelor yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Intensitas Warna (Chroma) dan tingkat *Hardness* Snack Bar Tomat dan Jagung dengan Fortifikasi Biji Kelor

Sampel	L* (tingkat kecerahan)	a* (Tingkat kemerahan/redness)	b* (tingkat kekuningan/yellowness)	C (chroma)	Hardness (Newton)
T1J1	7.70	-0,15	13,85	13,85081225	36,64
T1J2	4.08	-0,27	14,46	14,46252053	25,07
T1J3	10.41	0,82	16,42	16,44046228	18,81
T2J1	9.19	0,39	13,91	13,91546622	17,79
T2J2	5.71	-0,93	28,37	28,38523912	20,63
T2J3	7.58	-0,16	17,31	17,31073944	16,43
T3J1	5,09	0,85	16,43	16,45197253	17,40
T3J2	6.92	1,34	15,48	15,53788917	15,41
T3J3	7.57	-2,57	14,04	14,27327923	11,52

Warna termasuk penilaian mutu terpenting bagi penampakan kesan awal selain kandungan gizi pada produk pangan. Notasi L menunjukkan tingkat kecerahan warna dari 0 sampai 100, semakin cerah warna sampel maka nilai L akan semakin tinggi, sedangkan notasi a mengindikasikan spesifik warna merah- hijau, dan notasi b spesifik warna kuning – biru. Pada Tabel 2 menunjukkan tren penurunan kecerahan pada perlakuan penambahan persentase perlakuan tomat, sedangkan perlakuan penambahan persentase perlakuan jagung menunjukkan sebaliknya. Menurut Lembong dan Utama (2021) dan Ummah, dkk (2021) hasil penilaian notasi a* positif menunjukkan koordinat warna merah dan negatif menunjukkan koordinat hijau. Pada Tabel 2, nilai a* yang memiliki nilai positif dan negatif dari semua sampel, dan bernilai kecil. Oleh karena itu kisaran kromatik menghasilkan varian warna merah dan hijau dengan intensitas kecil. Hal tersebut dapat disebabkan selain karena persentase perlakuan tomat dan jagung, juga karena pencampuran perlakuan tomat yang kurang merata di setiap sampel yang mengakibatkan variasi kroma warna pada saat pengujian menggunakan alat Colorimeter AMT-501. Sedangkan nilai notasi b* yang didapatkan seluruhnya positif menunjukkan kordinat warna kuning, sejalan dengan warna produk snack bar Tomat dan Jagung dengan Fortifikasi Biji Kelor.

Hasil analisis *hardness* menggunakan Texture Analyser menunjukkan nilai yang semakin menurun seiring dengan peningkatan persentase perlakuan tomat dan jagung pada produk semakin tinggi, berakibat adanya kecenderungan penurunan kekuatan interaksi (kekompakan) dalam produk.

Analisis Aktifitas Antioksidan

Analisis Aktifitas Antioksidan terhadap snack bar tomat dan jagung dengan fortifikasi biji kelor yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Aktifitas Antioksidan Snack Bar Tomat dan Jagung dengan Fortifikasi Biji Kelor

Sampel	Aktifitas Antioksidan (%)
T1J1	45,52
T1J2	50,13
T1J3	57,07
T2J1	76,30
T2J2	81,81
T2J3	61,13
T3J1	76,05
T3J2	84,95
T3J3	70,42

Pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH menyatakan kecenderungan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan persentase perlakuan tomat dan jagung yang semakin meningkat. Kombinasi formulasi tomat, jagung, dan biji kelor yang tepat mampu memperkuat fungsi aktivitas antioksidan dalam produk. Dalam tomat mengandung senyawa polifenol, karotenoid, dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Polifenol pada tomat sebagian besar terdiri dari flavonoid, sedangkan jenis karotenoid yang dominan

adalah pigmen likopen (Watson, 2003). Senyawa-senyawa antioksidan tersebut menurut Hayes dan Laudan (2008) dapat menghambat proses oksidasi yang dapat menyebabkan penyakit kronis dan degeneratif. Begitu pula dengan jagung menurut Suarni dkk (2010) melaporkan bahwa jagung mengandung prekursor vitamin A atau karotenoid dan vitamin E. Selain fungsinya sebagai zat gizi mikro, vitamin tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan menghambat kerusakan degeneratif sel. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan sampel T3J2 yaitu dengan komposisi tomat 70% dan jagung 60%.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa secara keseluruhan karakteristik terbaik pada Analisis sensoris terdapat dalam perlakuan tomat 60% dan jagung 80%, sedangkan pada uji fisik terutama pada komponen *hardness* atau kekerasan pada perlakuan tomat 60% dan jagung 60% persentase tomat 60%. Kecenderungan semakin banyak persentase penambahan perlakuan membuat snack bar tidak terikat kuat sehingga mudah patah. Pada aktivitas antioksidan terbaik pada perlakuan komposisi tomat 70% dan jagung 60%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni., Kristina, M. 2019. Pembentukan Warna dan Aktivitas Antioksidan pada Karamelisasi Madu. Tesis Program Studi Teknologi Pangan FKIK-UKW. Diakses dari <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/19937>
- Clinton, S. K. (1998). Lycopene: chemistry, biology and implications for human health and disease. *Nutrition Review*. 56: 38 – 53.
- Gadow, A., E. Joubert, C.F., Hansman. (1997). Comparison of The Antioxidant Aktivity of Asphalatin with that of Other Plant Phenol of Roibos Tea (*Asphalatus linearis*). *J. Agric. Food Chem.*, 45, 632-638
- Hayes, D dan R. Laudan. Food and Nutrition / Editorial Advisers, Dayle Hayes, Rachel Laudan. New York: Marshall Cavendish, 2008
- Ikalinus, R. K., Sri, W., Setiasih, N. L. E. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*. Bali. 4 (1) : 71 – 79.
- Lalas, S., Tsaknis, J. (2002). Extraction and Identification of Natural Antioxidants from the seeds of *Moringa oleifera* tree variety of Malawi. *Journal Am. Oil Chem. Soc.*, 79: 677-683.
- Lembong, E., G.L.Utama. 2021. Potensi Pewarna dari Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Agercolere*, 3(1), 7-13. DOI : 10.37195/jac.v3i1.122
- Kurniaty, I., Febriyanti, Y., Septian, R. (2018). Isolasi Protein Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Menggunakan Proses Hidrolisis. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadyah Jakarta.
- Salunkhe, D. K., Jadhav, S. J., Yu, M. H. (1974). Quality and Nutritional Composition of Tomato Fruits as Influenced By Certain Biochemical and Physiological Changes. *Foods and Human Nutrition*. 24(1-2): 85 – 113.
- Sundari, D., Almasyhuri., Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, Vol. 25 No. 4, Desember 2015, Pages 235 – 242.
- Tonucci, I. H. J. M. Holden, G. R. Beecher, F. Khachik, C. S. Davis, dan G. Molukozi. (1995). Carotenoid content of thermally processed tomato-based food. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 43: 579 – 586.

- Tsaknis, J., Lallas, S., Gergis, V., Spiliotis, V. (1998). A total characterization of *Moringa oleifera* Malawi seed oil. *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 75, 21–27.
- Ummah, M., B. Kunarto, E. Pratiwi. 2021. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Fisikokimia Serbuk Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(1), 1-8.
- Watson, R. R. *Functional Foods and Nutraceuticals in Cancer Prevention*. Iowa: Wiley-Blackwell, 2003.