



INOVASI CAMILAN SEHAT BEBAS GLUTEN DAN AMAN KONSUMSI SEMUA KALANGAN “BLACKOUT CHIPS”

Vita Khusnul Nuriani, Rida Mita Sari, Kharisma Semesta Putri Sembiring

Agribisnis, Pertanian, Universitas Islam Malang

Vitakhusnul0@gmail.com

ABSTRAK

Snacks have become an integral part of the modern diet, but they often contain unhealthy or allergenic ingredients, such as gluten. Individuals with celiac disease, non-celiac gluten sensitivity, or who choose a gluten-free lifestyle, need safe and nutritious snack alternatives. This paper examines innovations in the development of healthy gluten-free snacks that are formulated to be safe for consumption by all groups, including groups with special dietary needs. This study aims to develop a snack formulation based on local gluten-free raw materials, evaluate its nutritional profile, and test its sensory acceptability and consumption safety. The research method involves the development of several formulations, proximate analysis, microbiological testing, and sensory evaluation. Initial results indicate that the developed snack has good nutritional content,

ARTIKEL INFO

Key words: Snacks, free gluten, nutrition



texture and taste acceptable to consumers, and meets food safety standards. This innovation is expected to fill the market gap and support a healthy lifestyle for the wider community.

I. Latar Belakang dan Tujuan

Camilan telah berevolusi dari sekadar makanan pengisi waktu luang menjadi komponen penting dalam asupan gizi harian. Namun, banyak camilan komersial yang tersedia di pasaran mengandung gula tinggi, lemak jenuh, garam, dan aditif buatan, yang dapat berkontribusi pada masalah kesehatan seperti obesitas, penyakit jantung, dan diabetes (WHO, 2020). Selain itu, prevalensi intoleransi dan alergi makanan, khususnya terhadap gluten, semakin meningkat. Gluten adalah protein yang ditemukan dalam gandum, jelai, dan gandum hitam, yang dapat menyebabkan reaksi imun pada individu dengan penyakit celiac atau sensitivitas gluten non-celiac (Celiac Disease Foundation, 2023).

Permintaan akan produk makanan bebas gluten telah melonjak signifikan dalam dekade terakhir, didorong oleh kesadaran kesehatan masyarakat dan diagnosis yang lebih akurat terhadap kondisi terkait gluten. Namun, camilan bebas gluten yang tersedia seringkali memiliki kekurangan dalam hal rasa, tekstur, atau kandungan gizi, serta harganya cenderung lebih mahal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengembangan camilan yang tidak hanya bebas gluten, tetapi juga sehat, bergizi, terjangkau, dan dapat diterima secara luas oleh semua kalangan masyarakat, tanpa mengorbankan kualitas sensoris. Pengembangan camilan ini juga diharapkan dapat memanfaatkan potensi bahan baku lokal yang melimpah dan belum optimal dimanfaatkan. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini memiliki beberapa tujuan antara lain, Mengembangkan formulasi camilan sehat yang sepenuhnya bebas gluten menggunakan bahan baku alternatif local, Menganalisis profil nutrisi (kandungan makro dan mikro) dari camilan yang dikembangkan, Mengevaluasi karakteristik sensoris (rasa, tekstur, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan) camilan bebas gluten oleh konsumen, Memberikan kontribusi pada ketersediaan pilihan camilan yang lebih sehat dan inklusif di pasaran.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Konsep Camilan Sehat



Camilan sehat didefinisikan sebagai makanan ringan yang memberikan nilai gizi positif tanpa penambahan berlebihan gula, garam, lemak tidak sehat, dan aditif buatan. Kriteria camilan sehat meliputi kandungan serat tinggi, protein, vitamin, mineral, serta rendah kalori dan indeks glikemik (Jones & Smith, 2018). Konsumsi camilan sehat dapat berperan dalam menjaga kadar energi, mengelola berat badan, dan memastikan asupan nutrisi yang cukup sepanjang hari. Banyak penelitian dan pengembangan produk berfokus pada penggunaan biji-bijian utuh, kacang-kacangan, buah-buahan, dan sayuran sebagai basis camilan sehat, yang tidak hanya kaya nutrisi tetapi juga memberikan rasa kenyang yang lebih lama (Brown et al., 2021). Pergeseran preferensi konsumen menuju produk makanan yang fungsional dan memberikan manfaat kesehatan spesifik juga mendorong inovasi dalam kategori camilan sehat (Smith & Johnson, 2019).

2.2 Gluten dan Kebutuhan Diet Bebas Gluten

Gluten adalah kompleks protein utama yang ditemukan dalam gandum, jelai, dan gandum hitam. Protein ini memiliki sifat viskoelastis yang penting untuk memberikan elastisitas pada adonan, struktur, dan tekstur pada produk roti dan pasta (Biesiekierski, 2017). Namun, bagi individu dengan penyakit celiac, konsumsi gluten memicu reaksi imun yang menyebabkan kerusakan usus halus dan malabsorpsi nutrisi (Fasano & Catassi, 2012). Selain penyakit celiac, terdapat juga kondisi sensitivitas gluten non-celiac (NCGS), di mana individu mengalami gejala gastrointestinal dan/atau non-gastrointestinal setelah mengonsumsi gluten tanpa adanya kerusakan usus yang khas penyakit celiac (Catassi et al., 2013). Oleh karena itu, diet bebas gluten menjadi keharusan terapeutik bagi penderita celiac dan seringkali dipilih oleh individu dengan NCGS atau mereka yang percaya akan manfaat kesehatan dari diet bebas gluten. Permintaan global akan produk bebas gluten terus meningkat seiring dengan kesadaran akan kondisi ini dan preferensi gaya hidup (Statista, 2023).

2.3 Bahan Baku Bebas Gluten

Pengembangan produk bebas gluten memerlukan pengganti tepung gandum yang efektif dan mampu meniru sifat fungsional gluten. Berbagai bahan baku bebas gluten telah dieksplorasi dan dimanfaatkan:

- a) Tepung sereal bebas gluten, antara lain tepung beras (putih, merah, coklat), tepung jagung, tepung sorgum, tepung millet, dan oat bebas gluten. Tepung beras, khususnya,



sering menjadi dasar karena rasanya yang netral dan ketersediaannya (Singh et al., 2017).

- b) Tepung umbi-umbian, antara lain tepung tapioka (singkong), tepung ubi jalar, tepung talas, dan tepung kentang. Tepung-tepung ini kaya akan pati dan dapat memberikan tekstur yang lembut atau kenyal pada produk (Huang et al., 2020).
- c) Tepung kacang-kacangan dan polong-polongan, antara lain tepung kacang hijau, tepung kacang merah, tepung kedelai, tepung lupin, dan tepung buncis. Sumber ini kaya protein dan serat, meningkatkan nilai gizi produk bebas gluten (Nong et al., 2018).
- d) Pseudocereals, antara lain quinoa, amaranth, dan buckwheat (soba) dikenal memiliki profil nutrisi lengkap (mengandung semua asam amino esensial) dan secara alami bebas gluten. Mereka sering digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan karakteristik sensoris (Alvarez-Jubete et al., 2009).

2.4 Tantangan dalam Pengembangan Produk Bebas Gluten

Pengembangan produk pangan bebas gluten menghadirkan beberapa tantangan signifikan. Ketiadaan gluten, yang merupakan pembentuk struktur utama, mengakibatkan adonan kurang elastis, produk akhir cenderung rapuh, kering, atau keras, serta memiliki volume yang lebih rendah (Shepherd & Gibson, 2014). Selain itu, profil nutrisi produk bebas gluten komersial seringkali lebih rendah dalam serat, zat besi, folat, dan vitamin B dibandingkan produk mengandung gluten, karena pengganti tepung yang digunakan umumnya memiliki nutrisi yang kurang (Vinci et al., 2020).

Untuk mengatasi tantangan ini, pengembang produk harus mencari solusi inovatif. Ini termasuk penggunaan hidrokoloid (misalnya gum xanthan, gum guar, HPMC) sebagai pengikat dan penstabil untuk meniru fungsi gluten, pati termodifikasi, atau bahan pengikat alami lainnya seperti telur atau psyllium *husk* (Gupta et al., 2018). Penyesuaian formulasi, kontrol kelembaban, dan proses pengolahan (suhu, waktu pemanggangan/pengeringan) juga krusial untuk menghasilkan produk yang diterima konsumen dalam hal rasa, tekstur, dan umur simpan (De la Hera et al., 2014). Kontaminasi silang gluten selama proses produksi adalah masalah serius yang memerlukan protokol HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) yang ketat dan fasilitas produksi yang terpisah (Codex Alimentarius, 2008).

2.5 Inovasi Camilan Sehat di Indonesia



Indonesia memiliki kekayaan bahan baku lokal yang sangat potensial untuk dikembangkan menjadi camilan sehat bebas gluten. Sumber daya seperti singkong (termasuk *modified cassava flour* atau mocaf), ubi jalar, pisang, talas, jagung, sagu, dan berbagai jenis kacang-kacangan (misalnya kacang hijau, kedelai) melimpah dan dapat menjadi alternatif yang ekonomis serta bergizi tinggi (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Inovasi camilan berbasis bahan lokal telah banyak dilakukan di tingkat UMKM dan industri, namun fokus pada produk bebas gluten yang aman dan bergizi untuk semua kalangan, dengan jaminan keamanan pangan dan kualitas sensoris yang tinggi, masih memiliki celah pasar yang besar (Rizki et al., 2020). Pengembangan produk ini tidak hanya mendukung kesehatan masyarakat tetapi juga memberdayakan petani lokal dan meningkatkan nilai tambah komoditas pertanian domestik.

III. Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk mengembangkan dan mengevaluasi camilan sehat bebas gluten yang aman dikonsumsi oleh semua kalangan. Pendekatan yang digunakan adalah kombinasi pengembangan formulasi eksperimental di laboratorium dan evaluasi sensoris oleh panelis, didukung oleh analisis data yang komprehensif. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan desain acak lengkap (*Completely Randomized Design*) untuk menguji dan membandingkan berbagai formulasi camilan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memanipulasi variabel (proporsi bahan baku) dan mengamati dampaknya terhadap karakteristik produk akhir. Proses penelitian dibagi menjadi beberapa tahap sistematis:

- a) Pengembangan formulasi awal, dengan menciptakan prototipe camilan dengan komposisi bahan baku bebas gluten yang berbeda.
- b) Optimasi bahan baku, dengan menyesuaikan proporsi bahan berdasarkan hasil awal untuk mencapai karakteristik fungsional dan sensoris yang diinginkan.
- c) Pengujian laboratorium, dengan melakukan analisis ilmiah terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologi produk.
- d) Evaluasi sensoris, dengan mengukur penerimaan konsumen terhadap produk yang telah dioptimasi.

Bahan Baku dan Metodologi Pengembangan Formulasi

Bahan baku utama yang digunakan difokuskan pada sumber daya lokal yang kaya nutrisi dan secara alami bebas gluten antara lain, Tepung mocaf (*modified cassava flour*), tepung beras,



dan tepung jagung sebagai sumber karbohidrat dan bebas gluten. Tepung kacang hijau dan tepung sorgum sebagai sumber protein dan serat. Minyak nabati untuk tekstur dan nilai gizi, gula aren rendah glikemik sebagai pemanis, garam, perasa alami (misalnya bubuk cokelat tanpa gluten, ekstrak buah), dan hidrokoloid seperti gum xanthan sebagai agen pengikat dan penstabil, mengingat ketiadaan gluten sebagai bahan tambahan. Semua bahan baku dipastikan bersertifikat bebas gluten atau diproses dalam lingkungan yang terkontrol ketat untuk menghindari kontaminasi silang gluten.

IV. Hasil dan Pembahasan

Dari berbagai formulasi camilan yang diujicobakan dengan variasi proporsi tepung mocaf, tepung kacang hijau, dan tepung beras, formulasi F3 menunjukkan karakteristik fungsional dan sensoris yang paling menjanjikan. Formulasi ini terdiri dari 60% tepung mocaf, 20% tepung kacang hijau, dan 20% tepung beras, dengan penambahan 0,5% gum xanthan sebagai agen pengikat. Camilan yang dikembangkan berbentuk *cracker* karena kemudahannya dalam proses produksi, stabilitas yang baik, dan potensi penerimaan yang luas di kalangan konsumen. Kombinasi tepung ini dipilih berdasarkan kemampuannya untuk menghasilkan tekstur renyah yang diinginkan sambil mempertahankan integritas struktural tanpa gluten, di mana gum xanthan berperan penting dalam meniru viskoelastisitas yang hilang (Gallagher et al., 2004). Analisis proksimat terhadap camilan formulasi optimal (F3) menunjukkan profil nutrisi sebagai berikut:

- a) Kadar Air: 3.5% (memenuhi standar camilan kering untuk umur simpan yang baik)
- b) Kadar Abu: 1.8% (indikator kandungan mineral)
- c) Protein: 12.5%
- d) Lemak: 15.0%
- e) Karbohidrat: 67.2% (berdasarkan *by difference*)
- f) Serat Pangan: 8.2%

Parameter	Kadar (%)
Kadar Air	3.5
Kadar Abu	1.8
Protein	12.5



Lemak	15.0
Karbohidrat	67.2
Serat Pangan	8.2

Tabel 1: Profil Nutrisi Camilan Sehat Bebas Gluten (Formulasi F3)

Dibandingkan dengan camilan komersial umumnya yang seringkali rendah protein dan serat, camilan yang dikembangkan ini memiliki kandungan protein dan serat yang relatif tinggi. Hal ini sebagian besar dikontribusikan oleh penggunaan tepung kacang hijau dan tepung sorgum yang dikenal kaya protein dan serat pangan (Nong et al., 2018). Kandungan lemak berasal dari minyak nabati sehat yang digunakan, yang juga berkontribusi pada tekstur dan rasa camilan. Profil nutrisi ini selaras dengan kriteria camilan sehat yang direkomendasikan, memberikan asupan makronutrien penting dan serat yang mendukung kesehatan pencernaan (Jones & Smith, 2018).

Untuk keamanan pangan dilakukan Uji mikrobiologi untuk memastikan bahwa camilan yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Yang memberikan hasil sebagai berikut:

- Total Plate Count (TPC): 1.5×10^2 CFU/g
- Kapang dan Khamir: 3×10^1 CFU/g
- Bakteri Patogen (*Salmonella* sp. dan *Escherichia coli*): Tidak terdeteksi

Tabel 2: Hasil Uji Mikrobiologi Camilan Sehat Bebas Gluten (Formulasi F3)

Parameter Mikroba	Hasil (CFU/g) / Keberadaan
Total Plate Count (TPC)	1.5×10^2
Kapang dan Khamir	3×10^1
<i>Salmonella</i> sp.	Tidak terdeteksi
<i>Escherichia coli</i>	Tidak terdeteksi

Hasil uji mikrobiologi ini menunjukkan bahwa camilan formulasi F3 memenuhi standar keamanan pangan yang ditetapkan oleh BPOM (2019). Kadar TPC dan kapang/khamir berada dalam batas aman, dan ketiadaan bakteri patogen memastikan bahwa produk ini higienis dan tidak menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen.



Selain itu, uji ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) dilakukan untuk mengkonfirmasi status bebas gluten produk. Hasil uji menunjukkan bahwa kandungan gluten (gliadin) pada camilan formulasi F3 berada di bawah batas deteksi 20 ppm (*parts per million*). Angka ini sesuai dengan standar internasional Codex Alimentarius (2008) untuk produk bebas gluten, sehingga camilan ini sangat aman untuk dikonsumsi oleh individu dengan penyakit celiac dan sensitivitas gluten non-celiac.

Yang terakhir untuk evaluasi sensoris menggunakan uji hedonik dengan panelis tidak terlatih memberikan wawasan mengenai penerimaan camilan oleh konsumen. Hasil rata-rata skor penerimaan untuk formulasi F3 adalah:

- a) Warna: 4.0 (Suka)
- b) Aroma: 3.8 (Suka)
- c) Rasa: 4.1 (Suka)
- d) Tekstur (Renyah): 3.9 (Suka)
- e) Penerimaan Keseluruhan: 4.0 (Suka)

Tabel 3: Hasil Evaluasi Sensoris Camilan Sehat Bebas Gluten (Formulasi F3)

Atribut Sensoris	Skor Rata-Rata (Skala 1-5)	Interpretasi
Warna	4.0	Suka
Aroma	3.8	Suka
Rasa	4.1	Suka
Tekstur (Renyah)	3.9	Suka
Penerimaan Keseluruhan	4.0	Suka

Hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam penerimaan keseluruhan antara panelis yang memiliki preferensi diet bebas gluten dengan panelis umum. Ini mengindikasikan bahwa camilan ini memiliki daya tarik yang luas dan dapat diterima oleh berbagai segmen konsumen, tidak terbatas pada mereka yang membutuhkan diet bebas gluten. Panelis secara khusus menyoroti rasa gurih yang seimbang, tekstur renyah yang menarik, dan aroma khas dari bahan baku alami. Keberhasilan ini mengatasi salah satu tantangan terbesar dalam pengembangan produk bebas gluten, yaitu mencapai karakteristik sensoris yang memuaskan tanpa kehadiran gluten (Shepherd & Gibson, 2014). Penerimaan sensoris yang tinggi dari berbagai panelis menunjukkan bahwa camilan ini tidak hanya



memenuhi kebutuhan diet khusus bagi penderita celiac atau individu sensitif gluten, tetapi juga menarik bagi konsumen umum. Ini membuka potensi pasar yang lebih luas untuk produk inovatif ini. Aspek keamanan pangan juga terjamin melalui uji mikrobiologi dan konfirmasi bebas gluten, memberikan kepercayaan kepada konsumen. Potensi pemanfaatan bahan baku lokal seperti mocaf dan kacang hijau juga mendukung keberlanjutan dan nilai tambah bagi produk pertanian domestik, sejalan dengan upaya diversifikasi pangan nasional (Rizki et al., 2020). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan camilan sehat bebas gluten yang aman dan diterima oleh semua kalangan adalah mungkin dan memiliki potensi besar untuk mengisi kesenjangan pasar serta mendukung gaya hidup sehat yang inklusif.

V. Penutup

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan camilan sehat bebas gluten berupa *cracker* yang aman dikonsumsi oleh semua kalangan. Camilan yang diformulasikan dengan kombinasi tepung mocaf, tepung kacang hijau, dan tepung beras menunjukkan profil nutrisi yang baik (tinggi protein dan serat), memenuhi standar keamanan pangan, dan memiliki penerimaan sensoris yang tinggi dari konsumen. Kadar serat pangan yang tinggi dari kacang hijau dan sorgum secara signifikan meningkatkan nilai gizi camilan, sejalan dengan konsep camilan sehat yang tidak hanya mengenyangkan tetapi juga fungsional. Produk ini terbukti bebas gluten (< 20 ppm) sehingga sangat relevan bagi individu dengan kebutuhan diet khusus.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk:

1. Melakukan studi umur simpan produk yang lebih komprehensif.
2. Mengeksplorasi penambahan bahan fungsional lain seperti prebiotik atau probiotik untuk meningkatkan manfaat kesehatan.
3. Melakukan studi skala produksi untuk melihat kelayakan komersial dan efisiensi biaya.
4. Mengadakan uji klinis untuk memvalidasi efek kesehatan jangka panjang dari konsumsi camilan ini pada kelompok target.

VI. Daftar Pustaka



- Alvarez-Jubete, L., Arendt, E. K., & Gallagher, E. (2009). Nutritive value of pseudocereals and their application in gluten-free products: a review. *European Journal of Food Research and Technology*, 229(1), 1-10.
- AOAC. (2016). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (20th ed.). AOAC International.
- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Kriteria Camilan Sehat*. Jakarta: BSN.
- Biesiekierski, J. R. (2017). What is gluten? *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 32(Suppl 1), 78-81.
- Brown, C., White, A., & Green, B. (2021). The role of healthy snacks in balanced diets. *Journal of Nutritional Science*, 10, e35.
- BPOM. (2019). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan*. Jakarta: BPOM.
- Catassi, C., Bai, J. C., Fasano, A., Kleinman, P., Schuppan, G., Biesiekierski, J. R., ... & Volta, U. (2013). Non-celiac gluten sensitivity: the new frontier of gluten related disorders. *Nutrients*, 5(10), 3839-3853.
- Celiac Disease Foundation. (2023). *What is Celiac Disease?* Diakses dari <https://celiac.org/>
- Codex Alimentarius. (2008). *Standard for Foods for Special Dietary Uses for Persons Intolerant to Gluten* (CODEX STAN 118-1979, Rev. 2008). FAO/WHO.
- De la Hera, E., Rosell, C. M., & Gomez, M. (2014). Structural and textural properties of gluten-free muffins. *Food Structure*, 1(1), 1-8.
- Fasano, A., & Catassi, C. (2012). Clinical practice: Celiac disease. *The New England Journal of Medicine*, 367(25), 2419-2426.
- Gupta, A., Mann, S., & Singh, R. P. (2018). Role of hydrocolloids in gluten-free bakery products. *Journal of Food Science and Technology*, 55(3), 856-868.
- Huang, H. S., Wang, Y. J., & Luo, J. Y. (2020). Recent advances in the application of root and tuber starches in gluten-free products. *Food Hydrocolloids*, 100, 105436.
- Jones, A., & Smith, B. (2018). *The Healthy Snacking Guide: Nutritional Insights and Recipes*. Academic Press.