

Uji Daya Terima Produk *Crackers* Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras (*Gallus L.*) sebagai Camilan Tinggi Kalsium

Niza Maizaroh^{1*}, Dian Ayu Ainun Nafies²

¹⁻²Program Studi Sarjana Gizi, Fakultas Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban, Indonesia

Email: nizamaiza19@gmail.com^{1*}, diannafies19@gmail.com²

*Penulis korespondensi: nizamaiza19@gmail.com

Abstract. *Crackers are snacks that are popular with various age groups, but generally have a relatively low calcium content so they do not contribute to meeting daily mineral needs. Therefore, food product innovations are needed to increase their nutritional value, one of which is by utilizing purebred chicken egg shells as a natural source of calcium. This study aims to analyze the effect of purebred chicken eggshell flour substitution on the acceptability of crackers and determine the best formulation as a high-calcium snack. The research method used an experimental design with a Complete Random Design (RAL) consisting of four treatments, namely P0 (100:0), P1 (90:10), P2 (85:15), and P3 (80:20). The testing is carried out qualitatively through organoleptic tests which include color, aroma, taste, and texture. The data was analyzed using the one-way ANOVA test and followed by the Post Hoc Kruskal-Wallis test if there were significant differences. The results showed that the best formulation was found in the P1 treatment with a 10% substitution of eggshell flour. Overall, the substitution of purebred chicken eggshell flour had no significant effect on the acceptability of crackers.*

Keywords: *Acceptability; Calcium; Crackers; Organoleptic Test; Purebred Chicken Egg Shells.*

Abstrak. *Crackers merupakan makanan ringan yang digemari oleh berbagai kelompok usia, namun umumnya memiliki kandungan kalsium yang relatif rendah sehingga kurang berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan mineral harian. Oleh karena itu, diperlukan inovasi produk pangan untuk meningkatkan nilai gizinya, salah satunya dengan memanfaatkan cangkang telur ayam ras sebagai sumber kalsium alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung cangkang telur ayam ras terhadap daya terima crackers serta menentukan formulasi terbaik sebagai camilan tinggi kalsium. Metode penelitian menggunakan desain eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu P0 (100:0), P1 (90:10), P2 (85:15), dan P3 (80:20). Pengujian dilakukan secara kualitatif melalui uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc Kruskal-Wallis apabila terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi terbaik terdapat pada perlakuan P1 dengan substitusi 10% tepung cangkang telur. Secara keseluruhan, substitusi tepung cangkang telur ayam ras tidak berpengaruh signifikan terhadap daya terima crackers.*

Kata Kunci: *Cangkang Telur Ayam Ras; Crackers; Daya Terima; Kalsium; Uji Organoleptik.*

1. LATAR BELAKANG

Stunting pada anak merupakan masalah gizi kronis yang ditandai dengan tinggi badan anak yang lebih rendah dibandingkan standar usianya, yang disebabkan oleh kekurangan gizi jangka panjang, termasuk salah satunya yaitu kurangnya asupan kalsium yang memadai. Kalsium merupakan mineral esensial yang berperan penting dalam pembentukan tulang dan gigi, serta fungsi biologis lainnya seperti kontraksi otot dan transmisi saraf. *Stunting* pada anak terjadi pada usia kurang dari lima tahun, dengan periode paling rentan terjadi antara usia 0 hingga 2 tahun. Masa anak-anak khususnya 1.000 hari pertama kehidupan merupakan periode kritis dalam menentukan status gizi dan kesehatan anak (*World Health Organization [WHO]*, 2020).

Kekurangan kalsium pada anak dapat menjadi salah satu faktor penyebab *stunting* karena kalsium berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan tulang dan gigi. Kekurangan kalsium dalam pola makan anak dapat menghambat pertumbuhan tulang yang optimal, sehingga meningkatkan risiko *stunting*. Kekurangan kalsium tidak hanya berdampak pada pertumbuhan fisik tetapi juga dapat memengaruhi fungsi metabolisme tubuh. Anak-anak yang mengalami *stunting* akibat kekurangan kalsium berisiko mengalami gangguan kesehatan jangka panjang, termasuk masalah perkembangan kognitif, produktivitas rendah di masa dewasa, dan dapat meningkatkan risiko penyakit degeneratif seperti osteoporosis (Lau *et al.*, 2020).

Kalsium adalah mineral esensial yang berperan penting dalam kesehatan tulang, gigi serta fungsi saraf dan otot. Susu sapi sering dianggap sebagai sumber utama kalsium, dalam satu gelas susu sapi murni mengandung sekitar 143 mg kalsium per 100 gram. Namun, harga susu yang relatif mahal dapat menjadi kendala bagi sebagian masyarakat dalam memenuhi kalsium harian. Sebagai alternatif, tepung cangkang telur ayam ras sebagai sumber kalsium yang lebih terjangkau. Cangkang telur ayam ras mengandung sekitar 90% kalsium karbonat (CaCO_3) (Khoerunnisa dkk, 2024). Kandungan kalsium per gram tepung cangkang telur ayam ras sekitar 390 mg per gram. Dalam penelitian Yonata *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kandungan kalsium dalam cangkang telur ayam ras mencapai 6.410 mg per 100 gram.

Crackers merupakan jenis makanan ringan yang biasanya berbentuk tipis, renyah, dan kering dan bisa dikonsumsi oleh berbagai kalangan usia. Kandungan karbohidrat dan gula sederhana yang cukup tinggi menjadikan *crackers* biasa dikonsumsi sebagai makanan selingan atau saat sarapan. Meskipun demikian, kandungan kalsium dari beberapa jenis produk *crackers* yang beredar di pasaran sangat rendah. Hal ini dapat dikarenakan bahan utama pada pembuatan *crackers* adalah tepung terigu yang berasal dari gandum yang rendah protein dan kalsium (Ernisti, dkk. 2018).

Pemanfaatan limbah cangkang telur yang kaya akan kalsium dapat dijadikan sebagai tepung cangkang telur pada produk *crackers* dan diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi, terutama kadar kalsium. Substitusi ini dimaksudkan sebagai alternatif peningkatan asupan kalsium pada masyarakat selain produk susu dan olahan lainnya. Produk *crackers* ini tidak hanya terdapat manfaat gizi tetapi juga mendukung upaya pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah terhadap pengaruh substitusi tepung cangkang telur ayam ras terhadap kadar kalsium dan daya terima produk *crackers* yang dapat mendukung pencegahan *stunting*, serta memberikan alternatif camilan sehat yang dapat diterima oleh anak-anak.

2. KAJIAN TEORITIS

Sebagai komponen utama dalam pembentukan tulang dan gizi, kalsium berperan dalam mineralisasi tulang yang optimal, mendukung pertumbuhan tinggi badan, dan mencegah gangguan pertumbuhan linier anak. Kekurangan kalsium dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan tulang, yang berpotensi menyebabkan *stunting* (Sulastri, 2022).

Pemenuhan gizi pada balita bisa dilakukan dengan cara mengonsumsi makanan bergizi seimbang salah satunya adalah konsumsi kalsium untuk mencegah *stunting*. Bahan yang pemanfaatannya masih terbatas namun memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh adalah tepung cangkang telur ayam, dimana pada cangkang telur ayam sendiri merupakan bahan makanan yang tinggi kalsium. Dalam penelitian Yonata *et al.*, (2017) kandungan kalsium pada 100 gram cangkang telur ayam ras mengandung 6.410 mg.

Salah satu inovasi sebagai alternatif camilan tinggi kalsium adalah cangkang telur ayam dengan diolah menjadi tepung cangkang telur ayam ras yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan untuk membuat *crackers*. *Crackers* adalah jenis biskuit dengan tekstur renyah dan berlapis yang banyak dikonsumsi semua kalangan. *Crackers* umumnya terbuat dari adonan tepung terigu yang dicampur dengan air, garam, dan minyak kemudian dipanggang hingga kering. Meskipun demikian, kandungan kalsium dari beberapa jenis produk *crackers* yang beredar di pasaran sangat rendah. Hal ini dapat dipahami karena bahan utama *crackers* adalah tepung terigu yang berasal dari gandum yang rendah protein dan kalsium (Ernisti dkk., 2018).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan variasi substitusi tepung cangkang telur dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (P0, P1, P2, P3). Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui uji organoleptik untuk mengukur daya terima produk. Data dianalisis menggunakan uji *ANOVA* satu arah dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Kruskal-Wallis* jika terdapat perbedaan yang signifikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Daya Terima Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis

(Negara *et al.*, 2016). Hasil uji organoleptik panelis terhadap warna dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Pada *Crackers* Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras.

Perlakuan	Tingkat Kesukaan Terhadap Warna									
	Sangat Suka		Suka		Biasa/Netral		Tidak Suka		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P0	23	76,6	6	20	1	3,3	0	0	30	100
P1	21	70	8	26,6	1	3,3	0	0	30	100
P2	19	63,3	9	30	2	6,6	0	0	30	100
P3	23	76,6	6	20	1	3,3	0	0	30	100

(Sumber : Data Primer, 2025)

Berdasarkan hasil sebaran 30 panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 dan P3, 23 panelis atau sebagian besar panelis menyatakan sangat suka terhadap warna *crackers* dengan persentase 76,6%. Sebanyak 6 panelis yaitu 20% menyatakan suka dan hanya 1 panelis atau 3,3% yang menyatakan biasa atau netral. Selanjutnya pada perlakuan P1, tingkat kesukaan warna ditunjukkan oleh 21 panelis atau lebih dari setengah panelis yang menyatakan sangat suka dengan persentase 70%, 8 panelis yaitu 26,6% menyatakan suka, dan 1 panelis 3,3% menyatakan biasa atau netral. Sementara itu, pada perlakuan P2, 19 panelis atau lebih dari setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 63,3%, 9 panelis yaitu 30% menyatakan suka, dan 2 panelis yaitu 6,6% menyatakan biasa atau netral.

Menurut Rusdin (2015) menyatakan bahwa reaksi *Maillard* merupakan reaksi kompleks yang melibatkan gula reduksi dan gugus amin dari protein pada saat penggorengan, pemanggangan yang menghasilkan senyawa baru yang berwarna coklat yaitu melanoidin. Oleh sebab itu, penambahan tepung cangkang telur ayam ras tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan warna produk yang dihasilkan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Andin *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa penambahan tepung cangkang telur ayam ras tidak berpengaruh terhadap parameter mutu organoleptik warna *cookies*, susu kedelai, dan kue karasi yang dihasilkan. Berdasarkan fakta dan teori tingkat kesukaan panelis terhadap warna menunjukkan bahwa panelis menyukai *crackers* dengan substitusi tepung cangkang telur ayam ras. Warna yang dihasilkan pada *crackers* substitusi tepung cangkang telur ayam ras adalah kuning kecoklatan yang menarik perhatian panelis dan warna tersebut seperti *crackers* pada umumnya. Semakin banyak penambahan tepung cangkang telur ayam ras maka panelis tetap menyukai warna *crackers* pada tiap formulasi.

Daya Terima Rasa

Rasa merupakan sesuatu yang sangat penting dalam menerima maupun menolak suatu produk oleh konsumen. Rasa timbul akibat dari rangsangan kimiawi yang diterima oleh indera pengecap atau lidah (Yanti, *et al.*, 2019). Hasil uji organoleptik panelis terhadap rasa dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Pada *Crackers* Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras.

Perlakuan	Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa									
	Sangat Suka		Suka		Biasa/Netral		Tidak Suka		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P0	24	80	6	20	0	0	0	0	30	100
P1	17	56,6	11	36,6	2	6,6	0	0	30	100
P2	16	53,3	12	40	2	6,6	0	0	30	100
P3	13	43,3	13	43,3	4	13,3	0	0	30	100

(Sumber : Data Primer, 2025)

Berdasarkan hasil penilaian, hasil sebaran 30 panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa pada perlakuan P0, 24 panelis atau sebagian besar panelis menyatakan sangat suka terhadap rasa *crackers* dengan persentase 80% dan 6 panelis yaitu 20% menyatakan suka. Selanjutnya pada perlakuan P1, sebanyak 17 panelis atau lebih dari setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 56,6%, 11 panelis yaitu 36,6% menyatakan suka, dan 2 panelis yaitu 6,6% menyatakan biasa atau netral. Perlakuan P2 menunjukkan 16 panelis atau lebih dari setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 53,3%, 12 panelis yaitu 40% menyatakan suka, dan 2 panelis atau 6,6% menyatakan biasa atau netral. Sementara itu, pada perlakuan P3, 13 panelis atau hampir setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 43,3%, 13 panelis yaitu 43,3% menyatakan suka, dan 4 panelis yaitu 13,3% menyatakan biasa atau netral. Menurut Trisna *et al.*, (2017) tepung cangkang telur ayam ras mengandung kalsium yang tinggi, yang dapat berpengaruh pada kualitas rasa mie basah. Penurunan pada organoleptik rasa dipengaruhi oleh tepung cangkang telur memiliki rasa khas yang mungkin tidak menyenangkan atau terlalu kuat jika ditambahkan. Rasa mineral atau sedikit kapur dari kalsium karbonat dapat mengganggu cita rasa asli mie (Benedito C., 2020). Berdasarkan fakta dan teori terjadi penurunan tingkat kesukaan terhadap rasa *crackers*. Semakin banyak penambahan tepung cangkang telur ayam ras maka panelis kurang menyukai rasa *crackers* tersebut. Hal ini dikarenakan pada *crackers* dengan proporsi tepung cangkang telur ayam ras semakin banyak akan terasa gurih namun sedikit getir akibat mineral yang ada di dalam tepung cangkang telur ayam ras.

Daya Terima Aroma

Salah satu pengujian kesukaan makanan dapat dilakukan dengan pengujian aroma. Penerimaan terhadap aroma *crackers* substitusi tepung cangkang telur ayam ras dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Pada *Crackers* Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras.

Perlakuan	Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma									
	Sangat Suka		Suka		Biasa/Netral		Tidak Suka		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P0	16	53,3	13	43,3	1	3,3	0	0	30	100
P1	15	50	12	40	3	10	0	0	30	100
P2	12	40	16	53,3	2	6,6	0	0	30	100
P3	12	40	15	50	3	10	0	0	30	100

(Sumber : Data Primer, 2025)

Berdasarkan hasil penilaian, hasil sebaran 30 panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa pada perlakuan P0, 16 panelis atau lebih dari setengah panelis menyatakan sangat suka terhadap aroma *crackers* dengan persentase 53,3%, 13 panelis atau 43,3% menyatakan suka, dan 1 panelis atau 3,3% menyatakan biasa atau netral. Selanjutnya pada perlakuan P1, 15 panelis atau setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 50%, 12 panelis atau 40% menyatakan suka, dan 3 panelis yaitu 10% menyatakan biasa atau netral. Pada perlakuan P2, 12 panelis atau hampir setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 40%, 16 panelis atau sebagian besar panelis menyatakan suka dengan persentase 53,3%, dan 2 panelis yaitu 6,6% menyatakan biasa atau netral. Sementara itu, pada perlakuan P3, 12 panelis atau hampir setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 40%, 15 panelis atau setengah panelis menyatakan suka dengan persentase 50%, dan 3 panelis atau 10% menyatakan biasa atau netral.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Wisnu Merta dkk., (2020) yang mengatakan ada kecenderungan menurunnya tingkat kesukaan panelis seiring meningkatnya tepung cangkang telur ayam ras yang ditambahkan pada *nugget*. Sedangkan di sisi lain cangkang telur ayam ras setelah diolah menjadi tepung tidak memiliki aroma yang khas sehingga mampu menarik tingkat kesukaan panelis (Nile *et al.*, 2017). Berdasarkan fakta dan teori terjadi penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma *crackers*. Semakin banyak penambahan tepung cangkang telur ayam ras maka tingkat kesukaan aroma pada *crackers* terjadi penurunan, hal ini dikarenakan pada *crackers* dengan proporsi tepung cangkang telur ayam ras yang paling

banyak akan beraroma tepung cangkang telur ayam ras. Akan tetapi panelis tetap menyukai semua perlakuan pada formulasi *crackers* tersebut.

Daya Terima Tekstur

Setiap makanan memiliki tekstur tersendiri tergantung keadaan fisik, ukuran, dan bentuknya. Penerimaan panelis terhadap tekstur *crackers* substitusi tepung cangkang telur ayam ras pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Persentase Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Pada *Crackers* Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras.

Perlakuan	Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur									
	Sangat Suka		Suka		Biasa/Netral		Tidak Suka		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P0	17	56,6	11	36,6	1	3,3	1	3,3	30	100
P1	12	40	16	53,3	2	6,6	0	0	30	100
P2	11	36,6	13	43,3	6	20	0	0	30	100
P3	13	43,3	10	33,3	6	20	1	3,3	30	100

(Sumber : Data Primer, 2025)

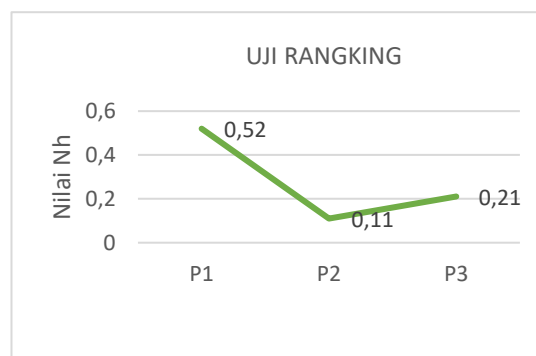
Berdasarkan hasil penilaian, hasil sebaran 30 panelis tidak terlatih menunjukkan bahwa pada perlakuan P0, 17 panelis atau lebih dari setengah panelis menyatakan sangat suka terhadap tekstur *crackers* dengan persentase 56,6%, 11 panelis yaitu 36,6% menyatakan suka, 1 panelis yaitu 3,3% menyatakan biasa atau netral, dan 1 panelis yaitu 3,3% menyatakan tidak suka. Selanjutnya pada perlakuan P1, sebanyak 12 panelis atau hampir setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 40%, 16 panelis atau sebagian besar panelis menyatakan suka dengan persentase 53,3%, dan 2 panelis yaitu 6,6% menyatakan biasa atau netral. Perlakuan P2 menunjukkan 11 panelis atau hampir setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 36,6%, 13 panelis yaitu 43,3% menyatakan suka, 6 panelis yaitu 20% menyatakan biasa atau netral. Sementara itu, pada perlakuan P3, 13 panelis atau hampir setengah panelis menyatakan sangat suka dengan persentase 43,3%, 10 panelis yaitu 33,3% menyatakan suka, 6 panelis yaitu 20% menyatakan biasa atau netral, dan 1 panelis yaitu 3,3% menyatakan tidak suka.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati dan Fithri (2015), dimana semakin banyak penambahan tepung cangkang telur ayam ras menyebabkan terjadinya penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies* yang disajikan. Penelitian Made Gde *et al.*, (2020) menyatakan semakin banyak penambahan tepung cangkang telur ayam ras cenderung menyebabkan tekstur *nugget* menjadi lebih kasar. Hal ini terjadi karena pada cangkang telur ayam ras mengandung mineral yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi terhadap tekstur

yang dihasilkan pada produk. Berdasarkan fakta dan teori terjadi penurunan tingkat kesukaan terhadap tekstur pada *crackers*. Semakin banyak penambahan tepung cangkang telur ayam ras maka terjadi penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan akibat proporsi tepung cangkang telur ayam ras yang membuat tekstur *crackers* menjadi berpasir. Akan tetapi panelis tetap menyukai semua perlakuan karena tidak berbeda jauh dengan *crackers* tanpa substitusi tepung cangkang telur ayam ras.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Uji rangking adalah metode yang digunakan untuk membandingkan dan menggunakan data dalam rangking atau urutan yang spesifik. Tujuan dilakukannya uji rangking adalah untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara dua atau lebih kelompok variabel (Andriani, 2018).



Gambar 1. Hasil uji rangking.

Berdasarkan hasil uji rangking didapatkan crackers substitusi tepung cangkang telur ayam ras yang terbaik terdapat pada P1 (90% tepung terigu dan 10% tepung cangkang telur ayam ras) dengan total Nh 0,52. Karakteristik crackers yang dihasilkan pada P1 lebih mudah diterima panelis berdasarkan warna, rasa, aroma dan tekstur yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan pada P1 yaitu kuning kecoklatan, rasa yang dihasilkan gurih, aroma yang dihasilkan yaitu aroma sedap margarin, sedangkan tekstur yang dihasilkan renyah seperti crackers pada umumnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Substitusi tepung cangkang telur ayam ras berpengaruh tidak signifikan terhadap mutu organoleptik variabel warna, aroma, dan tekstur. Tingkat kesukaan panelis meningkat pada perlakuan P1 dengan formulasi 90% tepung terigu dan 10% tepung cangkang telur ayam ras, dan daya terima panelis menurun saat substitusi tepung cangkang telur ayam ras semakin banyak. Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah pada perlakuan P1 dengan nilai

Nh 0,52. Rekomendasi pemberian untuk balita usia 5 tahun dengan rata-rata kebutuhan selingan 10 % dari total kebutuhan energi harian. Sedangkan pada formulasi P1 mengandung kalsium sebesar 4,48 g/100 g atau setara dengan 4.480 mg/100 g. Jadi untuk memenuhi kebutuhan kalsium pada balita maka, dalam sehari harus mengonsumsi sebanyak 1-2 keping crackers atau setara dengan kebutuhan kalsium per harinya sebesar <1000 mg. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan atau referensi sebagai bahan perbaikan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andin, A., et al. (2019). Penambahan tepung cangkang telur ayam ras terhadap parameter mutu organoleptik warna cookies, susu kedelai, dan kue karasi.
- Andriani, W. O. R. A., Ansharullah, & Asyik, N. (2018). Karakteristik organoleptik dan nilai gizi snack bar tepung beras merah (*Oryza nivara*) dan tepung jagung (*Zea mays* L.) sebagai makanan selingan tinggi serat. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(6), 1448–1459.
- Benedito, C. (2020). Pengaruh kalsium karbonat terhadap cita rasa produk pangan berbasis tepung.
- Ernisti, E., et al. (2018). Kandungan gizi produk crackers dan bahan bakunya.
- Khoerunnisa, K., et al. (2024). Kandungan kalsium tepung cangkang telur ayam ras.
- Lau, E., et al. (2020). Calcium deficiency and stunting in children: A review.
- Made Gde, I., et al. (2020). Pengaruh penambahan tepung cangkang telur terhadap tekstur nugget ayam.
- Negara, J. K., et al. (2016). Peranan warna pada penilaian mutu bahan makanan.
- Nile, S. H., et al. (2017). Eggshell powder as calcium fortificant in food: Sensory and safety evaluation.
- Rahmawati, L. A., & Fithri, C. (2015). Pengaruh penambahan tepung cangkang telur ayam ras terhadap tekstur cookies.
- Rusdin, R. (2015). Reaksi Maillard pada bahan pangan dan pengaruhnya terhadap warna produk olahan.
- Trisna, T., et al. (2017). Pengaruh tepung cangkang telur ayam ras terhadap kualitas rasa mie basah.
- Wisnu Merta, I., et al. (2020). Karakteristik nugget yang difortifikasi tepung cangkang telur ayam ras.

- World Health Organization. (2020). Child stunting: Global nutrition targets 2025. WHO.
- Yanti, Y., et al. (2019). Hubungan persepsi rasa terhadap penerimaan produk pangan olahan.
- Yonata, D., Aminah, S., & Hersoelistyorini, W. (2017). Kadar kalsium dan karakteristik fisik tepung cangkang telur unggas dengan perendaman berbagai pelarut. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 7(2), 82–93.