

UJI DAYA TERIMA PENAMBAHAN BUBUK CANGKANG TELUR AYAM RAS PADA TEKWAN DAN ANALISIS KANDUNGAN KALSIMUM

ACCEPTANCE TEST OF ADDITIONAL CHICKEN EGGSHELLS POWDER IN TEKWAN AND CALCIUM CONTENT ANALYSIS

Info artikel Diterima: 28 April 2022

Direvisi: 05 Juni 2022

Disetujui: 28 Juni 2022

¹Imelda Telisa, ²Salwa Ghassany Ramzy, ³Sartono, ⁴Fajriah Purnama
^{1,2,3,4} Poltekkes Kemenkes Palembang
(email penulis korespondensi: imeldatelisa@poltekkespalembang.ac.id)

ABSTRAK

Latar Belakang: Kalsium adalah mineral yang paling berlimpah dalam tubuh, 99% terletak pada kerangka yaitu tulang dan gigi. Kandungan kalsium dalam cangkang telur ayam ras adalah sebesar 6,41%. Tekwan merupakan makanan khas yang berasal dari Kota Palembang. Tekwan terbuat dari daging ikan giling, tepung tapioka, air, dan garam yang dicampur menjadi satu adonan dan dibentuk kecil-kecil, tekwan sangat digemari semua kalangan baik dari anak-anak, remaja, orang dewasa.

Metode: Penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 kali perlakuan F0 (0%), F1 (1,5%), F2 (2%) dan F3 (3%). Subjek penelitian uji organoleptik sebanyak 30 orang panelis.

Hasil: Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan *mouthfeel*) menunjukkan bahwa daya terima tekwan bubuk cangkang telur ayam ras yang disukai adalah F1 (1,5%) dengan energi 85,96 Kkal, protein 9,04% lemak 0,28%, karbohidrat 11,82% dan kalsium 720,70 mg dalam 100 gram. Uji kandungan kalsium dalam 100 g bubuk cangkang telur ayam ras mengandung 44.539,24 mg dengan metode ICP-OES. Uji *friedman* terdapat hubungan antara rasa, warna dan *mouthfeel*, tidak terdapat hubungan antara aroma dan tekstur.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tekwan bubuk cangkang telur ayam ras dapat dimanfaatkan sebagai selingan alternatif untuk membantu peningkatan asupan kalsium, dengan penambahan bubuk cangkang telur ayam ras (0,23%) dari total bahan atau 1 gram sudah cukup untuk memenuhi kalsium pada makanan selingan yaitu sebesar 120,49 mg kalsium.

Kata kunci : : Tekwan, Bubuk cangkang telur, Daya terima, Kalsium

ABSTRACT

Background: Calcium is the most abundant mineral in the body, 99% can be found in the skeleton that is bones and teeth. The calcium content in broiler eggshells is 6.41%. Tekwan is a typical food that comes from the Palembang city. Tekwan is made from ground fish meat, tapioca flour, water, and salt which is mixed into a dough and formed into small pieces, tekwan is very popular with all people, from children, teenagers, adults.

Methods: The research used is experimental using Completely Randomized Design (RAL) non factorial with 4 treatments F0 (0%), F1 (1,5%), F2 (2%) and F3 (3%). The research subjects of organoleptic test are 30 panelists.

Results: Based on the results of organoleptic test research (color, aroma, taste, texture, and *mouthfeel*) shows that acceptability of the preferred chicken eggshells powder tekwan is F1 (1.5%) with energy 85.96 Kcal, protein 9.04% fat 0.28%, carbohydrates 11.82% and calcium 720.70 mg in 100 grams. Test the calcium content in 100 grams of broiler eggshells powder containing 44,539.24 mg by the ICP-OES method. The *friedman* test have correlation between taste, color and *mouthfeel*, there is no correlation between aroma and texture.

Conclusion: : Based on research results it can be concluded that tekwan eggshells powder can be used as alternative snack to improve calcium intake, with the addition of chicken eggshells powder (0.23%) of the total ingredients or 1 grams is enough to supply the calcium in the snack that is equal to 120.49 mg of calcium.

Keywords : Tekwan, Formulation of chicken eggshells powder, Acceptability, Calcium

PENDAHULUAN

Asupan kalsium pada tubuh yang tidak terpenuhi akan mengakibatkan penyakit tulang manusia seperti osteolysis, steomalasia, osteoarthritis, rheumatoidarthritis, osteopenia dan osteoporosis.¹ Berita yang diterbitkan oleh Intens.news mengatakan “penderita penyakit osteoporosis di Palembang cukup tinggi. Saat ini mencapai angka 524 orang”.² Remaja menjelang umur 20 tahun mengalami pertumbuhan tulang yang pesat. Pada umur ini juga merupakan masa puncak pertumbuhan tulang.³ Asupan Kalsium dan Kejadian Dismenore pada Mahasiswi Politeknik Kesehatan Kemenkes Palangka Raya didapatkan bahwa dari 28 dari 31 mahasiswi kurang asupan kalsium harian.⁴ Hal ini juga didukung oleh penelitian tentang Asupan Kalsium dan Magnesium serta Akfititas Fisik Berhubungan dengan Dismenore pada Remaja di SMK Negeri 1 Martapura Banjarmasin didapatkan bahwa 73 dari 87 siswi juga kurang asupan kalsium hariannya.⁵ Asupan kalsium remaja di SMU 1 Salatiga perhari kurang dari 50% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG). Hal ini disebabkan karena rendahnya asupan sumber kalsium. Kalsium pada cangkang telur ayam ras yang ditambahkan kedalam tekwan dapat membantu memenuhi asupan kalsium harian sebagai bentuk pencegahan terjadinya penyakit yang disebabkan oleh kekurangan asupan kalsium seperti osteopenia dan osteoporosis.⁶

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik di Provinsi Sumatera Selatan produksi telur ayam petelur 136.806,64 ton pada tahun 2020 dan akan meningkat beberapa tahun ke depan. Jika dilihat data diatas, maka banyak sekali cangkang telur yang dihasilkan dan tidak dimanfaatkan di daerah Sumatera Selatan.⁷ Berat cangkang telur pada satu butir telur ayam berkisar ± 7 g.⁸ Kandungan cangkang telur ayam ras memiliki kandungan kalsium sebesar 6,41% dalam 100 g. Setiap jenis tepung cangkang telur ayam memiliki kandungan kadar kalsium berbeda.⁹ Maka dalam 1 butir cangkang telur ± 7 g mengandung kalsium sebesar ± 448 mg kalsium.

Hasil penelitian menyatakan tingkat potensi keracunan timbal (Pb), aluminium (Al), kadmium (Cd), dan raksa (Hg) sangat rendah, begitupun kadar vanadium (V), boron (B), besi (Fe), seng (Zn), fosfor (P), magnesium (Mg), nitrogen (N), fluorin (F), selenium (Se), tembaga (Cu), dan kromium (Cr) pada cangkang telur.⁸ Sehingga cangkang telur aman digunakan

sebagai sumber kalsium untuk manusia. Bakteri Salmonella sp. dalam cangkang telur diperoleh hasil negatif pada cangkang telur ayam sebelum perebusan dan setelah perebusan. Bakteri Salmonella cukup jarang ditemui, walaupun ada, dengan perebusan 100°C selama 15-20 menit cukup efektif untuk membunuh bakteri Salmonella sp.¹⁰ Penelitian penyerapan kalsium cangkang telur ayam ras di dalam tubuh dilakukan dengan menggunakan tikus percobaan. Penyerapan kalsium dari makanan yang mengandung tepung cangkang telur ayam sebesar (45,59%) tidak berbeda dengan (CaCO₃) sebesar (39,88%) yang digunakan sebagai suplemen kalsium.¹¹

Tekwan merupakan makanan khas yang berasal dari Kota Palembang. Tekwan masuk kedalam jenis makanan selingan yang sering dikonsumsi masyarakat khususnya di daerah Palembang. Tekwan terbuat dari daging ikan giling, tepung tapioka, air, dan garam yang dicampur menjadi satu adonan dan dibentuk kecil-kecil hampir menyerupai bakso, lalu dimasak dengan cara direbus dan disajikan bersama kuah kaldu udang.¹² Secara umum, daging ikan yang digunakan sebagai bahan utama tekwan adalah daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) atau ikan gabus (*Channa striata*).¹ Tekwan merupakan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat Palembang setelah pempek.¹³ Penulis memilih tekwan sebagai produk penelitian dengan penambahan bubuk cangkang telur ayam ras dikarenakan tekwan merupakan makanan khas Palembang yang perlu di promosikan lebih luas lagi.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan non faktorial dengan 4 kali perlakuan F0 (0%), F1 (1,5%), F2 (2%) dan F3 (3%). Proses penentuan formulasi dan pembuatan tekwan bubuk cangkang telur ayam ras dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang. Uji daya terima dilaksanakan di Laboratorium Sensori Kampus Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang. Analisis proksimat dan analisis kadar kalsium dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor Penelitian ini

dilaksanakan selama 1 bulan terhitung dari bulan Desember sampai bulan Januari 2022. Uji organoleptik dilakukan oleh panelis tidak terlatih yang berjumlah 30 orang. Panelis diminta memberikan penilaian kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Kriteria ujinya adalah kesukaan terhadap formula tekwan bubuk cangkang telur berupa skala ordinal (1) amat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral/biasa, (4) suka, (5) sangat suka yang merupakan hasil dari analisis data dari uji organoleptik. Analisis data yang diperoleh dari hasil uji organoleptik dianalisis dengan analisis statistik untuk mengetahui respon panelis terhadap tingkat kesukaan tekwan bubuk cangkang telur ayam dilakukan melalui pendekatan non parametrik uji friedman dengan aplikasi SPSS. Pengolahan data diawali dengan pengumpulan formulir hasil uji organoleptik, hasil penilaian uji organoleptik di susun dalam tabel dan dianalisis secara deskriptif berdasarkan persentase kemudian data diolah dengan menggunakan SPSS 21 untuk mengetahui apakah ada pengaruh perlakuan terhadap uji organoleptik.

Bahan Pembuatan Bubuk Cangkang Telur Ayam Ras yaitu Cangkang telur ayam ras, Alat yang digunakan dalam pembuatan bubuk cangkang telur adalah panci, blender, oven, saringan 120 mesh dan 300 mesh,

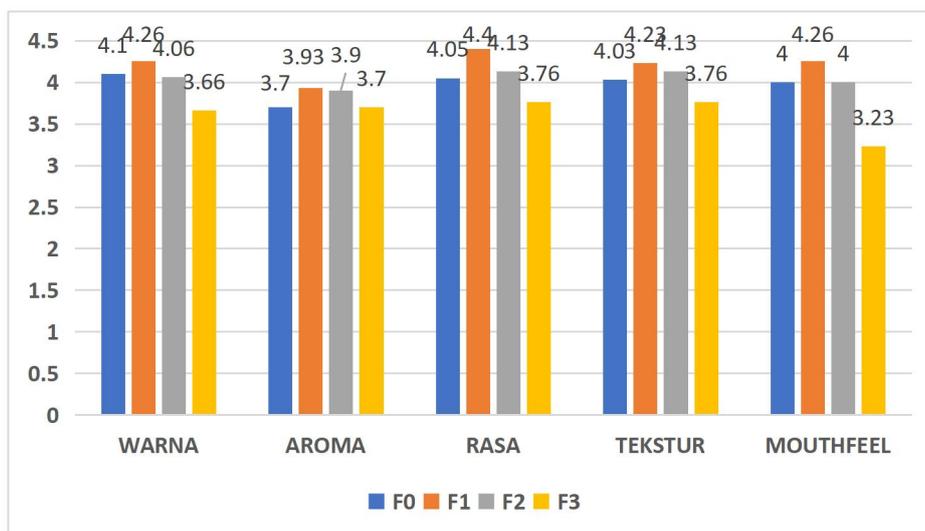
HASIL

Berikut ini hasil nilai rata - rata penilaian uji organoleptik tekwan bubuk cangkang telur

spatula kecil, tirsan dan mangkuk besar. Proses pembuatan Bubuk Cangkang Telur Ayam ras yaitu Cangkang telur dicuci hingga bersih, kemudian direbus pada suhu 100°C selama 15 menit lalu dioven selama 1 jam 30 menit pada suhu 120°C. Setelah itu digiling dengan blender dan diayak dengan ayakan 120 mesh dan 300 mesh. Bahan Pembuatan Tekwan yaitu 250 g ikan gabus, 75 g tepung tapioka, 50 g putih telur ayam ras, 10 g garam, 5 g gula pasir, 60 ml air. Alat yang digunakan untuk pembuatan tekwan adalah panci, mangkuk besar, chopper, sendok, tirsan. Proses pembuatan Tekwan bubuk cangkang telur ayam ras yaitu Didihkan air, Larutkan bubuk cangkang telur dalam putih telur, lalu masukkan bersama ikan giling ke mangkuk besar aduk dengan spatula hingga menjadi pasta, halus dan lembut. Setelah rata, masukan garam dan gula pasir yang sudah dilarutkan dalam air, aduk cepat sampai mengental dan kaku. Ciri-cirinya saat spatula dibalik, adonan tidak jatuh. Saat adonan sudah kaku, selanjutnya adonan diberi tepung tapioka, aduk rata perlahan menggunakan spatula, aduk sampai semua tepung tapioka tercampur rata, Cetak adonan bulat keriting, masukan ke air mendidih. Masak hingga matang dan mengapung, angkat dan tiriskan tekwan yang sudah mengapung.

ayam ras yang didapatkan dari panelis tidak terlatih yang berjumlah 30 orang

Grafik 1 Nilai Rata - Rata Tekwan Bubuk Cangkang Telur Ayam Ras



Grafik di atas menunjukkan bahwa jenis formula terbaik secara sensori yang di pilih oleh panelis dari semua aspek penilaian adalah F1 dengan penambahan 1,5% bubuk cangkang telur ayam ras dari total bahan atau ditambahkan sebanyak 6,75 g bubuk cangkang telur kedalam tekwan. Tekwan dengan penambahan tepung cangkang telur merupakan modifikasi salah satu makanan khas dari daerah Palembang yang sengaja dibuat dengan tujuan peningkatan kandungan kalsium.

Warna berdasarkan grafik 1 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna tekwan bubuk cangkang telur ayam ras pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Hasil uji statistik dengan menggunakan metode *friedman* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% ($p < 0.05$) didapatkan bahwa warna memiliki hubungan dengan daya terima tekwan bubuk cangkang telur ayam ras ($p\text{-value} = 0.002$).

Aroma berdasarkan grafik 1 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai Aroma tekwan bubuk cangkang telur ayam ras pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Hasil uji statistik dengan menggunakan metode *friedman* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% ($p < 0.05$) didapatkan bahwa aroma tekwan bubuk cangkang telur ayam ras tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan daya terima ini ($p\text{-value} = 0.343$).

Rasa berdasarkan grafik 1 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa tekwan bubuk cangkang telur ayam ras pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Hasil uji statistik dengan menggunakan metode *friedman* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% ($p < 0.05$) didapatkan bahwa rasa memiliki hubungan dengan daya terima tekwan bubuk cangkang telur ayam ras ($p\text{-value} = 0.002$).

Tekstur berdasarkan grafik 1 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur tekwan bubuk cangkang telur ayam Ras pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Hasil uji statistik dengan menggunakan metode *friedman* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% ($p < 0.05$) didapatkan bahwa tekstur tekwan bubuk cangkang telur ayam ras tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan daya terima ini ($p\text{-value} = 0.426$).

Mouthfeel berdasarkan grafik 1 dalam uji organoleptik terhadap *mouthfeel*, tekwan bubuk cangkang telur ayam ras yang paling disukai panelis adalah F1 dengan kriteria suka. Hasil uji statistik dengan menggunakan metode *friedman* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% ($p < 0.05$) didapatkan bahwa *mouthfeel* memiliki hubungan dengan daya terima tekwan bubuk cangkang telur ayam ras ($p\text{-value} = 0.000$).

Tabel 1 Perbandingan Zat Gizi Tekwan Bubuk Cangkang Telur Ayam Ras F1 Berdasarkan Nutrisurvey, Uji Laboratorium dan SNI Pempek 7661-2019 dalam 100 g

No	Parameter	Kadar Nutrisurvey	Kadar Uji Laboratorium	SNI Pempek
1	Kadar Abu (%)	-	2,66	-
2	Lemak (g)	0,41	0,28	-
3	Kadar Air (g)	60	76,20	70
4	Energi Total (Kkal)	118,05	85,96	-
5	Karbohidrat (g)	16,18	11,82	-
6	Protein (g)	11,15	9,04	7
7	Kalsium (mg)	106,44	720,70	-

Pada tabel 1 diatas menguraikan perbedaan nilai zat gizi yang terkandung pada bubuk cangkang telur secara teori (*nutrisurvey*) dan pada uji laboratorium. Berdasarkan SNI 7661-

2019 mengenai pempek, persyaratan minimal kandungan protein yang terkandung di dalam pempek rebus adalah 7% dan maksimal kadar air yang terkandung di dalam pempek rebus adalah 70%.¹⁴ Pada penelitian uji laboratorium

didapatkan bahwa kadar protein yang terkandung di dalam tekwan bubuk cangkang telur ayam ras sebesar 9,04% sehingga dalam 100 g tekwan mengandung 9,04 g. Sedangkan dalam perhitungan menggunakan nutrisurvey kandungan protein didapatkan sebesar 11,15 g dalam 100 g tekwan cangkang telur ayam ras.

Kemudian pada uji laboratorium tekwan bubuk cangkang telur ayam ras didapatkan bahwa kadar air yang terkandung sebesar 76,20 g dan dalam perhitungan menggunakan nutrisurvey kandungan kadar air didapatkan sebesar 60 g dalam 100 g tekwan cangkang telur ayam ras.

Tabel 2 Perbandingan Kandungan Kalsium pada Bubuk Cangkang Telur Ayam Ras

No	Parameter	Unit	Kadar	Metode
1	Kalsium (Ca)	mg/100g	6.410	SSA tahun 2017 Yonata. ⁹
2	Kalsium (Ca)	mg/100g	44.539,24	18-13-1/MU/SMM-SIG (ICP OES) tahun 2022.

Kandungan kalsium pada uji laboratorium meningkat secara signifikan dari 106,44 g menjadi 720,70 g per 100g tekwan. Perhitungan kalsium menggunakan kandungan kalsium menggunakan metode pengujian SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) dengan kadar kalsium sebesar 6.410 mg/100 g kalsium pada cangkang telur ayam ras. Sedangkan hasil uji laboratorium pada penelitian ini metode pengujian yang dilakukan menggunakan ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry*) mendapatkan hasil kandungan kalsium sebesar 44.539,24 mg/100g bubuk cangkang telur ayam ras. Kandungan kalsium yang terkandung di dalam bubuk cangkang telur ayam ras setelah dilakukan uji kandungan kalsium dengan metode ICP-OES dengan 2 kali penyaringan.

PEMBAHASAN

Warna menjadi penentu yang sangat penting dalam pemasaran makanan sebab warna merupakan salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai makanan.¹⁵ Pada grafik 1 menunjukkan bahwa panelis menyukai warna tekwan bubuk cangkang telur ayam ras. Panelis menyukai warna pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Warna tekwan yang diberi tambahan bubuk cangkang telur dilihat dari warna tekwan yang telah dilakukan perebusan. Warna yang dihasilkan tekwan bubuk cangkang telur ayam ras F1 tidak merubah warna karena ditambahkan dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pada F3 memiliki warna yang cenderung berubah

menjadi putih agak kecoklatan. Hal ini disebabkan karena tepung cangkang telur sebagai bahan tambahan memiliki warna putih agak kecoklatan. Warna ini dihasilkan dari karakteristik warna awal kulit luar cangkang telur yang berwarna kecoklatan dan juga proses pengovenan mengubah warna cangkang telur menjadi coklat termasuk kulit bagian dalamnya.¹²

Aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori pada rongga hidung.¹⁶ Pengujian aroma tekwan bubuk cangkang telur ayam ras dilakukan dengan cara mencium bagian tekwan yang telah dilakukan perebusan. Pada grafik 1 menunjukkan bahwa panelis menyukai warna tekwan bubuk cangkang telur ayam ras. Panelis menyukai warna pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Pada penilaian organoleptik aroma pada produk tekwan F1 setelah dilakukan penambahan bubuk cangkang telur ayam ras tidak merubah aroma dari tekwan aslinya, dikarenakan penggunaan bubuk cangkang telur ayam dalam jumlah yang sedikit. Penelitian lain menyatakan bahwa pencampuram tepung cangkang telur tidak berbeda nyata pada nilai kesukaan secara organoleptik aroma.¹⁷ Dikarenakan penggunaan bubuk cangkang telur ayam ras pada perlakuan F1, F2 dan F3 paling banyak hingga 3% dari total adonan sehingga tidak merubah aroma asli dari tekwan yaitu beraroma ikan gabus. Penelitian lain menyatakan bahwa pencampuram tepung cangkang telur tidak

berbeda nyata pada nilai kesukaan secara organoleptik aroma.¹⁷

Rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan itu sendiri dan apabila telah melalui pengolahan maka rasanya akan dipengaruhi oleh

Panelis menyukai warna pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Tekwan yang dihasilkan pada produk tekwan bubuk cangkang telur ayam ras sangat terasa daging ikannya. Pada formula terpilih F1 dengan penambahan 1,5% dari total bahan, tekwan tidak terasa getir dimulut akibat penambahan kalsium dari bubuk cangkang telur karena diberikan dalam jumlah yang sedikit. Menambahkan berbagai konsentrasi tepung cangkang kulit telur hingga 25% pada brownis dengan tepung mocaf menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada tekstur, rasa dan konsistensi.¹⁷

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan tangan.¹⁷ Pada grafik 1 menunjukkan bahwa panelis menyukai tekstur tekwan bubuk cangkang telur ayam Ras. Panelis menyukai warna pada perlakuan F1 dengan kriteria suka. Dikarenakan tekstur *finger feel* (kesan kinestetik dari jari tangan) pada tekwan F1 yaitu bertekstur kenyal.

Mouthfeel yang dijadikan parameter adalah tekstur berpasir, butiran halus dan sifat waxy pada langit-langit mulut ketika produk dikonsumsi. Tingkat kehalusan merupakan salah satu parameter yang menentukan karakteristik makanan yang dihasilkan.¹⁸ Pada grafik 1 dalam uji organoleptik terhadap *mouthfeel*, tekwan bubuk cangkang telur ayam ras yang paling disukai panelis adalah F1 dengan kriteria suka, dikarenakan F1 adalah formula tekwan yang paling sedikit diberi penambahan bubuk cangkang telur ayam ras yaitu sebanyak 1,5% dari total adonan. Dan juga bubuk cangkang telur ayam ras telah melewati 2 kali penyaringan yakni 120 mesh kemudian 300 mesh.

Kalsium yang terkandung dalam bubuk cangkang telur ayam ras setelah melalui uji

bahan-bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan.¹⁵ Pada grafik 1 menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa tekwan bubuk cangkang telur ayam ras.

laboratorium memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya. Hal ini bisa disebabkan karena perbedaan dalam pembuatan bubuk cangkang telur dan metode pengujian kandungan kalsium yang dipakai.⁹ Proses pembuatan bubuk cangkang telur ayam ras yang dilakukan pada penelitian sebelumnya, proses pemanggangan menggunakan suhu 60°C selama 3 jam. Pada tahap penyaringan bubuk cangkang telur juga memiliki perbedaan, peneliti sebelumnya melakukan 1 jenis saringan yaitu menggunakan saringan 80 mesh.⁹ Setelah melakukan uji coba, tekwan yang telah ditambahkan bubuk cangkang telur ayam ras dengan hasil saringan hanya sampai 80 mesh memiliki *mouthfeel* yang masih sangat terasa berpasir di mulut. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan pengembangan pada pembuatan bubuk cangkang telur ayam ras, mulai dari penggunaan suhu oven 120°C selama 1,5 jam lalu penyaringan dilakukan 2 kali menggunakan saringan 120 mesh dengan hasil bubuk cangkang telur yang halus namun masih sedikit kasar dilanjutkan dengan saringan 300 mesh menghasilkan bubuk yang sangat halus dan berpartikel kecil. Mineral pada makanan dapat merubah struktur kimianya pada waktu proses pengolahan atau akibat interaksi dengan bahan lain, kandungan mineral dapat meningkat atau menurun tergantung pada prosesnya.¹⁹

Kemudian terdapat perbedaan pengujian bubuk cangkang telur. Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) dengan kadar kalsium sebesar 6.410 mg/100 g kalsium.⁹ Pada penelitian ini menggunakan metode ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry*) mendapatkan hasil kandungan kalsium sebesar 44.539,24 mg/100g kalsium. ICP-OES umumnya memiliki presisi *in-run* 0,3-1% RSD dan <3% RSD selama beberapa jam (untuk beberapa spektrometer

<1% selama 4 jam. Presisi *in-run* SSA bagus sekali 0,1-1% RSD, Namun dalam jangka waktu lama presisi SSA menjadi buruk terutama jika menggunakan nyala nitrogen oksida/asetilen. Penetapan RSD (*Relative Standard Deviation*) adalah sebesar 5% sehingga ICP-OES maupun SSA memiliki presisi yang baik.²⁰

ICP-OES memiliki limit deteksi yang lebih baik (1-10 ppb) dari pada SSA. Presisi untuk rentang dinamik ICP-OES juga memiliki rentang dinamis yang jauh lebih luas sampai 10^6 , ICP-OES menjadikannya teknik yang lebih cocok untuk sampel yang sangat terkonsentrasi, atau sampel elemen dengan konsentrasi yang bervariasi. Meskipun SSA menggunakan api N₂O/asetilen yang lebih panas hal ini dapat menimbulkan banyak efek kimia. Ionisasi menjadi masalah ketika semakin panas api digunakan; buffer ionisasi diperlukan.²⁰ Walaupun gangguan pada SSA dapat diatasi dengan metode sederhana akan tetapi pengetahuan tentang gangguan ini sangat penting, apalagi 19 dari 50 unsur mengalami efek gangguan lebih besar dari 10 %. Interferensi (gangguan) kimia, ionisasi dan emisi mengurangi jumlah absorpsi analit, sedang interferensi spektrum, absorpsi background menaikkan jumlah absorbansi.²¹ Sedangkan ICP-OES memiliki gangguan spektrum antar elemen. Seperti jenis gangguan umum pertama, melibatkan dua atau lebih unsur dalam matriks yang memancarkan radiasi pada panjang gelombang yang sama (misalnya: Cu pada 515,323 nm dan Ar di 515,139 nm). Gangguan Spektral seperti ini dapat diminimalisasikan dengan menggunakan sistem resolusi tinggi dengan menggunakan beberapa baris analitis untuk mendeteksi unsur tunggal.²²

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan formulasi terbaik tekwan bubuk cangkang telur ayam ras menurut penilaian panelis dari uji organoleptik adalah perlakuan F1 dengan penambahan bubuk cangkang telur sebanyak 6,75 g. Hasil uji daya terima didapatkan bahwa perlakuan F1 yang lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan

perlakuan F2 dan F3. Hasil analisis proksimat dari tekwan bubuk cangkang telur ayam ras terbaik (F1) yaitu energi 85,96 Kkal (per 100 g), protein 9,04% lemak 0,28%, karbohidrat 11,82% dan kalsium 720,70 mg (per 100 g). Hasil uji kalsium dari bubuk cangkang telur ayam ras dalam 100 g yaitu 44.539 mg atau 445,39 mg/g bubuk cangkang telur ayam ras.

Saran berdasarkan hasil uji laboratorium penambahan bubuk cangkang telur ayam ras pada tekwan sebanyak 0,23% dari total bahan atau seberat 1 g saja sudah sangat mencukupi untuk pemenuhan kalsium pada makanan selingan yaitu sebesar 120,49 mg kalsium. Tekwan bubuk cangkang telur ayam ras ini bisa digunakan sebagai selingan alternatif untuk membantu peningkatan asupan kalsium.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yulia C, Darningsih. Hubungan Kalsium Dengan Ricketsia, Osteomalacia Dan Osteoarthritis. *J Chem Inf Model*. 2010;53(9):1–28.
2. Desti. Penderita Osteoporosis di Palembang Capai 524 Orang. *Intens.news, PALEMBANG* [Internet]. 21 Agustus 2020.
3. Hardinsyah, Evy Damayanthi dan WZ. Hubungan Konsumsi Susu Dan Kalsium Dengan Densitas Tulang Dan Tinggi Badan Remaja. *J Gizi dan Pangan*. 2008;3(1):43.
4. Aprilianti C, Anindita G. Asupan Kalsium dan Kejadian Dismenore pada Remaja. *J Ilm Permas J Ilm STIKES Kendal*. 2020;10(1):91–6.
5. Sofia NS, Fathurrahman. Asupan Kalsium dan Magnesium serta Akfititas Fisik Berhubungan dengan Dismenore pada Remaja. *J Ris Pangan Dan Gizi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin*. 2019;2(1):12–22.
6. Maspaitella ML, Dieny FF. *Journal of Nutrition College*. 2012 ;1:229–40.
7. Badan Pusat Statistik. *Produksi Telur Ayam Petelur menurut Provinsi (Ton), 2019-2021*. Badan Pusat Statistik. 2021.
8. Schaafsma A, Pakan I, Hofstede GJH, Muskiet FAJ, Van Der Veer E, De Vries PJF. Mineral, amino acid, and hormonal composition of chicken eggshell powder and the evaluation of its use in human nutrition. *J Poult Sci*. 2000;79(12):1833–8.
9. Yonata D, Aminah S, Hersoelityorini, Wikanastri. Kadar kalsium dan karakteristik fisik tepung cangkang telur unggas dengan

- perendaman berbagai pelarut. *J Pangan Dan Gizi*. 2017 ;7(2):82–93.
10. Rahayu TN, Hanifa S. Potensi Cangkang Telur sebagai Sumber Kalsium dengan Pendekatan Pengaruh Sterilisasi dengan Perebusan terhadap Kadar Kalsium dan Salmonella sp. *J Univ Terbuka, Jakarta*. 2017 ;173–81.
 11. Brun LR, Lupo M, Delorenzi DA, Di Loreto VE, Rigalli A. Chicken eggshell as suitable calcium source at home. *Int J Food Sci Nutr*. 2013;64(6):740–3.
 12. Kristiana NI. Perbedaan Penggunaan 3 (Tiga) Jenis Ikan Dalam Pembuatan Tekwan. *J Jur Tata Busana-Fakultas Tek UM*. 2021;3:20235.
 13. Nurzanah M. Sejarah dan Cara Pembuatan Tekwan Khas Palembang. *Kompasiana [Internet]*. 16 Maret 2019 ;5.
 14. BSN. SNI 7661-2019. *BADAN STANDARISASI NASIONAL*; 2019.
 15. Safitri ayu intan, Muslihah N, Winarsih S. Kajian Penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Terhadap Kadar Kalsium , Viskositas , dan Mutu Organoleptik Susu Kedelai. *Maj Kesehat FKUB* . 2014 ;1(3):149–60.
 16. Negara J. K., Sio AK, Rifkhan R, Arifin M, Oktaviana AY, Wihansah RRS, dkk. Aspek mikrobiologis, serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) Pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *J Ilmu Produksi dan Teknol Has Peternak*. 2016 ;4(2):286–90.
 17. Meikawati W. Uji Organoleptik Tepung dan Brownies Berbahan Dasar Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Terfortifikasi Kalsium dari Cangkang Telur Ayam Ras. *J Univ Muhammadiyah Semarang*. 2014; Tersedia pada: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/1177>
 18. Sutrisno AD. Karakteristik Cokelat Filling Kacang Mete Yang Dipengaruhi Jenis Dan Jumlah Lemak Nabati. *Pas Food Technol J*. 2018;5(2):91.
 19. Santoso J, Gunji S, Yoshie-Stark Y, Suzuki T. Mineral contents of Indonesian seaweeds and mineral solubility affected by basic cooking. *Food Sci Technol Res*. 2006;12(1):59–66.
 20. Thermo Elemental. ASS, GFAAS ICP or ICP-MS? Which Tehnique Should I Use, an elementary overview of elemental analysis [Internet]. A Thermo Electron buisness. Forge Parkway, Franklin: A Thermo Electron business; 2001. 1–20 hal.
 21. Djunaidi C. Studi Interferensi Pada Aas (Atomic Absorption Spectroscopy). Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Matematika Universitas Diponegoro. Universitas Diponegoro; 2018. Tersedia pada: http://eprints.undip.ac.id/65069/1/Buku_Studi_Interferensi_pada_AAS.pdf
 22. Uhamka. Inductively Coupled Plasma (ICP). In Jakarta: Dosen Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Hamka Jakarta; 2021. hal. 29.