

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Kajian Camilan Tortilla Chips dari Formulasi Tepung Jagung dan Tempe untuk Pencegahan Stunting

Study of Tortilla Chips Snack from Corn Flour and Tempeh Formulation for Stunting Prevention

Reni Indriyani^{1*}, Yulia Novika¹, Mindo Lupiana¹, Endang Sri Wahyuni¹¹Jurusan Gizi Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, Lampung, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 07-05-2022

Accepted: 23-02-2023

Published online: 05-09-2023

***Koresponden:**

Reni Indriyani

reniindriyani@poltekkes-tjk.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v7i3.2023.358-364

Tersedia secara online:<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>**Kata Kunci:**

Jagung, Kalsium, Protein, Stunting, Tempe, Tortilla

ABSTRAK

Latar Belakang: Masalah gizi selama hamil dapat berpengaruh pada kesehatan ibu dan janin. *Stunting* merupakan kekurangan gizi kronis yang harus segera ditangani. Salah satu produk pangan yang dapat diberikan pada ibu hamil dan anak balita bernilai gizi tinggi terutama kandungan protein dan kalsium adalah produk *tortilla*.

Tujuan: Mengetahui formula tempe dengan tepung jagung pada produk *tortilla chips* untuk meningkatkan nilai protein dan kandungan kalsium.

Metode: Penelitian eksperimental penambahan tempe dan tepung jagung pada Camilan *tortilla chips*. Teknik yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 5 formula penambahan tempe F1: 0%, F2: 10%, F3:20%, F4: 30%, F5:50%, dengan lima kali ulangan. Pengamatan meliputi penilaian organoleptik dan analisis laboratorium, selanjutnya analisa data menggunakan jenis parametrik uji ANOVA nilai $\alpha = 0,05$ dengan uji lanjutan Uji BNT.

Hasil: Pengujian organoleptik BNT, F2 formulasi terbaik dalam hal warna (3,69) dan penilaian parameter sensori secara keseluruhan (3,71). F3 formulasi terbaik berdasarkan uji organoleptik aroma (3,72) dan rasa (3,72). F5 formulasi dengan uji organoleptik tertinggi untuk tekstur (4,05) dan kandungan protein serta kalsium tertinggi. Penambahan tempe pada produk *tortilla chips* yang paling disukai pada formulasi 10 %. Uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada uji organoleptik warna (0,001), tekstur (0,02), aroma (0,001), rasa (0,001), penilaian parameter sensori secara keseluruhan (0,001), protein (0,001) dan kalsium (0,02).

Kesimpulan: Terdapat perbedaan signifikan rata-rata penilaian organoleptik pada warna (F2: 3,69), tekstur (F3: 3,61), aroma (F3: 3,72), rasa (F3: 3,94) dan penilaian tingkat kesukaan berbagai formula *tortilla chips* dengan formula *tortilla chips* terbaik pada F2.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, walaupun saat ini masih menghadapi masalah gizi dan kesehatan. Rendahnya konsumsi makanan yang mengandung nilai gizi tinggi disebabkan kemampuan membeli masyarakat rendah, sehingga menimbulkan dampak gizi kurang. Gerakan 1.000 Hari Pertama Kehidupan (1.000 HPK) diluncurkan pemerintah untuk mengatasi masalah gizi kronis yang sering terjadi pada anak. Gerakan ini berupa konsep yang dipakai untuk perbaikan status kesehatan dari saat kehamilan hingga usia 2 tahun, karena periode ini merupakan masa paling kritis bagi perkembangan fisik dan kognitif anak¹. Gizi selama kehamilan merupakan masalah kesehatan masyarakat yang sangat perlu diperhatikan. Asupan gizi selama hamil yang kurang akan berdampak pada kesehatan ibu dan bayi. Kurangnya asupan zat gizi mikro yang banyak terdapat dalam daging, unggas, telur, ikan, buah-buahan, sayuran hijau serta susu dan produk

olahannya menyebabkan prevalensi defisiensi zat gizi mikro yang tinggi².

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh yang terjadi pada anak akibat dari kekurangan gizi yang terjadi dalam waktu yang lama dan berakibat seorang anak terlalu pendek untuk usianya. *Stunting* mengakibatkan gangguan pertumbuhan, perkembangan motorik dan mental pada anak³. Prevalensi *stunting* di Indonesia berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 adalah 29,9% dan provinsi Lampung 27,4% serta terbanyak berada di pedesaan. Walaupun prevalensi *stunting* di Lampung di bawah angka nasional tetapi masih di atas 20% (target WHO kurang dari 20%). Prevalensi *stunting* di bawah 20% hanya berada di Kota Metro (19,52%) dan Kabupaten Pringsewu (10,55%). Menurut analisa epidemiologi dari data Riskesdas (2018) prevalensi *stunting* provinsi Lampung tertinggi berada di Kabupaten Way Kanan (36,07%)⁴.

Kalsium merupakan mineral yang banyak ditemukan di dalam jaringan yang keras, jaringan tulang

dan gigi sebanyak 99%. Kalsium berperan pada proses kontraksi dan relaksasi otot, pembekuan darah, transmisi impuls syaraf, mengatur sekresi hormon. Selain itu, kalsium juga berperan sebagai penguat struktur tulang sekaligus sebagai simpanan kalsium tubuh. Pada saat kalsium dalam darah menurun maka tubuh akan mengambil cadangan dari tulang untuk menaikkan kadar kalsium darah. Asupan kalsium yang cukup akan menjadikan tulang dan gigi menjadi kuat serta tumbuh normal. Asupan kalsium yang mencukupi kebutuhan sangat diperlukan selama proses kehamilan dan menyusui⁵. Kebutuhan kalsium selama kehamilan lebih tinggi dari kebutuhan normal. Selama proses kehamilan, kalsium diperlukan bagi kesehatan tulang ibu dan janin. Asupan kalsium yang memenuhi kebutuhan dapat mengurangi kejadian hipertensi selama kehamilan². Upaya untuk menanggulangi masalah *stunting*, di antaranya adalah dengan meningkatkan kandungan kalsium dalam makanan. Kebutuhan Kalsium untuk balita antara 200-1.000 mg per hari⁶.

Produk camilan dengan kandungan kalsium yang tinggi masih jarang ditemui di masyarakat, sehingga diperlukan alternatif camilan tinggi kalsium dan protein yang disukai masyarakat. Produk camilan bukanlah makanan pokok, tetapi merupakan jenis makanan yang bersifat sekunder. Camilan dengan jenis dan bentuk yang beraneka ragam, rasa yang bervariasi, teksturnya yang renyah, harga yang terjangkau, dan kemasan yang menarik serta mempunyai daya simpan yang relatif lama. Dengan demikian produk camilan mempunyai peluang pasar yang sangat baik⁷. Walaupun makanan camilan bukan merupakan makanan pokok, tetapi menjadi makanan yang digemari dan sering dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat, baik laki-laki, perempuan, anak-anak, remaja maupun orang dewasa. Persentase pengeluaran belanja makanan di rumah tangga cenderung meningkat, termasuk belanja camilan. *Tortilla* atau keripik jagung merupakan salah satu camilan yang banyak dibeli oleh masyarakat⁸.

Tortilla chips merupakan makanan olahan yang berasal dari jagung melalui proses pengolahan pemasakan, penggilingan, pengeringan, dan penggorengan. *Tortilla* merupakan sejenis keripik atau chips yang dibuat dari jagung dan dibentuk segiempat gepeng dengan ketebalan dan bentuk yang berbeda-beda untuk setiap negara. Tidak ada standar khusus untuk bentuk dan ketebalan *tortilla*⁸. Jagung dapat diolah menjadi tepung jagung. Kandungan gizi pada tepung jagung tidak kalah jika dibandingkan dengan terigu. Tepung jagung mengandung serat pangan, zat besi, dan beta-karoten yang dapat berfungsi sebagai pangan fungsional⁹. Kandungan protein jagung lebih rendah daripada kandungan karbohidratnya, sehingga untuk meningkatkan kandungan gizi pada produk *tortilla* perlu penambahan bahan pangan lain, salah satunya adalah tempe. Penambahan tempe pada produk *tortilla chips* diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan mutu sensori yang disukai masyarakat serta dapat meningkatkan nilai jual dari produk tersebut. Penggunaan bahan tempe dan jagung sebagai bahan baku produk *tortilla chips* dengan pertimbangan di samping nilai gizi di atas juga karena sebagai bahan pangan lokal.

Kalsium termasuk dalam golongan mineral makro yang dibutuhkan oleh tubuh dengan jumlah >100 mg/hari. Kalsium juga berperan pada proses pembekuan darah dan juga sebagai katalisator pada berbagai reaksi biologis dalam tubuh dan juga kontraksi otot¹⁰. Asupan kalsium dan vitamin D yang memenuhi kebutuhan tubuh sangat diperlukan agar pertumbuhan tulang dapat maksimal. Peningkatan asupan kalsium dan vitamin D selama kehamilan berdampak optimal bagi perkembangan tulang janin selama proses kehamilan. Selama proses kehamilan, asupan zat gizi yang dapat memenuhi kebutuhan tubuh sangat penting dan dapat mengurangi resiko bayi lahir cacat. Selain itu asupan zat gizi yang cukup dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh ibu hamil dari berbagai penyakit infeksi¹¹. Asupan kalsium yang rendah pada ibu hamil dapat berdampak negatif pada pertumbuhan janin di antaranya berupa pembentukan tulang dan gigi janin yang kurang sempurna. Bagi ibu hamil kekurangan asupan kalsium dapat mengakibatkan osteoporosis dini, kram maupun sakit gigi. Kejadian hipertensi berkaitan dengan asupan zat gizi ibu selama kehamilan¹².

Tortilla merupakan produk olahan jagung yang populer di masyarakat. *Tortilla* biasanya menyerupai keripik atau chips berbentuk bundar gepeng dengan ukuran ketebalan yang berbeda-beda. Kepopuleran *tortilla* di masyarakat menunjukkan bahwa produk dari bahan dasar jagung ini disukai dan dapat diterima oleh masyarakat Indonesia¹³. Namun demikian, jagung mempunyai kandungan kalsium dan zat besi yang rendah. Untuk meningkatkan kadar kalsium dan zat besi dalam produk olahan jagung dapat dilakukan dengan melakukan substitusi menggunakan bahan pangan yang mengandung kalsium dan zat besi tinggi, salah satunya adalah tempe¹⁴. Pemilihan tempe sebagai bahan substitusi pada pembuatan *tortilla chips* dimaksudkan untuk meningkatkan rasa, kandungan kalsium (155 mg) dan zat besinya (4 mg), sehingga masyarakat mempunyai alternatif makanan ringan yang bergizi dan enak¹⁵.

Berdasarkan hasil penelitian dan keterkaitan dengan Rencana Induk Pengembangan (RIP) Poltekkes Tanjungkarang tahun 2011-2025¹⁶, di bidang Agroindustri maka perlu suatu penelitian yang dapat menghasilkan produk camilan yang tinggi kalsium dan digemari masyarakat. Agroindustri merupakan potensi kearifan lokal yang diunggulkan oleh Poltekkes Tanjungkarang khususnya dan umumnya kebijakan Provinsi Lampung. Pengembangan komoditi makanan camilan yang memiliki kandungan gizi tinggi secara langsung dapat menyentuh sendi-sendi kehidupan ekonomi petani di berbagai sentra produksi, mengingat jagung merupakan salah satu komoditas unggulan daerah di Provinsi Lampung, sehingga diperlukan upaya untuk memaksimalkan pengembangan pengolahan jagung menjadi camilan yang mempunyai nilai tambah, sebagai produk pangan yang berkualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formula penambahan tempe dengan penilaian organoleptik pada produk *tortilla chips* yang memenuhi kandungan protein dan kalsium.

METODE

Rancangan penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL)

perlakuan sebanyak lima kali ulangan dengan mensubsitusi tepung jagung menggunakan tepung tempe pada pembuatan produk camilan *tortilla chips* untuk memperoleh formulasi yang paling disukai panelis sebanyak 30 orang. Rancangan acak kelompok adalah suatu rancangan acak yang dilakukan dengan mengelompokkan satuan percobaan ke dalam grup homogen dan kemudian dilakukan perlakuan secara acak dalam masing-masing kelompok. Pengamatan uji organoleptik terdiri dari warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan parameter sensori secara keseluruhan menggunakan metode mutu hedonik serta dilakukan analisis kadar protein dan kadar kalsium. Untuk analisis protein menggunakan metode Kjeldahl sedangkan untuk analisis kalsium dengan menggunakan metode *volumetric* (kompleksimetri). Penelitian ini telah mendapatkan keterangan layak etik dari komite etik penelitian kesehatan (*Health Research Ethics Committee*) Poltekkes Tanjungkarang, Nomor.209/KEPK-TJK/VIII/2021 tertanggal 9 Agustus 2021.

Alat yang digunakan terdiri dari timbangan makanan elektrik, blender, baskom plastik, sendok ukur, pisau, wajan teflon, saringan, dandang, serokan, nampan plastik. Bahan pembuatan *tortilla chips*, adalah tempe dan tepung jagung yang diperoleh dari Pasar Smp Bandar Lampung. Cara pembuatan *tortilla chips* adalah tempe dikukus kemudian dilumatkan selanjutnya dicampurkan ke dalam adonan tepung jagung dan ditambahkan garam, bawang putih, dan lada bubuk. Setelah adonan

tercampur rata kemudian dipipihkan dengan ketebalan 0,2cm, lalu dikukus sampai matang. Kemudian dipotong-potong berbentuk segitiga, lalu digoreng. Setelah produk jadi dilakukan pengamatan uji organoleptik dan analisis laboratorium kadar protein-kalsium. Analisa statistik menggunakan jenis parametrik uji ANOVA nilai $\alpha=0,05$ dengan uji lanjutan Uji BNT, baik pada uji organoleptik maupun pada analisa kadar protein – kalsium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji organoleptik merupakan cara pengujian dengan mengandalkan panca indera manusia (mata, kulit, hidung, lidah) untuk mengukur atau mengetahui daya terima suatu produk makanan. Daya terima yang dimaksudkan adalah daya terima panelis terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur produk *tortilla chips*. Untuk menentukan nilai organoleptik dilakukan uji organoleptik yang terdiri dari warna, aroma, rasa dan tekstur serta penampilan secara keseluruhan dengan melibatkan 30 orang panelis semi terlatih. Penampilan keseluruhan merupakan penilaian gabungan dari warna, aroma, rasa dan tekstur oleh panelis.

Penilaian organoleptik ditujukan kepada produk *tortilla* dengan formulasi tempe dan tepung jagung dengan perbandingan 100:0 (F1), 90:10 (F2), 80:20 (F3), 70:30 (F4), 50:50 (F5). Berikut hasil uji organoleptik warna pada berbagai formulasi *tortilla chips*.

Tabel 1. Penilaian organoleptik *tortilla chips* terhadap warna pada formula tempe dan tepung jagung

Formulasi Tepung Jagung : Tempe	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (100:0)	3,33	1,079	3,16-3,51	0,001*
F 2 (90:10)	3,69	0,970	3,53-3,84	
F 3 (80:20)	3,52	1,073	3,35-3,69	
F 4 (70:30)	3,62	0,953	3,47-3,77	
F 5 (50:50)	3,11	1,167	2,92-3,30	

Uji ANOVA, *) Signifikan jika *p-value* <0,05

Berdasarkan tabel di atas, dijelaskan F2 merupakan formulasi yang memiliki warna produk paling disukai oleh panelis. F2 merupakan formula *tortilla chips* yang menggunakan tepung jagung dan tepung tempe dengan komposisi 90:10. Kondisi ini dimungkinkan karena proporsi formula ke-2 merupakan formulasi warna yang tepat dengan perbandingan antara tempe dan tepung jagung. Semakin sedikit penambahan proporsi tempe maka memberikan warna yang cerah yaitu kuning keemasan. Analisis statistik diperoleh nilai $p=0,001$ ($<0,05$) yang artinya bahwa ada perbedaan yang bermakna dalam hal daya terima warna *tortilla chips* pada berbagai formulasi tepung jagung dan tepung tempe⁷. Warna asal tempe yang berwarna putih berasal dari benang misellium yang terangkai dengan sempurna di antara kacang kedelai yang terfermentasi sehingga memberikan warna putih, selain itu warna tepung jagung juga sangat memengaruhi terbentuknya warna pada *tortilla chips* yang berwarna kuning keemasan¹⁷. Kualitas suatu produk pangan salah satunya ditentukan oleh penampilan fisik yaitu warna. Produk pangan yang mempunyai warna menarik dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk tersebut,

bahkan sebelum menilai rasa maupun sebelum mengetahui nilai gizinya¹⁸.

Tortilla merupakan merupakan produk makanan ringan yang umumnya berbahan baku jagung, dan dikenal juga dengan sebutan keripik *tortilla* jagung (*corn tortilla chips*). *Tortilla chips* disukai oleh semua lapisan masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Namun demikian, konsumen utama *tortilla chips* adalah anak-anak dan remaja¹⁹. Penerimaan konsumen terhadap produk makanan dipengaruhi oleh parameter fisik yang salah satunya adalah warna. Konsumen tentu akan memilih *tortilla* yang berpenampilan menarik seperti warna yang cerah¹⁸. Warna asli dari *tortilla chips* adalah kuning kecoklatan, sedangkan pada formula 2 dengan penambahan tempe 10% dan tepung jagung 90% memberikan warna yang cerah yaitu kuning keemasan, disamping itu juga warna kuning keemasan terbentuk setelah proses pengolahan dilakukan dengan menggoreng lembaran tipis *tortilla* ke dalam minyak panas pada suhu 170°C sehingga menghasilkan warna yang cerah. Banyaknya penambahan tempe pada *tortilla* memberikan warna yang pucat sehingga kurang disukai oleh panelis. Hasil uji organoleptik *tortilla chips* terhadap teksur produk *tortilla*

pada penambahan formulasi tempe dan tepung jagung dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 . Penilaian organoleptik *tortilla chips* terhadap teksture pada formulasi tempe dan tepung jagung

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (0:100)	3,36	0,838	3,22-3,50	0,020*
F 2 (10:90)	3,60	0,867	3,46-3,74	
F 3 (20:80)	3,61	0,925	3,46-3,76	
F 4 (30:70)	3,35	0,891	3,21-3,50	
F 5 (50:50)	4,05	0,974	3,36-3,67	

Uji ANOVA, *) Signifikikan jika p-value <0,05

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan informasi bahwa fluktuasi rata-rata pada penilaian tekstur oleh panelis pada formula di atas meningkat pada formulasi 2 dengan penambahan tempe 10% dan formula 3 dengan penambahan tempe 20%. Hasil uji statistik didapatkan nilai p-value, di bawah nilai α (0,020), artinya ada perbedaan rata-rata skala penilaian tekstur di antara ke-5 formula tersebut atau paling sedikit terdapat satu beda di antara formula yang telah disiapkan.

Pada Tabel 2 menjelaskan hasil uji organoleptik terhadap tekstur *tortilla chips*. Data tersebut menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur yang renyah dan tidak patah yaitu pada formula 5 dengan perbandingan tempe dan tepung jagung yang sama, sedangkan pada formula *tortilla chips* yang tidak ditambahkan tempe menghasilkan tekstur yang mudah hancur dan patah karena kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung jagung. Selain itu juga kadar

air pada penambahan tempe 50% menghasilkan *tortilla chips* dengan kadar air yang cukup rendah. Kadar air yang rendah berpengaruh terhadap tekstur atau kerenyahan suatu produk. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang diamati menggunakan mulut dan perabaan dengan jari, serta konsistensi yang menunjukkan tebal, tipis dan halus²⁰, semakin tinggi konsentrasi tempe maka menghasilkan tekstur yang renyah¹⁸. Penggunaan tempe dan tepung jagung dengan jumlah yang sama akan memberikan tekstur yang renyah dan tidak mudah patah pada produk *tortilla chips*. Hal ini diduga karena tingkat keasaman yang semakin tinggi membuat penetrasi air dan kalsium lebih mudah masuk ke dalam biji jagung sehingga menghasilkan produk akhir yang lebih renyah¹³. Hasil uji organoleptik *tortilla chips* terhadap aroma produk *tortilla* pada penambahan formulasi tempe dan tepung jagung dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 . Penilaian organoleptik *tortilla chips* terhadap aroma pada formulasi tempe dan tepung jagung

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (0:100)	3,21	0,756	3,09-3,34	0,001*
F 2 (10:90)	3,31	0,750	3,19-3,43	
F 3 (20:80)	3,72	0,942	3,57-3,87	
F 4 (30:70)	3,57	0,709	3,45-3,68	
F 5 (50:50)	3,61	0,749	3,49-3,73	

Uji ANOVA, *) Signifikikan jika p-value <0,05

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh informasi bahwa rerata penilaian organoleptik aroma oleh panelis pada *tortilla chips* bervariasi dan meningkat tajam pada formula 3. Hasil uji statistik nilai p-value kurang dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna pada rata-rata penilaian organoleptik aroma *tortilla chips* dengan berbagai formulasi. F3 merupakan formulasi yang memiliki nilai rata-rata aroma paling tinggi.

Tabel 3 menjelaskan aroma sebagai sesuatu yang bisa diamati dengan indra pembau dan dianggap penting karena dapat memberikan informasi tentang penerimaan atau penolakan terhadap produk dengan cepat⁷. Faktor yang dapat memengaruhi aroma adalah kualitas komponen aroma, komposisi aroma, suhu, viskositas makanan, interaksi alami antar komponen zat gizi dalam makanan tersebut, seperti protein, lemak dan

karbohidrat¹³. Aroma banyak menentukan kelezatan suatu makanan, sehingga aroma menjadi salah satu faktor dalam penentuan mutu produk pangan¹⁹. Pada hasil produk *tortilla chips* didapatkan formula yang paling disukai adalah F3 dengan penambahan tempe 30% dan formula yang tidak disukai adalah F1 dengan penambahan tempe 0%. Tempe memiliki aroma yang khas dari kacang kedelai yang berbau langu. Selain itu juga aroma pada tempe berasal dari kapang *Rhizopus oligosporus* yang memengaruhi aktivitas enzim protease dan lipase yang tinggi tetapi aktivitas amilolitiknya rendah sehingga mengakibatkan tempe mempunyai aroma yang khas²¹. Hasil uji organoleptik *tortilla chips* terhadap rasa produk *tortilla* pada penambahan formulasi tempe dan tepung jagung dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4 . Penilaian organoleptik *tortilla chips* terhadap rasa pada formulasi tepung jagung dan tempe

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (0:100)	3,21	0,756	3,09-3,34	0,001*
F 2 (10:90)	3,31	0,750	3,19-3,43	
F 3 (20:80)	3,72	0,942	3,57-3,87	
F 4 (30:70)	3,57	0,709	3,45-3,68	

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 5 (50:50)	3,61	0,749	3,49-3,73	

Uji ANOVA, *) Signifikasikan jika *p-value* <0,05

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata penilaian organoleptik rasa *tortilla chips* oleh panelis bervariasi pada masing-masing formulasi. *Tortilla* dengan nilai tertinggi untuk organoleptik rasa adalah F3. F3 merupakan formulasi dari 80% tepung jagung dan 20% tempe. Hasil uji statistik diperoleh nilai *p-value* kurang dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata penilaian skala rasa dan bila dilihat dari rata-rata penilaian aroma, formula 3 merupakan formula yang memiliki nilai rata-rata rasa paling tinggi. Rasa yang diujikan dalam uji rangking perbedaan sederhana ini dilakukan untuk mengetahui urutan sampel yang dirasa oleh indera pengecap dengan rasa sangat asin, agak asin, asin, gurih, dan sangat gurih.

Tabel 4 menjelaskan rasa pada *tortilla* berasal dari asam amino yang terdapat dalam tempe. Asam

amino arginin merupakan asam amino yang biasanya terdapat dalam protein termasuk di antaranya dalam tempe. Rasa yang sangat disukai panelis adalah pada F3. Formulasi *tortilla* yang paling tidak disukai oleh panelis adalah F1 yang menggunakan komposisi tepung jagung dan tempe 80:20. Rasa menjadi salah satu sifat sensori yang sangat penting dalam penerimaan suatu produk pangan²⁰. Rasa merupakan parameter mutu yang dideteksi menggunakan indera pengecap yaitu lidah. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *tortilla chips* merupakan faktor yang penting untuk diamati, setelah penilaian warna, tekstur dan aroma¹³. Hasil uji organoleptik *tortilla chips* terhadap penilaian keseluruhan produk *tortilla* pada penambahan formulasi tempe dan tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Organoleptik *tortilla chips* terhadap parameter sensori secara keseluruhan

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (0:100)	3,10	1,048	2,93-3,27	0,001*
F 2 (10:90)	3,71	3,432	3,15-3,26	
F 3 (20:80)	3,60	0,983	3,44-3,76	
F 4 (30:70)	3,57	0,806	3,44-3,17	
F 5 (50:50)	3,65	0,8091	3,50-3,79	

Uji ANOVA, *) Signifikasikan jika *p-value* <0,05

Berdasarkan tabel 5 dapat diperoleh informasi bahwa rerata penampilan secara keseluruhan pada semua formula cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya penggunaan tempe pada formulasi. Hasil uji statistik nilai *p-value* kurang dari 0,005, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna pada penampilan secara keseluruhan. Adapun F2 merupakan formulasi dengan nilai tertinggi untuk aspek penampilan secara keseluruhan

Tabel 5 menjelaskan penampilan secara keseluruhan terhadap formula. Penampilan secara keseluruhan sering disebut penilaian overall adalah penilaian produk berdasarkan seluruh parameter sensori meliputi parameter warna, tekstur, aroma dan rasa dengan kriteria penilaian sangat suka, suka, netral, tidak suka, dan sangat tidak suka. Hasil penilaian ini dapat memberikan gambaran tingkat penerimaan dan tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Formulasi produk dengan nilai tertinggi merupakan formulasi yang paling

disukai dan paling dapat diterima oleh panelis. Berdasarkan Tabel 5, formulasi yang dapat diterima oleh panelis adalah F2 dengan nilai rata-rata panelis 3,71 dari nilai maksimal 5. Penggunaan tempe dan tepung jagung dalam formulasi *tortilla* dapat memengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap produk *tortilla*. *Tortilla* yang paling disukai panelis adalah *tortilla* dengan F2 dengan komposisi 10% tempe dan 90% tepung jagung.

Bahan tepung jagung akan bernilai ekonomi lebih tinggi bila diolah menjadi berbagai macam olahan makanan²². Komoditi Jagung Provinsi Lampung tertinggi ke-3 di Indonesia dan memiliki potensi yang cukup besar sebagai sumber karbohidrat yang dapat dibuat dalam produk berbagai makanan¹³. Pengujian kadar protein menggunakan metode *volumetric* (kompleksimetri), dengan jumlah ulangan sebanyak 5 (lima) kali menghasilkan rata-rata kadar protein dalam persen (%) sebagai berikut:

Tabel 6. Kadar Protein (%) *tortilla chips* pada berbagai formulasi

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (0:100)	6,88	0,58	6,15-7,61	0,001*
F 2 (10:90)	7,58	0,50	6,94-8,21	
F 3 (20:80)	8,35	0,76	7,40-9,30	
F 4 (30:70)	8,84	0,72	7,94-9,73	
F 5 (50:50)	9,24	0,75	8,31-10,17	

Uji ANOVA, *) Signifikasikan jika *p-value* <0,05

Tabel 6, merupakan informasi hasil pengujian kadar protein pada produk *tortilla* dengan berbagai formulasi tempe dan tepung jagung. Tabel 6 tersebut menunjukkan bahwa kadar protein dalam *tortilla chip*

berbanding lurus peningkatan penggunaan tempe pada formula *tortilla*. Semakin besar persentase penggunaan tempe, maka kadar protein dalam *tortilla chips* semakin tinggi. Protein merupakan salah satu komponen

penting yang digunakan sebagai pembangun dan pengatur dalam tubuh. Tepung jagung mengandung 0,26 g protein dalam setiap 100 g, sedangkan tempe mengandung 51,7 g protein pada setiap 100 g²³. Terdapat 5 fraksi protein pada jagung yaitu albumin, globulin, prolamin, glutelin dan nitrogen non-protein²⁴. Untuk meningkatkan kandungan protein pada produk

tortilla chips dilakukan dengan meningkatkan konsentrasi tempe dalam produk tersebut. Pengujian kadar kalsium menggunakan metode volumetric (kompleksimetri), dengan jumlah ulangan sebanyak 5 (lima) kali menghasilkan rata-rata kadar kalsium dalam mg/100 g sebagai berikut.

Tabel 7. Kadar kalsium pada *tortilla chips* dengan penambahan tempe dan tepung jagung (mg/100g *tortilla*)

Formulasi Tempe dan Tepung Jagung	Mean	Std Deviasi	95% CI	p-value
F 1 (0:100)	124,62	1,62	122,61-126,64	
F 2 (10:90)	182,36	10,89	168,83-195,89	
F 3 (20:80)	224,99	15,36	205,91-244,07	0,021*
F 4 (30:70)	266,80	15,84	247,13-286,47	
F 5 (50:50)	294,69	16,15	274,63-314,74	

Uji ANOVA, *) Signifikansi jika p-value < 0,05

Pada tabel 7 menjelaskan bahwa kadar kalsium pada produk *tortilla* meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan tempe pada formula *tortilla chips*. Hal ini disebabkan kandungan kalsium pada tempe yang cukup tinggi yaitu 111 mg/100 g tempe, sedangkan jagung hanya mengandung 30 mg kalsium/100 g nya²¹. Penambahan tempe pada formula *tortilla chips* mengakibatkan peningkatan kadar kalsium dalam *tortilla chips*. Hasil kadar kalsium pada *tortilla* dengan penambahan tepung jagung dan tempe yang seimbang memberikan kadar kalsium yang optimal. Kandungan kalsium pada keripik *tortilla* yang tinggi karena ada proses melembutkan perikarp, endosperma dan gelatinisasi pati jagung agar jagung dapat dirubah menjadi bentuk tepung dan diolah menjadi keripik *tortilla*²⁴.

KESIMPULAN

Produk *tortilla* menggunakan formulasi tempe dan tepung jagung pada uji organoleptik penampilan secara keseluruhan dan warna dengan nilai terbaik pada F2 (10:90), sedangkan organoleptik rasa dan aroma yang disukai panelis adalah F3 (20:80). Kandungan protein dan kalsium tertinggi terdapat pada F5, dengan proporsi tempe dan tepung jagung 50: 50. F5 juga mempunyai tekstur terbaik di antara formulasi lainnya. Penambahan tempe pada produk *tortilla chips* yang paling disukai pada F2 (10 %).

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada kepada pimpinan Poltekkes Tanjungkarang dan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penelitian ini. Ucapkan terima kasih juga peneliti sampaikan untuk pemberi dukungan finansial, bantuan dalam pengumpulan data, informasi, atau fasilitas, serta komentar dan saran yang membantu dalam penyusunan naskah dalam menyelesaikan penelitian ini.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Sumber dana penelitian berasal dari Poltekkes Tanjungkarang. Sumber dana tidak mempengaruhi hasil atau interpretasi data serta institusi pemberi dana tidak terlibat dalam perancangan, pengumpulan, analisis, atau interpretasi data dalam penelitian ini. Dengan demikian, penulis tetap menjaga integritas penelitian dan kepercayaan pada hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Djauhari, T. Gizi dan 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). *Saintika Medika* **13**, 125 (2017).
2. Purnasari, G., Briawan, D. & Dwiriani, C. M. Asupan Kalsium dan Tingkat Kecukupan Kalsium pada Ibu Hamil di Kabupaten Jember. *Jurnal MKMI* **12**, 261–268 (2016).
3. Mitra, M. Permasalahan Anak Pendek (*Stunting*) dan Intervensi untuk Mencegah Terjadinya *Stunting* (Suatu Kajian Kepustakaan). *Jurnal Kesehatan Komunitas* **2**, 254–261 (2015).
4. Balitbangkes RI. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. (2018).
5. Edina H. Perbedaan Kadar Kalsium dan Fosfor Gigi Sulung pada Anak dengan DEF-T Rendah dan Tinggi. *E-Prodenta Journal of Dentistry*. **3**, 232–239 (2019).
6. Kementerian Kesehatan RI. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. 5–10 (2019).
7. Agusta, E. N., Amalia, L. & Hutami, R. Formulasi Nori Artifisial Berbahan Baku Bayam. *jurnal Agroindustri* **3**, 19–27 (2017).
8. Rohmayanti1a, T., Novidahlia, N. & Damayanti, I. Karakteristik *Tortilla* Chips dengan Penambahan Tepung Ampas Kecap. *Jurnal Agroindustri* **5**, 113–121 (2019).
9. Jeni Aturut, Montong, M., Manangkot, H. & Lambey, L. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Orange (*Ipomoea trifida*) Sebagai Pengganti Sebagian Jagung terhadap Persentase Karkas, Lemak Abdomen dan Organ Hati Ayam Kampung Super. *Zootec* **38**, 337–344 (2019).
10. Almatsier, S. *Prinsip Ilmu Gizi Dasar*. (PT Gramedia Pustaka Utama, 2009).
11. Mulya, F. M. & Bahar, H. Hubungan Asupan Suplemen Kalsium pada Ibu Hamil dengan Panjang Bayi Saat Lahir di Wilayah Cengkareng. *Nutrire Diaita* **6**, 81–98 (2014).
12. Nofita, R. & Anjansari, F. R. Korelasi Waktu Pemberian Kalsium, dan Kepatuhan Konsumsi Kalsium dengan Kejadian Resiko Tinggi Pre Eklamsia Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas

- Ciputat. *Indonesian Journal of Midwifery (IJM)* **1**, 41–48 (2018).
13. Febrianto, A., Basito & Anam, C. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Tortilla* Corn Chips dengan Variasi Larutan Alkali pada Proses Nikstamalisasi Jagung. *Jurnal Teknosains Pangan* **3**, 2302733 (2014).
 14. Suhanda, T. Tempe Kedelai sebagai Antihyperglikemik Soy Tempeh as Antihyperglycemic. *Agramed Unila* **2**, 252–256 (2015).
 15. Mahmud, M. K. *et al. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. (Kementerian Kesehatan RI, 2018).
 16. Tanjungkarang, P. *Rencana Induk Pengembangan (rip) reviu-2*. (2017).
 17. Andriyani, Y., Syahrumsah, H. & Marwati. Studi Formulasi Jagung (*Zea Mays L.*) dan Tempe terhadap Nilai Gizi dan Sifat Mutu Sensoris *Tortilla* Chips. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman* **12**, 64–69 (2017).
 18. Rahayu, S. T., Asgar, A., Hidayat, I. M. & Djuariah, D. Quality Evaluation of Some Genotype of Spinach (*Amaranthus sp.*) Cultivated in West Java. *Berita Biologi 12(2)* **12**, 153–160 (2013).
 19. Cahyono, E., Rieuwpassa, F. J. & Sirih, S. Analisis Organoleptik *Tortilla* Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Ilmiah Tindalung* **4**, 61–65 (2018).
 20. Setiawan, E. C. *et al.* Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik Beras Analog Kedelai Edamame dan Rumput Laut. *Indonesian Journal of Human Nutrition* **7**, 139–152 (2022).
 21. Astawan, M., Wresdiyati, T. & Saragih, A. M. Evaluasi Mutu Protein Tepung Tempe dan Tepung Kedelai Rebus pada Tikus Percobaan Evaluation of Protein Nutritional Quality of Tempe and Boiled Soybean Flours by Rats. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality* **2**, 11–17 (2015).
 22. Wuryandari, Y., Triana, N. W., Rosida, D. F. & Pawana, G. Pengolahan Tepung Jagung Menjadi Berbagai Olahan Makanan di Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Abdimas Bela Negara Vol.2* **2**, 29–43 (2021).
 23. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Data Komposisi Pangan Indonesia. *Kementerian Kesehatan* (2019).
 24. Amrih, D. & Syarifah, A. N. Karakteristik Kimiawi Camilan Keripik *Tortilla* dengan Substitusi Sayuran Hijau. *Indonesian Journal of Agricultural and Food Research* **2**, 21–32 (2020).