

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk sebagai Fortifikan
Guna Memperkaya Nilai Gizi pada Cokelat**Roufi'ul Mustafidah^{1*}, Rizki Putri Asyari², Jihan Maghfiroh Velayati³, Titah Sayekti⁴^{1,2,3,4} Jurusan Tadris IPA, IAIN Ponorogo, Ponorogo**Corresponding Address: 62rofik@gmail.com***Info Artikel**

Riwayat artikel:
Received: 29 Desember 2021
Accepted: 21 April 2022
Published: 28 Juli 2022

Kata kunci:

Cokelat
Fortifikasi
Kulit Jeruk
Limbah

ABSTRAK

Jeruk merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Kecamatan Pulung merupakan penghasil jeruk keprok Pulung yang menjadi salah satu komoditas unggul di daerah Ponorogo. Namun, pemanfaatan jeruk hanya bagian daging buahnya saja sedangkan bagian kulitnya dibuang. Kulit jeruk yang dianggap sebagai limbah ternyata dapat dikonsumsi dan memiliki berbagai kandungan seperti antioksidan dan mineral seperti kalsium, selenium, mangan, seng, dan vitamin (C, A, B-kompleks) beberapa kali lipat dari *pulpnya*. Adanya berbagai kandungan tersebut menjadikan kulit jeruk layak dimanfaatkan menjadi berbagai macam olahan pangan yang variatif, lezat, dan bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu camilan yang digemari semua kalangan adalah cokelat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat cokelat kulit jeruk sebagai camilan yang memiliki nilai gizi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data didapatkan dari hasil uji kandungan gizi dan berbagai referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam Cokelat Kulit Jeruk (CULUK) berpotensi untuk diproduksi sebagai salah satu alternatif camilan yang lezat dan sehat yang memiliki kandungan protein, lemak dan karbohidrat. Selain itu, 100 gram CULUK mengandung 29.24% antioksidan dan 13.37% vitamin C. Dengan demikian, fortifikasi kulit jeruk dalam pembuatan cokelat dapat meningkatkan nilai guna kulit jeruk dan sekaligus menambah nilai gizi dari olahan cokelat itu sendiri.

© 2022 Roufi'ul Mustafidah, Rizki Putri Asyari, Jihan Maghfiroh Velayati, Titah Sayekti.

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu jenis buah-buahan yang digemari oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia. Di Indonesia, jeruk maupun olahan dari jeruk memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Kemenristek ristek, teknologi, 2002). Beragam jenis jeruk tersebar di berbagai daerah di Indonesia salah satunya jeruk keprok Pulung. Daerah Pulung merupakan penghasil jeruk keprok Pulung yang menjadi salah satu komoditas unggul di Kabupaten Ponorogo. Sebagai produk unggulan, jeruk keprok Pulung terus dikembangkan oleh pemerintah Kabupaten Ponorogo. Dimana setiap tahunnya menghasilkan 196.541,5 kuintal jeruk keprok Pulung. Hal ini disebabkan jeruk keprok Pulung merupakan jeruk asli Kabupaten Ponorogo yang sudah mempunyai nama bagus di pasar lokal maupun domestik. Rasa jeruk yang manis,

asam, dan menyegarkan menjadikan buah jeruk banyak diminati masyarakat. Jeruk keprok Pulung dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan seperti jus, selai, sirup, dan lain sebagainya.

Terdapat banyak industri yang menggunakan jeruk sebagai bahan baku, seperti selai jeruk asli Desa Duri Kecamatan Slahung dan berbagai olahan minuman segar yang banyak ditemui sebagai industri kaki lima. Namun, hingga saat ini kulit jeruk yang berasal dari industri menjadi salah satu limbah yang ada di lingkungan (Indrastuti & Aminah, 2020). Dengan demikian, kulit jeruk menjadi salah satu penyumbang sampah organik. Salah satu dampak penumpukan sampah organik adalah pencemaran udara oleh bau yang ditimbulkan dari proses pembusukan. Upaya pemanfaatan kulit jeruk diharapkan bisa mengurangi timbunan sampah organik tersebut. Tetapi, hingga saat ini di Ponorogo khususnya, belum ada upaya kreatif dalam pemanfaatan limbah kulit jeruk.

Kulit jeruk sendiri mengandung senyawa fenolik (*phenolic acids*, *flavonones*, dan *polymethoxylated flavones*), karotenoid, dan asam askorbat. Senyawa fenolik memiliki manfaat sebagai anti mikroba, antioksidan, antikanker, anti inflamasi, dan anti alergi. Kulit jeruk juga mengandung sumber serat pangan. Hal inilah yang menjadikan kulit jeruk dapat dimanfaatkan dalam pangan. Sedangkan antioksidan adalah senyawa yang melindungi sel melawan radikal bebas, seperti oksigen singlet, superoksida, radikal peroksil, radikal hidroksil, dan peroxynitrie (Hardih & Amin, 2015). Antioksidan yang ada di dalam kulit jeruk disebabkan karena tingginya senyawa fenolik, flavonoid, dan asam askorbat. Kapasitas antioksidan dalam kulit jeruk bervariasi hal ini tergantung pada masing-masing varietas (Singh et al., 2020). Berdasarkan penelitian antioksidan dari kulit jeruk keprok menghasilkan IC50 yaitu 237.938 ppm yang termasuk dalam kategori sedang (Arumtias et al., 2019). Sedangkan, menurut penelitian Petrus perasan air jeruk menghasilkan 182.073 ppm yang termasuk dalam kategori lemah (Neot, 2018). Berdasarkan kedua penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa antioksidan yang terkandung dalam kulit jeruk lebih tinggi dari pada pulpnya. Selain mengandung antioksidan, kulit dari buah jeruk juga memiliki kandungan mineral seperti kalsium, selenium, mangan, seng, dan vitamin (C, A, B-kompleks) beberapa kali lipat dari pulpnya. Mineral dan vitamin yang terkandung dalam kulit jeruk dapat menjaga daya tahan tubuh dan keseimbangan tubuh agar tetap normal.

Adanya berbagai kandungan tersebut, kulit jeruk selayaknya dapat dimanfaatkan menjadi olahan pangan yang variatif, lezat, dan bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu alternatif pengolahan limbah kulit jeruk adalah menjadi bahan fortifikasi cokelat. Cokelat merupakan salah satu olahan kakao yang banyak digemari masyarakat, mulai dari anak-anak, remaja hingga dewasa. Cokelat mengandung asam oleat yang positif bagi kesehatan jantung. Selain itu, cokelat juga mengandung senyawa aktif berhubungan dengan serotonin dalam otak yang dapat memengaruhi suasana hati. Cokelat termasuk makanan yang mudah dicerna dan mengandung berbagai vitamin yaitu vitamin A1, B1, B2, C, D, dan E serta mineral seperti zat besi, fosfor, magnesium, zinc, maupun tembaga (Spillane, 1995). Rasa cokelat yang cenderung manis sesuai untuk menutupi karakteristik minyak atsiri pada kulit jeruk yang memberikan rasa pahit.

Kebiasaan konsumsi camilan dapat menjadi penyumbang asupan tenaga bagi tubuh. Camilan biasanya dikonsumsi pada waktu senggang atau ketika merasa lapar sebelum jam makan tiba. Saat ini, produk cokelat yang banyak beredar di pasaran adalah cokelat rasa manis dengan berbagai variasi rasa dan varian campuran seperti kacang mete dan almond. Namun, variasi cokelat dengan menggunakan kulit jeruk keprok sebagai bahan tambahan belum banyak dikembangkan. Sedangkan berdasarkan kandungan yang ada, kulit jeruk berpotensi sebagai bahan fortifikasi cokelat. Penambahan kulit jeruk pada cokelat tidak hanya menyediakan tenaga tambahan untuk beraktivitas tetapi juga mencukupi kebutuhan gizi tubuh akibat keberadaan kandungan vitamin C dan antioksidan.

Melihat bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya, cokelat kulit jeruk ini merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan. Sudah selayaknya diversifikasi pangan tidak hanya diartikan sebagai konsumsi pangan saja tetapi juga diartikan sebagai upaya penganekaragaman pangan yang mencakup aspek produksi, konsumsi, pemasaran, dan distribusi. Dimensi pada diversifikasi konsumsi pangan tidak hanya terbatas pada diversifikasi konsumsi makanan pokok, tetapi juga makanan pendamping (Suhardjo & D, 1992). Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan riset untuk mengetahui pemanfaatan limbah kulit jeruk sebagai fortifikan pada cokelat. Adapun produk yang dikembangkan diberi nama CULUK atau Cokelat Kulit Jeruk.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini terdiri dari empat tahap utama meliputi tahap pembuatan cokelat fortifikasi kulit jeruk, tahap uji kandungan gizi, tahap uji lama simpan, dan tahap uji organoleptik. Keberhasilan produk ini dapat diketahui dari tingkat penerimaan panelis melalui hasil uji organoleptik.

Tahap Pembuatan Cokelat Fortifikasi Kulit Jeruk

Pembuatan cokelat fortifikasi kulit jeruk dilaksanakan pada hari Jum'at, tanggal 25 Juni 2020 mulai pukul 09:00 sampai 12:00 WIB di Kelurahan Kepatihan RT/RW 02/03 Kecamatan Ponorogo, Kabupaten Ponorogo. Kulit jeruk diperoleh dari petani jeruk di Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo. Pembuatan cokelat fortifikasi kulit jeruk dilakukan dengan tiga tahap yaitu tahap pertama merupakan tahap preparasi kulit jeruk, tahap kedua pemrosesan kulit jeruk menjadi serbuk, selai, dan manisan, serta tahap ketiga pembuatan cokelat fortifikasi kulit jeruk.

Tahap pertama dimulai dengan pengumpulan jeruk dari petani jeruk. Kemudian, kulit jeruk dipisahkan dari buahnya. Tahap kedua diawali dengan pembuatan berbagai olahan kulit jeruk yang akan ditambahkan dalam cokelat. Bentuk yang pertama adalah serbuk kulit jeruk. Mula-mula kulit jeruk dibersihkan dan direndam semalaman. Keesokan harinya kulit jeruk dijemur hingga kering kemudian dihaluskan. Bentuk yang kedua adalah selai kulit jeruk. Mula-mula kulit jeruk direbus selama kurang lebih 1 menit, ditiriskan sambil dihilangkan bagian dalam kulit jeruk/albedo yang berwarna putih, kemudian kulit jeruk dihaluskan. Setelah itu, buah kulit jeruk dimasak dengan 3 sendok air dan 2 sdm gula pasir sampai mengental. Sedangkan, bentuk yang ketiga berupa manisan kulit jeruk. Kulit jeruk direbus selama kurang lebih 1 menit, ditiriskan sambil dihilangkan bagian dalam kulit jeruk/albedo yang berwarna putih, kemudian kulit jeruk diiris tipis memanjang. Setelah itu kulit jeruk dimasak dengan 3 sendok air dan 2 sdm gula pasir sampai mengkristal.

Tahap ketiga pembuatan CULUK dari bahan utama cokelat batang dan kulit jeruk. Pembuatan CULUK dimulai dengan melelehkan cokelat batang. Cokelat batang yang digunakan adalah *baking chocolate*. Cokelat ini dipilih karena rasanya yang manis dan cocok untuk diolah kembali. Dalam pembuatan CULUK, digunakan 3 varian kulit jeruk yaitu serbuk, selai, dan manisan kulit jeruk. Pembuatan CULUK variasi selai dilakukan dengan penambahan 1 sdm selai ke dalam cokelat batang yang telah dilelehkan. Pembuatan CULUK variasi manisan dilakukan dengan penambahan 1 sdm manisan kulit jeruk ke dalam cokelat batang yang telah dilelehkan. Sedangkan, pembuatan CULUK variasi serbuk dilakukan dengan melelehkan cokelat batang lalu ditambahkan 1 sdt cokelat bubuk dan 1 sdt serbuk kulit jeruk sambil diaduk. Adonan yang telah tercampur rata dituang ke dalam cetakan dan dimasukkan ke dalam *freezer*.

Uji Biomolekul

Pengujian biomolekul dalam CULUK dilaksanakan di laboratorium Tadris IPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Ponorogo pada hari Selasa, 30 Juni 2020. Tujuan dari uji biomolekul untuk mengetahui kandungan gizi secara kualitatif pada CULUK. Adapun uji yang dilakukan diantaranya uji amilum, uji protein, uji glukosa, dan uji lemak.

Uji amilum dilakukan menggunakan larutan Iodin. Sampel yang telah dihaluskan diletakkan di pelat tetes. Kemudian diteteskan 2 tetes larutan Iodin ke dalam sampel. Apabila sampel menunjukkan perubahan warna menjadi biru kehitaman, sampel positif mengandung amilum. Perubahan ini terjadi karena pati dapat membentuk kompleks dengan molekul Iodin yang dapat masuk ke dalam spiralnya.

Uji protein dilakukan menggunakan larutan KOH dan CuSO_4 , dengan cara meneteskan 5 tetes KOH dan 5 tetes CuSO_4 ke dalam sampel yang telah dihaluskan dan diletakkan di dalam tabung reaksi. Sebelum sampel diteteskan reagen, terlebih dahulu sampel diencerkan menggunakan akuades. Apabila sampel menunjukkan perubahan warna menjadi biru ungu, sampel positif mengandung protein. Warna biru ungu terjadi karena kompleks ikatan peptida dengan tembaga, semakin banyak ikatan peptida maka semakin pekat warna ungu yang terbentuk.

Uji glukosa dilakukan menggunakan larutan Benedict. Sampel yang telah dihaluskan, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan diencerkan dengan akuades kemudian diteteskan 5 tetes Benedict. Apabila sampel menunjukkan perubahan warna menjadi merah bata, sampel positif mengandung glukosa. Perubahan warna ini terjadi karena hasil reduksi ion Cu^{2+} menjadi Cu^+ oleh suatu gugus aldehyd atau keton bebas yang terkandung dalam gula reduksi pada suasana basa. Terakhir, uji lemak dilakukan dengan menggunakan kertas putih. Indikator suatu sampel mengandung lemak adalah apabila kertas putih tersebut menjadi transparan.

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). Metode ini sering dipilih sebagai metode pengujian aktivitas antioksidan karena sederhana, mudah, cepat, dan memerlukan sedikit sampel. Uji antioksidan ini dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

Uji Kandungan Vitamin C

Uji vitamin C dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada dengan menggunakan metode titrasi.

Uji Lama Simpan

Uji lama penyimpanan dilakukan dengan menguji sampel CULUK dalam dua teknik penyimpanan. Teknik pertama CULUK disimpan dalam wadah yang tertutup kemudian diletakkan di dalam *freezer*. Sedangkan, teknik kedua CULUK disimpan dalam wadah yang kering dan tertutup pada suhu ruang. Penyimpanan dilakukan mulai dari tanggal 25 Juni 2020 sampai 24 Juli 2020. Parameter kerusakan yang digunakan dalam uji lama simpan antara lain aroma berubah tengik, ditemukan bercak putih, perubahan rasa, dan tekstur lembek.

Uji Organoleptik

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil produk agar diketahui pendapat masyarakat terhadap produk CULUK yang telah dihasilkan. Pengujian organoleptik dilakukan dengan pengisian kuisioner oleh 15 orang panelis tidak terlatih di laboratorium IPA, Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, IAIN Ponorogo. Pengujian organoleptik dilakukan pada hari Selasa, tanggal 14 Juli 2020. Masing-masing panelis diberikan tiga variasi olahan CULUK yaitu CULUK variasi serbuk kulit jeruk, CULUK variasi selai kulit jeruk, dan CULUK variasi manisan kulit jeruk. Aspek yang dinilai dari CULUK antara lain rasa, aroma, dan tekstur dengan menggunakan empat skala penilaian: sangat suka, suka, biasa, dan tidak suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit Jeruk dapat diolah sebagai Bahan Fortifikasi Cokelat

Kulit jeruk merupakan bagian buah jeruk yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat pada umumnya. Namun ternyata kulit jeruk dapat diolah menjadi camilan seperti manisan, selai, dan lain sebagainya. Pengolahan kulit jeruk sebagai bahan fortifikasi untuk variasi rasa cokelat dilakukan untuk menambah nilai gizi. Kulit jeruk memiliki aroma seperti jeruk dan rasa yang cukup pahit. Cokelat dipilih karena mampu menutupi rasa pahit dari kulit jeruk. Selain itu, pembuatan cokelat variasi kulit jeruk sangat mudah, cepat, dan dapat dilakukan siapa saja. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan CULUK juga mudah ditemui dengan harga yang murah.

Adapun hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan CULUK adalah rasa, aroma, dan tekstur. Pembuatan produk CULUK yang baik diperlukan uji coba formula. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pengolahan kulit jeruk memengaruhi rasa, aroma, dan tekstur. Cokelat dengan fortifikasi serbuk kulit jeruk memiliki rasa pahit yang dominan, tidak memiliki aroma kulit jeruk, akan tetapi memiliki tekstur yang lembut. Cokelat dengan fortifikasi selai kulit jeruk memiliki rasa pahit yang tidak mendominasi seperti ketika menggunakan serbuk kulit jeruk, aroma kulit jeruk yang kuat, dan tekstur sedikit kasar karena adanya campuran selai. Sedangkan cokelat dengan fortifikasi manisan kulit jeruk memiliki rasa kulit jeruk yang tidak merata, aroma kulit jeruk paling kuat, dan tekstur paling kasar. Ketiga formula tersebut didapatkan formula yang terbaik yaitu formula kedua dengan menggunakan selai kulit jeruk sebagai bahan tambahannya. Dengan didapatkan formula yang tepat dalam menghasilkan rasa, aroma, dan tekstur yang baik, CULUK memiliki potensi untuk diterima dan disukai oleh masyarakat. Hasil uji coba pembuatan CULUK menunjukkan bahwa kulit jeruk dapat diolah sebagai bahan fortifikasi cokelat.



Gambar 1. Cokelat dengan Fortifikasi Kulit Jeruk

Kandungan Zat Gizi pada Cokelat dengan Fortifikasi Kulit Jeruk

Uji kandungan zat gizi pada cokelat kulit jeruk diawali dengan uji zat gizi makro melalui uji biomolekul.

Tabel 1. Hasil Uji Biomolekul Cokelat dengan Fortifikasi Kulit Jeruk

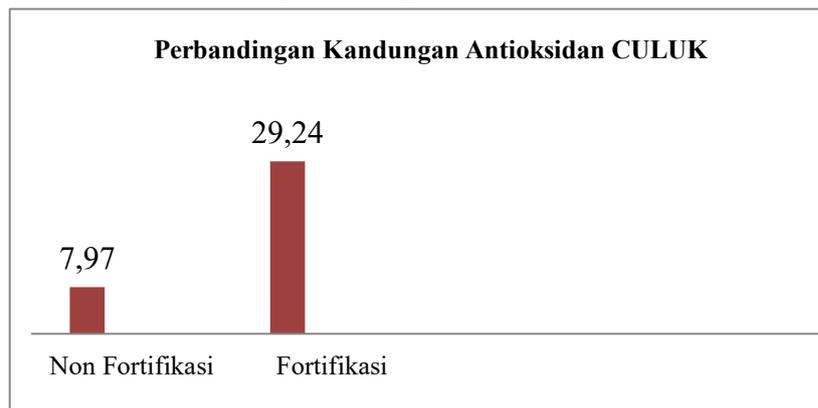
Kandungan Gizi	Keterangan
Amilum	Negatif
Protein	Positif
Glukosa	Positif
lemak	Positif

Hasil dari uji tersebut membuktikan bahwa secara kualitatif, CULUK mengandung protein, glukosa, dan lemak. Pengujian amilum menunjukkan CULUK tidak memiliki kandungan amilum. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna sampel menjadi biru kehitaman. Tidak adanya amilum memberikan keuntungan pada CULUK, keuntungan tersebut diantaranya mudah dicerna karena amilum merupakan karbohidrat kompleks yang susah dicerna. Pengujian kandungan protein, menunjukkan positif dengan indikasi perubahan warna menjadi kebiru-biruan. Sampel CULUK menunjukkan hasil reaksi

positif ketika ditetesi larutan Benedict dengan indikasi sampel mengalami perubahan warna menjadi merah bata. Hal ini menunjukkan bahwa CULUK mengandung glukosa. Sedangkan hasil pengujian lemak, pada kertas putih yang telah diolesi sampel CULUK kertas menjadi transparan yang menjadi indikasi CULUK mengandung lemak. Secara kualitatif, dapat disimpulkan bahwa CULUK memiliki kandungan zat gizi diantaranya glukosa, protein, dan lemak.

Adanya kandungan gizi dalam cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk tersebut diharapkan dapat memenuhi berbagai kebutuhan tubuh. Protein berperan dalam pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan jaringan tubuh. Selain itu, protein juga berperan dalam perbaikan pada kerusakan jaringan tubuh, metabolisme, pembentukan antibodi, mengatur keseimbangan air, dan menjaga kenetralan asam basa dalam tubuh (Suhartini et al., 2018). Glukosa memiliki manfaat sebagai sumber energi dalam proses metabolisme sekaligus penyuplai utama bagi otak (Subiyono et al., 2016). Energi tersebut sebagian besar digunakan untuk mendukung fungsi sel dan jaringan dalam tubuh. Sedangkan lemak berperan sebagai sumber energi, bagian dari membran sel, perantara aktivitas biologis antar sel, membantu menjaga keseimbangan suhu tubuh, pelindung organ tubuh dan sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K. Lemak yang ditambahkan pada makanan juga dapat memberikan kelezatan, melembutkan tekstur dan meninggalkan rasa gurih (Rangkuti, 2021). Dengan demikian, cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk dapat menjadi camilan penunda lapar diantara dua waktu makan dimana menyediakan makro nutrisi yang penting untuk tubuh.

Tabel 2. Perbandingan kandungan antioksidan CULUK



Cokelat memiliki kandungan antioksidan sebesar 7.97% (Nurhayati et al., 2017). Sedangkan setelah difortifikasi dengan kulit jeruk kandungan antioksidan meningkat menjadi 29.24%. Antioksidan sendiri bermanfaat untuk mencegah dan mengurangi dampak dari stres oksidatif (Werdhasari, 2014). Stres oksidatif terjadi ketika produksi radikal bebas melebihi kandungan antioksidan (Sinaga, 2016). Keberadaan antioksidan berperan memperlambat kerusakan sel akibat radikal bebas. Radikal bebas berasal dari proses metabolisme tubuh maupun luar tubuh seperti asap rokok, polusi, dan obat-obatan. Terlalu banyak terpapar radikal bebas dapat meningkatkan risiko terserang berbagai penyakit. Hal ini disebabkan oleh sifat radikal bebas yang dapat menyerang senyawa rentan dalam tubuh, seperti lipid dan protein yang berakibat pada munculnya penyakit berbahaya (Pratama & Busman, 2020). Peningkatan aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari fortifikasi kulit jeruk memungkinkan CULUK bukan hanya menjadi camilan penunda lapar, akan tetapi juga memberikan dampak positif untuk kesehatan.

Hasil uji kandungan vitamin C, menunjukkan bahwa cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk mengandung vitamin C sebesar 13.37 mg/100g. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi kulit jeruk pada cokelat dikatakan berhasil karena dapat mengadakan vitamin C yang pada umumnya tidak ada dalam cokelat. Selain itu, penambahan kulit jeruk dapat meningkatkan nilai gizi dari cokelat murni. Vitamin C termasuk ke dalam zat gizi mikro yang bermanfaat

dalam proses sintesis kolagen dan karnitin dimana dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Hidayah et al., 2020). Vitamin C sekaligus berperan sebagai antioksidan yang menghambat radikal bebas (Pakaya, 2014). Keberadaan vitamin C setelah fortifikasi kulit jeruk melengkapi nilai gizi yang terkandung dalam CULUK. Sehingga CULUK menjadi alternatif camilan yang memberikan beragam manfaat kesehatan. Hasil pengujian biomolekul, uji aktivitas antioksidan, dan uji kandungan vitamin C memberikan gambaran bahwa nilai gizi pangan dalam kulit jeruk masih bisa dipertahankan dalam serangkaian proses pengolahan CULUK. Juga memberikan gambaran bahwa limbah kulit jeruk dapat dimanfaatkan sebagai bahan fortifikan guna memperkaya nilai gizi pada cokelat.

Lama Simpan Cokelat Kulit Jeruk

Berdasarkan parameter perubahan aroma, kemunculan bercak putih, perubahan rasa, dan tekstur dapat diamati bahwa penyimpanan yang dilakukan pada suhu ruang dan yang dilakukan pada freezer menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil uji coba terhadap lama simpan CULUK menunjukkan penyimpanan dalam *freezer* waktu selama 1 bulan belum menunjukkan perubahan atau kerusakan. Sedangkan penyimpanan pada suhu ruang selama 2 minggu ditemukan adanya perubahan yaitu munculnya bercak putih dan tekstur lebih lembek. Pada prinsipnya, selama rasa dan aromanya masih harum dan tidak tengik, CULUK masih aman untuk dikonsumsi.

Sekalipun tidak mengandung bahan pengawet, akan tetapi CULUK memiliki daya simpan yang cukup lama. CULUK mengandung gula yang tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, tetapi juga sebagai pengawet alami. Gula memiliki sifat higroskopis yang berarti dapat menyerap air sehingga sel-sel bakteri dalam makanan akan mengalami dehidrasi dan akhirnya mati (Syam, 2018). Oleh karena itu, adanya penambahan gula dapat membantu melindungi makanan dari pertumbuhan mikroba yang dapat mengurangi kualitas CULUK. Hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan lama simpan yang lebih maksimal adalah melapisi CULUK dengan aluminium foil agar tekstur tidak berubah. Sebab, pengemasan dengan aluminium foil memiliki sifat kedap air yang baik, penampilan yang menarik, permukaan yang mudah dibentuk, tahan terhadap sinar dan suhu tinggi, tidak mempengaruhi rasa, tidak berbau, tidak menimbulkan racun dan higienis (Sari et al., 2021).

Cokelat Kulit Jeruk dapat diterima oleh Masyarakat

Tingkat penerimaan cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk di masyarakat dibuktikan dengan uji organoleptik kepada 15 orang panelis tidak terlatih. Adapun hasil dari uji organoleptik sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Cokelat Fortifikasi Kulit Jeruk Variasi Serbuk

Variabel	Tingkat Kesukaan			
	Sangat Suka	Suka	Biasa	Tidak Suka
Rasa	2	2	8	3
Tekstur	4	5	5	1
Aroma	5	4	6	0
Jumlah	44	33	38	4
Total Nilai	119			
Interpretasi	Suka			

Berdasarkan tabel 1. memberikan gambaran tingkat penerimaan masyarakat terhadap cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi serbuk baik dari segi rasa, tekstur, dan aroma. Total nilai kesukaan dari 15 panelis adalah 119. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan masyarakat terhadap cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi serbuk termasuk dalam interpretasi suka. Apabila ditinjau dari segi rasa, sebanyak 13.3% panelis sangat menyukai, 13.3% panelis menyukai, 53.3% panelis menyatakan biasa, dan 20% panelis menyatakan tidak menyukai rasa cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi serbuk. Apabila ditinjau dari segi tekstur, sebanyak 26.7% panelis sangat menyukai, 33.3% panelis

menyukai, 33.3% panelis menyatakan biasa, dan 6.7% panelis menyatakan tidak menyukai tekstur cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi serbuk. Sedangkan apabila ditinjau dari segi aroma, sebanyak 33.3% panelis sangat menyukai, 26.7% panelis menyukai, dan 40% panelis menyatakan biasa terhadap aroma cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi serbuk.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Cokelat Fortifikasi Kulit Jeruk Variasi Selai

Variabel	Tingkat Kesukaan			
	Sangat Suka	Suka	Biasa	Tidak Suka
Rasa	10	4	1	0
Tekstur	3	9	2	1
Aroma	6	9	0	0
Jumlah	76	66	6	1
Total Nilai				149
Interpretasi	Sangat Suka			

Berdasarkan tabel 2. memberikan gambaran tingkat penerimaan masyarakat terhadap cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi selai baik dari segi rasa, tekstur, dan aroma. Total nilai kesukaan dari 15 panelis adalah 149. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan masyarakat terhadap cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi selai termasuk dalam interpretasi suka. Apabila ditinjau dari segi rasa, sebanyak 66.7% panelis sangat menyukai, 26.7% panelis menyukai, dan 6.7% panelis menyatakan biasa terhadap rasa cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi selai. Apabila ditinjau dari segi tekstur, sebanyak 20% panelis sangat menyukai, 60% panelis menyukai, 13.3% panelis menyatakan biasa, dan 6.7% panelis menyatakan tidak menyukai tekstur cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi selai. Sedangkan apabila ditinjau dari segi aroma, sebanyak 40% panelis sangat menyukai dan 60% panelis menyukai aroma cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi selai.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Cokelat Fortifikasi Kulit Jeruk Variasi Manisan

Variabel	Tingkat Kesukaan			
	Sangat Suka	Suka	Biasa	Tidak Suka
Rasa	1	5	8	1
Tekstur	1	9	3	2
Aroma	3	7	3	2
Jumlah	20	69	28	5
Total Nilai				122
Interpretasi	Suka			

Berdasarkan tabel 3. memberikan gambaran tingkat penerimaan masyarakat terhadap cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi manisan baik dari segi rasa, tekstur, dan aroma. Total nilai kesukaan dari 15 panelis adalah 122. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan masyarakat terhadap cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi manisan termasuk dalam interpretasi suka. Apabila ditinjau dari segi rasa, sebanyak 6.7% panelis sangat menyukai, 33.3% panelis menyukai, dan 53,3% panelis menyatakan biasa, dan 6.7% panelis menyatakan tidak menyukai rasa cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi manisan. Apabila ditinjau dari segi tekstur, sebanyak 6.7%% panelis sangat menyukai, 60% panelis menyukai, 20% panelis menyatakan biasa, dan 13.3% panelis menyatakan tidak menyukai tekstur cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi manisan. Sedangkan apabila ditinjau dari segi aroma, sebanyak 20% panelis sangat menyukai, 46.7% panelis menyukai, 20% panelis menyatakan biasa, dan 13.3 % panelis tidak menyukai aroma cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk variasi manisan.

Tabel 6. Interpretasi Hasil Uji Organoleptik

Total Nilai	Interpretasi
$45 \leq ST \leq 79$	Tidak Suka
$79 \leq ST \leq 113$	Biasa
$113 \leq ST \leq 147$	Suka
$147 \leq ST \leq 180$	Sangat Suka

Hasil uji organoleptik tersebut menunjukkan bahwa varian CULUK yang paling disukai adalah variasi selai kulit jeruk, baik dari segi rasa, tekstur, maupun aroma. Hal ini dimungkinkan variasi tersebut distribusi kulit jeruk pada cokelat lebih merata sehingga didapatkan rasa yang lebih lezat. Hasil uji organoleptik ini menunjukkan bahwa CULUK kedepannya dapat dijadikan produk camilan yang bernilai jual. Kandungan gizi, nilai kepraktisan, dan juga angka penerimaan yang cukup tinggi dapat menjadi daya tarik konsumen. Disamping itu, proses pembuatan yang mudah, bahan murah, dan mudah didapat meningkatkan peluang CULUK untuk diproduksi masyarakat luas. Sehingga daerah dengan limbah kulit jeruk yang melimpah dapat menjadi *home industry* cokelat kulit jeruk. Dengan demikian, limbah yang ada di daerah penghasil olahan jeruk lokal dapat dimanfaatkan secara maksimal.

KESIMPULAN

Kulit jeruk dapat dimanfaatkan sebagai bahan fortifikasi olahan cokelat, dimana hasil uji biomolekul menunjukkan bahwa cokelat dengan fortifikasi kulit jeruk memiliki kandungan protein, lemak, dan karbohidrat. Selain itu, 100 gram cokelat fortifikasi kulit jeruk mengandung 29.24% antioksidan dan 13.37% vitamin C dengan daya simpan lebih dari 1 bulan di tempat yang sejuk. Adapun hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa cokelat fortifikasi selai kulit jeruk merupakan variasi yang paling disukai masyarakat. Dengan demikian, fortifikasi kulit jeruk dalam pembuatan cokelat dapat meningkatkan nilai guna kulit jeruk dan sekaligus menambah nilai gizi dari olahan cokelat itu sendiri.

REFERENSI

- Arumtias, S., Nafisah, F., & Ghozali, D. (2019). Spalsh mask Formulation of Tangerine (Citrus Reticulata Blanco) Peel Extract as an Antioxidant. *Ilmiah Farmako Bahari*, 10, 205–219.
- Hardih, K., & Amin, H. (2015). *Aplikasi Asuhan Keperawatan Berdasarkan Diagnosa Medis dan Nanda Nic-Noc*. Mediaction Yogya.
- Hidayah, S. N., Izah, N., & Andari, I. D. (2020). Peningkatan Imunitas dengan Konsumsi Vitamin C dan Gizi Seimbang Bagi Ibu Hamil Untuk Cegah Corona Di Kota Tegal. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(1), 170–174.
- Indrastuti, N. ., & Aminah, S. (2020). Potensi Limbah Kulit Jeruk Lokal Sebagai Pangan Fungsional The Potential of Peel Local Orange Waste as Functional Food. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 13(25541–5271), 122–129.
- Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi. (2002). *Pendayagunaan dan Pemasarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. kemenristek.
- Neot, P. E. (2018). *Uji Aktivitas Antioksidan Air Perasan Buah Jeruk Keprok SOE (Citrus nobilis L.) dengan Metode DPPH (1,1-Diphentil-2-Picrylhydrazyl)*. Program Studi Farmasi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang. Kupang.
- Nurhayati, L., Wardoyo, S. E., & Rosita, R. (2017). Persentase Total Aktivitas Antioksidan Dark Chocolate Dan Milk Chocolate Secara Spektrofotometri. *Jurnal Sains Natural*, 2(1), 70. <https://doi.org/10.31938/jsn.v2i1.36>
- Pakaya, D. (2014). Peranan Vitamin C Pada Kulit. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 1(2), 45–54.
- Pratama, A. N., & Busman, H. (2020). Potensi Antioksidan Kedelai (Glycine Max L) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1),

- 497–504. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.333>
- Rangkuti, F. M. (2021). *Penentuan Kadar Lemak pada Kerang Darah dan Kerang Batik dengan Metode Hidrolis (Weibull)*. Universitas Sumatera Utara.
- Sari, P., Dahlia, & Desmelati. (2021). Pengaruh Kemasan Berbeda Terhadap Kualitas Petis Udang Rebon (*Acetes erythraeus*) Selama Penyimpanan Suhu Kamar. *Jurnal, Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru*, 4(1), 6.
- Sinaga, F. A. (2016). Stress oksidatif dan status antioksidan pada aktivitas fisik maksimal. *Jurnal Generasi Kampus*, 9(2), 176–189.
- Singh, B., Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2020). Phenolic composition , antioxidant potential and health benefits of citrus peel. *Food Research International*, 132(January), 109114. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109114>
- Spillane, J. J. (1995). *Komoditi Kakao dan Peranan dalam Perekonomian Indonesia*. Kanisius.
- Subiyono, Martsiningsih, M. A., & Gabrela, D. (2016). Gambaran kadar glukosa darah metode GOD-PAP (Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantypirin) sampel serum dan plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 45–48.
- Suhardjo, & D, M. (1992). *Analisis Tipologi Makanan Pokok*. PSKPG.LP-IPB.
- Suhartini, T., Zakaria, Pakhri, A., & Mustamin. (2018). Kandungan Protein Dan Kalsium Pada Biskuit Formula Tempe Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor. *Media Gizi Pangan*, 25(1), 64–68.
- Syam, J. (2018). Efek Penambahan Gula Pasir Terhadap Mutu Organoleptik dan Bakteri Total Ikan Bandeng *Chanos Chanos Forsskal*. *Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.