

ANALISIS KADAR PROTEIN, SERAT, DAN DAYA TERIMA ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG SORGUM

Ristia Hanifah¹, Angga Hardiansyah², Dina Sugiyanti³

^{1,2,3} Program Studi Gizi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

E-mail: anggahardiansyah@walisongo.ac.id

Abstract

Ice cream is one of the most popular foods in the community with a fairly complete nutritional content but does not contain fiber. One alternative to increase the fiber content is to add sorghum flour which has high fiber and protein content. This research is an experimental study with a completely randomized design (CRD), 4 treatments and 2 repetitions, formulations is F0 (0 grams), F1 (15 grams), F2 (20 grams), and F3 (25 grams). The organoleptic test was conducted by untrained panelists with a total of 30 people. Organoleptic data was collected using research questionnaires, then analyzed with the Kruskal Wallis test of the Statistics Package for the Social Science (SPSS 25). Furthermore, analysis of protein content and fiber content was carried out to then be compared with SNI. The results of the organoleptic tests on color, taste, and preference showed a significant difference ($p < 0.05$) while the aroma and texture did not show a significant difference ($p > 0.05$). Tests F0, F1, F2, and F3 protein content have results of 2.30%; 2.49%; 2.68%; 3.89%, 8.95% and fiber content; 0.04%; 0.08%; 0.04%. The protein content increased with the addition of sorghum flour, but the fiber content tended to remain unchanged.

Keywords : crude fiber, ice cream, protein, sorghum flour

Abstrak

Es krim merupakan salah satu makanan yang digemari masyarakat dengan kandungan gizi yang cukup lengkap namun tidak mengandung serat. Salah satu alternatif untuk meningkatkan kadar serat adalah dengan menambahkan tepung sorgum yang memiliki kandungan serat dan protein yang tinggi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 2 ulangan, formulasi F0 (0 gram), F1 (15 gram), F2 (20 gram), dan F3 (25 gram). Uji organoleptik dilakukan oleh panelis tidak terlatih dengan jumlah 30 orang. Data organoleptik dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner penelitian, kemudian dianalisis dengan uji Kruskal Wallis Paket Statistik Ilmu Sosial (SPSS 25). Selanjutnya dilakukan analisis kadar protein dan kadar serat untuk kemudian dibandingkan dengan SNI. Hasil uji organoleptik terhadap warna, rasa, dan kesukaan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) sedangkan aroma dan tekstur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Pengujian kadar protein F0, F1, F2, dan F3 diperoleh hasil sebesar 2,30%; 2,49%; 2,68%; 3,89%, 8,95% dan kandungan serat; 0,04%; 0,08%; 0,04%. Kandungan protein meningkat dengan penambahan tepung sorgum, namun kandungan seratnya cenderung tidak berubah.

Kata kunci : es krim, protein, serat kasar, tepung sorgum

1. PENDAHULUAN

Masa remaja adalah salah satu tahapan periode pertumbuhan dan proses kematangan manusia yang perubahannya sangat unik dan berkelanjutan, sehingga diperlukan asupan gizi yang seimbang untuk penunjang di masa depan. Sehingga tahapan periode masa remaja ini tepat untuk membangun tubuh dan menanamkan kebiasaan pola makan yang sehat agar tidak berdampak pada kesehatannya di masa depan (Susanti, 2012). Ciri khas pada remaja terutama remaja perempuan yaitu sangat memperdulikan penampilan, berupaya untuk tidak bergantung dan dapat diterima oleh lingkungannya, tahap mencari jati diri ataupun identitas, rentan dalam masalah komersial dan tekanan teman sebaya, serta kurangnya kepedulian akan kesehatan sehingga berpengaruh pada pola makannya. Pola makan

remaja ditentukan oleh faktor psiko-sosial namun bila tidak terdapat masalah ekonomi ataupun keterbatasan makanan (IDAI, 2013 dalam Rahmah dan Farit, 2017).

Remaja memiliki kebiasaan makan yang tidak seimbang seperti melewati waktu makan, waktu makan tidak teratur, ngemil padat kalori, konsumsi *fast food* berlebihan, diet yang tidak tepat terutama pada remaja perempuan ataupun asupan makan yang kurang pada saat kehamilan serta jarang mengkonsumsi makanan berserat (sayur, buah, ataupun makanan dengan kandungan serat tinggi). Jarangnya konsumsi serat pada remaja dapat menyebabkan kurangnya kebutuhan serat yang diperlukan tubuh sehingga berdampak pada susahnya buang air besar atau konstipasi yang merupakan dampak yang paling sering terjadi, selain itu juga berdampak gizi lebih atau obesitas karena kecenderungan konsumsi makanan tinggi lemak yang lebih mudah dicerna dibanding serat (Rahmah dan Farit, 2017).

Menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, asupan serat sebagian besar penduduk di Indonesia (92,60% penduduk) adalah rendah hanya 15 gram/hari sedangkan konsumsi serat yang baik adalah 25 gram/hari dan pada remaja 30-35 gram/hari. Selain itu pada penelitian Pipit dkk tahun 2018 di daerah Malang asupan serat yang dikonsumsi oleh responden juga rendah dengan rata-rata perhari hanya 3,91 gram. Asupan serat yang cukup memiliki manfaat dalam mengontrol masalah kegemukan, menanggulangi penyakit diabetes, mengurangi kolesterol, serta menurunkan tekanan darah (Hanifah dan Dieny 2016). Selain itu serat juga mempengaruhi pelepasan hormon intestinal, mengikat kalsium, zat besi, seng, serta asam empedu (Rusilanti dan Clara, 2007).

Salah satu camilan yang sering dikonsumsi remaja adalah es krim. Es krim merupakan makanan camilan berbentuk padat yang disukai oleh banyak masyarakat diberbagai kalangan mulai dari kalangan anak-anak, remaja, dewasa, maupun lansia, karena rasanya yang manis, lezat, dan teksturnya yang lembut, serta unik. Selain itu es krim banyak disukai juga dikarenakan faktor cuaca yang panas sehingga dapat menyejukan. Di Indonesia sendiri konsumsi es krim termasuk yang tertinggi di Asia Tenggara yaitu sebesar 158 juta liter/tahun. Faktor utama tingginya pertumbuhan konsumsi es krim disebabkan oleh kondisi cuaca yang panas di Indonesia dan dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang diikuti oleh peningkatan daya beli. (Kusumastuti Santi, dan Merryana Adriani, 2017). Bahan pembuatan es krim yang diperlukan adalah kombinasi susu yang ditambahkan dengan gula atau madu, bahan perasa, bahan pewarna, stabilizer, serta ICM (Annishia, dan Setiawan 2017), dimana bahan-bahan tersebut dibuat dengan kombinasi dari proses pembekuan dan agitasi yang prinsipnya adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim sehingga dapat menghasilkan pengembangan volume pada es krim (Astawan, 2008).

Es krim memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap yaitu lemak, protein, karbohidrat, vitamin, fosfor, kalsium, dan mineral lainnya. Fosfor dan kalsium pada es krim bermanfaat untuk menjaga kepadatan tulang, mencegah osteoporosis, kanker dan hipertensi. Sedangkan protein bermanfaat untuk memperbaiki jaringan otot. Selain itu es krim juga mengandung vitamin D, K, B12, A yang berasal dari susu dan baik untuk tubuh. Banyaknya kandungan yang terdapat pada es krim tersebut dapat memenuhi kebutuhan gizi terutama pada anak-anak (Haryanti dan Zueni, 2015).

Susu yang merupakan bahan utama dalam pembuatan es krim yang mengandung protein dan lemak yang memiliki peranan penting dalam pembentukan tekstur dan cita rasa es krim. Susu dapat menghasilkan produk yang lebih baik, memberikan rasa lebih enak, mempertahankan kualitas, memiliki kandungan gizi yang baik. Tingginya kandungan lemak dan protein pada susu membuat daya simpannya relatif singkat jika tidak dilakukan proses penanganan dengan baik (Hardiansyah, 2020). Jenis susu yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah susu penuh (whole milk) (Chan, 2008). Susu penuh berfungsi untuk memberikan nilai gizi yang lebih tinggi serta memberikan tingkatan tekstur es krim lebih lembut (Susilorini dan Sawitri, 2007). Selain itu juga susu memiliki kandungan kalsium 75% dari kebutuhan tubuh manusia (Rahmawati, 2012). Manfaat dan keistimewaan susu ini tersirat dalam QS. An-Nahl ayat 66 :

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا يَلْسُوبِينَ

“Dan sungguh, pada hewan ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang ada dalam perutnya (berupa) susu murni antara kotoran dan darah, yang mudah ditelan bagi orang yang meminumnya.”

Namun dengan kandungan gizi yang cukup tinggi es krim tidak memiliki kandungan serat yang cukup dimana ketika produk tersebut mengklaim tinggi serat syarat kadar seratnya minimal mengandung 5 gram, sehingga perlu ditingkatkan kandungan seratnya (Haryanti dan Zueni, 2015). Alternatif yang digunakan untuk meningkatkan kadar serat yang dibutuhkan pada es krim serta untuk menambah kandungan protein digunakan bahan tambahan berupa tepung sorgum yang memiliki kandungan serat dan protein cukup tinggi.

Sorgum adalah tanaman serealia pangan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Namun pengembangan sorgum tidak banyak dan cenderung bukan hal mudah, walaupun potensinya cukup besar dengan beragam varietasnya. Di Indonesia beras sebagai pangan yang cukup bergengsi (*superior food*) sedangkan sorgum kurang populer, tetapi bukan sesuatu yang baru bagi masyarakat. Sorgum memiliki keunggulan komparatif pada serealia lainnya seperti gandum, beras, jagung, namun tetap digunakan sebagai bahan pendamping beras (Suarni, 2012). Persebaran sorgum di Indonesia cukup luas meliputi daerah Nusa Tenggara, Sulawesi, Sumatera, dan Jawa. Di Jawa penghasil sorgum terbanyak terdapat pada provinsi Jawa Timur khususnya Lamongan, selain itu juga terdapat di Tuban, Bojonegoro, dan Probolinggo, sedangkan di Jawa Tengah dan DIY sorgum terdapat pada kabupaten Demak, Grobogan, Pati, Wonogiri, Gunung Kidul, dan Kulon Progo. Luas panen sorgum mencapai 3.465 ha di wilayah Jawa (Subagio dan Aqil, 2013).

Kandungan protein pada biji sorgum lebih tinggi dari beras yaitu sebesar 10,40% sedangkan beras hanya 7,90%, sedangkan kandungan karbohidratnya sebesar 70,70% dimana kandungan tersebut setara dengan gandum dan jagung (Suarni, 2004). Kandungan protein pada sorgum lebih rendah dari pada gandum tetapi lebih tinggi daripada jagung, beras, dan jawawut. Lemak pada sorgum sebesar 3,10%, sedangkan gandum sebesar 2%, beras pecah kulit 2,70%, dan jagung 4,60% (Suarni, 2012). Potensi sorgum sebagai bahan pangan alternatif belum sepenuhnya tergali dan sangat terbatas pula potensinya sebagai sumber karbohidrat. Salah satu bahan pangan alternatif dari pemanfaatan sorgum adalah tepung sorgum yang memiliki kandungan gizi yang tak kalah dengan tepung dari serealia lainnya, seperti gandum, beras, dan jagung. Nilai gizi yang dimiliki sorgum tinggi akan kandungan pati yaitu sebesar 72%, protein 12%, dan lipid 4%. Sorgum juga memiliki kandungan serat tidak larut air atau serat kasar dan serat pangan, masing masing sebesar 6,50% - 7,90% dan 1,10% - 1,23% (Susilowati, Agustin, dkk, 2010 dalam Sari, Suci Mayang, 2016).

Menurut penelitian Nadia Tannia H tahun 2010 pada produk sereal susu berbahan dasar sorgum diketahui kadar protein 8,16% dan kadar serat 14,76%, selain itu juga terdapat penelitian dari Elviena Novita Wibowo (2016) mengenai biskuit dengan kombinasi tepung sorgum dan tepung tempe yang diketahui kadar protein sebesar 9,48 – 14,51% dan kadar serat sebesar 2,56 – 7,40%, serta terdapat penelitian dari Etti Dwimargiyanti (2017) mengenai mie kering dengan substitusi tepung sorgum dan penambahan buah naga merah yang menghasilkan kadar protein 11,58 – 12,59% dan kadar serat 1,89 – 2,73%. Berdasarkan uraian diatas peneliti berkeinginan membuat olahan es krim berbahan dasar susu sapi dengan penambahan tepung sorgum guna meningkatkan protein dan serat pada es krim serta mengetahui daya terima kesukaan panelis terhadap karakteristik sensorik. Selain itu juga sebagai salah satu upaya dalam diversifikasi pangan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor serta membantu remaja dalam pemenuhan penambahan asupan serat dan protein sesuai anjuran kecukupan harian.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan penambahan tepung sorgum yaitu F0 (0%), F1 (15%), F2 (20%), F3 (25%). Terdapat 2 jenis analisa, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif berupa uji organoleptik yang dilaksanakan pada 6 Januari 2022 di SMK Manba'ul Ulum. Adapun penelitian

kuantitatif berupa analisa protein, serat, dan lemak dilaksanakan pada Februari - Maret 2022 di laboratorium Saraswanti Bogor dan laboratorium terpadu UIN Walisongo.

Alat yang digunakan adalah *mixer*, timbangan, panci, saringan tepung, baskom, gunting, sendok, cup, alat pendingin es krim, termometer. Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim tepung sorgum adalah tepung sorgum, *susulow fat*, susu bubuk, kental manis, tepung maizena, *cake emulsion* (SP), *vanilla essence*.

Pembuatan tepung sorgum dimulai dari menyortir biji sorgum untuk menghilangkan kotoran, daun kering, dan debu. Kemudian setelah disortir dilakukan penyosohan dengan jumlah yang tidak terlalu banyak dan tidak sedikit agar menghasilkan hasil yang baik. Penyosohan berfungsi untuk membuat biji sorgum menjadi putih dan menurunkan kadar tanin pada pericarp biji sorgum. Setelah itu sorgum direndam 12 jam agar dalam penepungan biji sorgum menjadi lunak, lalu dilakukan penjemuran biji sorgum yang sebelumnya sudah ditiriskan dahulu. Penjemuran berfungsi untuk menurunkan kadar air dalam biji menjadi 12-14%. Tahapan selanjutnya yaitu penepungan sorgum dengan mesin penepungan, agar hasil tepung halus dilakukan pengayakan sebelum digunakan.

Pembuatan es krim sorgum yaitu dengan membuat adonan es krim dengan memasukkan susu *low fat*, susu bubuk, susu kental manis dan tepung sorgum. Tepung sorgum dimasukkan dengan kadar 0 gram, 15 gram, 20 gram, dan 25 gram sehingga terjadi 4 perlakuan pembuatan adonan es krim. Adonan dimasukkan kedalam panci dan dipanaskan dengan api sedang hingga mendidih, setelah mendidih ditunggu hingga buih menghilang, baru dimasukkan larutan maizena dan diaduk hingga rata kembali. Tunggu hingga dingin baru dimasukkan kedalam wadah agar bisa di simpan di *freezer* selama 3-5 jam sebelum dilakukan tahapan selanjutnya. Setelah beku, adonan di mixer dengan kecepatan tinggi dan dimasukkan SP setelah adonan hancur. Mixer kembali adonan sekitar 15-20 menit lalu masukkan *vanilla essence*. Tahapan terakhir yaitu adonan dimasukkan ke dalam cup es krim kecil lalu disimpan ke dalam *freezer* kembali selama kurang lebih 6-8 jam sebelum disajikan dan dinikmati.

Data dari penilaian sifat organoleptik oleh panelis dengan skala hedonik dianalisis secara statistik dengan uji *Kruskal Wallis* dan apabila terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Adapun untuk uji protein dan serat dilakukan dengan metode kjeldahl dan metode gravimetri, kemudian dianalisis secara statistik dengan uji anova kemudian dilanjutkan uji *post hoc duncan* ketika terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Sifat Organoleptik

Hasil analisis sifat organoleptik pada es krim dengan penambahan tepung sorgum menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap warna, rasa, dan kesukaan. Adapun parameter aroma dan tekstur tidak memiliki perbedaan nyata. Berikut adalah tabel hasil analisis organoleptik :

Tabel 1. Hasil sifat organoleptik es krim dengan penambahan tepung sorgum

Formulasi	Parameter Sifat Organoleptik				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
F0 (0 gram)	3,47 ^a	3,77 ^a	3,73 ^a	3,60 ^a	4,10 ^a
F1 (15 gram)	3,43 ^b	3,37 ^a	2,73 ^b	3,27 ^a	3,20 ^b
F2 (20 gram)	3,03 ^{ab}	3,87 ^a	3,93 ^a	3,70 ^a	4,23 ^a
F3 (25 gram)	3,63 ^a	3,80 ^a	3,73 ^a	3,53 ^a	3,93 ^a
p (Value)	0,030	0,111	<0,001	0,429	<0,001

Keterangan: Skala hedonik 1= Tidak suka, 2= Kurang suka, 3= Cukup suka, 4= Suka, 5= Sangat suka. Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji *Mann Whitney*

Warna

Panelis menyukai warna es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 25 gram pada sampel F3 dengan nilai rata-rata 3,63. Adapun warna es krim dengan penambahan tepung sorgum yang kurang disukai yaitu sampel F2 dengan penambahan sebanyak 20 gram dengan nilai rata-rata 3,03. Adapun hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter warna nilai parameter yang didapatkan adalah $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak yang berarti penambahan tepung sorgum memiliki dampak terhadap perubahan warna pada beberapa formulasi es krim. Oleh karena itu untuk mengetahui formulasi yang memiliki perubahan dilakukan uji *Mann Whitney*. Perbedaan pada perubahan warna dalam uji *Mann Whitney* dimana nilai probabilitasnya $p < 0,05$ terdapat pada formulasi es krim dengan penambahan tepung sorgum F0 dan F1 serta F1 dan F3. Adapun formulasi sampel yang tidak mempengaruhi perubahan warna dimana nilai probabilitasnya $p > 0,05$ adalah F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, serta F2 dan F3.

Aroma

Panelis menyukai aroma es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 20 gram pada sampel F2 dengan nilai rata-rata 3,87. Adapun warna es krim dengan penambahan tepung sorgum yang kurang disukai yaitu sampel F1 dengan penambahan sebanyak 15 gram dengan nilai rata-rata 3,37. Adapun hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter aroma dimana nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p > 0,05$, sehingga H_0 diterima dan penambahan tepung sorgum tidak mempengaruhi karakteristik aroma pada es krim. Artinya hasil tersebut tidak perlu dilakukan pengujian lanjutan.

Rasa

Panelis menyukai rasa es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 20 gram pada sampel F2 dengan nilai rata-rata 3,93. Adapun rasa es krim dengan penambahan tepung sorgum yang kurang disukai yaitu sampel F1 dengan penambahan sebanyak 15 gram dengan nilai rata-rata 2,73. Adapun hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter rasa nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak yang berarti beberapa formulasi penambahan tepung sorgum mempengaruhi perbedaan rasa pada es krim. Oleh karena itu untuk mengetahui formulasi yang memiliki perbedaan rasa dilakukan uji *Mann Whitney*. Perbedaan rasa es krim pada uji *Mann Whitney* dimana nilai probabilitasnya $p < 0,05$ terdapat pada formulasi penambahan tepung sorgum F0 dan F1, F1 dan F2, serta F1 dan F3. Adapun formulasi sampel yang tidak memiliki perbedaan rasa pada es krim dimana nilai probabilitasnya $p > 0,05$ adalah F0 dan F2, F0 dan F3, serta F2 dan F3.

Tekstur

Panelis menyukai tekstur es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 20 gram pada sampel F2 dengan nilai rata-rata 3,70. Sedangkan tekstur es krim dengan penambahan tepung sorgum yang kurang disukai yaitu sampel F1 dengan penambahan sebanyak 15 gram dengan nilai rata-rata 3,27. Adapun hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter tekstur dimana nilai probabilitas yang didapatkan adalah $p > 0,05$, sehingga H_0 diterima dan formulasi penambahan tepung sorgum tidak mempengaruhi perubahan tekstur pada es krim. Artinya hasil tersebut tidak perlu dilakukan pengujian lanjutan.

Kesukaan (Overall)

Panelis menyukai kesukaan es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 20 gram pada sampel F2 dengan nilai rata-rata 4,23. Adapun kesukaan es krim dengan penambahan tepung sorgum yang kurang disukai yaitu sampel F1 dengan penambahan sebanyak 15 gram dengan nilai rata-rata 3,20. Adapun hasil Uji *Kruskal Wallis* terhadap parameter kesukaan nilai probabilitas dapat diketahui dari tabel diatas yang didapatkan adalah $p < 0,05$, sehingga H_0 ditolak yang berarti pada beberapa formulasi penambahan tepung sorgum memiliki dampak terhadap perubahan parameter kesukaan (*Overall*) pada es krim. Oleh karena itu untuk mengetahui formulasi yang memiliki dampak perbedaan kesukaan (*Overall*) dilakukan uji *Mann Whitney*. Dampak perubahan kesukaan (*Overall*) pada uji *Mann Whitney* dimana nilai probabilitasnya $p < 0,05$ terdapat pada formulasi es krim dengan penambahan tepung sorgum F0 dan F1, F1 dan F2, serta F1 dan F3. Adapun formulasi sampel yang

tidak memiliki perbedaan nyata dimana nilai probabilitasnya $p > 0,05$ adalah F0 dan F2, F0 dan F3, serta F2 dan F3.

Analisa Zat Gizi Es Krim penambahan Tepung Sorgum

Penelitian es krim dengan penambahan tepung sorgum untuk mengetahui komponen zat gizi yang dikandung dilakukan analisis zat gizi berupa uji protein, uji lemak, dan uji kadar serat kasar. Formulasi yang diujikan adalah F0 sebagai sampel kontrol, F1 dengan penambahan 15 gram tepung sorgum, F2 dengan penambahan 20 gram tepung sorgum, serta F3 dengan penambahan 25 gram tepung sorgum. Berikut hasil analisis zat gizinya :

Tabel 1. Hasil analisa zat gizi es krim penambahan tepung sorgum

Formulasi	Komponen	
	Protein	Serat
F0 (0 gram)	2,30 ^a	0,03 ^a
F1 (15 gram)	2,49 ^a	0,04 ^a
F2 (20 gram)	2,68 ^a	0,08 ^b
F3 (25 gram)	3,89 ^a	0,04 ^a
p (Value)	0,356	0,002

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji Post Hoc Duncan

Kadar Protein Es Krim penambahan Tepung Sorgum

Hasil Uji Anova menunjukkan $p > 0,05$, yang berarti H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan F0, F1, F2, dan F3 terhadap kadar protein es krim dengan penambahan tepung sorgum. Formulasi F3 memiliki kadar protein dengan hasil tertinggi yaitu 3,89%, sedangkan formulasi F0 menghasilkan kadar protein terendah yaitu 2,30%.

Kadar Serat Kasar Es Krim penambahan Tepung Sorgum

Hasil Uji Anova menunjukkan $p < 0,05$, yang berarti H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F0, F1, F2, dan F3 terhadap kadar serat kasar es krim dengan penambahan tepung sorgum. Formulasi F2 memiliki kadar serat kasar dengan hasil tertinggi yaitu 0,08%, sedangkan formulasi F0 menghasilkan kadar serat kasar terendah yaitu 0,03%.

PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Warna

Warna merupakan salah satu komponen tampilan yang pertama dilihat konsumen dalam produk pangan, dimana warna terlebih dahulu digunakan dalam menentukan mutu makanan hingga dijadikan untuk menentukan cita rasa, tekstur, nilai gizi, dan sifat mikrobiologis (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010). Penambahan bahan makanan dalam suatu produk pangan juga dapat mempengaruhi warna pada produk tersebut seperti contohnya pada penelitian dimana penambahan tepung sorgum mempengaruhi warna pada es krim yang berubah menjadi agak kecoklatan.

Berdasarkan hasil pada gambar 4.1 warna yang menjadi kesukaan panelis adalah F3 yaitu es krim dengan penambahan tepung sorgum 25 gram, lalu dilanjutkan dengan es krim F0 dengan penambahan 0 gram, kemudian F1 dengan penambahan 15 gram, dan yang paling tidak disukai adalah F2 yaitu es krim dengan penambahan tepung sorgum 20 gram. Es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 25 gram paling disukai panelis dikarenakan tampilan warna yang lebih gelap pada es krim sehingga lebih menarik bagi panelis. Tampilan warna tersebut dapat dipengaruhi dari semakin banyaknya kandungan tepung dalam es krim yang membuat warna es krim menjadi agak kecoklatan, sedangkan es krim tanpa penambahan tepung warnanya seperti putih susu.

Selain berdasarkan parameter warna nilai analisis probabilitas pada tabel 4.1 menunjukkan hasil bahwa $p < 0,05$ yaitu $p 0,030$, yang memiliki arti terdapat perbedaan secara nyata pada parameter warna sehingga dilanjutkan pada uji *Mann Whitney*. Hasil uji *Mann Whitney* diketahui bahwa perbedaan nyata terdapat pada formula F0 dan F1, serta F1 dan F3, hal ini menunjukkan bahwa formulasi penambahan tepung sorgum terdapat perbedaan kesukaan warna pada es krim.

Aroma

Aromadinilai sangat penting karena dengan cepat dapat menentukan tingkat kesukaan konsumen. Penilaian aroma suatu produk dapat dideteksi melalui indra penciuman, dimana aroma yang timbul pada suatu bahan pangan disebabkan oleh zat bau yang bersifat volatil (mudah menguap). Aroma terdeteksi ketika senyawa volatil pada pangan masuk dan melewati saluran hidung, selanjutnya diterima sistem olfaktori yang akan diteruskan ke otak (Joseph dkk, 2016). Pengujian aroma sangat penting dilakukan karena bermanfaat memberikan penilaian suatu produk oleh konsumen dengan cepat (Amir, 2018).

Aroma pada penelitian es krim dengan penambahan tepung sorgum didapatkan hasil seperti pada gambar 4.2 yaitu es krim dengan penambahan tepung 20 gram yang paling disukai panelis, kemudian disusul oleh es krim dengan penambahan 25 gram, serta es krim dengan penambahan 0 gram, sedangkan es krim dengan penambahan 15 gram paling tidak disukai oleh panelis. Tepung sorgum memiliki aroma yang khas seperti aroma apak atau berdebu, namun hal tersebut diimbangi dengan penambahan *essence* pada pembuatan es krim. Sehingga aroma pada penambahan 20 gram paling disukai karena tetap beraroma namun tidak berlebihan dan tidak kurang seperti pada penambahan 25 gram dan 15 gram.

Nilai probabilitas dari parameter aroma berdasarkan tabel 4.2 adalah 0,111 ($p > 0,05$). Hasil tersebut membuktikan bahwa penambahan tepung sorgum tidak berpengaruh nyata terhadap aroma es krim. Berdasarkan hasil tersebut maka tidak perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji *mann whitney*.

Rasa

Rasa adalah faktor paling penting penentu keputusan konsumen dalam penerimaan atau penolakan suatu makanan ataupun produk pangan, dimana jika rasa tidak enak atau tidak disukai konsumen maka produk akan tetap ditolak meskipun penilaian yang lainnya baik. Jenis rasa dasar yang diketahui manusia ada empat yaitu manis, pahit, asin, asam, sedangkan jenis lainnya merupakan perpaduan rasa (Soekarto, 2012).

Berdasarkan gambar 4.3, parameter rasa yang menjadi kesukaan panelis adalah F2 yaitu es krim dengan penambahan tepung sorgum sebanyak 20 gram dengan hasil rata-rata 3,93, lalu yang kedua dan ketiga adalah es krim dengan formulasi penambahan 0 gram atau F0 dan 25 gram atau F3 yaitu dengan hasil rata-rata yang sama 3,73. Es krim dengan formulasi penambahan 15 gram paling tidak disukai, hal ini dapat disebabkan karena rasa pada es krim dengan penambahan tepung sorgum 15 gram kurang seimbang antara rasa dominan susu pada es krim dan tepung sorgumnya yang kurang terasa atau cenderung hambar. Berbeda halnya dengan penambahan 20 gram tepung sorgum yang paling disukai dimana rasa dari tepung sorgum terasa namun tidak berlebihan.

Selain berdasarkan parameter rasa nilai analisis probabilitas pada tabel 4.3 menunjukkan hasil bahwa $p < 0,05$ yaitu sebesar $< 0,001$, yang memiliki arti terdapat perbedaan secara nyata pada parameter rasa sehingga dilanjutkan pada uji *mann whitney*. Hasil uji *mann whitney* diketahui bahwa perbedaan nyata terdapat pada formula F0 dan F1, F1 dan F2, serta F1 dan F3, hal ini menunjukkan bahwa formulasi penambahan tepung sorgum memiliki perbedaan kesukaan rasa pada es krim.

Tekstur

Tekstur merupakan akibat dari perpaduan sifat fisik seperti bentuk, jumlah, ukuran, serta unsur-unsur pembentukan bahan yang dirasakan indera perasa, dan peraba, bahkan juga indera penglihatan yang menjadikannya ciri dari suatu produk pangan (Midayanto dan Yuwono, 2014). Tiga elemen struktur tekstur pada suatu produk pangan yang bersifat kompleks yaitu *geometric* (berpasir, beremah), *mouthfeel* (berminyak, berair), dan mekanik (kekerasan, kekenyalan) (Setyaningsih, dkk, 2010).

Berdasarkan pada gambar 4.4, formulasi tekstur es krim yang disukai oleh panelis adalah F2 yaitu es krim dengan penambahan tepung sorgum 20 gram yang memiliki rata-rata 3,70, formulasi kedua yang disukai adalah F0 atau tanpa penambahan dengan hasil rata-rata 3,60, selanjutnya yaitu F3 atau es krim dengan penambahan 25 gram dengan hasil rata-rata 3,53. Es krim dengan penambahan 15 gram atau formulasi F1 adalah es krim yang paling tidak disukai teksturnya dengan jumlah rata-rata 3,27. Hal tersebut dapat dipengaruhi karena tekstur dari kekentalan dari sorgum kurang didapatkan dan sorgum yang kurang seimbang penambahannya. Berbeda dengan penambahan 20 gram dimana tekstur kekentalan tepung sorgum terasa namun tidak terlalu padat sehingga masih enak untuk dinikmati.

Lain halnya dengan nilai probabilitas dari parameter tekstur berdasarkan tabel 4.4 adalah 0,429 ($p > 0,05$). Hasil tersebut membuktikan bahwa penambahan tepung sorgum tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap tekstur es krim. Berdasarkan hasil tersebut maka tidak perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji mann whitney.

Kesukaan (Overall)

Kesukaan (*Overall*) merupakan aspek keseluruhan dari parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur dari suatu produk dengan penggunaan skala hedonik tidak suka, kurang suka, cukup suka, suka, dan sangat suka. Kesukaan tersebut dapat dipengaruhi juga dari seberapa sering panelis atau individu mengkonsumsi suatu produk yang diujikan, misalnya dalam penelitian ini yaitu es krim.

Parameter kesukaan berdasarkan gambar 4.5, panelis menyukai formulasi es krim dengan penambahan tepung sorgum 20 gram atau F2 dengan hasil rata-rata 4,23, kemudian yang kedua yaitu F0 atau tanpa penambahan tepung sorgum dengan jumlah rata-rata 4,10, yang ketiga adalah F3 atau es krim dengan penambahan 25 gram yang memiliki rata-rata 3,93, dan yang terakhir adalah F1 atau dengan penambahan 15 gram. Hal ini dapat dipengaruhi dari es krim dengan penambahan 20 gram tepung sorgum memiliki aspek keseluruhan yang seimbang mulai dari segi aroma, rasa, dan tekstur yang seimbang sehingga panelis menyukainya, namun dari segi warna yang terlihat menarik bagi panelis adalah F3 dengan penambahan 25 gram.

Lain halnya dengan nilai probabilitasnya, seperti pada tabel 4.5 menunjukkan hasil bahwa $p < 0,05$ yaitu sebesar $< 0,001$, yang memiliki arti terdapat perbedaan secara nyata pada parameter rasa sehingga dilanjutkan pada uji mann whitney. Hasil uji mann whitney diketahui bahwa perbedaan nyata terdapat pada formula F0 dan F1, F1 dan F2, serta F1 dan F3, hal ini menunjukkan bahwa formulasi penambahan tepung sorgum memiliki perbedaan pada nilai kesukaan (*overall*) pada es krim.

Analisa Zat Gizi Es Krim penambahan Tepung Sorgum

Kadar Protein Es Krim penambahan Tepung Sorgum

Analisis protein pada dasarnya dibedakan menjadi 2 yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis protein secara kualitatif terdiri dari reaksi Millon, reaksi Xantoprotein, reaksi Sakaguchi, reaksi Hopkins-Cole, serta reaksi Nitroprusida. Adapun analisis protein secara kuantitatif terbagi lagi menjadi 2 golongan metode, yaitu konvensional dan modern. Metode konvensional terdiri dari metode *Kjeldahl* dan Titrasi formol yang digunakan untuk protein tidak larut. Metode modern terdiri dari metode Lowry, metode Spektrofotometri UV, dan metode Spektrofotometri *Visible*, metode ini berguna untuk protein terlarut terlarut (Suprayitno, E dan Titik DS, 2017).

Hasil penelitian pengujian kadar protein pada es krim dengan penambahan tepung sorgum maupun tanpa penambahan adalah semakin tinggi kadar protein seiring dengan penambahan tepung sorgum. Berdasarkan tabel 4.6 Menunjukkan hasil uji Anova pada kadar protein memiliki nilai probabilitas 0,356 ($p > 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada es krim penambahan tepung sorgum. Formulasi F3 dengan penambahan tepung sorgum 25 gram memiliki hasil kadar protein tertinggi yaitu 3,89%, sedangkan formulasi F0 memiliki rata-rata kadar protein terendah yaitu 2,30%, untuk formulasi F1 dan F2 memiliki rata-rata kadar protein 2,49% dan 2,68%. Hasil rata-rata tersebut yang memenuhi kadar protein minimal 2,7% berdasarkan SNI 01-3713-1995 adalah formulasi F3, sedangkan untuk formulasi F0 tanpa penambahan tepung sorgum tidak memenuhi syarat minimal berdasarkan SNI 01-3713-1995 hal ini dapat disebabkan karena kandungan protein

dalam tepung sorgum cenderung tinggi sehingga semakin tinggi penambahan tepung sorgum semakin tinggi pula kadar protein dalam es krim.

Berdasarkan pada penelitian Nadia P Katresna (2017 : 67) kandungan protein tertinggi pada *cookies* dengan substitusi tepung sorgum modifikasi : terigu (90:10) dan penambahan 15% bekatul memiliki kandungan sebesar 7,35%. Hal tersebut terjadi seiring bertambahnya konsentrasi tepung sorgum modifikasi dan bekatul. Penelitian Saputro, dkk (2017 : 90) juga kadar protein tertinggi terdapat pada penambahan tepung sorgum 30% dan konsentrasi jahe 20 ml dengan hasil sebesar 6,92%. Lain halnya dengan Ambarita, Veni (2018 : 48) dimana kandungan protein kue bawang dengan tepung cekec ayam dan tepung sorgum mengalami penurunan pada konsentrasi tepung terigu : tepung cekec ayam : tepung sorgum (35% : 5% : 60%) dengan hasil sebesar 10,8 %.

Kadar Serat Kasar Es Krim penambahan Tepung Sorgum

Serat merupakan salah satu bagian makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim dalam saluran pencernaan tubuh, tetapi dapat difermentasi bakteri yang terdapat pada saluran terutama usus besar (Sunarti, 2017). Terdapat dua jenis serat yaitu serat pangan (*Dietary fiber*) dan serat kasar (*Crude fiber*) (Maryoto, 2019).

Pengujian kandungan serat kasar pada sampel memiliki hasil yang berbeda, seperti pada tabel 4.8 dimana uji Anova menunjukkan perbedaan nyata $p < 0,05$, sehingga dilakukan pengujian lanjutan yaitu uji *Post Hoc Duncan*. Perbedaan nyata ditunjukkan pada formulasi F2, sedangkan Formulasi F0, F1, dan F3 tidak berbeda nyata. Hasil dari formulasi F0 tanpa penambahan yaitu 0,03% serat kasar, formulasi F1 dengan penambahan 15 gram tepung sorgum menghasilkan 0,04%, formulasi F2 dengan penambahan 20 gram memiliki hasil 0,08%, dan formulasi F3 dengan penambahan 25 gram menghasilkan kadar serat kasar 0,04%. Kadar serat kasar pada penelitian tertinggi didapatkan dari formulasi F2 dengan penambahan 20 gram yaitu sebesar 0,08% yang berarti terdapat 0,08 gram serat dalam 100 gram es krim sorgum. Cenderung tidak naiknya kadar serat pada penelitian disebabkan oleh adanya pemanasan dari tepung sorgum pada saat pembuatan dan zat gizi lain yang mempengaruhi serat.

Berdasarkan penelitian Yuniarti dan Wahyani (2021), semakin tinggi penambahan tepung sorgum semakin tinggi kandungan seratnya. Selain itu juga berdasarkan penelitian Nuraida (2020), biskuit tepung sorgum modifikasi tepung ubi jalar ungu dengan perbandingan 50 : 50 menghasilkan serat 2,31% sedangkan pada perbandingan 85 : 15 menghasilkan serat 2,36%. Penelitian lainnya pada kadar serat dalam *cookies* substitusi tepung modifikasi sorgum dan tepung terigu dengan penambahan konsentrasi bekatul terjadi penurunan dan kenaikan kadar serat karena dipengaruhi nutrisi lainnya (Katresna, 2017). Kandungan serat pada penelitian es krim dengan penambahan tepung sorgum hasilnya tidak tinggi sehingga tidak dapat memenuhi kecukupan kebutuhan sehari pada remaja.

4. KESIMPULAN

Hasil uji organoleptik pada es krim dengan penambahan tepung sorgum pada uji *Mann Whitney* memiliki pengaruh terhadap warna, rasa, dan kesukaan, sedangkan pada aroma dan tekstur tidak memiliki pengaruh. Namun pada grafik data uji warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan berpengaruh terhadap es krim dengan penambahan tepung sorgum. Hasil analisis zat gizi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan protein pada es krim dengan penambahan tepung sorgum dan tanpa penambahan tepung sorgum. Hasil analisis zat gizi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan serat kasar pada es krim dengan penambahan tepung sorgum dan tanpa penambahan tepung sorgum.

5. DAFTAR PUSTAKA

Amir, Yusuf. 2018. *Daya Terima Susu Bekatul sebagai Pangan Fungsional*. Skripsi. Universitas Hasanudin : Makassar

- Annishia, Fristi Bellia dan Setiawan Dhanarinda. 2017. *Uji Banding Emulsi Pembuatan Es Krim: Kuning Telur Dengan Gelatin (Comparative Test Emulsion Preparation of Ice Cream: Yellow Eggs With Gelatin)*. Akademi Pariwisata (AKPAR) Pertiwi : Jakarta
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Chan, Levi Adhitya. 2008. *Membuat Es Krim*. PT. Agromedia Pustaka : Jakarta
- Dwimargiyanti, Etti. 2017. *Substitusi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L.) dalam Pembuatan Mie Kering dengan penambahan Slurry Buah Naga (Hylocereus polyrhizus) yang Mengandung Antioksidan*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya : Yogyakarta
- Hanifah, Nur Islami Dini, dan Fillah Fithra Dieny. 2016. *Hubungan Total Asupan Serat Larut Air (Soluble), dan Serat Tidak Larut Air (Insoluble) dengan Kejadian Sindrom Metabolik pada Remaja Obesitas*. Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro : Semarang
- Hardiansyah, Angga. 2020. *IDENTIFIKASI NILAI GIZI DAN POTENSI MANFAAT KEFIR SUSU KAMBING KALIGESING*. Journal of Nutrition College. Universitas Diponegoro : Semarang
<https://doi.org/10.14710/jnc.v9i3.27308>
- Haryanti, N, dan Zueni, A. 2015. *Identifikasi Mutu Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) dengan Variasi Susu Krim*. AGRIPTEPA Vol 1
- Hendartina, Nadia Tannia. 2010. *Formulasi Sereal Susu Berbahan Baku Sorgum sebagai Pangan Sarapan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Katresna, Nadia Putri. 2017. *Pengaruh Substitusi Tepung Modifikasi Sorgum (Shorgum bicolor L.) dan Terigu dengan Penambahan Bekatul Beras (Oryzae sativa L.) terhadap Karakteristik Cookies*. Fakultas Teknik Universitas Pasundan : Bandung
- Kemenkes Ri. 2013. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Balitbang Kemenkes Ri : Jakarta
- Kusumastuti, Santi, dan Merryana Adriana. 2017. *Pengaruh Substitusi Susu Kedelai dan Mocaf (Modified Cassava Flour) terhadap Daya Terima, Kandungan Serat dan Nilai Ekonomi Produk Es Krim Naga Merah*. Amerta Nasution
- Maryoto, Agus. 2019. *Manfaat Serat bagi Tubuh*. Alprin: Semarang
- Midayanto, Dedy Nur, dan Sudaminto Setyo Yuwono. 2014. *Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia*. FTP Universitas Brawijaya : Malang
- Nuraida, Fitri. 2020. *Uji Daya Terima dan Nilai Kandungan Gizi Biskuit Tepung Sorgum Modifikasi Tepung Ubi Jalar*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara: Sumatera Utara
- Nurhadi, Bambang, dan Siti Nurhasanah. 2010. *Pembahasan Karakteristik Bahan Pangan*. Widya Padjajaran: Bandung
- Rahmawati, Ulfia. 2012. *Pemanfaatan Susu Sapi dalam Pembuatan Keju Tradisional dengan Penambahan Ekstrak Jeruk Manis (C. Sinensis Osbeck) dan Jambu Biji (Psidium Guajava)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.
- Rahmah Adilla Dian, dan Farit Rezal Rasma. 2017. *PERILAKU KONSUMSI SERAT PADA MAHASISWA ANGKATAN 2013 FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS HALU OLEO TAHUN 2017*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo : Kendari
- Rusilanti, dan Clara M. Kushanto. 2007. *Sehat dengan Makanan Berserat*. Agro Media Pustaka : Jakarta
- Saputro, Samuel Bayu, Merkuria K, dan Nanik S. 2017. *Karakteristik Biskuit dengan Variasi Substitusi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L.) dan Ekstrak Jahe (Zingiber officinale Rosch)*. Jurnal Ilmiah Teknologi dna Industri Pangan UNISRI : Surakarta
- Sari, Suci Mayang. 2016. *Perbandingan Tepung Sorgum, Tepung Sukun dengan Kacang Tanah dan Jenis Gula terhadap Karakteristik SNACK Bar*. Universitas Pasundan : Bandung
- Setyaningsih, Dwi. Dkk. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: ITB Press
- Soekarto, ST. 2012. *Penilaian Organoleptik Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Liberty : Yogyakarta

- Suarni. 2004. *Pemanfaatan Tepung Sorgum untuk Produk Olahan*. Pustaka Balai Penelitian Tanaman Serealia Departemen Pertanian : Makassar
- ._____. 2012. *Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional*. Jurnal IPTEK Tanaman Pangan
- Subagio, H, dan Aqil M. 2013. *Pengembangan Produksi Sorgum di Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian
- Susilorini, T. E. dan M. E. Sawitri. 2007. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya : Depok, Jawa Barat
- Sunarti. 2017. *Serat Pangan dalam Penanganan Sindrom Metabolik*. Gajah Mada University Press : Yogyakarta.
- Suprayitno, Eddy. Titik Dwi Sulistiyawati. 2017. *METABOLISME PROTEIN*. UB Press : Malang.
- Susanti, Erma. 2012. *Perbedaan Asupan Energi, Protein berdasarkan Jenis Kelamin, Tipe Darah, dan Pendapatan pada Remaja Usia 13-18 Tahun di Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Tengah*. Universitas Esa Unggul : Jakarta
- Susilowati, A, dkk. 2010. *Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Polisakarida dari Sorghum untuk Anti Kolesterol*, Laporan Hasil Penelitian, Program Tematik , Kedepujian IPT, Tahun Anggaran 2010. Pusat Penelitian Kimia, LIPI : Tangerang
- Veni, Ambarita. 2018. *Uji Daya Terima dan Kandungan Gizi Kue Bawang dengan Pemanfaatan Tepung Ceker Ayam dan Tepung Sorgum*. Fakultas Kesehatan Masyarakat USU : Sumatera Utara
- Wibowo, Elvina Novita. 2016. *Kualitas Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L. Moench) dan Tepung Tempe*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya : Yogyakarta
- IDAI. 2013. *Nutrisi pada Remaja*. <http://www.idai.or.id/artikel/seputar-kesehatananak/nutrisi-pada-remaja>.
- Rahmawati, Yuniarti Dewi, dan Anggray Duvita Wahyani. 2021. *Sifat Kimia Cookies dengan Substitusi Tepung Sorgum*. <https://doi.org/10.34128/jtai.v8i1.135>