

Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Permen Jeli Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.)

Alvina Nur Aini^{1*}, Amelia Aisha W¹, Desvita Ginting¹, Gusti Aminulloh¹, Oktaviana Putri M¹, Syafia Rahmandah¹

¹Program Studi Penjaminan Mutu Industri Pangan, Politeknik AKA Bogor, Bogor, 16154, Indonesia

*E-mail: alvinaakabogor@gmail.com

(Received :04 September 2023 ; Accepted: 25 Juni 2024; Published: 31 Juli 2024)

Abstrak

Permen jeli merupakan permen lunak yang dibuat dari bahan hidrokoloid, seperti agar, gum, pektin, karagenan, gelatin, dan lain-lain. Untuk meningkatkan nilai fungsional permen jeli, dilakukan penambahan senyawa bioaktif agar konsumsi permen jeli memberikan manfaat kesehatan. Dalam penelitian ini, permen jeli dibuat dari kombucha. Kombucha merupakan produk fermentasi teh yang mengandung polifenol, asam organik, vitamin dan asam amino yang baik bagi kesehatan. Kombucha dibuat dari ekstrak daun sirsak. Daun sirsak mengandung tanin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, acetogenin dan saponin yang memiliki aktivitas sitotoksik dan antioksidan. Produk permen jeli yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 3547.2-2008, dengan kadar air sebesar 16,22%, kadar abu sebesar 0,34% dan pH 4,41. Permen jeli kombucha daun sirsak termasuk antioksidan kuat dengan IC_{50} 62,848 $\mu\text{g/mL}$.

Kata kunci : antioksidan; jeli; kombucha; permen; sirsak

Abstract

Jelly candy is a soft-textured candy made with the addition of hydrocolloid components, such as agar, gum, pectin, carrageenan, gelatin, and others. To increase the functional value of jelly candy, bioactive compounds were added so that consumption of jelly candy provides health benefits. In this study, jelly candy was made from kombucha. Kombucha is a fermented tea product that contains polyphenols, organic acids, vitamins and amino acids which are good for health. Kombucha was made from soursop leaf extract. Soursop leaves contain tannins, flavonoids, alkaloids, terpenoids, polyphenols, acetogenin and saponins which have cytotoxic and antioxidant activity. The jelly candy products produced meet the SNI 3547.2-2008 quality standards, with a water content of 16.22%, an ash content of 0.34% and a pH of 4.41. Soursop leaf kombucha jelly has strong antioxidant activity, with an IC_{50} of 62.848 $\mu\text{g/mL}$.

Keywords: antioxidant; jelly; kombucha; candy; soursop

PENDAHULUAN

Permen merupakan makanan favorit anak-anak maupun orang dewasa. Permen dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu permen keras, permen lunak dan permen karet. Permen jeli merupakan permen bertekstur lunak. Tekstur ini tercipta dari penambahan bahan hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain (BSN, 2008).

Dalam pembuatan permen jeli sering ditambahkan perasa alami maupun sintetis, kebanyakan merupakan perasa buah. Variasi rasa permen jeli masih dapat dieksplorasi karena produk makanan dapat dengan mudah dimodifikasi. Pada umumnya, permen hanya dijadikan cemilan ringan untuk memberi energi atau meredakan tenggorokan. Untuk meningkatkan nilai fungsionalnya, perlu

penambahan senyawa bioaktif agar konsumsi permen memberikan manfaat kesehatan (Mutlu dkk., 2018; Charoen dkk., 2015).

Kombucha merupakan produk teh fermentasi *Symbiotic Culture of Yeast and Bacteria* (SCOBY). Khamir yang termasuk SCOBY antara lain *Saccharomyces* sp., *Zygosaccharomyces* sp., *Brettanomyces* sp., dan *Pichia* sp., sedangkan bakteri yang terdapat dalam SCOBY adalah *Acetobacter xylinus*, *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter aceti*, *Gluconobacter xylinus*, *Gluconacetobacter xylinus*, *Lactobacillus* sp., *Leuconostoc* sp., *Lactococcus* sp., dan *Oenococcus* sp. (Laureys dkk., 2020).

Kombucha mengandung senyawa polifenol, asam organik, vitamin, asam amino,

dan berbagai zat gizi mikro yang terbentuk selama proses fermentasi. Beberapa penelitian melaporkan efek kesehatan dari kombucha, seperti antibakteri, antidiabetes, antihiperkolesterolemia dan juga baik bagi pencernaan (Laureys dkk., 2020). Kombucha biasanya dibuat dari daun teh. Dalam perkembangannya, kombucha dapat dibuat dari ekstrak tumbuhan lain (Coelho dkk., 2020), salah satunya adalah daun sirsak.

Secara tradisional, daun sirsak telah banyak digunakan dalam berbagai pengobatan. Senyawa tanin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, acetogenin, dan saponin ditemukan pada daun sirsak. Senyawa-senyawa tersebut terutama *Annonaceous acetogenins* memiliki kemampuan sitotoksik terhadap sel kanker (Huang dkk., 2010).

Ekstrak air, etanol dan n-heksana daun sirsak dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan menetralkan radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) (Jimenez dkk., 2014). Aktivitas ini dikorelasikan dengan kandungan metabolit sekunder daun sirsak (Moghadamtousi dkk., 2015). Senyawa fenol merupakan fitokimia utama yang bertanggungjawab pada aktivitas antioksidan tanaman sirsak (Coria-Tellez dkk., 2018). Asam fenolat (terutama asam hidrokisinamat), flavonoid dan tannin ditemukan dalam daun, daging buah dan biji sirsak (Marques dan Farh, 2009; Huang. dkk., 2010; Nawar dkk., 2012; Jiménez dkk., 2014; Nam dkk., 2017).

Pada penelitian ini, kombucha daun sirsak digunakan sebagai bahan pembuatan permen jeli. Variasi rasa permen jeli dari kombucha daun sirsak belum pernah dilaporkan, sehingga hal ini dapat menjadi inovasi dalam produksi permen jeli yang memiliki aktivitas antioksidan.

Pembuatan permen jeli kombucha daun sirsak tidak hanya mengutamakan rasa dan tampilan saja tetapi juga manfaat kesehatan. Harapan dari penelitian ini yaitu permen jeli kombucha daun sirsak menjadi bagian dari pangan fungsional untuk membantu meningkatkan kesehatan masyarakat.

BAHAN DAN METODOLOGI

Alat dan Bahan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pangan, Politeknik AKA Bogor. Alat-alat yang digunakan adalah peralatan memasak, kompor gas, oven, pisau, toples kaca, blender, kain steril, saringan, loyang, kaca arloji, labu takar 10 mL, tabung reaksi, pipet volumetri, cawan porselen, desikator, tanur (Thermo Scientific Thermolyne Furnace F48010-33), timbangan analitik (ABT-NM Kern), pH meter (Mettler

Toledo FiveEasy FE30), dan spektrofotometer UV-Visibel (Shimadzu UV-1800).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirsak dari wilayah Kota Bogor, *starter* SCOBY, agar-agar *plain*, gelatin *food grade*, gula pasir, metanol (Merck) dan DPPH (Merck).

Pembuatan Teh Kombucha Daun Sirsak

Produksi teh kombucha daun sirsak mengacu pada Saputra dkk. (2017) dengan beberapa modifikasi. Daun sirsak sebanyak 100 gram dicuci bersih dengan air mengalir. Daun direbus dalam 1 L air hingga tersisa tiga per empat bagian larutan. Air rebusan disaring, ditambahkan 60 g gula pasir, dan dipanaskan hingga mendidih. Rebusan daun sirsak yang sudah matang didinginkan, kemudian dipindahkan ke dalam toples kaca steril. Ke dalam larutan ditambahkan SCOBY. Toples ditutup dengan kain steril dan diinkubasi selama 7 sampai dengan 14 hari di tempat gelap. Setelah proses fermentasi selesai, larutan kombucha disaring dan dipindahkan ke dalam wadah baru.

Pembuatan Permen Jeli Kombucha Daun Sirsak

Sebanyak 100 mL kombucha daun sirsak dimasukkan ke dalam panci, kemudian ditambahkan 30 g gelatin dan 50 g gula sukrosa. Campuran dipanaskan hingga suhu 80 °C. Adonan permen jeli dipindahkan ke dalam loyang dan dibiarkan dingin hingga memadat. Setelah memadat, permen jeli kombucha daun sirsak dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm. Permen dioven selama 2 jam pada suhu 60 °C. Permen jeli kombucha daun sirsak dilakukan pengujian kadar air (BSN, 2008), kadar abu (BSN, 2008), dan pH.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik mengacu pada Sirat dkk. (2023) dengan modifikasi. Parameter yang diuji meliputi rasa, tekstur, dan warna. Pengujian menggunakan dua sampel permen jeli, yaitu permen jeli kombucha daun sirsak dan permen jeli tanpa kombucha daun sirsak. Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang. Skala nilai adalah 1-7 dimana 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = agak suka, 5 = suka, 6 = sangat suka, 7 = amat sangat suka.

Uji Aktivitas Antioksidan (Hindarto dkk., 2017)

Permen jeli kombucha daun sirsak dihaluskan dengan menggunakan blender. Sebanyak 1 mL DPPH (400 µM) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan

3 mL metanol dan 0,1 mL larutan permen jeli kombucha daun sirsak yang telah dipersiapkan (10, 50, 100, 150 dan 200 ppm dalam metanol). Campuran tersebut selanjutnya divortek dan disimpan di ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Setelah diperoleh nilai absorbansi, dihitung % hambatan atau % inhibisi pada masing-masing larutan dan dicari nilai IC_{50} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Sifat kimia permen jeli kombucha daun sirsak

Parameter Uji	Hasil
Kadar air	16,22 %
Kadar abu	0,34 %
pH	4,41

Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam makanan yang dapat mempengaruhi tekstur, penampilan dan umur simpan. Hasil pengujian kadar air ditampilkan pada Tabel 1. Kadar air permen jeli kombucha daun sirsak telah memenuhi standar mutu SNI 3547.2-2008, yaitu maksimal 20% (BSN, 2008).

Dengan kadar air sebesar 16,22 %, permen jeli kombucha daun sirsak termasuk dalam kategori pangan semi basah. Menurut Muchtadi dan Sugiono (2013), pangan semi basah mengandung kadar air sebesar 10 sampai 40 %. Bahan makanan ini bisa bertahan lama selama penyimpanan. Hal ini terkait dengan aktivitas air (a_w), dimana rentang a_w pangan semi basah yaitu 0,6 sampai 0,85. Aktivitas air adalah jumlah air bebas yang tersedia bagi mikroorganisme untuk pertumbuhan. Pada umumnya bakteri akan berkembang biak pada a_w di atas 0,90.

Selain itu, penambahan gula dalam bahan pangan dapat memperpanjang masa penyimpanan karena gula bersifat higroskopis yang dapat menurunkan a_w bahan pangan (Muchtadi dan Sugiono, 2013). Keawetan bahan pangan terjadi karena berkurangnya kadar air sampai batas tertentu, kadar air yang tinggi mempermudah pertumbuhan mikroba, sehingga terjadi kerusakan makanan (Raskita, 2014).

Kadar air pada permen jeli dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti proses pengeringan, penambahan gula, dan gelatin. Proses pengovenan akan mengurangi kadar air dengan lebih cepat. Semakin lama proses

pengovenan, maka kadar air semakin berkurang. Pengovenan pada suhu 60 °C dilakukan untuk mencegah rusaknya senyawa fitokimia, sedangkan air tetap dapat menguap secara perlahan. Penambahan gula (sukrosa) dapat mengurangi kadar air dalam suatu bahan pangan karena gula bersifat mengikat air (Buckle dkk., 2009).

Gelatin banyak dimanfaatkan sebagai *gelling agent* pada industri pangan dan farmasi (Nelwan, dkk., 2015). Dalam pembuatan permen jeli, digunakan gelatin sebagai bahan pengental. Gelatin berfungsi untuk meningkatkan elastisitas, konsistensi, dan stabilitas permen jeli. Gelatin bersifat hidrofilik dan dapat mengikat air dalam jumlah besar serta membentuk jaringan yang menghambat pergerakan air (Basuki dkk., 2014). Semakin banyak gelatin yang digunakan, semakin banyak air yang berikatan dengan misel gel gelatin (Zulfajri dkk., 2018).

Kadar Abu

Berdasarkan Tabel 1 kadar abu permen jeli kombucha daun sirsak memenuhi standar mutu SNI 3547.2-2008. Kadar abu maksimal untuk kembang gula lunak jenis jeli adalah 3% (BSN, 2008). Abu merupakan residu zat anorganik atau mineral yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar abu yang tinggi berbanding lurus dengan kandungan mineral dalam suatu bahan (Amelia dkk., 2021).

Kadar abu permen jeli kombucha daun sirsak berasal dari gelatin yang ditambahkan. Gelatin mengandung beberapa mineral seperti besi, timbal, seng, kalsium, dan kalium (Gelatin Manufacturers Institute of America, 2012).

pH

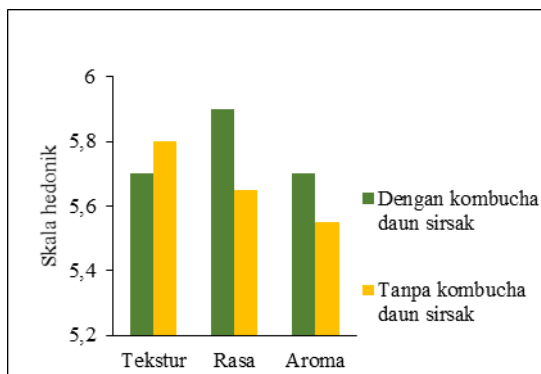
Hasil pengujian pH permen jeli kombucha daun sirsak adalah 4,41. pH adalah parameter yang mempengaruhi pembentukan gel dan kristalisasi gula (Sirait dkk., 2023). pH optimal dalam pembentukan gel gelatin adalah 4-6 (Mariana dkk., 2023).

Bahan utama pembuatan permen jeli adalah kombucha daun sirsak. Selama pembuatan kombucha, terjadi proses fermentasi sukrosa oleh mikroorganisme yang menghasilkan asam organik, yang menurunkan pH larutan (Saputra dkk., 2017).



Gambar 1. Permen jeli kombucha daun sirsak yang telah dikemas

Hasil Uji Hedonik



Gambar 2. Hasil uji hedonik permen jeli kombucha daun sirsak dibandingkan permen jeli tanpa kombucha daun sirsak

Gambar 2 menyajikan hasil uji hedonik pada tekstur, rasa, dan aroma permen jeli kombucha daun sirsak dibandingkan dengan permen jeli tanpa kombucha daun sirsak. Selain diuji secara kimia dan fisika, mutu produk pangan juga diuji secara organoleptik. Sifat organoleptik dinilai melalui panca indera manusia, yaitu penglihatan, penciuman, dan pengecapan (Murtiningsih dkk., 2018).

Tekstur

Tekstur dapat menentukan minat pembeli pada produk makanan. Nilai kesukaan tekstur permen jeli ditampilkan pada Gambar 2. Permen jeli kombucha daun sirsak memperoleh nilai kesukaan lebih rendah dari permen jeli tanpa kombucha daun sirsak, yaitu sebesar 5,7. Penambahan kombucha meningkatkan kadar gula dalam permen jeli karena kombucha sendiri telah mengandung sejumlah gula saat diproduksi.

Menurut Nuh dkk. (2020), semakin tinggi kadar gula maka konsistensi jeli semakin kuat. Gula dapat berperan sebagai pembentuk tekstur. Penggunaan gula yang lebih banyak membuat tekstur permen jeli menjadi lebih

keras akibat kristalisasi (Sachlan dkk., 2015). Untuk meningkatkan kekenyalan permen jeli kombucha daun sirsak, waktu pengovenan dapat dikurangi agar permen tidak terlalu kering namun tetap mempertahankan kekenyalannya (Sinurat dan Murniyati, 2014).

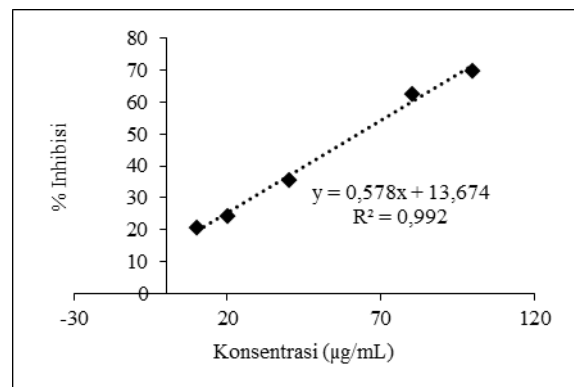
Rasa

Rasa menjadi faktor penting yang dapat menarik perhatian konsumen dalam memilih produk pangan. Rasa terbentuk akibat kombinasi bahan-bahan yang digunakan dalam pengolahan pangan (Sirait dkk., 2023). Permen jeli kombucha daun sirsak mendapatkan nilai organoleptik rasa lebih tinggi dari permen jeli tanpa kombucha daun sirsak, dengan rata-rata sebesar 5,9 (Gambar 2). Kombucha memiliki rasa masam yang segar. Variasi rasa ini memberikan pengalaman baru bagi konsumen dalam mengonsumsi permen jeli.

Aroma

Aroma permen jeli kombucha daun sirsak memperoleh nilai kesukaan lebih tinggi dibandingkan permen jeli tanpa kombucha daun sirsak, dengan rerata sebesar 5,7 (Gambar 2). Kombucha memiliki aroma asam yang berasal dari asam-asam organik hasil fermentasi sukrosa. Aroma ini dapat menutupi aroma amis dari gelatin, sehingga dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap permen jeli yang dibuat. Pada umumnya, produk gelatin mempunyai aroma amis yang kurang sedap karena penguraian urea menjadi amonia (Prihatiningsih dkk., 2014).

Aktivitas Antioksidan



Gambar 3. Hubungan konsentrasi permen jeli kombucha daun sirsak dengan % inhibisi

Dari Gambar 3, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi permen jeli kombucha daun sirsak, semakin tinggi persen peredaman terhadap radikal bebas DPPH. Terdapat hubungan positif antara keduanya

dengan persamaan $y = 0,578x + 13,674$ dan koefisien regresi = 0,992. Berdasarkan persamaan tersebut, IC_{50} yang dihasilkan sebesar 62,848 $\mu\text{g/mL}$. Menurut Cruz dkk. (2019), IC_{50} merupakan konsentrasi untuk meredam 50% radikal bebas. Apabila diklasifikasikan berdasarkan kemampuannya sebagai antioksidan, permen jeli kombucha daun sirsak tergolong sebagai antioksidan kuat (Kusumawati dkk., 2021).

Senyawa fenolat dalam sirsak, sebagai contohnya quercetin dan asam galat, dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan (Biba dkk., 2014; Coria-Tellez dkk., 2018). Selain itu, terdapat asam fenolat (terutama asam hidroksisinamat), flavonoid, dan tannin yang ditemukan pada daun, buah, dan biji sirsak (Nawwar dkk., 2012; Jimenez dkk., 2014; Nam dkk., 2017). Cara kerja senyawa fenolat dalam melawan radikal bebas adalah dengan menekan pembentukan radikal bebas, menghentikan reaksi berantai dan mencegah pembentukan radikal bebas seperti ion superoksida, oksigen singlet, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida (Som dkk., 2019). Berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan, permen jeli kombucha daun sirsak berpotensi menjadi produk camilan sehat yang membantu melawan radikal bebas.

KESIMPULAN

Kadar air permen jeli kombucha daun sirsak adalah 16,22%, kadar abu 0,34%, dan pH 4,41. Berdasarkan uji kesukaan panelis, kesukaan terhadap tekstur permen jeli adalah 5,7, kesukaan terhadap rasa adalah 5,9, dan kesukaan terhadap aroma adalah 5,7. Permen jeli kombucha daun sirsak termasuk antioksidan kuat, dengan IC_{50} sebesar 62,848 $\mu\text{g/mL}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, J.R., Azni, I.N., Basriman, I. & Prasasti, F.N.W. (2021). Karakteristik Kimia Minuman Sari Tempe-Jahe Dengan Penambahan Carboxy Methyl Cellulose dan Gom Arab pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 36-44.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 3547.2-2008 Kembang Gula-Bagian 2 : Lunak*. Jakarta: BSN.
- Basuki, E. K., Mulyani, T., & Hidayati, L. (2014). Pembuatan Permen Jelly Nanas Dengan Penambahan Karagenan dan Gelatin. *Jurnal Rekapangan*, 8(1), 39–49.
- Biba, V.S., Amily, A., Sangeetha, S. & Remani, P. (2014). Anticancer, Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Annonaceae* Family. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3, 1595–1604.
- Buckle, A., Fleet E.H. & Wooton, D.M. (2009). *Ilmu Pangan*, Penerjemah Adiono P, Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Charoen, R., Savedboworn, W., Phuditcharnchnakun, S. & Khuntaweetap, T. (2015). Development of Antioxidant Gummy Jelly Candy Supplemented with Psidium guajava Leaf Extract. *Applied Science and Engineering Progress*, 8(2): 145-151.
- Coelho, R.M.D., de Almeida, A.L., do Amaral, R.Q.G., da Mota, R.N. & de Sousa, P.H.M. (2020). Kombucha: Review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 22.
- Coria-Téllez, A., Montalvo-Gonzalez, E., Yahia, E. & Obledo-Vázquez, E. (2018). *Annona Muricata: A Comprehensive Review on Its Traditional Medicinal Uses, Phytochemicals, Pharmacological Activities, Mechanisms of Action and Toxicity*. *Arabian Journal of Chemistry*, 11(5), 662–691.
- Cruz, R.G.D., Beney, L., Gervais, P., Lira, S.P.D., Viera, T.M.F.D. & Dupont, S. (2019). Comparison of the Antioxidant Property of Acerola Extracts with Synthetic Antioxidants Using An In Vivo Method with Yeasts. *Food Chemistry*, 277, 698-705.
- Gelatin Manufacturers Institute of America. (2019). *Gelatin Handbook*.
- Hindarto, C.K., Lestari, E.S., Irawan, C. & Rochaeni, H. (2017). Antioxidant activity of luteolin extracted from nutshell waste *Arachis Hypogea*. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(6), 28-30.
- Huang, W.Y., Cai, Y.Z., Corke, H. & Su, M. (2010). Survey of Antioxidant Capacity and Nutritional Quality of Selected Edible and Medicinal Fruit Plants in Hong Kong. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(6), 510–517.
- Jiménez, V.M., Gruschwitz, M., Schweiggert, R.M., Carle, R. & Esquivel, P. (2014). Identification Of Phenolic Compounds in Sourp (Annona Muricata) Pulp by High-Performance Liquid Chromatography With Diode Array And Electrospray Ionization Mass Spectrometric Detection. *Food Research International*, 65(SI), 42–46.

- Kusumawati, A.H., Farhamzah, F., Alkandahri, M.Y., Sadino, A., Agustina, .L.S. & Apriana, S.D. (2021). Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Black Glutinous Rice (*Oryza sativa* var. glutinosa). *Tropical Journal of Natural Product Reseach*, 5(11), 1958-1961.
- Laureys, D., Britton, S.J. & De Clippeleer, J. (2020). Kombucha Tea Fermentation: A Review. *Journal of American Society of Brewing Chemist*, 78, 165–174.
- Mariana, R.U., Alif, F.J.A., Kristiana, R.D., Muflihati, I. & Suhendriani, S. (2023). Study On Making Jelly Candy from The Melon Rind. *Teknoboga*, 11(1).
- Marques, V. & Farah, A. (2009). Chlorogenic Acids and Related Compounds in Medicinal Plants and Infusions. *Food Chemistry*, 113(4), 1370–1376.
- Moghadamtousi, S.Z., Fadaeinasab, M., Nikzad, S., Mohan, G., Ali, H.M. & Kadir, H.A. (2015). *Annona muricata* (Annonaceae): A Review of Its Traditional Uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities, *International Journal of Molecular Sciences*, 16(7), 15625–15658.
- Muchtadi, T.R. & Sugiono. (2013). Prinsip dan Teknologi Pangan. Bandung: Alfabeta.
- Murtiningsih, Sudaryati, & Mayagita. (2018). Pembuatan Permen Jelly Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Kajian Konsentrasi Sukrosa dan Gelatin. *Reka Pangan*, 12(1).
- Mutlu, C., Tontul, S.A., and Erbas, M. (2018). Production of a minimally processed jelly candy for children using honey instead of sugar. *LWT-Food Science and Technology*, 93, 499-505.
- Nam, J.S., Park, S.Y., Jang, H.L. & Rhee, Y.H. (2017). Phenolic Compounds in Different Parts of Young *Annona muricata* Cultivated In Korea and Their Antioxidant Activity. *Applied Biological Chemistry*, 60(5), 535–543.
- Nawwar, M., Ayoub, N., Hussein, S., Hashim, A., El-Sharawy, R., Wende, K., Harms, M. & Lindequist, U. (2012). A flavonol Triglycoside and Investigation Fisikokimia, Organoleptik dan Kandungan Gizi Selai Albedo Semangka Yang Ditambahkan Buah Kersen. *Agrointek*, 17(2).
- Som, A.M., Ahmat, N., Hamid, A. & N. Azizuddin. (2019). A Comparative Study on Foliage and Peels of *Hylocereus undatus* (White Dragon Fruit) Regarding Their Antioxidant of The Antioxidant and Cell Stimulating Activities of *Annona muricata* Linn. *Archives of Pharmacol. Research*, 35(5), 761–767.
- Nelwan, B., T. Langi., Koapaha T. & T. Tuju. (2015). Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris Permen Jelly Sari Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Cocos*, 6(3).
- Nuh M., Barus, W.B.J., Miranti, Febi, Y.A.R. & Pane, M.R. (2020). Studi Pembuatan Permen Jelly Dari Sari Buah Nagka. *Wahan Inovasi*, 9(1).
- Prihatiningsih, D., Puspawati, N.M. & Sibarani, J. (2014). Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Yang Diekstrak Dari Kulit Ayam Dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Lama Ekstraksi. *Cakra Kimia (Indonesia E-Journal of Applied Chemistry)*, 2(1).
- Raskita, S. (2014). Uji Kesukaan Panelis Pada Teh Daun Torbangun (*Coleus amboinicus*). *Jurnal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan*, 1(1).
- Sachlan, P.A.A.U., Mandey, L.C. & Langi, T.M. (2015). Sifat Organoleptik Permen Jelly Mangga Kuini (*Mangifera odorata* Griff) Dengan Variasi Konsentrasi Sirup Glukosa Dan Gelatin. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2).
- Sadino, M.Y., Agustina, A. & Apriana, S.D. (2021). Antioxidant Activity and Sun Protection Factor of Black Glutinous Rice (*Oryza Sativa* Var. Glutinosa). *Tropical Journal of Natural Product Research*, 5(11), 1958–1961.
- Saputra, H.W., Muin, R. & Permata, E. (2017). Karakteristik Fisik Produk Fermentasi Kombucha dari Berbagai Daun Berflavanoid Tinggi. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(23), 255-262.
- Sinurat, E. & Murniyati. (2014). Effect of Drying Time and Temperature on The Quality of Jelly Candy. *JPB Perikanan*, 9(2), 133-142.
- Sirait, S.M., Solihat, I., Hanafi, Nurhasanah, & Aini, A.N. (2023). Karakteristik Activity and Phenolic Content. *Heliyon*, 5(2), 1244.
- Zulfajri, Harun, N. & Johan, V.S. (2018). Perbedaan Konsentrasi Gelatin Terhadap Kualitas Permen Marshmallow Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *SAGU*, 17(1), 10-18.