

Pengaruh Penambahan Jahe Terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik dan Antioksidan Pada Produk Pangan Kue Nastar

Effect of Addition of Ginger on Flavonoid, Phenolic and Antioxidant Levels in Nastar Cake Food Products

Asrul Bahar*, Pirim Setiarso, Tanti Utami Dewi, Nita Kusumawati

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang Wiyata No.62, Kota Surabaya, Indonesia

*corresponding author: asrulbahar@unesa.ac.id

Abstrak. Indonesia merupakan negara agraris dengan luasnya lahan dan perairan yang memadai dapat membudidayakan tanaman herbal terutama jahe. Pengolahan jahe menjadi kue nastar jahe merupakan keberlanjutan program budidaya tanaman herbal di desa Baureno Bojonegoro. Penelitian dilakukan dengan memvariasi kue nastar menggunakan jahe dan tanpa jahe untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe terhadap nilai total flavonoid, fenolik, aktivitas antioksidan dan sifat organoleptic. Metode yang digunakan yaitu metode pemanggangan menggunakan oven pada suhu 140°C selama 30 menit. Penambahan jahe dapat meningkatkan nilai total flavonoid (67,9710 mg/100 menjadi 95,6233 mg/100), fenolik (18,5927 mg/100 menjadi 21,6897 mg/100) dan aktivitas antioksidan (0,3079 ppm menjadi 0,2165 ppm) tergolong sangat kuat. Hasil uji organoleptik kue nastar tanpa jahe menunjukkan penampilan (sangat suka 38% dan suka 40%), aroma (sangat suka 40% dan suka 48%), tekstur (sangat suka 65% dan suka 25%), rasa (sangat suka 68% dan suka 15%), keseluruhan sifat organoleptic (sangat suka 35% dan suka 48%) dan kue nastar jahe menunjukkan penampilan (sangat suka 40% dan suka 37%), aroma (sangat suka 38% dan suka 40%), tekstur (sangat suka 55% dan suka 32%), rasa (sangat suka 65% dan suka 17%), keseluruhan sifat organoleptic (sangat suka 33% dan 53%). Penambahan jahe pada kue nastar meningkatkan nilai total flavonoid, fenolik, aktivitas antioksidan.

Kata-kata kunci: Kue Kering, Nastar, Jahe

Abstract. Indonesia is an agricultural country with adequate land and waters that can cultivate herbal plants, especially ginger. Processing ginger into ginger nastar cake is a continuation of the herbal plant cultivation program in Baureno village, Bojonegoro. The study was conducted by varying the nastar cake using ginger and without ginger to determine the effect of adding ginger to the total value of flavonoids, phenolics, antioxidant activity and organoleptic properties. The method used is roasting using an oven at a temperature of 140°C for 30 minutes. The addition of ginger can increase the total value of flavonoids (67.9710 mg/100 to 95.6233 mg/100), phenolic (18.5927 mg/100 to 21.6897 mg/100) and antioxidant activity (0.3079 ppm to 0, 2165 ppm) is very strong. The organoleptic test results of nastar cake without ginger showed appearance (liked 38% very much and liked 40%), aroma (liked 40% very much and liked 48%), texture (65% liked very much and liked 25%), taste (liked 68% very much) and liked 15%), overall organoleptic properties (35% liked very much and liked 48%) and ginger nastar cake showed appearance (very liked 40% and liked 37%), aroma (38% liked very much and liked 40%), texture (strongly like 55% and like 32%), taste (65% like very much and like 17%), overall organoleptic properties (highly like 33% and 53%). The addition of ginger to nastar cake increased the total value of flavonoids, phenolic, antioxidant activity.

Keywords: Crackers, Nastar, Ginger

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang penduduknya sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani [1]. Lahan yang luas dan perairan yang memadai dapat membudidayakan banyak jenis tanaman terutama tanaman herbal. Tanaman herbal merupakan jenis tanaman yang dapat digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit [2]. Pemanfaatan tanaman sebagai pengobatan

juga dapat ditemukan pada tanaman rempah karena kandungan tanaman rempah berupa senyawa fitokimia yang dihasilkan dari proses metabolisme tanaman. Rempah-rempah berasal dari akar, batang, daun, biji, bunga, umbi, kulit kayu, rimpang (*rhizome*), atau bagian tanaman lainnya. Salah satu rempah yang berasal dari rimpang (*rhizome*) adalah jahe [3].

Jahe (*Zingiberofficinale (L.) Rosc*) adalah sejenis rempah-rempah yang banyak mengandung senyawa gingerol, paradol dan shagaol yang dapat menurunkan risiko aterosklerosis, inflamasi, angiogenesis dan stres oksidatif[4]. Selain itu, jahe juga mengandung senyawa flavonoid dan protease yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan [5]. Berdasarkan bentuk, ukuran rimpang dan warna, jahe dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu jahe gajah (*Z. officinale var. Roscoe*), jahe emprit (*Z. officinale var. Amarum*) dan jahe merah (*Z. officinale var. Rubrum*) [6]. Ketiga jahe tersebut mengandung senyawa aktif yang dibedakan menjadi dua kelompok senyawa, yakni senyawa volatil dan senyawa non volatil. Sebagian besar senyawa volatile terdiri dari *sesquiterpene* (> 50%) dan *monoterpenes* yang memberikan aroma khas dengan tingkat relatif tetap sebesar 1-3%. Turunan sesquiterpene yang terkandung dalam rimpang jahe meliputi zingiberene (9,5%), ar-curcumene (6,6%), β -sesquiphelandrene (27,16%) dan β -bisabolane (11,4%)[7]. Sementara itu, turunan *monoterpene* mengandung *α -pinene*, *bornyl acetate*, *borneol*, *camphene*, *p-cymene*, *cinol*, *citral*, *cumene*, *β -elemene*, *farnesene*, *β -phelandrene*, *geraniol*, *limonene*, *linalol*, *myrcene*, *β -pinene* dan *sabinene*. Senyawa non volatil, yaitu oleoresin (3,5 sampai 33,3%), dengan kandungan *gingerol*, *shogaol*, *gingediol*, *gingediasetat*, *gingerdion*, dan *gingerenon*. Komponen tersebut dapat memberi rasa pedas dan tajam yang dapat berperan aktif dalam menghancurkan membrane sel pada bakteri [8]. Kandungan senyawa-senyawa yang terdapat pada tanaman jahe berpotensi untuk dimanfaatkan dan ditingkatkan daya guna serta nilai ekonomisnya.

Salah satu upaya memanfaatkan dan meningkatkan daya guna serta nilai ekonomis dengan mengolah jahe menjadi produk. Pengolahan jahe menjadi produk pangan merupakan kegiatan keberlanjutan program budidaya tanaman herbal terutama jahe di Desa Baureno, Bojonegoro. Jahe diolah dalam jenis produk olahan pangan kue kering yaitu kue nastar.

Kue nastar merupakan salah satu jenis kue kering yang terbuat dari campuran tepung terigu, mentega dan telur yang ditambahkan isi berupa selai. Selai merupakan hasil pengolahan dari daging buah yang dihaluskan dengan gula pasir yang dimasak hingga mengental. Dalam pembuatan selai, komposisi standar menggunakan perbandingan antara daging buah yang dihaluskan sebesar 45% dan gula pasir sebesar 35% [9].

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan dua jenis kue yaitu kue nastar dengan selai campuran nanas jahe dan kue nastar dengan selai nanas tanpa jahe sebagai pembanding. Metode yang digunakan adalah metode pemanggangan menggunakan oven pada suhu 140°C selama 30 menit. Kedua produk dianalisis dengan uji flavonoid, fenolik, aktivitas antioksidan dan organoleptic. Hasil uji dibandingkan untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe pada selai kue nastar.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Jenis jahe yang digunakan yaitu jahe gajah yang diperoleh dari hasil panen masyarakat Baureno, Bojonegoro, tepung terigu, tepung maizena, telur, mentega, margarin, roombutter, vanili, gula halus, gula pasir, cengkeh, dan nanas dengan peralatan yaitu oven, mixer, timbangan digital, kompor, wajan, spatula, loyang, sendok, talenan, pisau, ayakan dan kuas.

2.2. Pembuatan Selai Nanas Jahe

Dalam pembuatan selai nanas jahe, diawali dengan mengupas kulit nanas dan jahe menggunakan pisau kemudian dicuci hingga bersih. Selanjutnya, memarut 400 gram nanas dan 100 gram jahe menggunakan parutan kemudian parutan nanas dan jahe dipanaskan bersamaan dengan 100 gram gula pasir menggunakan wajan dengan suhu 70°C selama 60

menit lalu ditambahkan 15 gram margarin dan 15 gram mentega diaduk selama 30 menit. Prosedur yang sama dilakukan untuk pembuatan selai nanas tanpa jahe dengan tidak menambahkan jahe.

2.3. *Pembuatan Kue Nastar Jahe*

Langkah awal yaitu pembuatan adonan kue kering. Sebanyak 125 gram mentega, 125 gram margarin dan 3 butir kuning telur dicampur menggunakan *mixer* selama 20 menit kemudian ditambahkan 110 gram gula halus lalu dicampur menggunakan *mixer* hingga adonan homogen. Selanjutnya, pembuatan adonan siap cetak dengan mencampurkan hasil ayakan 280 gram tepung terigu protein sedang, 100 gram tepung jagung, 110 gram susu, dan 2,5 gram vanili ke dalam adonan kemudian ditambahkan 75 gram keju parut dan diuleni selama 25 menit hingga adonan homogen dan siap dicetak. Pemanggangan adonan diawali dengan menimbang adonan 10 gram menggunakan timbangan digital kemudian adonan dipipihkan dan diisi dengan selai nanas jahe sebanyak 2 gram. Selanjutnya, adonan dibentuk menjadi bulat lalu diletakkan di loyang yang telah ditaburi tepung terigu dan margarin kemudian dipanggang menggunakan oven dengan suhu 140°C selama 30 menit. Permukaan kue kering dilapisi dengan campuran 1 butir kuning telur, 7,5 gram susu dan pewarna makanan kuning menggunakan kuas untuk menghasilkan warna kue menarik. Selanjutnya, adonan dioven kembali menggunakan oven dengan suhu 140°C selama 30 menit. Prosedur yang sama dilakukan untuk pembuatan kue nastar tanpa jahe dengan selai nanas tanpa jahe.

2.4. *Uji Flavonoid Total*

Penentuan flavonoid total dengan metode aluminium klorida menggunakan kuersetin untuk menentukan kurva standar dengan berbagai konsentrasi yaitu 30 ppm, 50 ppm, 70 ppm, 90 ppm, dan 110 ppm, yang kemudian diperoleh panjang gelombang maksimum 442 nm. Preparasi sampel dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut aquades. Konsentrasi larutan sampel primer yang digunakan adalah 10%. Selanjutnya 0,5 mL larutan sampel ditambahkan 1,5 mL etanol p.a; 0,1 mL 10% AlCl₃; 0,1 mL CH₃COOK 1 M; 2,8 mL aquades kemudian divorteks dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Pengukuran absorbansi sampel dilakukan dengan spektrofotometer Shimadzu UV-1800 pada panjang gelombang maksimum 442 nm. Sampel dibuat tiga kali pengulangan setiap analisis untuk mendapatkan nilai absorbansi rata-rata [10]. Nilai flavonoid total dapat dihitung melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Flavonoid total (mg/100 g)} = \frac{\text{konsentrasi } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volume sampel (mL)}}{\text{massa sampel (g)}} \times \text{fp}$$

2.5. *Uji Fenolik Total*

Penentuan fenol total dengan metode Ciocalteau folin menggunakan asam galat untuk menentukan kurva standar dengan berbagai konsentrasi yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm yang kemudian diperoleh panjang gelombang maksimum 742 nm. Preparasi sampel dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut aquadest. Konsentrasi larutan sampel yang digunakan adalah 2% dari pengenceran bertahap larutan sampel primer 10%. Selanjutnya, tambahkan 0,5 mL larutan sampel ke dalam 1,5 mL reagen Folin Ciocalteau 10% dan diamkan selama 3 menit. Kemudian ditambahkan 1,2 mL Na₂CO₃ 7%, divortex selama 3 detik, dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Pengukuran absorbansi sampel dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer Shimadzu UV-1800 pada panjang gelombang maksimum 742 nm. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali pengulangan untuk setiap analisis, untuk mendapatkan nilai absorbansi rata-rata. Kandungan fenol diperoleh dalam mg setara asam galat/g ekstrak [11]. Nilai fenolik total dapat dihitung melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Fenolik total (mg/100 g)} = \frac{\text{konsentrasi } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volume sampel (mL)}}{\text{massa sampel (g)}} \times \text{fp}$$

2.6. Uji Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Persiapan sampel dalam menentukan aktivitas antioksidan menggunakan metode maserasi, 10 gram sampel dilarutkan dalam metanol menggunakan labu ukur 100 mL dan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu, sehingga diperoleh konsentrasi larutan sampel primer 10%. Selanjutnya larutan sampel primer 10% diencerkan dalam berbagai konsentrasi yaitu 4%; 5%; 6%; 7%; dan 8%. Setiap sampel yang diperoleh dari pengenceran bertingkat diambil 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 50 ppm, kemudian didiamkan selama 60 menit dalam ruangan gelap pada suhu kamar. Pengukuran absorbansi sampel dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer Shimadzu UV-1800 pada panjang gelombang maksimum 515 nm. Sampel dibuat tiga kali pengulangan setiap analisis, untuk mendapatkan nilai absorbansi rata-rata [12]. Aktivitas antioksidan dihitung melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

2.7. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptic untuk mengetahui respon dan tingkat daya terima panelis terhadap kue nastar jahe dan kue nastar tanpa jahe. Metode yang digunakan yaitu uji hedonic meliputi penampilan, aroma, rasa, dan tingkat kesukaan kepada 30 panelis [13].

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penambahan jahe pada kue nastar dapat meningkatkan kadar flavonoid, kadar fenolik dan aktivitas antioksidan. Hal ini terjadi karena jahe (*Zingiberofficinale (L.) Rosc*) mengandung senyawa fenolik (gingerol, paradol dan shagaol) yang dapat menurunkan risiko aterosklerosis, inflamasi, angiogenesis dan stres oksidatif [4]. Selain senyawa fenolik, jahe juga mengandung senyawa flavonoid dan protease yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan [5].

3.1 Analisis Kadar Total Flavonoid dan Fenolik

Tabel 9. Hasil Uji Flavonoid dan Fenolik Kue Nastar

Sampel	Total Flavonoid (mg/100)	Total Fenolik (mg/100)
Kue nastar tanpa jahe	67,9710	18,5927
Kue nastar jahe	95,6233	21,6897

Penambahan jahe pada selai kue nastar dapat meningkatkan nilai total flavonoid dapat dilihat pada Tabel-1. Widiyana *et. al*(2021) menyatakan semakin banyak penambahan bubuk jahe emprit maka semakin meningkat pula nilai total flavonoid. Hal ini dapat terjadi karena kandungan senyawa flavonoid sebesar 0,14 mgQE/g pada bubuk jahe emprit. Senyawa flavonoid tersebut antara lain kuersetin, katekin, epikatekin dan rutin [14].

Hasil uji fenolik pada kue nastar menunjukkan bahwa penambahan jahe pada selai kue nastar jahe dapat meningkatkan total fenolik karena adanya senyawa fenol pada jahe. Senyawa fenolik merupakan salah satu penyusun oleoresin yang dapat memberikan rasa pedas. Hal ini sesuai dengan penelitian Susanti *et. al*(2015) menyatakan perendaman sampel pada larutan jahe dapat meningkatkan kadar total fenol seiring dengan peningkatan aktivitas antioksidannya. Selain itu, penelitian Hedi *et. al* menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe mampu meningkatkan kandungan total fenol yang signifikan.

3.2. Analisis Aktivitas Antioksidan

Secara kimia, antioksidan adalah senyawa reduktan yang memberikan elektron kepada radikal bebas untuk menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas sehingga dapat menghambat kerusakan sel (Winarsi, 2007). Dalam tubuh, antioksidan berfungsi sebagai penangkap radikal bebas. Senyawa antioksidan dapat dibagi menjadi dua yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Salah satu antioksidan alami yaitu jahe. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh senyawa fenol dan flavonoid. Semakin tinggi kandungan fenol dan flavonoid maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya [15]. Hasil uji aktivitas antioksidan, penambahan jahe pada kue nastar dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang ditandai dengan menurunnya nilai IC_{50} dari 0,3079 ppm menjadi 0,2165 ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya [16]. Hal ini dapat terjadi karena jahe terbukti mengandung antioksidan yang cukup tinggi seperti gingerol dan shogaol dan sangat efisien untuk menghambat radikal bebas superoksida [17]. Sifat antioksidan ditentukan berdasarkan nilai IC_{50} , kedua kue memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm maka kedua kue memiliki sifat antioksidan sangat kuat [16].

Tabel 2. Hasil Aktivitas Antioksidan Kue Nastar

Sampel	IC_{50} (ppm)	Sifat Antioksidan
Kue nastar tanpa jahe	0,3079	Sangat kuat
Kue nastar jahe	0,2165	Sangat Kuat

3.3. Analisis Organoleptik

Uji organoleptic merupakan salah satu faktor penting untuk mengukur penerimaan konsumen. Parameter yang diamati meliputi penampilan, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan sifat organoleptik [18].

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Kue Nastar

Parameter	Penilaian	Sampel	
		Kue Nastar Tanpa Jahe	Kue Nastar Jahe
Penampilan	Sangat suka	38%	40%
	Suka	40%	37%
Aroma	Sangat suka	40%	38%
	Suka	48%	40%
Tekstur	Sangat suka	65%	55%
	Suka	25%	32%
Rasa	Sangat suka	68%	65%
	Suka	15%	17%
Keseluruhan sifat organoleptik	Sangat suka	35%	33%
	Suka	48%	53%

Tabel-3 menunjukkan penambahan jahe pada selai kue nastar tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penampilan, aroma, rasa dan keseluruhan sifat organoleptic. Secara umum, kue nastar jahe dapat dikatakan bisa diterima oleh panelis.



(a)

(b)

Gambar 4. Kue nastar : (a) dengan jahe; dan (b) tanpa jahe

- **Penampilan**

Penampilan meliputi bentuk dan warna dapat memberikan kesan pertama dan menentukan penerimaan panelis terhadap produk [19]. Warna kue yang baik yaitu berwarna kuning kecoklatan [20]. Hasil uji organoleptik penampilan pada kue nastar tanpa jahe menunjukkan penilaian sangat suka 38% dan suka 40% sedangkan kue nastar jahe menunjukkan penilaian sangat suka 40% dan suka 37%. Hal ini menunjukkan penambahan jahe tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap penampilan pada uji organoleptik.
- **Aroma**

Aroma merupakan senyawa volatile dari makanan yang berasal dari rangsangan syaraf-syaraf olfaktori. Dengan penambahan jahe pada selai kue nastar dapat memberikan aroma khas karena jahe mengandung senyawa volatile yaitu minyak atsiri yang terdiri dari zingiberen ($C_{12}H_{24}$) dan zingiberol ($C_{15}H_{26}O$) [20]. Hal ini menunjukkan adanya penambahan jahe berpengaruh namun tidak signifikan terhadap aroma kue nastar. Hasil uji organoleptik aroma pada kue nastar tanpa jahe menunjukkan penilaian sangat suka 40% dan suka 48% sedangkan kue nastar jahe menunjukkan penilaian sangat suka 38% dan suka 40%.
- **Tekstur**

Pada kue kering, tekstur berkaitan dengan kekesaran, kemudahan untuk dipatahkan dan konsistensi pada gigitan pertamanya [21]. Penambahan jahe pada selai kue nastar tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap tekstur. Hasil uji organoleptik tekstur pada kue nastar tanpa jahe menunjukkan penilaian sangat suka 65% dan suka 25% sedangkan kue nastar jahe menunjukkan penilaian sangat suka 55% dan suka 32%.
- **Rasa**

Rasa merupakan sensasi yang timbul setelah memasukkan makanan ke dalam mulut. Konsentrasi, suhu, senyawa kimia dan interaksi komponen rasa dapat mempengaruhi rasa dari produk makanan [22]. Penambahan jahe berpengaruh namun tidak signifikan terhadap rasa kue nastar jahe. Adanya senyawa non volatile yaitu oleoresin dengan kandungan *gingerol*, *shogaol*, *gingediol*, *gingediasetat*, *gingerdion*, dan *gingerenon* yang memberikan rasa pedas dan tajam pada kue nastar jahe [8].
- **Keseluruhan sifat organoleptic**

Penentuan keseluruhan sifat organoleptic dapat ditentukan dengan meninjau penampilan, aroma, tekstur dan rasa. Hasil uji organoleptic keseluruhan sifat organoleptik pada kue nastar tanpa jahe menunjukkan penilaian sangat suka 35% dan suka 48% sedangkan kue nastar jahe menunjukkan penilaian sangat suka 33% dan suka 53%. Secara keseluruhan, penambahan jahe pada kue nastar jahe tidak berpengaruh secara signifikan terhadap sifat organoleptik

4. Kesimpulan

Penambahan jahe pada kue nastar dapat meningkatkan kadar total flavonoid, total fenolik, dan aktivitas antioksidannamun tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap penampilan, aroma, tekstur, dan rasa pada sifat organoleptic.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi Perguruan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan keuangan melalui Program Kemitraan Masyarakat dan Tim Riset Merah Putih yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] S. P. Nugraha and W. R. Agustiningih, "Pelatihan penanaman tanaman obat keluarga (TOGA)," *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, vol. 4, no. 1, pp. 58-62, 2015.
- [2] A. Hariana, *Tumbuhan obat dan khasiatnya*, 2 ed., Depok: Penebar Swadaya, 2008.
- [3] C. C. De Guzman and J. S. Siemonsma, *Proses-plant resources of south-east asia* no. 13, The Leiden: Backhuys, 1999.
- [4] K. Srinivasan, "Ginger rhizomes (*Zingier officinale*): Aspice with multiple health beneficial potentials," *Pharma Nutrition*, vol. 5, no. 1, pp. 18-28, 2017.
- [5] M. A. Awang, A. Azelan, N. A. Aqila, M. Wan, R. A. Aziz and R. Hasham, "Influence of processing parameters on the yield and 6-gingerol content of *Zingiber officinale* extract.," *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, vol. 611, pp. 18-28, 2014.
- [6] P. Khaushik, "Evaluation of various crude extracts of *zingiber officinale* rhizome for potential antibacterial activity: a study in vitro," *Scientific Research, India Department of Botany And Microbiology*, 2011.
- [7] G. Singh, I. Kapoor, S. Singh, C. Reluani, M. Lampasona and C. Catalan, "Chemisrty, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinalis*," *Food Chem Toxicol*, vol. 4, no. 6, pp. 3295-302, 2008.
- [8] G. El Baroty, H. El Baky, R. Farag and M. Saleh, "Characterization of antioksidant and antimicrobial compounds of cinnamon and ginger essential oils," *African Journal of Biochemistry Research*, vol. 4, no. 6, pp. 167-174, 2010.
- [9] B. Soetrisno, "Pengaruh penggunaan daun stevia sebagai pemanis alami terhadap karakteristik organoleptik selai kue nastar," vol. 4, no. 2, pp. 45-64, 2018.
- [10] Aminah, N. Tomayahu and Z. Abidin, "Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 226-230, 2017.
- [11] A. R. Ahmad, Juwita, S. A. D. Ratulangi and A. Malik, "Penetapan kadar fenolik dan flavonoid toal ekstrak metanol buah dan dau patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.SM)," *Pharm Sci Res*, vol. 2, no. 1, pp. 1-10, 2015.
- [12] Novelina, N. Nazir and M. R. Adrian, "The improvement lycopene availability and antioxidant activities of tomato (*Lycopersicum seculentum*, mill) jelly drink," *Agriculture and Agicultural Science Procedia*, vol. 9, pp. 328-334, 2016.
- [13] Noviyanti, S. Wahyuni and M. Syukri, "Analisis penilaian organoleptik cake brownies substitusi tepung wikau maombo," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 1, no. 1, pp. 58-66, 2016.
- [14] A. Ghasemzadeh, H. Z. Jafar and A. Rahmat, "Synthesis of phenolic and flavonoids in ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and their effect on photosynthesis rate," *Molecular Science*, vol. 11, pp. 4539-4555, 2010.
- [15] I. G. Widiyana, N. M. Yusa and I. M. Sugitha, "Pengaruh penambahan bubuk jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) terhadap karakteristik teh celup herbal daun ciplukan (*Physalis angulata* L.)," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 10, no. 1, pp. 45-56, 2021.
- [16] A. Widyasanti, D. Rohdiana and N. Ekatama, "Aktivitas antioksidan ekstrak teh putih (*Camellia sinensis*) dengan metode DPPH (2,2 Difenil-1- Pikrilhidrazil)," *Fortech*, vol. 1, no. 1, pp. 1-9, 2016.
- [17] M. E. Hartati, "Pengaruh penambahan pati jahe hasil samping pembuatan jahe instan pada mutu kue kering," *Jurnal Teknologi Pangan*, pp. 24-31, 2013.
- [18] P. J. Fellows, *Food processing technology, principle and practice*, 2nd ed., England: CRC Press, 2000.
- [19] Febrianti, L. Karimuna and Ansharullah, "Pengaruh penggunaan sirup glukosa terhadap karakteristik organoleptik dan nilai gizi kue nastar keju," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 2, no. 2, pp. 435-443, 2017.
- [20] Winarno, *Kimia pangan dan gizi*, Jakarta: Gramedia Pustaka utama, 2004.
- [21] V. Manju and N. Nalini, "Chemopreventive efficacy of ginger, a naturally occuring anticarcinogen during the initiation, post initiation stages of 1,2 dimethyl hydrazine-induced colon cancer," *Clin Chim Acta*, vol. 358, pp. 60-67, 2005.

- [22] A. R. Ahmad, Juwita, S. A. D. Ratulangi and A. Malik, "Penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak methanol buah dan daun patikala *Etilingera elatior* (Jack) R.M.SM)," *Pharm Sci Res*, vol. 2, no. 1, pp. 1-10, 2015.