



Aktivitas Antioksidan Minuman Beralkohol Berbasis Dami Nangka Dengan Variasi Kadar Gula dan Jenis Teh

Antioxidant Activity of Alcoholic Beverages Based on Jackfruit Straw with Varying Sugar Levels and Tea Types

Rama Bagaskara Yulianto^{1*}, Akhmad Mustofa¹, Nanik Suhartatik¹

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*Corresponding author: ramabagaskara@gmail.com

Article info

Kata kunci:
Minuman beralkohol, aktivitas antioksidan, dami nangka, teh, gula

Keywords:
Alcoholic beverages, antioxidant activity, jackfruit straw, tea, sugar

Abstrak

Penelitian ini menggunakan bahan baku dami nangka. Dami nangka merupakan bagian terbesar kedua setelah daging buah yang jumlahnya cukup banyak. Namun pada saat buah matang, dami sering kali dibuang karena rasanya yang tidak manis. Teh memiliki kandungan senyawa polifenol yang cukup tinggi, seperti flavonoid, fenol dan antioksidan. Minuman beralkohol yang digabungkan dengan teh dapat membantu mengurangi efek negatif terhadap kesehatan seperti berkurangnya antioksidan dalam darah, meningkatnya berat badan, dan timbulnya penyakit sirosis hati. Pada proses fermentasi dilakukan penambahan gula untuk meningkatkan kadar alkohol, tetapi bila kadar gula terlalu tinggi dapat menghambat aktivitas khamir. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan pengaruh kadar gula dan jenis teh agar dihasilkan minuman alkohol yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan menentukan minuman alkohol yang disukai panelis. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama yaitu penambahan gula 75, 125, dan 175 gram. Faktor kedua yaitu penambahan jenis teh hitam, teh hijau, teh oolong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula dan teh berpengaruh nyata terhadap sifat kimia pada minuman beralkohol dami nangka. Formulasi minuman beralkohol dami nangka yang tinggi antioksidan adalah penambahan gula 75 gram dan teh hijau dengan aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu 85.90%.

Abstract

This study uses raw materials jackfruit-straw. Jackfruit-straw is the second largest part after the fruit meat that is quite a lot. But when the fruit ripens, jackfruit-straw is often discarded because the taste is not sweet. Tea has a fairly high content of polyphenol compounds, such as flavonoids, phenols and antioxidants. Alcoholic beverages combined with tea can help reduce negative health effects such as reduced antioxidants in the blood, weight gain, and the onset of cirrhosis of the liver. The benefits of adding sugar to the fermentation process aim to obtain higher levels of alcohol, but when sugar levels are too high the activity of yeast can be inhibited. The aim of this research was to determine the influence of sugar levels and types of tea to produce alcoholic beverages that have high antioxidant activity and determine the alcohol drinks that panelists prefer. The experimental design used is a complete randomized design with the first factor, namely the addition of sugars 75, 125, and 175 grams. The second factor is the addition of black tea, green tea, oolong tea. The results showed that the addition of sugar and tea had a real effect on the chemical of alcoholic beverages and jackfruit. The formulation of alcoholic beverages jackfruit straw high in antioxidants is the addition of sugar 75 grams and green tea with the highest antioxidant activity which is 85.90%.

PENDAHULUAN

Limbah dami langka merupakan bagian terbesar kedua setelah daging. Dami nangka hingga saat ini masih dirasa limbah yang masih dibuang oleh beberapa masyarakat. Walaupun sering dianggap limbah, dan tidak mempunyai nilai ekonomis ternyata dami nangka mengandung zat bermanfaat seperti protein, lemak, gula, serat kasar dan yang lainnya (Handayani, 2016).

Kandungan karbohidrat dalam dami nangka sebesar 15,87% sehingga dapat dijadikan sebagai produk. Agar dami nangka memiliki manfaat dengan mutu yang tinggi dan memiliki daya jual perlu ada teknologi pengolahan pangan dalam hal ini dami nangka bisa digunakan sebagai bahan untuk membuat minuman beralkohol karena kandungan karbohidratnya (Handayani, 2016).

Tubuh mempunyai mekanisme pertahanan diri yang berkaitan dengan antioksidan yaitu dalam bentuk enzim antioksidan dan zat antioksidan untuk menetralkan radikal bebas, tetapi dengan adanya pertumbuhan industri yang cepat, manusia bersentuhan dengan banyak radikal bebas sehingga kemampuan antioksidan dalam tubuh tidak mencukupi (Rahayu, 2018). Antioksidan dalam makanan memiliki peran penting sebagai faktor untuk kesehatan. Bukti ilmiah memberitahukan bahwa antioksidan dapat menurunkan resiko penyakit termasuk jantung dan kanker. Sumber utama alami antioksidan adalah biji, buah dan sayur (Rahayu, 2018).

Pembuatan minuman beralkohol harus melewati proses fermentasi. Proses fermentasi yang menggunakan khamir harus dikondisikan pada pH 4,0 sampai 4,5. Alkohol merupakan perkembangan dari gula dengan kerja fermentasi ragi. Standar

pemilihan ragi dalam memproduksi alkohol yaitu memiliki fermentasi dan pertumbuhan yang cepat, menghasilkan alkohol banyak, mampu menahan konsentrasi alkohol dan glukosa yang tinggi, mampu menahan terhadap konsentrasi garam yang tinggi, pH maksimal dan fermentasi yang rendah (Putri et al., 2016).

Manfaat penambahan ekstrak teh, dapat menambah cita rasa yang unik, alkohol yang digabungkan dengan teh dapat digunakan untuk mengurangi orang yang kecanduan minuman beralkohol. Minuman beralkohol yang telah digabungkan dapat mengurangi efek berbahaya dari alkohol. Minuman beralkohol yang digabung dengan teh dapat membantu mengurangi efek negatif terhadap kesehatan seperti berkurangnya antioksidan dalam darah, meningkatnya berat badan, dan timbulnya penyakit sirosis hati (Ochanda et al., 2016).

Konsentrasi teh dan konsentrasi gula dapat mempengaruhi kualitas minuman beralkohol berbasis dami nangka, dapat dilihat dari kadar alkohol dan aktivitas antioksidan. Gula diberikan dalam proses fermentasi berguna untuk mendapat kadar alkohol tinggi, jika kadar gula yang ditambahkan terlalu banyak akan menyebabkan kerja ragi terganggu (Renaning, 2008). Fortifikasi minuman beralkohol dengan teh dapat meningkatkan antioksidan karena lebih sedikit kerusakan yang terjadi pada jaringan tubuh. Hal ini memberitahukan jika teh dapat digunakan dalam fortifikasi alkohol untuk menghasilkan minuman beralkohol yang relatif lebih aman (Ochanda et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh kadar gula dan jenis teh terhadap karakteristik fisikokimia dari minuman alkohol yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah Baskom, pisau, saringan, timbangan, kompor, panci, gelas ukur, kain lap, *plastic wrap*, toples, plastik, sendok. Alat analisis adalah Spektrofotometer Uv-Vis, Anton Paar *Density Meter* DMA35, Mettler Toledo FiveEasy F20.

Bahan

Bahan dalam penelitian ini adalah dami nangka yang didapatkan dari Pasar Legi, teh hitam (Sekar Langit), teh hijau (Sekar Langit), teh oolong (Sekar Langit), gula (Gulaku), ragi/*yeast* (Fermipan), dan air mineral (Aqua).

Rancangan percobaan penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor pembeda, yaitu kadar gula (15%, 25%, dan 35%) dan jenis teh (teh hitam, teh hijau, dan teh olong). Pembuatan minuman beralkohol ini diawali dengan penyiapan sampel yang menggunakan metode Tantalu et al (2020) yang telah dimodifikasi dengan tahapan sebagai berikut: merebus air hingga mendidih, dami nangka dimasukkan ke dalam air mendidih dengan volume 1:2 (dami nangka:air), *blanching* selama 3 menit, setelah 3 menit tiriskan, dami nangka tanpa getah siap digunakan untuk membuat produk lanjutannya.

Pembuatan larutan gula mengikuti metode Atmodjo (2018) yang telah dimodifikasi dengan tahapan sebagai berikut: disiapkan gula pasir, lalu timbang gula (75 g, 125 g, dan 175 g) setelah itu ditambah air hingga mencapai 500 ml, lalu gula dipanaskan sampai larut dengan air hingga suhu 160°C selama 5 menit, larutan gula siap digunakan untuk membuat produk lanjutannya.

Pembuatan minuman beralkohol dami nangka mengikuti metode Wicaksono &

Suhartatik (2017) yang telah dimodifikasi dengan tahapan sebagai berikut: disiapkan dami nangka tanpa getah, lalu timbang 250 g, setelah itu masukkan 4 g teh (teh oolong, teh hitam, dan teh hijau) dan larutan gula, lalu ditambah 1 g ragi dan diaduk, setelah tercampur rata, tutup dengan *plastic wrap* (dilubangi), lalu fermentasi hingga hari ke-14 dengan suhu ruang, setelah 14 hari disaring lalu diendapkan 1 hari (24 jam) pada suhu dingin dengan kondisi tertutup rapat, setelah 1 hari disaring dan dikemas lalu disimpan dalam lemari pendingin sampai dilakukan analisis.

Parameter penelitian yang diamati meliputi analisis kimia (aktivita antioksidan metode DPPH, kada alkohol, derajatkeasaman (pH), kadar gula total, total asam, kadarflavonoid, kadar total fenol), dan uji sensoris (warna, rasa asam, aroma alkoholik, kesukaan keseluruhan). Data yang diperoleh dianalisis dengan uji anova, apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis data menggunakan *software* program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan yang ada pada pangan dapat berasal dari satu atau lebih komponen pangan. Oksidasi lipid, kerusakan ataupun perubahan dan penurunan komponen organik dalam pangan yang dapat memperpanjang umur simpan dapat dihambat oleh adanya antioksidan (Rohdiana, 2001).

Aktivitas antioksidan tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu sebesar 85,90% diperoleh dari perlakuan 75 gram gula dan teh hijau, sedangkan yang terendah yaitu 59,84% diperoleh dari perlakuan 175 gram dan teh hijau.

Pada penelitian ini aktivitas antioksidan dihitung menggunakan metode penghambatan radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazill* (DPPH).

Metode ini lebih sederhana, dan sampel yang sedikit dan proses yang cepat (Damayanthi et al., 2010).

Analisis Kimia

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Kimia

Berat Gula	Jenis Teh	Uji Analisis Kimia						
		Aktivitas antioksidan (%)	Kadar alkohol (%)	pH (%)	Gula Total (%)	Total Asam (%)	Total Flavonoid (mgQE/g)	Total Fenol (mgGAE/g)
75 g	Hitam	80.81 ^c	2.15 ^c	3.63 ^a	22.24 ^c	59.39 ^b	0.0044 ^f	45.91 ^{cd}
	Hijau	85.90 ^e	2.65 ^d	3.95 ^a	96.80 ^f	47.11 ^a	0.0043 ^f	51.86 ^d
	Oolong	81.87 ^{cd}	2.35 ^{cd}	3.90 ^a	46.74 ^d	45.06 ^a	0.0037 ^{bc}	36.71 ^{ab}
125 g	Hitam	84.67 ^{de}	5.05 ^e	3.72 ^a	6.38 ^a	67.59 ^{bcd}	0.0041 ^e	38.73 ^{ab}
	Hijau	74.77 ^b	5.60 ^f	3.84 ^a	17.75 ^b	63.49 ^{bc}	0.0039 ^d	45.94 ^{cd}
	Oolong	63.42 ^a	4.90 ^e	3.77 ^a	6.73 ^a	63.49 ^{bc}	0.0035 ^{ab}	41.47 ^{bc}
175 g	Hitam	75.72 ^b	1.75 ^b	3.80 ^a	43.04 ^d	71.68 ^{cd}	0.0039 ^{de}	41.79 ^{bc}
	Hijau	59.84 ^a	0.20 ^a	3.76 ^a	55.91 ^e	61.44 ^b	0.0038 ^{cd}	33.58 ^a
	Oolong	61.29 ^a	0.35 ^a	3.72 ^a	22.24 ^c	75.78 ^d	0.0034 ^a	41.44 ^{bc}

Keterangan: Huruf yang sama di kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Duncan pada tingkat signifikansi 5%

Dami nangka dan teh sendiri memiliki kandungan antioksidan alami, sehingga kombinasi dari kedua bahan tersebut berpotensi sebagai bahan alami yang mampu memberikan antioksidan dalam bahan pangan seperti vitamin C, betakaroten, total fenol, antosianin dan yang lainnya. Menurut penelitian yang dilakukan Kartikasari dan Nisa (2014) pada pembuatan yoghurt sirsak, meningkatnya kestabilan aktivitas pada medium disebabkan oleh aktivitas antioksidan dan lama fermentasi. pH yang rendah disebabkan oleh fermentasi yang lama. pH yang semakin rendah mengakibatkan aktivitas antioksidan meningkat (Kartikasari & Nisa, 2014). Menurut Widowati (2013), semakin meningkatnya kadar gula maka aktivitas antioksidan semakin rendah dikarenakan adanya gugus metilasi dan atom H, semakin menurun akibat adanya gula maka berkurangnya atom H akan menurunkan aktivitas

antioksidan sebagai pendonor hidrogen pada radikal bebas.

Kadar Alkohol

Alkohol adalah bahan alam yang dihasilkan dari proses fermentasi dan banyak ditemui dalam bentuk *beer*, anggur, dan yang lainnya. Minuman beralkohol dikategorikan menjadi 2 yaitu, minuman hasil fermentasi yang langsung diminum contohnya anggur dan *beer* dan minuman hasil fermentasi yang didestilasi terlebih dulu sebelum diminum contohnya *whisky*. Dalam pembuatan alkohol melalui proses fermentasi, mikroorganisme mempunyai peran cukup besar dan kebanyakan memiliki syarat seperti kemampuan memfermentasi karbohidrat secara cepat, bersifat membentuk flokulasi dan sedimentasi seperti sel dalam ragi (Hutomo, 2017).

Kadar alkohol tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu sebesar 5,60% diperoleh dari perlakuan 125 gram gula dan teh hijau, sedangkan yang

terendah yaitu 0,2% diperoleh dari perlakuan 175 gram dan teh hijau.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan alkohol meningkat dengan semakin besarnya penambahan gula yaitu 75 gram dan 125 gram tetap terjadi penurunan kadar alkohol pada gula yang lebih tinggi yakni 175 gram. Hal ini diketahui bahwa penambahan gula 175 gram terlalu tinggi bagi ragi yang digunakan sehingga kerja ragi berkurang. Menurut Judoamidjyo et al (1990), jika konsentrasi gula terlalu tinggi mengakibatkan metabolisme terganggu sehingga memperlambat pembelahan sel selanjutnya dan berpengaruh terhadap produksi alkohol, Minuman beralkohol dibagi menjadi 3 golongan, yang pertama golongan A dgn kadaralkohol 1-5%, yang kedua golongan B dgn kadaralkohol 5-20%, dan yang ketiga golongan C dengan kadaralkohol 20-45% (BPOM RI, 2016), menurut Badan Standardisasi Nasional (2018), kadar alkohol minuman fermentasi dengan bahan baku buah yang layak untuk dipasarkan adalah 5 - 15%, minuman beralkohol pada penelitian ini termasuk dalam golongan A. Lama waktu fermentasi akan membuat gula berubah menjadi alkohol, Semakin tinggi jumlah gula dalam bahan, maka semakin banyak gula akan berubah menjadi alkohol yang konsentrasinya tinggi. Ragi memanfaatkan gula sebagai makanan (Ovihapsany et al., 2018).

Derajat Keasaman (pH)

pH digunakan untuk memberitahukan tingkat keasaman/kebasaan yang ada pada larutan. Tujuan pemeriksaan pH yaitu menetapkan nilai pH dari konsentrasi asam dan menetapkan asam/basa dari bahan dengan pengukuran pH.

Derajat keasaman (pH) tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu

sebesar 3,95% diperoleh dari perlakuan 755 gram gula dan teh hijau, sedangkan yang terendah yaitu 3,63% diperoleh dari perlakuan 75 gram dan teh hitam.

Konsentrasi gula yang dipakai mempengaruhi pH pada masing-masing perlakuan. pH rendah disebabkan oleh kadar gula yang larut (Habibah et al., 2017). pH teh hijau lebih tinggi diantara teh oolong dan teh hitam. Perbedaan banyaknya senyawa polifenol dan katekin pada teh dapat membuat rasa menjadi sepat dan pahit. Komposisi polifenol dan katekin dalam teh hijau lebih banyak daripada teh oolong dan hitam, sehingga berpengaruh terhadap kerja bakteri dan khamir untuk melepas sukrosa menjadi monosakarida yang akan diubah menjadi CO₂ dan etanol. Etanol lalu teroksidasi menjadi asam. (Habibah et al., 2017).

Kadar Gula Total

Gula adalah karbohidrat sederhana dan sebagai sumber energi. Gula sering diperdagangkan dalam bentuk kristal padat. Penggunaan gula biasanya untuk mengubah rasa produk menjadi manis. Gula seperti glukosa (diproduksi secara enzimatik atau melalui hidrolisis asam sukrosa), dapat menyimpan energi untuk digunakan oleh sel (Wahyudi, 2013).

Kadar gula total tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu sebesar 96,80% diperoleh dari perlakuan 75 gram gula dan teh hijau, sedangkan yang terendah yaitu 6,38% diperoleh dari perlakuan 125 gram dan teh hijau.

Saccharomyces cerevisiae yang diisolasi pada fermentasi alkohol, dimana pembuatan alkohol dengan konsentrasi gula rendah dapat membuat perkembangan ragi lebih cepat sehingga waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan fermentasi lebih lama. Kecepatannya fermentasi tergantung dari jumlah kandungan gula, semakin banyak

gula yang diberikan maka kecepatan reaksi yang terjadi akan semakin cepat. Hasil penelitian menyatakan bahwa penambahan gula 75 gram menghasilkan kadar gula total yang lebih tinggi daripada dengan gula 175 gram. Hal ini diakibatkan proses fermentasi mengoksidasi gula menjadi alkohol, selanjutnya reaksi akan berhenti sehingga gula yang terbentuk akan bertambah banyak (Kehek, 2017). Pati dan polisakarida mengalami pemecahan menjadi gula, sehingga teh hijau memiliki kadar gula yang lebih tinggi daripada teh oolong dan teh hitam, kadar gula yang rendah adalah akibat melalui proses fermentasi. Hal ini sejalan dengan hasil riset Pusat Penelitian Teh dan Kina Bandung dlm *Indonesian Food and Beverage*, dalam 100 g teh hitam mengandung gula 32,1 g, teh oolong 35,0 g gula dan teh hijau 35,2 g gula. (Habibah et al., 2017). Namun konsentrasi gula awal yang terlalu tinggi juga mengakibatkan konsentrasi gula sisa juga tinggi sehingga mengakibatkan kualitas minuman beralkohol kurang bagus (Ariyanto et al., 2013). Penurunan gula total pada waktu fermentasi berlangsung karena aktivitas ragi yang memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, lalu diubah menjadi etanol dan karbondioksida (Setyohadi, 2006).

Total Asam

Total asam merupakan penduga pengaruh keasaman terhadap rasa dan aroma meliputi pengukuran total asam yang terdisosiasi dan tidak terdisosiasi, sedangkan pH hanya mengukur total asam dalam kondisi terdisosiasi (Harris, 2000). Metode yang digunakan agar dapat membaca total asam yakni titrasi dengan larutan basa seperti NaOH. pH dalam sampel akan naik dengan penambahan zat tersebut, jika total asam mengalami

peningkatan maka pH juga akan menjadi semakin rendah (semakin asam). Larutan *phenophthalein* memperlihatkan warna merah muda pada pH 8,3-10 (Sharma & Nautiyal, 2009).

Total asam tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu sebesar 75,78% diperoleh dari perlakuan 175 gram gula dan teh oolong, sedangkan yang terendah yaitu 45,06% diperoleh dari perlakuan 75 gram dan teh oolong.

Secara rata-rata derajat keasaman (pH) dikaitkan dengan total asam pada penelitian ini sudah sesuai. Naiknya populasi mikroba membuat kenaikan total asam menunjukkan bahwa masih adanya nutrisi yang ada pada media dalam waktu fermentasi tersebut (Dwiputri, 2018). Hal tersebut dikarenakan semakin lama fermentasi, mikroba mempunyai waktu yang lama untuk mengubah karbohidrat menjadi asam (Ovihapsany et al., 2018). Total asam berhubungan dengan nilai pH, jika total asam mengalami kenaikan maka menunjukkan penurunan pada pH (Prasetyo et al., 2014), peningkatan asam pada bahan pangan terjadi karena penguraian gula menjadi asam (Tjahjadi, 2008).

Total Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok antioksidan alami yang bekerja dengan cara memberikan atom hidrogennya yang berada dalam bentuk glukosida (Redha, 2010). Analisis untuk menentukan kadar flavonoid yang ada dalam sampel dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis yaitu dengan mengukur nilai absorbansinya (Neldawati et al., 2013).

Total flavonoid tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu sebesar 0,0044 mgQE/g diperoleh dari perlakuan 75 gram gula dan teh hitam, sedangkan yang terendah yaitu 0,0034

mgQE/g diperoleh dari perlakuan 175 gram dan teh oolong.

Pada Tabel 1 menunjukkan penurunan kadar flavonoid pada gula 75, 125 dan 175 gram, perbedaan bahan dasar juga berpengaruh terhadap hasil minuman alkohol yang didapat karena tiap teh memiliki senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda (Dwiputri, 2018). Menurut Primurdia & Kusnadi (2014) peningkatan kadar total flavonoid selama fermentasi diakibatkan oleh aktivitas bakteri asam laktat, selama fermentasi asam laktat menghasilkan enzim yang dapat memecah gula, juga senyawa fenolik kompleks dan melepaskan senyawa fenol dari substrat, sehingga menambah gugus fenol dan membentuk senyawa flavonoid.

Total Fenol

Fenol sebagai senyawa polar memiliki kelarutan yang tinggi. Sebelum dianalisis menggunakan metode Folin Ciocalteu, komponen fenol pada sampel harus diekstraksi sebelumnya.

Menurut Shaidi & Nacz (1995), tidak ada pelarut yang mendapat hasil memuaskan dalam ekstraksi/isolasi semua jenis dari komponen fenol. Hal ini dikarenakan sifat alami dari komponen fenol pada bahan berbeda-beda. Pengukuran antioksidan bahan pangan dilakukan dengan mengukur total fenolik menggunakan reagen folin.

Total fenol tertinggi pada minuman beralkohol dami nangka yaitu sebesar 51,86 mgGAE/100g diperoleh dari perlakuan 75 gram gula dan teh hijau, sedangkan yang terendah yaitu 33,58 mgGAE/100g diperoleh dari perlakuan 175 gram dan teh hijau.

Aktivitas antioksidan dan senyawa fenol dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, oksigen dan cahaya (Tang, 1991). Flavonoid mengandung

gugus fenol, semakin banyak kandungan gugus fenol akan meningkatkan aktivitas antioksidan, sehingga dapat disimpulkan antara kadar flavonoid, total fenol dan antioksidan mempunyai hubungan yang sejalan karena kandungan total fenol yang tinggi akan meningkatkan kandungan antioksidan (Saputri, 2017). Kadar total fenol dipengaruhi oleh jenis pelarut. Fenol bersifat polar sehingga kelarutannya tinggi. Pelarut polar dapat melarutkan fenol lebih baik (Moein & Mahmood, 2010).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Formulasi minuman beralkohol yang menghasilkan aktivitas antioksidan paling tinggi adalah pada minuman beralkohol penambahan 75 gram gula dengan 4 gram teh hijau. Teh hijau dan penambahan gula mempengaruhi sifat kimia serta sifat fisik dari minuman beralkohol dami nangka. Teh hijau sendiri merupakan teh yang paling tinggi aktivitas antioksidannya dibandingkan dengan teh hitam maupun teh oolong ditambah dengan gula yang tidak terlalu banyak dapat menghasilkan karakteristik minuman yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, H., Hidayatullah, F., & Murwono, J. (2013). Pengaruh penambahan gula terhadap produktivitas alkohol dalam pembuatan wine berbahan apel buang (reject) dengan menggunakan nopkor mz.11. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(4), 226–232.
- BPOM RI. (2016). Standar keamanan dan mutu minuman beralkohol. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 14 Tahun 2016*, 1–17.

- Damayanthi, E., Kustiyah, L., Khalid, M., & Farizal, H. (2010). Aktivitas antioksidan bekatul lebih tinggi daripada jus tomat dan penurunan aktivitas antioksidan serum setelah intervensi minuman kaya antioksidan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 5(3), 205. <https://doi.org/10.25182/jgp.2010.5.3.205-210>
- Dwiputri, M. C. (2018). Pengaruh lama waktu fermentasi terhadap total asam tertritrasi, total flavonoid dan aktivitas antioksidan kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Nomor 9). Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma.
- Habibah, I., Mahadi, I., & Sayuti, I. (2017). Pengaruh varian jenis pengolahan teh (camellia fermentasi kombucha sebagai rancangan lembar kerja didik (LKPD) biologi SMA. *Jurnal Biology Education*, 13(2), 1–13.
- Handayani, N. (2016). Pemanfaatan limbah nangka sebagai penganekaragaman makanan. *Jurnal Warta Edisi*, 47(1), 1–12.
- Harris, D. (2000). *Quantitative chemical analysis 5th ed* (5th editio). New York(US): WH Freeman and Company.
- Hutomo, S. (2017). *Pembuatan wine* (Vol. 3). Surabaya: Universitas Surabaya.
- Judoamidjoyo, Darwis, A. A., & Said, E. G. (1990). *Teknologi fermentasi*. PAU Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartikasari, D. I., & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt. *jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 239–248.
- Kehek, F. S. (2017). *Pengaruh variasi konsentrasi gula terhadap kualitas minuman fermentasi pisang batu (Musa balbisiana colla)*. Skripsi. Yogyakarta: FKIP, Universitas Sanata Dharma.
- Moein, S., & Mahmood, R. M. (2010). Relationship between antioxidant properties and phenolics in *Zhumeria majdae*. *Journal of medicinal plants research*, 7(1), 517–521.
- Neldawati, Ratnawulan, & Gusnedi. (2013). Analisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid untuk berbagai jenis daun tanaman obat. *Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Ochanda, S. O., Rashid, K., Wanyoko, J. K., Ngotho, M., Faraj, A. K., Onyango, C. A., Wachira, F. N., & Maranga, D. N. (2016). Fortification of alcoholic beverages (12% v/v) with tea (*Camellia sinensis*) reduces harmful effects of alcohol ingestion and metabolism in mouse model. *BMJ Open Gastroenterology*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2015-000058>
- Ovihapsany, R. A., Mustofa, A., & Suhartatik, N. (2018). Karakteristik minuman beralkohol dengan variasi kadar ekstrak buah bit (*Beta vulgaris* L.) dan lama fermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 3(1), 55–63.
- Prasetyo, B. B., Purwadi, & Rosyidi, D. (2014). Penambahan CMC (carboxy methyl cellulose) pada pembuatan minuman madu sari buah jambu merah (*Psidium guajava*) ditinjau dari pH, viskositas, total Kapang dan Mutu Organoleptik. *Jurnal Fakultas Peternakan*, 24(2), 1–7.
- Primurdia, E. G., & Kusnadi, J. (2014). Aktivitas antioksidan minuman probiotik sari kurma (*Phoenix dactylifera* L.) dengan isolat *L. plantarum* dan *L. casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 98–109.
- Putri, A. W., Surbakti, S. U., & Trisakti, B. (2016). Pengaruh konsentrasi ragi dan waktu fermentasi pada pembuatan bioetanol dari biji cempedak (*Artocarpus champeden spreng*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(2), 21–26.

- Rahayu, P. W. N. (2018). *Uji aktivitas antioksidan pada teh bendera berdasarkan variasi suhu dan lama penyeduhan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)*. Skripsi. Medan: Fakultas Farmasi, USU.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Jurnal Berlin*, 9(2), 196–202.
<https://doi.org/10.1186/2110-5820-1-7>
- Renaning, A. (2008). *Pengaruh penambahan gula pasir terhadap kadar alkohol dan kadar vitamin c pada pembuatan sari buah belimbing manis (Averrhoa carambola) yang difermentasikan*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, UMS.
- Rohdiana, D. (2001). Aktivitas pengangkapan radikal polifenol dalam daun teh. *Majalah Farmasi Indonesia*, 1(1), 52–58.
- Saputri, A. D. (2017). *Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak teh hijau, teh hitam, dan teh oolong (Camellia sinensis) secara in vitro dengan metode DPPH*. Skripsi. Jember: Fakultas Farmasi, Universitas Jember.
- Setyohadi. (2006). *Proses mikrobiologi pangan (proses kerusakan dan pengolahan)*. Medan: USU-Press.
- Shaidi, F., & Nacz, M. (1995). Food phenolics: sources, chemistry, effects, applications. *Thechomic Publishing Company*, 281–313.
- Sharma, S. K., & Nautiyal, M. C. (2009). *Postharvest technology of horticultural crops*. New India Publishing, New Delhi.
- Tang, C. (1991). *Phenolic compiund in food*. Washington DC: American Chemical Society.
- Tjahjadi, C. (2008). *Teknologi pengolahan sayur dan buah*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Wahyudi. (2013). *Pemanfaatan kulit pisang (Musa paradisiaca) sebagai bahan dasar nata de banana peel dengan penambahan gula aren dan gula pasir*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UMS.
- Widowati, W. P. I. K. (2013). Uji fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). *Jurnal Kedokteran Maranatha*, 11(65), 23–31.