



UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUAH DAN SIRUP MARKISA UNGU MENGUNAKAN METODE DPPH

Slamet Hadi Kusumah, Suci Apsari Pebrianti dan Laila Maryatilah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Al-Ihya Kuningan

Email: slamet.hadikusumah@gmail.com , suci.apsari@gmail.com dan

lailamaryatilah@gmail.com

Abstrak

Buah markisa ungu mengandung senyawa aktif seperti karotenoid, antosianin, flavonoid, dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Sebagai sumber antioksidan alami, konsumsi buah markisa dan produk olahannya dapat membantu menangkalkan kerusakan sel akibat radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur aktivitas antioksidan buah markisa ungu dan produk olahannya, yaitu sirup dengan menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang 517 nm dan dinyatakan dalam nilai IC_{50} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah markisa ungu dan sirup markisa ungu memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 9,76 ppm dan 45,78 ppm. Sirup markisa ungu memiliki aktivitas antioksidan lebih rendah daripada buahnya diduga karena pengaruh selama pengolahan sirup seperti tahap pencucian, pemasakan, dan penyaringan yang dapat menyebabkan kehilangan senyawa antioksidan sehingga berakibat pada penurunan aktivitas antioksidan dari sirup markisa ungu. Penelitian ini menunjukkan bahwa buah markisa ungu dan produk olahan sirupnya memiliki aktivitas antioksidan sehingga dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi sebagai pangan sumber antioksidan alami.

Kata kunci: *aktivitas antioksidan; DPPH; markisa ungu.*

Abstract

Purple passion fruit contains several bioactive compounds such as carotenoid, anthocyanin, flavonoid, and vitamin C, acting as an antioxidant. Being one of those sources of natural antioxidants, consumption of passion fruit and its processed products can inhibit or delay the cellular damage caused by free radicals. This research aims to determine the antioxidant activity in raw purple passion fruit and its syrup using the DPPH method at 517 nm and expressed as IC_{50} value. The results showed that purple passion fruit had a powerful antioxidant activity with IC_{50} values of 9,76 ppm and 45,78 ppm, respectively. The lower antioxidant activity of purple passion fruit syrup was presumably affected by the treatment during syrup production. The heating process can lead to the breakage of antioxidant compounds, resulting in decreased antioxidant activity of purple passion fruit syrup. Our research shows that purple passion fruit and

its syrup have antioxidant activity and can be used or consumed as a source of natural antioxidants.

Keywords: *antioxidant activity; DPPH; purple passion fruit.*

Pendahuluan

Radikal bebas merupakan molekul kecil yang tidak memiliki pasangan elektron sehingga bersifat sangat labil dan reaktif. Keberadaan radikal bebas seperti *reactive oxygen species* (ROS) dan *reactive nitrogen species* (RNS) dapat memicu terjadinya stres oksidatif karena sifat radikal bebas yang reaktif akan berusaha mencari pasangan elektron dengan cara berikatan dengan molekul atau sel lain di dalam tubuh. Sel atau molekul tubuh yang teroksidasi oleh radikal bebas selanjutnya akan teroksidasi dan mengalami kerusakan (Lushchak, 2014).

Target radikal bebas diantaranya adalah protein, DNA, karbohidrat, dan lipid. Paparan radikal bebas dapat mengganggu fungsi normal dari komponen tersebut (Ziech et al., 2010) Radikal bebas dapat ditangkal dengan adanya antioksidan, baik endogen yang diproduksi oleh tubuh maupun antioksidan eksogen yang berasal dari asupan konsumsi pangan (Khaira, 2010).

Antioksidan berfungsi sebagai inhibitor untuk menghambat reaksi oksidasi yang terjadi di dalam tubuh dengan cara berikatan dengan radikal bebas reaktif dan membentuk radikal bebas non-reaktif. Radikal bebas non-reaktif tidak bisa lagi berikatan dengan molekul atau sel lain dalam tubuh sehingga kerusakan atau stres oksidatif dapat dihindari (Hunyadi, 2019).

Antioksidan alami yang terdapat pada bahan pangan saat ini mendapat perhatian khusus seiring meningkatnya tren hidup sehat. Salah satu jenis pangan sumber antioksidan alami terdapat pada buah-buahan, yaitu markisa ungu. Produksi buah markisa secara nasional

mencapai 77,195 ton pada tahun 2017. Di Jawa Barat sendiri, produksi markisa mencapai 153 ton (BPS, 2018).

Markisa ungu (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims) diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan seperti karotenoid, antosianin, flavonoid, dan vitamin C (Reis et. al., 2018). Buah markisa ungu memiliki rasa asam dan manis yang dapat dikonsumsi dalam bentuk olahan seperti jus, sari buah atau sirup (Zeraik & Yariwake, 2010), brownies (Kusumah & Fitriyani, 2021), dan permen jelly (Kusumah & Naufal, 2021).

Kandungan senyawa antioksidan pada buah markisa ungu menunjukkan potensi buah markisa tersebut sebagai sumber antioksidan alami (Reis et. al., 2018). Daging buah markisa mentah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 347,56 μ mol sedangkan *pulp* buah markisa memiliki nilai IC_{50} sebesar 869.05 μ mol (Morais et al., 2015). Olahan sirup markisa ungu dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar IC_{50} 2,74 \pm 0,39 mg/mL (Munda & Dwiatmaka, 2012).

Buah markisa pada penelitian ini diperoleh dari perkebunan yang berbeda sehingga diduga memiliki nilai aktivitas antioksidan yang berbeda pula. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada buah markisa ungu dan sirup markisa ungu.

Metode Penelitian

Bahan utama, yaitu buah markisa ungu (*Passiflora edulis* var. *edulis* Sims) diperoleh dari perkebunan markisa di Desa Longkewang, Kuningan Jawa Barat. Reagen kimia yang digunakan diantaranya

adalah diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) (Sigma Chem) dan metanol *p.a* (Merck). Peralatan yang digunakan adalah sonikator, sentrifugasi (Eppendorf centrifuge 5424 R, Germany) dan spektrofotometer UV-Vis (Dynamica Scientific Halo SB-10, UK).

Pembuatan sirup markisa ungu

Sirup markisa ungu *Markisa-Qu* diperoleh dari CV. Elfresh Kuningan. Pembuatan sirup diawali dengan pemilihan buah markisa yang berkualitas baik, pencucian buah menggunakan air bersih yang mengalir. Buah markisa yang sudah dicuci selanjutnya dikupas dan dipotong sehingga diperoleh daging buah markisa. Daging buah hasil pemotongan dihaluskan menggunakan blender dan diperoleh sari buah markisa. Sari buah selanjutnya dicampur dengan gula pasir dengan perbandingan (1:2). Campuran selanjutnya dipanaskan atau dipasteurisasi pada suhu 75°C selama 2 jam. Pengemasan sirup buah markisa ungu dilakukan ke dalam botol plastik setelah produk didinginkan pada suhu ruang.

Pengujian aktivitas antioksidan

Modifikasi metode pengujian aktivitas antioksidan dari Molyneux (2004) diterapkan pada penelitian ini. Sampel uji dicampurkan dengan larutan DPPH dan metanol sesuai dengan perbandingan yang tertera pada Tabel 1. dan Tabel 2. Setelah dilakukan pencampuran, larutan sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya, absorbansi larutan sampel diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

Perlakuan yang sama juga dilakukan pada blanko yang hany terdiri dari larutan DPPH tanpa sampel uji (buah markisa ataupun sirup markisa). Larutan blanko dibuat dengan menambahkan 2 mg DPPH ke dalam 12,5 mL metanol *p.a* untuk membuat larutan blanko 160 ppm.

Tabel 1. Konsentrasi sampel buah markisa ungu, metanol dan DPPH

| Konsentrasi (ppm) | Larutan uji (mL) | | |
|-------------------|--------------------|---------|------|
| | Larutan stok (ppm) | Metanol | DPPH |
| 0 | 0 | 0,8 | 0,2 |
| 4 | 0,04 | 0,76 | |
| 8 | 0,08 | 0,72 | |
| 12 | 0,12 | 0,68 | |
| 16 | 0,16 | 0,64 | |
| 20 | 0,20 | 0,60 | |

Tabel 2. Konsentrasi sampel sirup markisa ungu, metanol, dan DPPH

| Konsentrasi (ppm) | Larutan uji (mL) | | |
|-------------------|--------------------|---------|------|
| | Larutan stok (ppm) | Metanol | DPPH |
| 0 | 0 | 0,8 | 0,2 |
| 15 | 0,15 | 0,65 | |
| 30 | 0,30 | 0,50 | |
| 45 | 0,45 | 0,35 | |
| 60 | 0,60 | 0,20 | |
| 75 | 0,75 | 0,05 | |

Perhitungan nilai IC₅₀ dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linier dari konsentrasi sampel (x) dan % inhibisi atau penghambatan (y) (Purwanto et. al, 2017). Penentuan % inhibisi ditentukan dengan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{abs B} - \text{abs S}) \times 100}{\text{abs S}}$$

Huruf B menunjukkan absorbansi blanko sedangkan huruf S menunjukkan absorbansi sampel. Kategori nilai IC₅₀ sebagai antioksidan dapat dilihat pada Tabel 3. Penentuan nilai IC₅₀ dilakukan menggunakan rumus:

$$IC_{50} = \frac{50 - b}{a}$$

Nilai *a* menunjukkan intersep sedangkan nilai *b* menunjukkan slope (kemiringan)

Tabel 3. Kategori Nilai IC₅₀ sebagai antioksidan

| No. | Kategori | Nilai IC ₅₀ |
|-----|--------------|------------------------|
| 1 | Sangat kuat | < 50 ppm |
| 2 | Kuat | 50-100 ppm |
| 3 | Sedang | 101-150 ppm |
| 4 | Lemah | 150 – 200 ppm |
| 5 | Sangat lemah | >200 ppm |

Sumber: Artohang (2019)

Hasil dan Pembahasan

Nilai absorbansi buah dan sirup markisa

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5, hasil pengukuran absorbansi sampel buah markisa ungu dan sirup markisa ungu dengan dua kali pengulangan dan konsentrasi yang berbeda-beda memiliki nilai yang bervariasi.

Tabel 4. Nilai absorbansi buah markisa

| No | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | |
|----|-------------------|------------|-----------|
| | | Ulangan 1 | Ulangan 2 |
| 1 | 0 | 0,8487 | 0,8487 |
| 2 | 4 | 0,6758 | 0,6626 |
| 3 | 8 | 0,4599 | 0,4535 |
| 4 | 12 | 0,2716 | 0,2778 |
| 5 | 16 | 0,1502 | 0,1404 |
| 6 | 20 | 0,0954 | 0,0925 |

Sampel buah dan sirup markisa ungu dengan berbagai konsentrasi ditambahkan methanol *p.a* dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang DPPH 517 nm dengan dua kali pengulangan. Kemudian aktivitas antioksidan sampel buah markisa ungu dan sirup markisa ungu ditentukan oleh

besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui persentase (%) inhibisi.

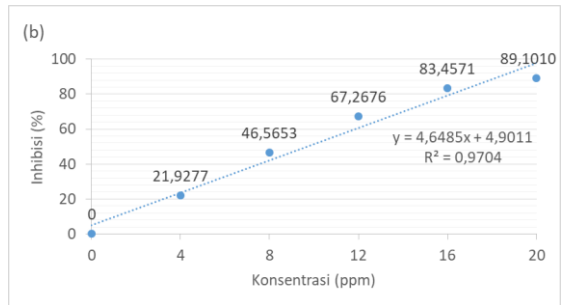
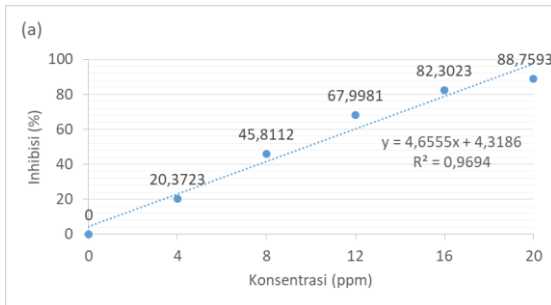
Tabel 5. Nilai absorbansi sirup markisa

| No | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi | |
|----|-------------------|------------|-----------|
| | | Ulangan 1 | Ulangan 2 |
| 1 | 0 | 0,8567 | 0,8567 |
| 2 | 15 | 0,7150 | 0,6930 |
| 3 | 30 | 0,5394 | 0,5518 |
| 4 | 45 | 0,4070 | 0,4090 |
| 5 | 60 | 0,2968 | 0,2908 |
| 6 | 75 | 0,2074 | 0,2051 |

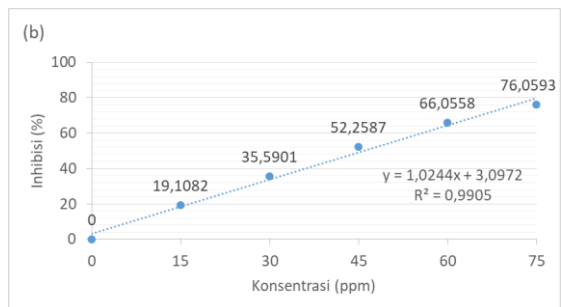
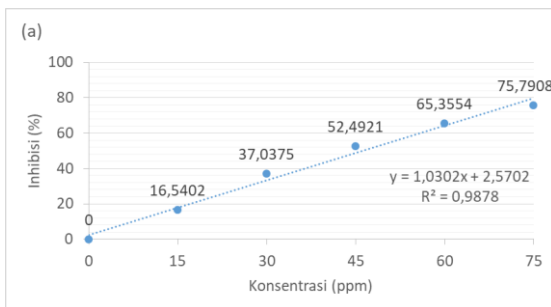
Diperolehnya nilai absorbansi yang stabil saat pengukuran pada waktu tertentu diharapkan mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi sehingga akan meminimalkan kesalahan pada tahap analisis. Hasil pengukuran serapan maksimum DPPH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi, maka nilai absorbansi semakin meningkat.

Nilai %inhibisi buah dan sirup markisa

Berdasarkan Gambar 1a dan Gambar 1b, hasil pengukuran %inhibisi buah markisa ungu pada konsentrasi yang berbeda memiliki nilai yang bervariasi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi, maka nilai %inhibisi juga semakin meningkat. Hal yang sama juga ditunjukkan pada sirup markisa ungu. Berdasarkan Gambar 2a dan Gambar 2b, sirup markisa ungu memiliki %inhibisi yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi.



Gambar 1. Grafik hasil pengukuran absorbansi dan nilai %inhibisi buah markisa ungu pengulangan I (a) dan pengulangan II (b)



Gambar 2. Grafik hasil pengujian pengukuran absorbansi dan nilai %inhibisi sirup markisa ungu pengulangan I (a) dan pengulangan II (b)

Berdasarkan Tabel 6, nilai koefisien korelasi (r) mendekati 1. Artinya, semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula %inhibisi yang dihasilkan. Hasil nilai koefisien korelasi (r) dari persamaan regresi linier untuk buah markisa ungu diperoleh dari ulangan I, yaitu $r = 0,9694$, ulangan II, yaitu $r = 0,9704$, dan untuk sirup markisa ungu diperoleh dari ulangan I, yaitu $r = 0,9878$ dan ulangan II, yaitu $r = 0,9905$. Persyaratan linearitas yang baik adalah $\geq 0,99$. Berdasarkan persyaratan tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai r untuk buah markisa ungu dan sirup markisa ungu memiliki linearitas yang baik (Munda, 2012).

Nilai IC_{50} buah dan sirup markisa ungu

Berdasarkan Tabel 6, buah dan sirup markisa ungu memiliki nilai rata-rata IC_{50} masing-masing yaitu 9,76 ppm dan 45,78 ppm. Sesuai dengan kategori nilai IC_{50} pada Tabel 3, hasil ini menunjukkan bahwa buah dan sirup

markisa ungu merupakan antioksidan yang sangat kuat (nilai $IC_{50} < 50$).

Nilai IC_{50} atau konsentrasi efektif merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% oksidasi. Jadi, suatu senyawa antioksidan dikatakan memiliki aktivitas antioksidan tinggi apabila nilai IC_{50} -nya semakin kecil (Tristantini et. al., 2016). Diduga, peningkatan konsentrasi buah dan sirup markisa ungu dapat menyebabkan semakin banyak ion positif yang mampu didonorkan oleh senyawa antioksidan kepada radikal DPPH.

Aktivitas antioksidan buah dan sirup markisa ungu

Buah markisa ungu dilaporkan mengandung karotenoid sebesar 1,16%, vitamin C sebesar 88 mg/100g, dan flavonoid sebesar 1,06% (Munda & Dwiatmaka, 2012). Senyawa-senyawa ini merupakan antioksidan alami yang bisa mencegah efek buruk dari radikal bebas. Buah dan sirup markisa ungu memiliki

nilai rata-rata $IC_{50} < 50$ ppm sehingga antioksidan yang sangat kuat (Tabel 6).
dapat dikategorikan sebagai aktivitas

Tabel 6. Nilai IC_{50} buah markisa ungu dan sirup markisa ungu

| Sampel | Ulangan | Persamaan Linier | R^2 | Nilai Y | Nilai X atau IC_{50} | Rata-rata nilai IC_{50} |
|--------------------|---------|------------------------|--------|---------|------------------------|---------------------------|
| Buah markisa ungu | 1 | $y = 4,6555x + 4,3186$ | 0,9694 | 50 | 9,81 | 9,76 |
| | 2 | $y = 4,6485x + 4,9011$ | 0,9704 | 50 | 9,70 | |
| Sirup markisa ungu | 1 | $y = 1,0302x + 2,5702$ | 0,9878 | 50 | 46,04 | 45,78 |
| | 2 | $y = 1,0244x + 3,0972$ | 0,9905 | 50 | 45,53 | |

Diduga, kandungan senyawa antioksidan yang terdapat dalam sirup markisa ungu mengalami penurunan ketika diolah menjadi sirup. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa tahapan dalam proses pembuatan dan pengolahan sirup markisa ungu. Proses pencucian dan penyaringan berpotensi melarutkan senyawa antioksidan yang bersifat larut air, seperti vitamin C, dan flavonoid termasuk antosianin sehingga mempengaruhi penurunan aktivitas antioksidan pada sirup markisa ungu (Reis et. al., 2018). Selain itu, proses pemanasan selama pengolahan sirup juga dapat merusak senyawa antioksidan yang sensitif panas sehingga dapat menurunkan aktivitas antioksidan yang dihasilkan (Putri & Setiawati, 2015)

Proses pemanasan dapat menyebabkan kerusakan pigmen pada buah, diantaranya adalah klorofil, karotenoid, flavonoid (antosianin) yang mempunyai fungsi sebagai antioksidan. Suhu pemanasan juga menjadi faktor yang dapat mempercepat kerusakan senyawa antioksidan sehingga sirup markisa ungu mengalami perubahan warna akibat senyawa flavonoid yang terdegradasi selama pemanasan (Ameliya et. al., 2018).

Faktor lain yang mempengaruhi penurunan senyawa antioksidan selama

proses pengolahan diduga terjadi karena proses oksidasi. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron yang mampu menginaktivasi reaksi oksidasi dengan mencegah radikal bebas. Namun, selama proses pemanasan ini dapat terjadi kerusakan senyawa antioksidan sehingga kandungannya di dalam sirup bisa menurun. Reaksi oksidasi dipercepat karena adanya pemanasan (Ameliya et. al., 2018).

Kesimpulan

Buah dan sirup markisa ungu memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (< 50 ppm). Buah markisa ungu memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 9,76 ppm, sedangkan nilai IC_{50} sirup markisa ungu sebesar 45,78. Adanya proses pencucian dan pemasakan dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan dari sirup markisa ungu.

Bibliografi

Ameliya. R., Nazarudin, & Handito. D. (2018). The Effect Of Boiling Time on Vitamin C, Antioxidant Activity and Sensory Properties of Singapore Cherry (*Muntingia Calabura L.*) Syrup. *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*, 4(1), 289-297.

- Artohang, D. (2019). *Uji Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Kemasan dengan Metode DPPH*. Skripsi Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia. Medan.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). <https://www.bps.go.id/publication/2019/10/07/1846605363955649c9f6dd6d/statistik-tanaman-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-indonesia-2018.html>
- Hunyadi, A. (2019). The Mechanism(S) Of Action Of Antioxidants: From Scavenging Reactive Oxygen/Nitrogen Species To Redox Signaling and The Generation Of Bioactive Secondary Metabolites. *Medical Research Reviews*, 39(6), 2505-2533.
- Khaira, K. (2010). Menangkal radikal bebas dengan anti-oksidan. *Jurnal Sainstek*, 22(2), 183-187.
- Kusumah, S. H., & Fitriyani. (2021). Organoleptic Test Of Steamed Brownies With Bran Flour Substitution and Addition of Purple Passion Fruit Juice. *Jurnal Ilmiah Dozen Globalindo*, 1(3), 17-22.
- Kusumah, S. H. & Naufal, I. H. (2021). Substitution of purple sweet potato juice and passion fruit juice on the making of candy jelly. *Jurnal Ilmiah Dozen Globalindo*, 1(3), 29-33.
- Lushchak, V. L. (2014). Free Radicals, Reactive Oxygen Species, Oxidative Stress And Its Classification. *Chemico-Biological Interactions*, 224, 164-175.
- Morais D. R., Rotta E. M., Sargi S. C., Schmidt E. M., Bonafe E. G., Eberlin M. N., Sawaya, A C. H. F., & Visentainer, J. V. (2015). Antioxidant Activity, Phenolics And UPLC-ESI(-)-MS Of Extracts from Different Tropical Fruits Parts and Processed Peels. *Food Research International*, 77(3), 392-399
- Molyneux, P. (2004). The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 26(2), 211-219.
- Munda, M. (2012). Perbandingan Daya Antioksidan Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) dan Buah Markisa Kuning (*P. edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg) Menggunakan Metode DPPH. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Munda, M. & Dwiatmaka, Y. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) dan Buah Markisa Kuning (*P. edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg). *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 9(1), 36-42.
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea* blume.) dengan Berbagai Pelarut. *Kovalen*, 3(1): 24-32.
- Putri, M. P., & Setiawati, Y. H. (2015). Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Wiyata*, 2(1), 34-38.
- Reis, L. C. R., Facco, E. M. P., Salvador, M., Flores, S. H., & Rios, A. O. (2018). Antioxidant Potential and Physicochemical Characterization of Yellow, Purple and Orange Passion Fruit. *Journal of Food Science and Technology*, 55(7), 2679-2691.
- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Jonathan, J. G. (2016). *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi*

- L). Yogyakarta, Indonesia: Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. 1-7.
- Zeraick, M. L. & Yariwake, J. H. (2010). Quantification of Isoorientin and Total Flavonoids in *Passiflora edulis* Fruit Pulp by HPLC-UV/DAD. 2010. *Microchemical Journal*, 96, 86–91.
- Ziech, D., Franco, R., Georgakilas, A. G., & Georgakila, S. (2010). The role of reactive oxygen species and oxidative stress in environmental carcinogenesis and biomarker development. *Chemico-Biological Interactions*, 188(2), 334-339.
- Zuhra, C. F., Tarigan, J. P., & Sihotang, H. (2008). Aktivitas aAntioksidan dan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk. *Jurnal Biologi Sumatera*, 3(1), 7-10.