



Analisis antosianin pada tape ubi kuning (*Ipomoea batatas* L.) secara spektrofotometri visibel

Analysis of anthocyanins in yellow sweet potato tape (Ipomoea batatas L.) by visible spectrophotometry

Akbar Syifani Assalam, Crescentiana Emy Dhurhaniania
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

ABSTRACT

*Antioxidants are needed by the body to overcome and prevent oxidative stress, which is an imbalance between free radicals and antioxidants in the body that occurs naturally. One of the phytochemical compounds that can function as antioxidants is anthocyanins, which are organic compounds from the flavonoid family that are water-soluble and provide red, blue, and violet colors. Fermentation can increase anthocyanin levels in yellow sweet potatoes. The purpose of this study was to determine the anthocyanin content in yellow sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) tape. Qualitative analysis was carried out using HCl and NaOH, with positive results marked by a change in color to persistent red and bluish green which then faded. Determination of total anthocyanin content was carried out using the visible spectrophotometric method, with the principle of pH difference, namely pH 1 and pH 4.5 at a maximum wavelength of 540.5 nm. The average anthocyanin content obtained was 11.73 mg/100 grams, with a coefficient of variation of 0.021%."*

Keywords: *Yellow sweet potato tape; visible spectrophotometry; anthocyanin*

ABSTRAK

Antioksidan diperlukan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stres oksidatif, yang merupakan ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh yang terjadi secara alami. Salah satu senyawa fitokimia yang dapat berfungsi sebagai antioksidan adalah antosianin, yaitu senyawa organik dari keluarga flavonoid yang larut dalam air dan memberikan warna merah, biru, dan violet. Fermentasi dapat meningkatkan kadar antosianin pada ubi kuning. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kandungan antosianin pada tape ubi kuning (*Ipomoea batatas* L.). Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan HCl dan NaOH, dengan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah menetap dan hijau kebiruan yang kemudian memudar. Penetapan kadar antosianin total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri visibel, dengan prinsip perbedaan pH, yaitu pH 1 dan pH 4,5 pada panjang gelombang maksimum 540,5 nm. Rata-rata kadar antosianin yang diperoleh adalah sebesar 11,73 mg/100 gram, dengan nilai koefisien variasi sebesar 0,021%.

Kata Kunci: Tape ubi kuning; spektrofotometri visibel; antosianin

Korespondensi: Crescentiana Emy Dhurhaniania, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jalan Solo-Baki, Kwarasan, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia, (0271) 5723399, dhurhaniania@stikesnas.ac.id

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan substansi yang sangat penting bagi tubuh untuk melawan dan mencegah stres oksidatif, yaitu ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh. Di Indonesia, banyak ditemukan bahan alam yang kaya akan antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya. Penggunaan bahan alam Indonesia sebagai sumber antioksidan memiliki manfaat besar dalam meningkatkan kesehatan masyarakat dengan biaya yang terjangkau (1). Salah satu contoh bahan alam Indonesia yang memiliki kandungan antioksidan tinggi adalah ubi jalar kuning.

Ubi jalar mengandung serat, mineral, vitamin, dan antioksidan seperti asam fenolat, antosianin, tokoferol, dan beta karoten (2). Kandungan fenolat pada ubi jalar berkisar antara 0,14 hingga 0,51 mg/g berat segar. Berdasarkan warnanya, ubi jalar terdiri dari ubi ungu, ubi kuning, dan ubi putih. Ubi ungu memiliki kandungan antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi berwarna putih, dan kuning (3). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kandungan antosianin dalam ubi putih sekitar 0,06 mg/100g, ubi kuning sekitar 4,56 mg/100g, dan ubi ungu mencapai 110,51 mg/100g (2).

Antosianin merupakan kelompok pigmen yang larut dalam air yang banyak ditemukan pada tanaman, selain klorofil. Istilah "antosianin" berasal dari kata Yunani "anthos" yang berarti bunga dan "kyanos" yang berarti biru. Antosianin adalah senyawa alami yang memberikan warna merah, biru, dan ungu pada buah, sayuran, bunga, dan tumbuhan lainnya. Senyawa ini juga sering ditemukan pada daun, batang, biji, dan jaringan tumbuhan lainnya. Pigmen antosianin ini dapat menghasilkan warna merah dan ungu jika terkandung dalam senyawa pelargonidin dan sianidin secara berurutan, sedangkan pigmen delphinidin menghasilkan warna ungu. Antosianin termasuk dalam kelompok flavonoid. Struktur utama antosianin terdiri dari dua cincin benzena aromatik (C₆H₆) yang terhubung oleh tiga atom karbon membentuk cincin (4). Selain berperan sebagai antioksidan, antosianin juga melindungi DNA dan aparatus fotosintesis dari kerusakan akibat radiasi yang tinggi (5).

Pengolahan ubi jalar menjadi tape merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai ekonomis dan manfaat dari bahan mentah tersebut. Ubi jalar mengandung antosianin yang bermanfaat bagi kesehatan karena sifat antioksidannya. Melalui proses pengolahan menjadi tape, stabilitas dan kemurnian antosianin dapat ditingkatkan (6). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar antosianin dalam ubi kuning yang telah dibuat menjadi tape.

METODE

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian non ekperimental. Sampel tape ubi kuning pada penelitian ini tidak diberi variasi perlakuan. Penelitian dilaksanakan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, mulai bulan September 2022 hingga Mei 2023.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Spektrofotometer Uv-Vis (Shimadzu UV-1280 No. A120654), kuvet Hellma Analytic type No 100.600 QG Light path lotum, timbangan analitik (Ohaus PA224C) sensitivitas 0.0001 g, rotary evaporator (IKA RV10), pH meter (HANNA HI98103), kompor listrik (Maspion S-300), blender (PHILIPS HR 2115), kertas Whatman No.1.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ubi kuning (*Ipomoea batatas L.*), ragi tape, natrium hidroksida, natrium asetat, kalium klorida, asam klorida, aquadest, dan metanol.

Pembuatan tape ubi kuning

Ubi kuning dicuci, lalu dikupas dan dipotong-potong melintang. Selanjutnya dilakukan perendaman singkat dalam aquadest. Setelah ditiriskan, ubi kuning dikukus selama 20 menit lalu dibiarkan hingga dingin. Taburkan ragi tape *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 5 gram untuk setiap 1 kg ubi kuning yang telah dikukus, kemudian dibungkus rapat dalam daun pisang dan diperam selama 3 hari (7).

Ekstraksi antosianin

Tape ubi kuning dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C. Tape ubi kuning yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Lakukan maserasi terhadap serbuk tape ubi kuning menggunakan metanol-HCl 1% dengan perbandingan 1:7,5 selama 3x24 jam dengan pengadukan secara berkala. Setelah itu, filtrat hasil maserasi pertama disaring menggunakan kertas Whatman, sedangkan residunya dimaserasi kembali menggunakan metanol-HCl 1% dengan perbandingan 1:2,5 selama selama 2x24 jam dengan pengadukan secara berkala. Filtrat hasil maserasi pertama dan kedua digabungkan, kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental dan dilanjutkan menggunakan *water bath* hingga menjadi ekstrak pekat (8). Ekstrak yang didapat ditimbang dan dihitung rendemennya dengan rumus berikut:

$$\text{rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak pekat (g)}}{\text{bobot sampel yang diekstrak (g)}} \times 100\%$$

Identifikasi antosianin

Pada tabung reaksi pertama, ekstrak tape ubi kuning ditambah HCl 2M dan dipanaskan selama 2 menit, lalu dilakukan pengamatan perubahan warna ekstrak. Jika warna ekstrak tidak mengalami perubahan, hal ini menunjukkan adanya antosianin. Pada tabung reaksi kedua, ekstrak tape ubi kuning ditambah NaOH 2M tetes demi tetes. Jika warna merah berubah menjadi biru dan perlahan memudar, hal ini juga menunjukkan keberadaan antosianin dalam ekstrak (8).

Pembuatan larutan dapar KCl pH 1,0

Kristal KCl ditimbang 0,465 gram dan dilarutkan dengan aquadest hingga 250,0 ml. Selanjutnya, HCl ditambahkan ke larutan tersebut secara bertahap hingga pH mencapai $1,0 \pm 0,1$.

Pembuatan larutan dapar CH₃COONa pH 4,5

Kristal CH₃COONa 8,2 gram ditimbang dan dilarutkan dengan aquadest hingga 250,0 ml. Selanjutnya, HCl ditambahkan ke larutan tersebut secara bertahap hingga pH mencapai $4,5 \pm 0,1$ (9).

Penentuan panjang gelombang maksimal

Ekstrak tape ubi kuning ditimbang 25,0 mg kemudian ditambah dengan HCl 1% sebanyak 0,05 ml dan dilarutkan dengan metanol hingga 5,0 ml. Sebanyak 1,0 ml larutan ekstrak kemudian dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5,0 ml, ditambah dengan larutan dapar KCl pH 1,0 hingga mencapai tanda. Selanjutnya, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan blangko yang berisi pelarut metanol dan larutan dapar KCl pH 1,0 (9).

Penetapan kadar antosianin

Ekstrak tape ubi kuning ditimbang 25,0 mg kemudian ditambah HCl 1% sebanyak 0,05 ml dan dilarutkan dengan metanol hingga 5,0 ml. Sebanyak 1,0 ml larutan ekstrak kemudian dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5,0 ml, ditambah dengan larutan dapar KCl pH 1,0 hingga mencapai tanda, sebagai larutan uji A. Absorbansi larutan uji A diukur pada panjang gelombang maksimal dan pada 700 nm menggunakan blangko yang berisi pelarut metanol dan larutan dapar KCl pH 1,0. Tahap selanjutnya ke dalam labu ukur 5,0 ml yang berbeda dimasukkan 1,0 ml larutan ekstrak, lalu ditambah larutan dapar CH₃COONa pH 4,5 hingga mencapai tanda,

sebagai larutan uji B. Absorbansi larutan uji B diukur pada panjang gelombang maksimal dan pada 700 nm menggunakan blangko yang berisi pelarut metanol dan larutan dapar CH₃COONa pH 4,5. Absorbansi larutan uji A dan B dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$A = (A_{\lambda_{maks}} - A_{700nm})_{pH1,0} - (A_{\lambda_{maks}} - A_{700nm})_{pH4,5}$$

Keterangan :

A= absorbansi larutan uji

Analisis data

Kadar antosianin pada sampel dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{antosianin} = \frac{A \times MW \times DF \times 1000}{\epsilon \times L}$$

Keterangan :

A = Absorbansi larutan uji

ϵ = Absorptivitas molar sianidin-3-glukosida (26900 L/mol.cm)

L = Lebar kuvet 1 cm

MW = Berat molekul sianidin-3-glukosida (449,2 g/mol)

DF = *Dilution factor* (faktor pengenceran)

1000 = Pengubah gram menjadi mg

HASIL

Tape ubi kuning yang dihasilkan memiliki rasa manis asam, namun lebih manis dibanding tape singkong. Selain itu tape ubi kuning memiliki tekstur yang empuk dan lembut namun tidak lembek. Hasil pembuatan tape ubi kuning dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tape ubi kuning

Penarikan senyawa antosianin dari tape ubi kuning dilakukan melalui proses ekstraksi dengan hasil disajikan pada tabel 1. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk analisis kandungan antosianin dalam tape ubi kuning. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata rendemen ekstrak tape ubi kuning sebesar 36,11%.

Tabel 1. Hasil ekstraksi tape ubi kuning

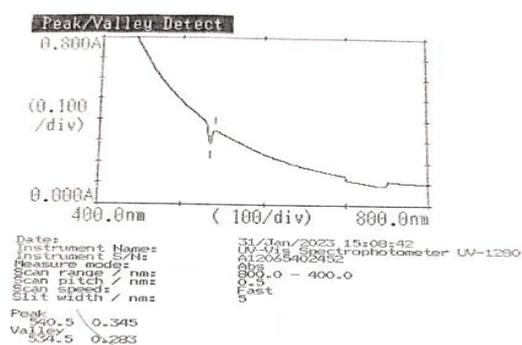
Replikasi	Berat ekstrak (gram)	Rendemen(%)
Replikasi 1	10,00	30,03
Replikasi 2	13,40	40,20
Replikasi 3	12,70	38,10
Rata-rata	12,03	36,11

Identifikasi antosianin dilakukan untuk mengonfirmasi keberadaan senyawa antosianin dalam ekstrak tape ubi kuning. Hasil identifikasi keberadaan antosianin tersebut disajikan pada tabel 2 yang menunjukkan hasil positif adanya antosianin pada ekstrak tape ubi kuning.

Tabel 2. Hasil identifikasi antosianin

No	Perlakuan	Hasil	Keterangan	Acuan
1	Dipanaskan dengan HCl selama 2 menit pada suhu 100°C	Warna merah tidak pudar	+	Warna merah tidak pudar (10)
2	Ditambahkan NaOH tetes demi tetes	Warna hijau kebiruan memudar	+	Warna merah berubah menjadi hijau kebiruan kemudian memudar (10)

Pada penentuan panjang gelombang maksimal dapat diperoleh panjang gelombang saat antosianin dalam larutan uji menghasilkan absorbansi paling tinggi pada daerah visibel. Panjang gelombang maksimal antosianin dalam larutan uji diperoleh pada 540,5 nm, dengan spektrum disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Spektrum antosianin pada ekstrak tape ubi kuning

Hasil penetapan kadar antosianin disajikan pada tabel 3. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata kadar antosianin sebesar 11,73 mg/ 100 gram ekstrak.

Tabel 3. Kadar antosianin pada ekstrak tape ubi kuning

Replikasi	Kadar antosianin mg/100 gram	Rata-rata mg/100 gram
Replikasi 1	9,85	11,73
Replikasi 2	14,63	
Replikasi 3	10,70	

PEMBAHASAN

Fermentasi ubi kuning menjadi tape merupakan alternatif baru dalam pemanfaatan ubi kuning sebagai makanan penunjang kesehatan. Antosianin merupakan salah satu sumber antioksidan dalam ubi kuning. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan antosianin dalam tape ubi kuning. Analisis kandungan antosianin dalam tape ubi kuning dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif berdasarkan prinsip perbedaan pH.

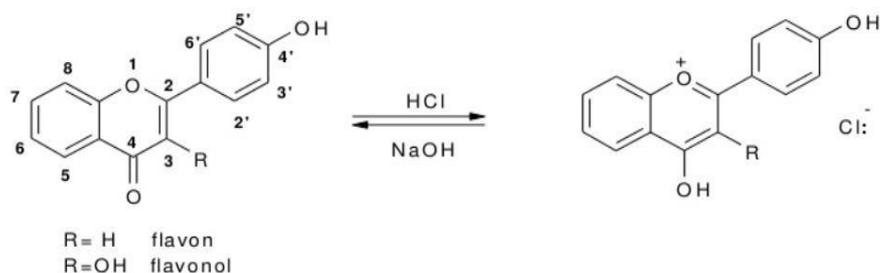
Antosianin dalam tape ubi kuning terlebih dulu diekstraksi dengan metode maserasi. Metode tersebut dipilih karena tidak menggunakan panas selama proses ekstraksi sehingga dapat mempertahankan stabilitas antosianin.

Pemilihan metode ekstraksi pada penelitian ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan bahwa ekstraksi dengan maserasi pada suhu ruang mampu menghasilkan rendemen tertinggi dan kadar antosianin tertinggi, dibanding maserasi pada suhu 5 °C maupun sokletasi (12).

Pelarut metanol-HCl 1% digunakan sebagai penyari dalam proses ekstraksi karena mampu menarik antosianin secara lebih efektif dibanding jenis pelarut lain, seperti air, etanol, dan metanol saja (8). Penambahan HCl 1% bertujuan untuk menghidrolisis antosianin menjadi bentuk aglikon sehingga dapat diukur dengan baik pada panjang gelombang maksimal (13). Untuk mengantisipasi agar penyari tidak cepat menjadi jenuh maka dilakukan pengadukan secara berkala selama proses ekstraksi.

Rendemen dihitung untuk mengetahui perbandingan jumlah ekstrak yang diperoleh dengan jumlah bahan awal. Penentuan rendemen bertujuan untuk mengukur kuantitas senyawa metabolit sekunder yang terlarut dalam penyari, namun tidak dapat menentukan jenis senyawa tersebut. Dengan demikian rendemen mampu menggambarkan efektivitas proses ekstraksi. Rata-rata rendemen ekstrak tape ubi kuning pada penelitian ini sebesar 36,11%, hasil tersebut jauh lebih besar dibanding ekstraksi ubi jalar dengan penyari etanol dan asam asetat pada berbagai variasi konsentrasi menggunakan metode sokletasi dengan perolehan rendemen tertinggi sebesar 9,37% (17).

Analisis kandungan antosianin dalam tape ubi kuning diawali dengan analisis kualitatif, yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan antosianin dalam ekstrak tape ubi kuning. Analisis kualitatif memberikan hasil positif adanya antosianin pada ekstrak tape ubi kuning. Hasil tersebut ditunjukkan dengan munculnya warna merah yang tidak pudar dalam medium asam dan warna hijau kebiruan yang memudar dalam medium basa. Selain mempengaruhi warna, perubahan pH juga mempengaruhi stabilitas antosianin. Antosianin lebih stabil dalam suasana asam dibanding dalam suasana basa ataupun netral. Antosianin pada kondisi asam memiliki gugus metoksi yang dominan menyebabkan warna merah dan relatif lebih stabil, sedangkan pada kondisi basa timbul warna hijau kebiruan karena adanya gugus hidroksi yang dominan menyebabkan warna cenderung relatif tidak stabil (14). Perubahan struktur antosianin dalam medium asam dan medium basa disajikan pada gambar 3.

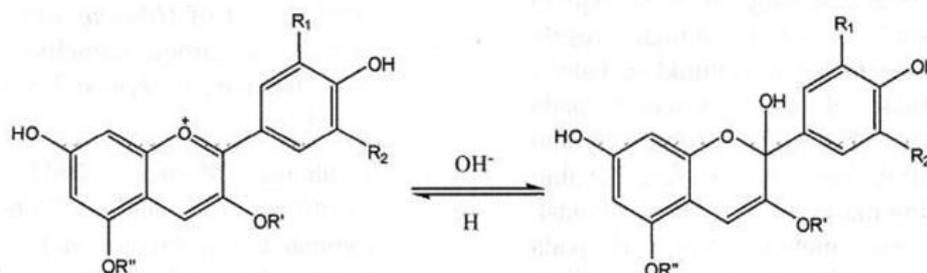


Gambar 3. Perubahan struktur kimia antosianin dalam asam klorida dan natrium hidroksida (11)

Analisis kuantitatif diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimal. Ekstraksi antosianin menggunakan metanol menghasilkan panjang gelombang pada rentang 515-545 nm yang merupakan panjang gelombang ciri khas dari sianidin-3-glukosida (8). Panjang gelombang maksimal yang dihasilkan pada penelitian ini, yaitu 540,5 nm, telah memenuhi rentang panjang gelombang sianidin-3-glukosida. Dengan demikian analisis kuantitatif antosianin pada penelitian ini dihitung berdasarkan kesetaraannya terhadap kandungan sianidin-3-glukosida.

Penetapan kadar antosianin dalam tape ubi kuning pada penelitian ini dilakukan dengan prinsip perbedaan pH, yaitu dengan pH 1,0 dan pH 4,5. Pada pH 1,0 antosianin membentuk senyawa oxonium (kation flavilium) yang berwarna, sedangkan pada pH 4,5 antosianin berubah menjadi bentuk hemiketal yang tidak berwarna.

Perbedaan absorbansi antosianin di antara kedua kondisi pH tersebut sebanding dengan pigmen antosianin monomeri. Antosianin monomeri mengalami perubahan struktur yang reversibel dengan perubahan pH seperti disajikan pada gambar 4, dengan bentuk oxonium berwarna pada pH 1,0 dan bentuk hemiketal pada pH 4,5.



Gambar 4. Perubahan struktur kimia antosianin yang membentuk kation flavilium berwarna orange sampai ungu pada pH 1,0 dan hemiketal tidak berwarna pada pH 4,5 (12)

Rata-rata kadar antosianin tape ubi kuning yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 11,73 mg / 100 gram ekstrak. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan kadar antosianin ubi kuning sebesar 4,56 mg/100 gram (2). Hal ini dapat disebabkan oleh proses fermentasi yang dapat meningkatkan kadar antosianin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tape ubi kuning mengandung antosianin dengan kadar sebesar 11,73 mg / 100 gram.

SARAN

Diperlukan penelitian lanjutan untuk menggali lebih dalam potensi tape ubi kuning. Dalam hal ini dapat melibatkan teknik-teknik seperti *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dan *Fourier-Transform Infrared Spectrofotometry* (FTIR) untuk mendapatkan informasi yang lebih terperinci tentang komposisi dan struktur kimia antosianin dalam tape ubi kuning.

DAFTAR PUSTAKA

1. Werdhasari, A. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Pus. Biomedis dan Teknol. Dasar Kesehat. Balitbangkes, Kemenkes RI* (2014).
2. Retnati. Kandungan Fenolat Dan Aktivitas Antioksidan Ubi Banggai (*Dioscorea*) dari berbagai Varietas Oleh : Joice Noviana Pelima. (2009).
3. Hardiyanti. Analisis Kandungan Zat Gizi Muffin Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas L.*) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat. *Skripsi* (2018).
4. Ifadah, R. A., Rizkia, P., Wiratara, W. & Anam, C. Ulasan Ilmiah : Antosianin dan Manfaatnya untuk Kesehatan. *J. Teknol. Pengolah. Pertan.* 3, 11–21 (2021).
5. Priska, M., Peni, N., Carvallo, L. & Ngapa, Y. D. Review : Antosianin Dan Pemanfaatannya. 6, 79–97 (2018).
6. Asip, F. *et al.* Penyuluhan Pisang Asap, Proses Fermentasi Karbohidrat Prosiding Seminar Nasional Avoer 8. 985–992 (2016).
7. Andani, R. Penetapan Kadar Antosianin Pada Tape Ubi Ungu (*Ipomoea batatas L*) Secara Spektrofotometri Visibel. *Karya Tulis Ilmiah.* (2022).
8. Anggraeni, V. J., Ramdanawati, L. & Ayuantika, W. Penetapan Kadar Antosianin Total Beras Merah (*Oryza nivara*). *J. Kartika Kim.* 1, 11–16 (2018).
9. Salwa, M. Penetapan Kadar Antosianin Dalam Jus Kubis Merah (*Brassica oleracea Var. Capitata L.*)

- Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Karya Tulis Ilmiah* 6 (2021).
10. Anggraini, R., Ain, N. & Adnan, S. Identifikasi Fitokimia Dan Karakterisasi Antosianin Dari Sabut Kelapa Hijau (*Cocos Nucifera L Var Varidis*). *J. Teknol. Pertan.* 18, 163–172 (2017).
 11. Mirantana. Penetapan Kadar Antosianin Pada Tempe Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Sebagai Agen Hepatoprotektor. *Karya Tulis Ilmiah.* 19 (2020).
 12. Suzery, M., Lestari, S. & Cahyono, B. Penentuan Total Antosianin dari Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L*) dengan Metode Maserasi dan Sokshletasi. *J. Sains Dan Mat.* 18, 1–6 (2010).
 13. Rosidah. Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan. *Teknobuga* 1, 44–52 (2014).
 14. Samber, L. N. *et al.* Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS. 1–5 (2012).
 15. Kanino, D. Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan (The Effect of Yeast Concentration on Making Tape Ketan) Dino Kanino 1*) 1 *). 64–71 (2019).
 16. Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W. & Lembang, S. A. R. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indones. J. Fundam. Sci.* 6, 16 (2020).
 17. Hambali, M., Mayasari, F. & Noermansyah, F. Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Dengan Variasi Konsentrasi Solven, Dan Lama Waktu Ekstraksi. *J. Tek. Kim.* 20, 25–35 (2015).