

Pengaruh Penambahan Asam Kandis (*Garcinia xanthochymus*) terhadap Kadar Asam Oksalat pada Air Rebusan Daun Bayam (*Amaranthus hybridus* L.)

The Effect of the Addition of Asam Kandis (Garcinia xanthochymus) on Oxalic Acid Levels in Spinach Leaves (Amaranthus hybridus L.) Boiling Water

Gemmy Sarina^{1*}, Boy Chandra², dan Delvyani²

¹ Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

² Departemen Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, Padang, Indonesia

Kata kunci: *Garcinia xanthochymus*, *Amaranthus hybridus* L., asam oksalat, kalsium oksalat

Keyword: *Garcinia xanthochymus*, *Amaranthus hybridus* L., oxalic acid, calcium oxalate

Korespondensi:

Gemmy Sarina

Universitas Esa Unggul

gemmy.sarina@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.) merupakan sayuran yang mengandung asam oksalat, yaitu senyawa yang dapat berikatan dengan kalsium dalam tubuh dan membentuk kristal kalsium oksalat yang berpotensi mengganggu fungsi ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar asam oksalat dalam air rebusan daun bayam yang didiamkan pada suhu ruang dengan variasi durasi serta mengkaji pengaruh penambahan asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan kadar asam oksalat dalam air rebusan daun bayam tanpa asam kandis meningkat seiring waktu: 9,87 mg/kg (0 jam); 15,05 mg/kg (1 jam); 21,15 mg/kg (2 jam); 26,45 mg/kg (3 jam); dan 30,03 mg/kg (4 jam). Pada air rebusan dengan asam kandis, kadar asam oksalat juga meningkat, yaitu: 20,17 mg/kg (0 jam); 25,30 mg/kg (1 jam); 30,54 mg/kg (2 jam); 35,49 mg/kg (3 jam); dan 39,00 mg/kg (4 jam). Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kadar asam oksalat pada air rebusan daun bayam meningkat seiring waktu pendiaman, baik pada sampel tanpa maupun dengan asam kandis. Selain itu, penambahan asam kandis justru menghasilkan kadar asam oksalat yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel tanpa asam kandis pada setiap variasi durasi pendiaman.

ABSTRACT

Green spinach (*Amaranthus hybridus* L.) is a vegetable that contains oxalic acid, a chemical compound capable of binding with calcium in the body to form calcium oxalate crystals, which may interfere with kidney function. This study aimed to analyze the differences in oxalic acid levels in spinach leaves boiling water left at room temperature over varying durations and examines the effect of adding asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) using the UV-Vis spectrophotometry method. The results indicate that oxalic acid levels in spinach leaves boiling water without asam kandis increased over time: 9.87 mg/kg (0 hours); 15.05 mg/kg (1 hour); 21.15 mg/kg (2 hours); 26.45 mg/kg (3 hours); and 30.03 mg/kg (4 hours). In samples with asam kandis, the oxalic acid levels also increased: 20.17 mg/kg (0 hours); 25.30 mg/kg (1 hour); 30.54 mg/kg (2 hours); 35.49 mg/kg (3 hours); and 39.00 mg/kg (4 hours). Based on the results of the study, it can be concluded that oxalic acid levels in spinach leaves boiling water increased over time in both samples, with and without asam kandis. Furthermore, the addition of asam kandis resulted in higher oxalic acid levels compared to samples without asam kandis at each storage duration.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam makanan khas, sebagian besar menggunakan sayuran sebagai pendamping makanan pokok. Salah satu sayuran yang sering diolah adalah bayam (*Amaranthus hybridus* L.) (Fitriani *et al.*, 2016). Bayam telah lama dikenal sebagai sumber pangan bergizi tinggi dengan harga terjangkau. Di beberapa negara berkembang, bayam dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati dan mineral untuk memenuhi kebutuhan gizi serta mendukung kesehatan masyarakat.

Bayam mengandung berbagai senyawa penting bagi tubuh, seperti protein, mineral (kalsium, natrium, fosfor, dan zat besi), serta vitamin C (asam askorbat), B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), dan karbohidrat (Sarker & Oba, 2019). Bayam juga mengandung senyawa antimikroba dan antioksidan (Adegbola *et al.*, 2020; Gins *et al.*, 2017; Ndukwe *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Jamiołkowska *et al.* (2023), menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam memiliki potensi sebagai antijamur.

Bayam sering diolah menjadi sayur bening. Untuk mempertahankan nilai gizi dan keamanannya perlu diperhatikan cara pengolahan dan penyimpanannya. Meskipun kaya akan zat gizi, bayam juga mengandung senyawa berbahaya, seperti asam oksalat, yang dalam jumlah berlebih dapat mengganggu fungsi ginjal. Menurut laporan tahunan Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI (2012), dosis letal asam oksalat bagi orang dewasa adalah

15–30 gram. Asam oksalat bereaksi dengan kalsium membentuk kristal kalsium oksalat, yang dapat mengendap dan berkembang menjadi batu ginjal. Penelitian yang dilakukan oleh García *et al.* (2024) menunjukkan bahwa oksalat adalah penyebab nefrotoksisitas pada sapi potong karena konsumsi bayam.

Untuk menurunkan kadar asam oksalat pada sayuran dapat dilakukan dengan penambahan asam sitrat yang secara alami terdapat dalam buah seperti belimbing wuluh (Wardani & Handrianto, 2019). Selain itu, asam sitrat juga terdapat di dalam asam kandis (Azri I. & Akhyar A., 2018). Oleh karena itu, asam kandis berpotensi menurunkan kadar asam oksalat dalam sayuran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar asam oksalat dalam air rebusan bayam berdasarkan variasi lama penyimpanan serta mengevaluasi pengaruh penambahan asam kandis terhadap kadar asam oksalat di air rebusan tersebut.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, *hotplate*, sentrifus, kertas saring, dan alat gelas lainnya. Bahan yang digunakan adalah daun bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.), asam kandis (*Garcinia xanthochymus*), serta berbagai

pereaksi kimia, akuades, asam oksalat, natrium oksalat, besi (II) amonium sulfat, asam asetat, natrium asetat, kalium iodida, dan kalium bromat.

Penyiapan sampel

Daun bayam hijau diambil dari daerah Koto Parak Pauh Kota Padang. Daun bayam dicuci bersih dengan air mengalir, lalu ditiriskan dan dipotong kecil-kecil.

Analisis kualitatif

Analisis kualitatif asam oksalat dilakukan dengan menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR).

Analisis larutan pembanding asam oksalat

Sebanyak 1 gram asam oksalat dilarutkan dalam 100 mL akuades, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 1.700 rpm selama 15 menit. Bagian supernatan diambil, lalu teteskan beberapa tetes pada *diamond* ATR, kemudian dianalisis dengan FTIR (Departemen Kesehatan RI, 1995).

Analisis air rebusan daun bayam tanpa asam kandis

Sebanyak 250 mL akuades dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian dididihkan. Sebanyak 3 gram daun bayam dimasukkan dan direbus selama 5 menit, lalu didinginkan. Bagian supernatannya diambil dan disaring dengan kertas saring. Beberapa tetes larutan hasil penyaringan diteteskan pada *diamond* ATR kemudian dianalisis dengan FTIR.

Analisis air rebusan daun bayam dengan penambahan asam kandis

Sebanyak 250 mL akuades dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian dididihkan. Setelah mendidih, dimasukkan sebanyak 3 gram daun bayam dan 0,3 gram asam kandis lalu direbus selama 5 menit, setelah itu didinginkan. Bagian supernatannya diambil, kemudian disaring dengan kertas saring. Beberapa tetes larutan hasil penyaringan diteteskan pada *diamond* ATR, kemudian dianalisis dengan FTIR.

Analisis kuantitatif

Analisis kuantitatif asam oksalat dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Penentuan panjang gelombang maksimum

Disiapkan larutan induk standar natrium oksalat 50 $\mu\text{g/mL}$. Sebanyak 0,2 mL larutan induk standar dipipet, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, setelah itu ditambahkan 0,5 mL larutan buffer asetat (pH 5); 0,25 mL Fe(II) amonium sulfat; 0,25 mL KI; 0,25 mL larutan kalium bromat dan terakhir diencerkan dengan akuades hingga batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1 $\mu\text{g/mL}$. Kemudian dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 280-375 nm.

Pembuatan kurva kalibrasi

Larutan standar natrium oksalat 50 $\mu\text{g/mL}$ dipipet masing-masing sebanyak 0,04;

0,08; 0,12; 0,16, dan 0,2 mL lalu dimasukkan dalam labu ukur 10 mL. Ke dalam masing-masingnya ditambahkan 0,5 mL larutan buffer asetat (pH 5); 0,25 ml Fe(II) amonium sulfat; 0,25 ml KI; 0,25 ml larutan kalium bromat dan terakhir diencerkan dengan akuades hingga tanda batas. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 287 nm.

Penetapan kadar asam oksalat pada air rebusan bayam tanpa asam kandis

Sebanyak 250 mL akuades dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian dididihkan. Selanjutnya dimasukkan 3 gram daun bayam dan direbus selama 5 menit, lalu didinginkan. Setelah itu, ditambahkan akuades hingga mencapai volume 500 mL. Rebusan bayam didiamkan selama 0, 1, 2, 3, dan 4 jam, kemudian disaring.

Penetapan kadar asam oksalat pada air rebusan bayam dengan penambahan asam kandis

Sebanyak 250 mL akuades dimasukkan ke dalam gelas beaker, lalu dididihkan. Kemudian, dimasukkan sebanyak 3 gram daun bayam dan 0,3 gram asam kandis, direbus selama 5 menit, kemudian didinginkan. Setelah itu, ditambahkan akuades hingga mencapai volume 500 mL. Rebusan didiamkan selama 0, 1, 2, 3, dan 4 jam, lalu disaring. Larutan sampel yang telah disiapkan dipipet masing-masing sebanyak 2 mL, lalu dimasukan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian, ke dalam masing-masing larutan,

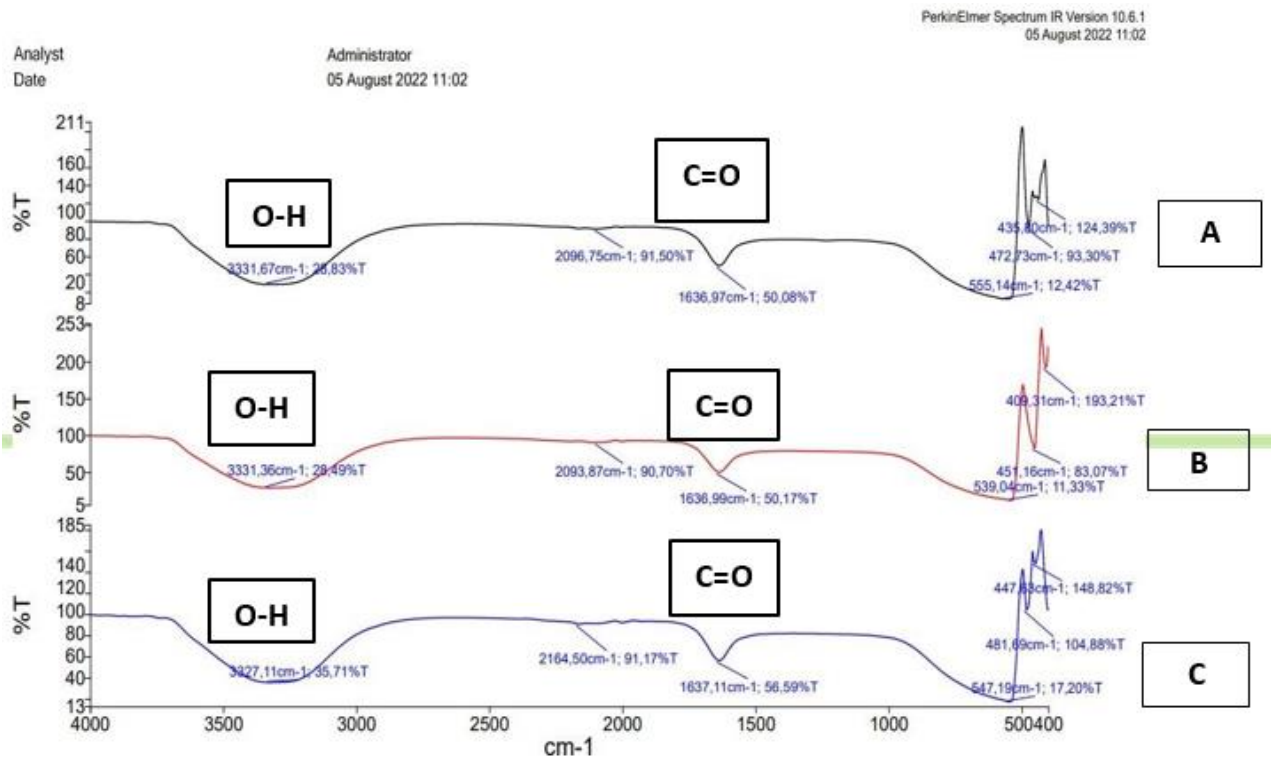
ditambahkan 0,5 mL larutan buffer asetat (pH 5); 0,25 mL Fe(II); 0,25 mL KI; 0,25 mL larutan kalium bromat dan terakhir diencerkan dengan akuades sampai batas. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 287 nm, kemudian dilakukan penetapan kadar asam oksalat.

Analisis statistik

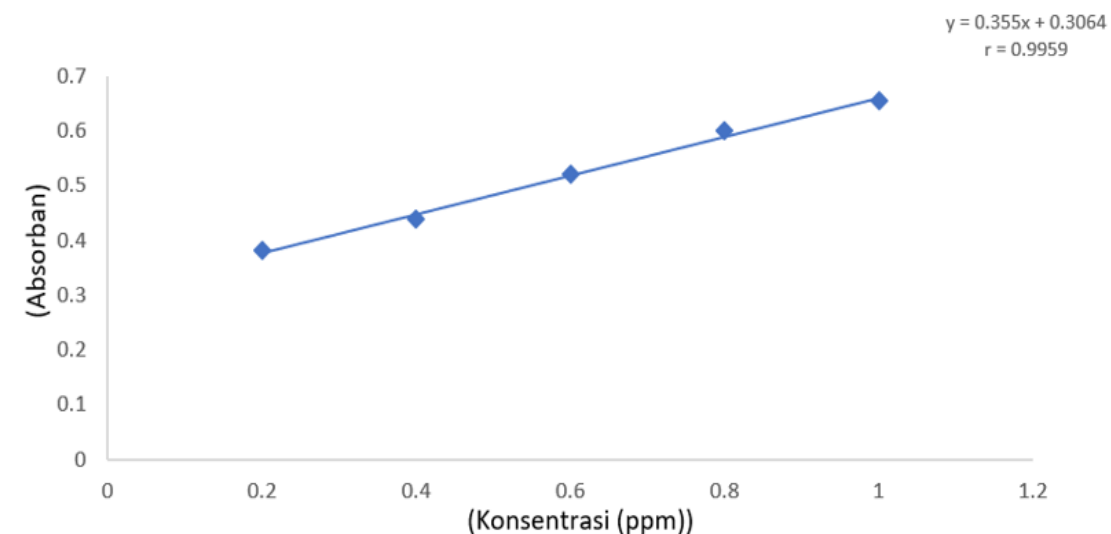
Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan uji komparasi atau perbandingan beberapa kelompok dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat (uji normalitas dan homogenitas) untuk menentukan jenis uji komparatif yang akan digunakan. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) dua arah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, sampel rebusan daun bayam hijau tanpa dan dengan asam kandis menunjukkan bentuk puncak yang tidak jauh berbeda dengan pembandingnya yaitu asam oksalat murni. Hal ini menunjukkan bahwa sampel rebusan daun bayam hijau dan dengan asam kandis memiliki kandungan senyawa asam oksalat. Analisis spektrum menunjukkan ada dua gugus fungsi, yaitu C=O dan O-H (Gambar 1). Namun, menurut Irwanda *et al.*, (2017), asam oksalat seharusnya memiliki tiga gugus fungsi, yakni C=O, C-O, dan O-H. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya konsentrasi sampel.



Gambar 1. Hasil Identifikasi Sampel Dengan FTIR [(A) Asam Oksalat, (B) Air Rebusan Daun Bayam dan (C) Air Rebusan Daun Bayam + Asam Kandis]



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Natrium Oksalat Pada $\lambda = 287$ nm

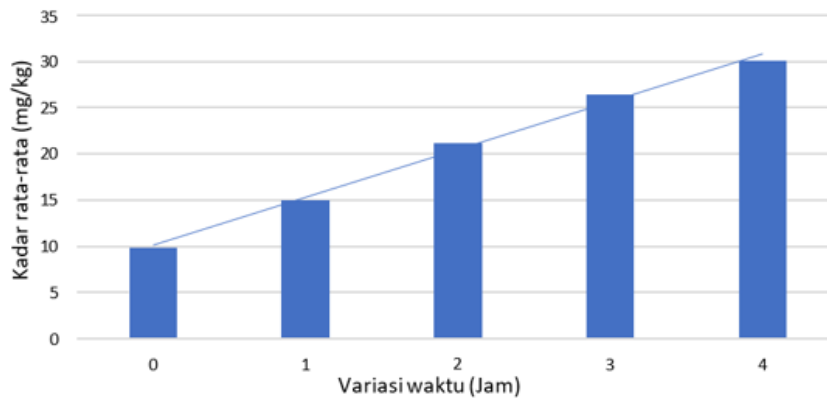
Analisis kuantitatif

Penentuan panjang gelombang maksimum pada konsentrasi 1 $\mu\text{g/mL}$ menghasilkan nilai 287 nm dengan absorban 0,625. Persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva kalibrasi adalah $y =$

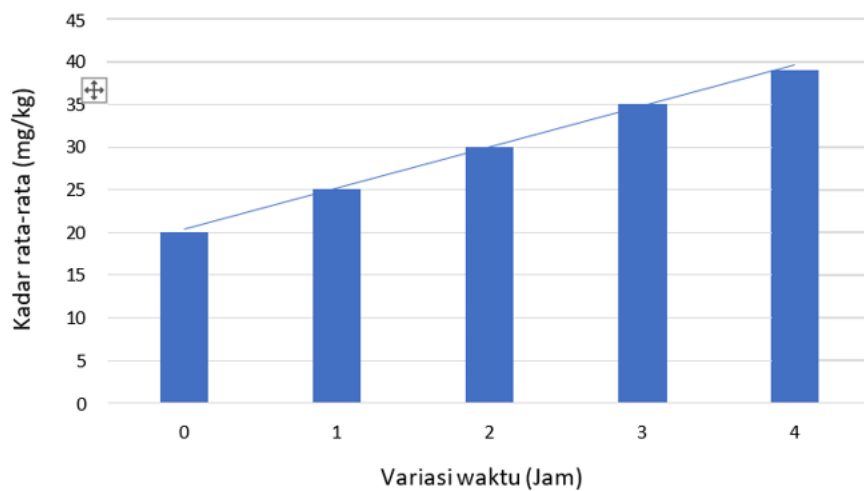
$0,355x+0,3064$ (Gambar 2). Kadar rata-rata asam oksalat untuk daun bayam segar tanpa asam kandis setelah pendiaman 0,1,2,3 dan 4 jam adalah 9,87 mg/kg; 15,05 mg/kg; 21,15 mg/kg; 26,45 mg/kg dan 30,03 mg/kg (Gambar 3). Sedangkan kadar rata-rata asam oksalat

untuk daun bayam segar dengan penambahan asam kandis setelah pendiaman 0,1,2,3, dan 4 jam adalah 20,17 mg/kg; 25,3 mg/kg; 30,54

mg/kg; 35,49 mg/kg dan 39,00 mg/kg (Gambar 4).



Gambar 3. Kadar Asam Oksalat Tanpa Asam Kandis



Gambar 4. Kurva Kadar Asam Oksalat dengan Penambahan Asam Kandis

Menurut Wardani & Handrianto (2019) untuk menurunkan kadar asam oksalat di dalam tepung porang bisa dilakukan dengan perendaman dalam asam sitrat yang terdapat pada belimbing wuluh, jeruk nipis dan asam cuka. Sementara itu, Purwaningsih & Kuswiyanto (2016) melaporkan bahwa metode paling efektif untuk menurunkan kadar kalsium oksalat pada talas adalah dengan perendaman dalam larutan asam sitrat 5%. Asam kandis berpotensi menurunkan kadar

asam oksalat pada rebusan daun bayam karena mengandung senyawa asam sitrat. Namun, menurut Prasmanasari *et al.* (2022) pada daun, buah, dan kulit buah asam kandis dilaporkan mengandung asam-asam organik seperti asam sitrat, asam hidroksisitat, asam hidroksisitat lakton dan asam oksalat dalam jumlah kecil. Pada penelitian ini asam kandis tidak dapat menurunkan kadar asam oksalat, tapi memiliki kadar asam oksalat yang lebih tinggi daripada rebusan daun bayam tanpa asam kandis. Hal

ini terjadi karena adanya kandungan lain di dalam asam kandis yang dapat menyebabkan kadar asam oksalat semakin meningkat.

Analisis statistik

Sebelum uji ANOVA, dilakukan uji normalitas yang menunjukkan nilai signifikansi 0,943 ($>0,05$), menandakan data terdistribusi normal dan dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas. Pada uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,145 ($>0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen. Pada uji ANOVA dua arah, nilai signifikansi untuk variabel lama pendiaman dan penambahan asam kandis adalah 0,000 ($<0,05$), menunjukkan adanya pengaruh kadar asam oksalat berdasarkan kedua faktor tersebut. Namun, uji interaksi antara lama pendiaman dan penambahan asam kandis menghasilkan nilai signifikansi 0,210 ($>0,05$), sehingga tidak terdapat interaksi antara kedua variabel dalam mempengaruhi kadar asam oksalat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kadar asam oksalat pada air rebusan daun bayam mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu pendiaman, baik pada sampel tanpa asam kandis maupun dengan asam kandis. Namun, penambahan asam kandis justru menghasilkan kadar asam oksalat yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel tanpa asam kandis pada setiap interval waktu

pendiaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegbola, P. I., Adetutu, A., & Olaniyi, T. D. (2020). Antioxidant activity of *Amaranthus* species from the *Amaranthaceae* family – A review. *South African Journal of Botany*, 133, 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.07.003>
- Azri I, Akhyar Ali, Y. Z. (2018). Effectiveness Of Kandis Acid (*Garcinia Diocia* Blume) As Coagulant Agent And Preservative On Tofu Product Ilhamsyah. *JOM UR*, 5(2). <https://doi.org/10.16285/j.rsm.2007.10.006>
- Laporan Tahunan 2012 Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, (2012).
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Depkes RI.
- Fitriani, H., Nurlailah, N., & Rakhmina, D. (2016). Kandungan Asam Oksalat Sayur Bayam. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 51. <https://doi.org/10.31964/mltj.v2i2.95>
- García, J. A., Millán, G. R., Scioli, V., Britos, G., & Morrell, L. (2024). *Amaranthus hybridus* (syn. *quitensis*) intoxication in cattle in Argentina: Case report. *Toxicon*, 237.
- Gins, M. S., Gins, V. K., Motyleva, S. M., Kulikov, I. M., Medvedev, S. M., Pivovarov, V. F., & Mertvishcheva, M. E. (2017). Metabolites with antioxidant and protective functions from leaves of

- vegetable amaranth (*Amaranthus Tricolor* L.). *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya*, 52(5), 1030–1040. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2017.5.1030eng>
- Irwanda, W., Hairil Alimuddin, A., Studi Kimia, P., Mipa, F., Tanjungpura, U., & Hadari Nawawi, J. H. (2017). Sintesis asam oksalat dari getah batang tanaman sri rejeki (*Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott) menggunakan metode hidrolisis asam fosfat. 6(1), 30–36.
- Jamiołkowska, A., Skwaryło-Bednarz, B., Kowalski, R., Yildirim, I., & Patkowska, E. (2023). Antifungal Potency of Amaranth Leaf Extract: An In Vitro Study. *Plants*, 12(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/plants12081723>
- Ndukwe, G. I., Clark, P. D., & Jack, I. R. (2020). In vitro antioxidant and antimicrobial potentials of three extracts of *Amaranthus Hybridus* L. Leaf and Their phytochemicals. *European Chemical Bulletin*, 9(7), 164–173. <https://doi.org/10.17628/ECB.2020.9.164>
- 173
- Prasmanasari, M. B. W., Hermana, W., & Mutia, R. (2022). Evaluation of Kandis Acid (*Garcinia xanthocymus*) as Acidifier on Broiler Performance . *Proceedings of the 6th International Seminar of Animal Nutrition and Feed Science (ISANFS 2021)*, 21(November 2019), 106–111. <https://doi.org/10.2991/absr.k.220401.023>
- Sarker, U., & Oba, S. (2019). Nutraceuticals, antioxidant pigments, and phytochemicals in the leaves of *Amaranthus spinosus* and *Amaranthus viridis* weedy species. *Scientific Reports*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50977-5>
- Wardani, R. K., & Handrianto, P. (2019). Analisis Kadar Kalsium Oksalat Pada TepungPorang Setelah Perlakuan PerendamanDalam Larutan Asam (Analisis Dengan Metode Titrasi Permanganometri). *Journal of Research and Technology*, 5(2), 144–153.