



PENGARUH METODE BOILING TERHADAP PENURUNAN KADAR VITAMIN C PADA TUMBUHAN KELAKAI (*STENOCHLAENA PALUSTRIS*)

Anisa Nabila Rahayu¹, Ni Nyoman Sri Yuliani², Dian Mutiasari³

¹Peserta Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

²Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

³Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya,
Kalimantan Tengah, Indonesia

*corresponding author, contact: anisanabilar@gmail.com

Abstract

Background: Kelakai (*Stenochlaena palustris*) is a local vegetable of the Dayak tribe that contains vitamin C, and the majority of kelakai is cooked by boiling.

Research Objectives: This study aimed to determine the effect of the boiling method on vitamin C levels in the kelakai plant.

Method: This research was an experimental study to analyze vitamin C levels in samples of fresh kelakai, boiled kelakai (3 minutes), and positive control, both qualitatively and quantitatively using UV-Vis Spectrophotometry. The results were then statistically tested.

Results: The vitamin C content of fresh kelakai was 0.001704 mg/g, boiled kelakai for 3 minutes was 0.000846 mg/g, and the positive control was 0.006840 mg/g. According to the statistical Kruskal-Wallis test and Mann-Whitney post-hoc test, there were very significant differences in vitamin C levels in samples of fresh kelakai, boiled kelakai, and positive control ($p=0,001$).

Conclusions: Kelakai boiled for 3 minutes has lower levels of vitamin C than fresh kelakai. As a result, it is suggested to boil vegetables for a short time to retain the maximum nutritional value, and individuals must obtain vitamin C from other additional food sources to meet their daily vitamin C requirements.

Keywords: kelakai, *stenochlaena palustris*, vitamin C, boiling

Abstrak

Latar belakang: Kelakai (*Stenochlaena palustris*) adalah sayuran lokal suku Dayak yang mengandung vitamin C dan mayoritas dimasak dengan cara direbus (*boiling*).

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *boiling* terhadap kadar vitamin C pada tumbuhan kelakai.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk menguji vitamin C pada sampel kelakai segar, kelakai rebus (3 menit), dan kontrol positif secara kualitatif dan kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis. Hasil uji kadar kemudian dilakukan uji statistik.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C kelakai segar sebesar 0,001704 mg/g, kelakai yang direbus selama 3 menit sebesar 0,000846 mg/g, dan kontrol positif sebesar 0,006840 mg/g. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* dan uji lanjut *post-hoc Mann-Whitney* didapatkan perbedaan sangat bermakna kadar vitamin C pada sampel kelakai segar, kelakai yang direbus selama 3 menit, dan kontrol positif ($p=0,001$).

Kesimpulan: Kelakai yang direbus selama 3 menit memiliki kadar vitamin C yang lebih rendah dibandingkan kelakai segar, sehingga disarankan dalam merebus sayuran dilakukan dalam waktu yang singkat untuk mempertahankan nilai gizi secara maksimum dan bagi individu diperlukan asupan vitamin C dari sumber pangan tambahan lainnya untuk memenuhi kebutuhan vitamin C harian.

Kata kunci: kelakai, *stenochlaena palustris*, vitamin C, *boiling*

Pendahuluan

Kelakai (*Stenochlaena palustris*) merupakan tanaman paku-pakuan famili *Blennaceae* yang banyak terdapat di Kalimantan Tengah. Tanaman ini tumbuh baik pada daerah dengan kelembaban tinggi seperti lahan gambut dan memiliki masa panen yang singkat (4-6 hari) sehingga dapat dipanen kembali dalam jangka waktu tersebut.¹

Berdasarkan penelitian empiris, kelakai berkhasiat memenuhi kebutuhan zat besi pada balita dan ibu menyusui, meredakan demam, mengobati penyakit kulit, dan sebagai pencuci perut.² Tumbuhan Kelakai tidak hanya mengandung zat besi (Fe), namun juga mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Kelakai mengandung rata-rata vitamin C di daun sebesar 219,7 mg per 100 ml dan 264 mg per 100 ml pada batangnya.² Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme hingga empat kali lipat. Vitamin C dan zat besi dapat membentuk senyawa askorbat besi kompleks yang terlarut dan mudah diserap.³ Vitamin C juga dapat melepaskan besi dari transferrin ke dalam plasma agar dapat bergabung ke dalam ferritin jaringan.⁶ Berdasarkan penelitian yang dilakukan Utama *et al.* (2013), terdapat perbedaan antara pemberian zat besi dengan tambahan vitamin C dan tanpa penambahan vitamin C.

Pemberian zat besi dengan tambahan vitamin C menunjukkan kadar hemoglobin yang lebih tinggi dibandingkan pemberian zat besi tanpa vitamin C.⁴

Masyarakat mengonsumsi bagian muda tanaman ini dalam bentuk sayuran sebagai pelengkap lauk pauk. Dalam penelitian Nion *et al.* (2018), mayoritas sayuran lokal suku Dayak dimasak dengan cara direbus.⁵ Merebus (*boiling*) merupakan metode memasak makanan di dalam air mendidih (100°C).⁸ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *boiling* terhadap kadar vitamin C pada tumbuhan kelakai, mengingat cara pengolahan kelakai dengan direbus sering dilakukan oleh masyarakat karena mudah untuk dilakukan dan belum ada penelitian mengenai perbandingan kadar vitamin C pada kelakai segar dan kelakai yang diolah dengan cara direbus.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Kebun Raya Bali-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pengambilan sampel tumbuhan Kelakai di Jl. Mahir Mahar, Kelurahan Bukit Tunggal, Kecamatan Jekan Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Sampel

yang dipilih adalah bagian daun dan pucuk atau ujung tumbuhan kelakai yang relatif lunak dan mudah dipatahkan dengan panjang sekitar 15 cm dengan kriteria muda, segar, dan berwarna hijau tua kemerahan.¹

Alat yang digunakan adalah seperangkat spektrofotometer UV-Visibel. Bahan yang digunakan yaitu kelakai merah dan reagensia berupa Asam Askorbat ($C_6H_8O_6$), Asam Oksalat 0,4% ($C_2H_2O_4$), Ammonium Molibdat 5% ($(NH_4)_2MoO_4$), Asam Sulfat 5% (H_2SO_4), Iodin 1%, amilum, aquadest.^{11,12} Sampel kelakai dipisahkan menjadi tiga kelompok yaitu K1 (Kelakai segar), K2 (Kelakai yang direbus selama 3 menit pada suhu $100^\circ C$) dan K+ (Kontrol positif vitamin C murni). Masing-masing kelompok sejumlah 9 sampel dan dilakukan analisa vitamin C dengan spektrofotometer UV-Visibel secara terpisah.

Prosedur Analisis Kualitatif dimulai dengan menimbang sampel daun dan batang kelakai yang telah dihaluskan sebanyak 2,5 gram. Selanjutnya, ditambahkan 25 mL aquadest dan dihomogenkan. Larutan sampel yang didapatkan kemudian dimasukan sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 5 tetes amilum dan dihomogenkan. Pada larutan kemudian ditambahkan beberapa tetes Iodin 1%. Reaksi positif mengandung Vitamin C

(Asam askorbat) ditunjukkan dengan perubahan warna larutan.¹²

Prosedur analisis kuantitatif dimulai dengan pembuatan larutan induk Vitamin C 1000 ppm. Asam askorbat sejumlah 25 mg ditimbang lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, dan dilarutkan menggunakan asam oksalat 0,4% hingga tanda batas (1000 ppm). Larutan kemudian diencerkan hingga 10x (100 ppm).¹²

Setelah didapatkan larutan induk, kemudian dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum larutan Vitamin C. Larutan vitamin C (100 ppm) 0,8 mL dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya, dilakukan penambahan 5 mL H_2SO_4 5%, ammonium molibdat 5% hingga tanda batas, dan larutan dihomogenkan. Larutan diinkubasi selama 30 menit, lalu serapannya diukur pada rentang panjang gelombang 530-650 nm dengan spektrofotometri UV-Visibel.¹²

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan setelah panjang gelombang maksimum larutan telah didapatkan. Larutan vitamin C 100 ppm dipipet kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL masing-masing sebesar 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm (0,5 mL, 1 mL, 1,5 mL, 2 mL, 2,5 mL). Pada masing-masing larutan kemudian ditambahkan 5 mL H_2SO_4 5% lalu dicukupkan volumenya sampai tanda batas

dengan ammonium molibdat 5%. Kemudian larutan dikocok, dan dihomogenkan. Larutan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya, larutan diukur dengan spektrofotometri UV-Visibel.¹²

Preparasi sampel dan penentuan kadar Vitamin C dengan spektrofotometri UV-Vis dimulai dengan preparasi daun dan batang kelakai yang dicuci bersih lalu dihaluskan dengan blender hingga halus. Ditimbang 1 gram kelakai yang sudah dihaluskan kemudian masukkan ke dalam erlenmeyer 25 mL dan ditambahkan aquadest 25 mL. Larutan diinkubasi selama 15 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring. Dari setiap replikasi dipipet 1 mL, lalu dimasukkan dalam labu ukur 10 mL, dan ditambahkan 5 mL H₂SO₄ 5%. Tambahkan ammonium molibdat 5% hingga tanda batas dan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya, serapannya diukur pada panjang gelombang maksimum yang didapat. Pengukuran dilakukan 9 kali pengulangan tiap sampel.^{11,12}

Hasil Penelitian

Pada hasil analisa kualitatif, setelah penambahan 5 tetes amilum dan beberapa tetes iodin didapatkan perubahan warna sampel kelakai segar dan kelakai rebus dari hijau keruh menjadi biru keunguan. Warna biru keunguan paling jernih ditunjukkan oleh sampel segar. Sampel kontrol positif

menunjukkan hasil tidak berwarna (bening). Hasil analisa kualitatif dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Analisa kuantitatif vitamin C diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum untuk mengetahui tingkat kepekaan pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang maksimum didapatkan dari panjang gelombang dengan absorbansi terbesar. Penentuan panjang gelombang maksimum larutan vitamin C dilakukan pada rentang panjang gelombang 530–650 nm dengan tambahan ammonium molibdat sehingga absorbansi dapat terukur di daerah *visible*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum larutan vitamin C terdapat pada 600 nm dengan absorbansi 0,537. Oleh karena itu, panjang gelombang 600 nm digunakan sebagai acuan pada pengukuran selanjutnya. Kurva penentuan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada Gambar 2(A).

Setelah dilakukan pengukuran gelombang maksimum, dapat dilakukan pembuatan kurva kalibrasi untuk menentukan besarnya konsentrasi Vitamin C yang tereduksi berdasarkan besar absorbansi dan membuktikan hukum Lambert-Beer. Kurva kalibrasi dibuat dari pengukuran larutan vitamin C pada panjang gelombang maksimum dengan variasi konsentrasi

larutan standar vitamin C 100 ppm masing-masing sebesar 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm. Variasi konsentrasi larutan standar menyebabkan perbedaan warna kompleks yang terbentuk. Semakin besar konsentrasi larutan Vitamin C maka semakin pekat warna larutan dan semakin tinggi absorbansinya. Selanjutnya, larutan vitamin C tersebut diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran larutan vitamin C kemudian digunakan untuk membuat kurva kalibrasi dengan sumbu x sebagai konsentrasi dan sumbu y sebagai absorbansi. Kurva kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 2(B).

Kurva kalibrasi yang didapatkan mempunyai persamaan regresi $y = 0.0669x + 0.0021$ dengan r^2 sebesar 0,9913 dan r sebesar 0,9956. Nilai sebesar r^2 0,9913 menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier antara konsentrasi dan absorbansi. Nilai r^2 yang baik berada pada kisaran $0,9 \leq r^2 \leq 1$. Nilai r sebesar 0,9956 menunjukkan bahwa seluruh titik berada pada satu garis lurus yang gradiennya positif karena nilai tersebut berkisar $-1 \leq r \leq 1$ sehingga sudah sesuai dengan hukum Lambert-Beer.^{16,17} Maka kurva kalibrasi ini sudah baik dan persamaan garis regresi dapat digunakan untuk menghitung kadar vitamin C dalam sampel.

Penentuan kadar vitamin C dalam sampel kelakai diawali dengan preparasi sampel. Setelah didapatkan filtrat sampel kelakai, larutan ditambahkan H_2SO_4 5% dengan ammonium molibdat 5% hingga tanda batas dan diinkubasi selama 30 menit. Larutan kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran sampel yang didapatkan selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar vitamin C terukur dari sampel. Hasil pengukuran kadar vitamin C disajikan dalam rerata \pm s.b (Simpangan baku) pada Tabel 2. Rerata kadar vitamin C pada Kelakai segar didapatkan sebesar 0,001704 mg/g ($n=9$), Kelakai yang direbus selama 3 menit sebesar 0,000846 mg/g ($n=9$), dan kontrol positif sebesar 0,006840 mg/g ($n=9$). Selanjutnya, hasil pengukuran kadar vitamin C dilakukan analisis data meliputi uji normalitas dengan *Shapiro-wilk* didapatkan nilai signifikan $p > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Hasil uji homogenitas (*Levene's Test*) untuk ketiga sampel didapatkan nilai signifikan $p = 0,005$ yang artinya data tidak homogen. Setelah didapatkan data terdistribusi normal dan tidak homogen, maka memenuhi persyaratan uji statistik *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis*, didapatkan nilai $p=0,001$ yang berarti terdapat perbedaan sangat bermakna kadar

vitamin C pada sampel kelakai segar, kelakai yang direbus selama 3 menit, dan kontrol positif. Hasil uji dilanjutkan dengan Uji *Post-hoc Mann-Whitney* dan didapatkan perbedaan kadar vitamin C yang sangat bermakna dari ketiga sampel uji ($p=0,001$). Hasil analisis uji *Kruskal-Wallis* dengan Uji *Post-hoc Mann-Whitney* dapat dilihat pada Tabel 3.

Pembahasan

Pada uji kualitatif vitamin C, setelah penambahan iodine dan amilum, larutan yang awalnya hijau keruh berubah menjadi warna biru keunguan. Reaksi iodine dan vitamin C akan menghilangkan warna dari gelap menjadi jernih. Warna ungu paling jernih ditunjukkan oleh sampel kelakai segar yang menandakan adanya vitamin C. Kontrol positif tidak berwarna (bening) karena mengandung vitamin C yang tinggi.¹⁸ Warna biru keunguan pada sampel ini disebabkan oleh reaksi antara iodine dengan indikator amilum. Iodine dapat bereaksi dengan indikator amilum setelah habis bereaksi dengan vitamin C dalam sampel.¹²

Pada pengukuran kadar vitamin C dengan spektrofotometer UV-Vis diperoleh hasil rerata kadar vitamin C pada kelakai segar adalah sebesar 1,704 ppm, kelakai yang direbus selama 3 menit adalah sebesar 0,846 ppm, dan kontrol positif adalah

sebesar 6,840 ppm. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kelakai segar memiliki rerata kadar vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan kelakai yang direbus selama 3 menit.

Hasil tersebut dikonversi ke mg/g, sehingga didapatkan rerata kadar vitamin C pada kelakai segar adalah sebesar 0,001704 mg/g dan kadar vitamin C kelakai yang direbus selama 3 menit adalah 0,000846 mg/g.¹⁴ Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, kebutuhan vitamin C per orang per hari untuk perempuan usia 16-80 tahun adalah 75 mg dan untuk laki-laki usia 16-80 tahun adalah 90 mg, sehingga dapat diperkirakan asupan kelakai yang direbus selama 3 menit yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan vitamin C bagi perempuan adalah sebesar 88,6 kg dan laki-laki adalah 106 kg. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asupan vitamin C harian dari kelakai tidak mencukupi dan tidak memungkinkan bagi individu untuk mengonsumsi 88,6 kg kelakai perhari, sehingga diperlukan sumber pangan tambahan lain untuk memenuhi kebutuhan vitamin C harian contohnya dari buah-buahan segar, brokoli, bayam, dan kubis.⁶

Kelakai merupakan sumber pangan fungsional penambah darah. Tumbuhan kelakai mengandung mineral zat besi yang tinggi sebesar 291,316 mg/100 g pada daun

dan sebesar 221,443 mg/ 100 g pada batangnya.² Sebelum diabsorpsi zat besi yang berasal dari makanan dalam bentuk ion ferri yang harus direduksi dahulu menjadi bentuk ion ferro. Suasana asam seperti adanya asam hidroklorida yang diproduksi oleh sel parietal lambung, vitamin C, beberapa substansi seperti fruktosa, dan asam amino dapat mempermudah proses absorpsi.²⁰ Vitamin C memiliki peran penting dalam sintesis karnitin yang merupakan kofaktor enzim yang meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dalam GIT dan dapat berperan meningkatkan absorpsi zat besi non-heme menjadi empat kali lipat. Asupan vitamin C yang adekuat dapat membentuk senyawa askorbat besi kompleks yang terlarut sehingga zat besi pada kelakai mudah diserap oleh tubuh.^{3,6,7}

Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan perbedaan kadar vitamin C yang sangat bermakna pada sampel kelakai segar, kelakai yang direbus selama 3 menit, dan kontrol positif ($p = 0,001$). Hasil Uji *post-hoc Mann-Whitney* didapatkan bahwa dari ketiga kelompok sampel terdapat perbedaan kadar vitamin C yang sangat bermakna pada sampel kelakai segar dan kelakai rebus ($p = 0,001$), sampel kelakai segar dan kontrol positif ($p = 0,001$), dan sampel kelakai rebus dan kontrol positif ($p = 0,001$). Hasil uji ini

selaras dengan hasil studi Chuli Zeng (2013) yang meneliti kandungan vitamin C pada brokoli, bayam, dan selada saat pemasakan menunjukkan bahwa proses perebusan dapat menurunkan vitamin C sayuran lebih dari 50%. Studi tersebut juga menyimpulkan bahwa sayuran mentah memiliki kadar vitamin C tertinggi dibandingkan dengan sayuran yang dimasak.¹⁰ Menurut Issa *et al.* (2019), metode perebusan secara signifikan menurunkan kadar vitamin C ($p \leq 0,05$) pada 5 sampel tanaman (*Moringa oleifera*, *Amaranth hybridus*, *Bidens pilosa*, *Ipomea batatas*, dan *Corchorus olitorius*). Kehilangan vitamin C dalam sayuran karena perebusan disebabkan oleh terlarutnya vitamin C dalam air mendidih.¹³ Hal ini terjadi karena vitamin C bersifat larut air dan mudah rusak oleh panas, oksidasi, dan alkali.⁶ Lama waktu perebusan juga dapat mempengaruhi nilai gizi bahan pangan.¹⁹ Merebus sayuran disarankan dalam waktu yang singkat agar dapat mempertahankan kandungan vitamin C dan nilai mutu sensoris sayuran secara maksimum.^{9,15,22}

Meskipun sayuran Kelakai segar mengandung zat besi dan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan kelakai yang telah dimasak, adanya zat antinutrisi pada sayuran dapat menyebabkan berkurangnya ketersediaan mineral dalam diet sayuran.

Keberadaan zat anti nutrisi seperti asam fitat, asam oksalat, dan tanin dapat mengikat zat besi sehingga menghambat penyerapan zat besi. Metode perebusan (*Boiling*) memiliki kelebihan yaitu dapat menurunkan zat anti nutrisi dan memiliki kemampuan retensi mineral sayuran hijau yang lebih baik dibandingkan metode *wet frying (sautéing)*. Selain dengan metode perebusan, pengaruh negatif zat anti nutrisi dapat dikurangi dengan mengonsumsi vitamin C untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh.^{13,21} Spesies tumbuhan yang berbeda juga memiliki kemampuan retensi vitamin dan mineral yang berbeda pada proses pemasakan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.¹³

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengedukasi masyarakat dan tenaga kesehatan terkait pengaruh metode perebusan terhadap kadar vitamin C pada kelakai segar dan kelakai yang direbus selama 3 menit. Keterbatasan dari penelitian ini adalah dalam pengujian kelakai tidak dibedakan antara bagian daun dan batangnya sehingga tidak diketahui kadar vitamin C per bagian secara khusus.

Kesimpulan dan Saran

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar vitamin C yang sangat bermakna pada sampel kelakai segar, kelakai yang direbus

selama 3 menit, dan kontrol positif. Kelakai yang direbus selama 3 menit memiliki kadar vitamin C yang lebih rendah dibandingkan kelakai segar sehingga disarankan dalam merebus sayuran dilakukan dalam waktu yang singkat agar dapat mempertahankan nilai gizi secara maksimum. Kebutuhan vitamin C pada individu per hari tidak dapat dipenuhi hanya dengan mengonsumsi kelakai saja, namun juga perlu didapatkan dari sumber pangan lainnya. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk uji vitamin selain vitamin C dan uji kandungan mineral pada tumbuhan kelakai. Variasi metode dan lama waktu pemasakan yang beragam disarankan untuk penelitian selanjutnya.

Konflik Kepentingan

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Kontribusi Penulis

Penulis 1 - Anisa Nabila Rahayu Pengumpulan data, pengembangan studi, analisis data, dan publikasi manuskrip.

Penulis 2 - Ni Nyoman Sri Yuliani Pengumpulan data, pengembangan studi penelitian, dan analisis data.

Penulis 3 - Dian Mutiasari Pengumpulan data, pengembangan studi penelitian, dan analisis data.

Daftar Pustaka

1. Purwandari SE. Kalakai Sebagai Sayuran Organik Kalimantan Tengah. *Bul Inov*



- TeknoL Pertan [Internet]. 2013;1(1):46–8. Available from: <http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/data/buletin2013/Informasi-Kalakai-Sayuran-Organik.pdf>
- Maharani MD, Haidah SN, Haiyinah. Studi Potensi Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd), Sebagai Pangan Fungsional. PKMP. 2006;1(13):1–13.
 - Krisnanda R. Vitamin C Membantu Dalam Absorpsi Zat Besi Pada Anemia Defisiensi Besi. *J Penelit Perawat Prof.* 2020;2(3):279–86.
 - Utama TA, Listiana N, Susanti D. Perbandingan Zat Besi dengan dan Tanpa Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin Wanita Usia Subur. *J Kesehat Masy Nas.* 2013;7(8):344–8.
 - Nion, Y.A., Jemi, R., Jagau, Y., Anggreini, T., Anjalani, R., Damanik, Z., et al. Potency of local organic Vegetables from swamp region at central Kalimantan: benefit and Preference. *Enviro Sciencetea.* 2018;14(3):259–71.
 - Winarno FG. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2004.
 - Yussif NM. Vitamin C - an Update on Current Uses and Functions. Jean Guy LeBlanc, IntechOpen [Internet]. 2018;13. Available from: <https://www.intechopen.com/books/vitamin-in-c-an-update-on-current-uses-and-functions/vitamin-c>
 - Mulyatiningsih E. Teknik Dasar Memasak [Internet]. Yogyakarta. Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta; 2007. 31 p. Available from: http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Dra.%20Endang%20Mulyatiningsih,%20M.Pd./A_Diktat%20Teknik%20Dasar%20Memasak.pdf
 - Wayansari L, Anwar IZ, Amri Z. Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi [Internet]. 1st ed. Jakarta: BPPSDMK Kemenkes RI; 2018. Available from: http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Manajemen-Sistem-Penyelenggaraan-Makanan-Institusi_SC.pdf
 - Zeng C. Effects of Different Cooking Methods on the Vitamin C Content of Selected Vegetables. *Nutr Food Sci.* 2013;43(5):438–43.
 - Makahity AM, Dulanlebit YH, Nazudin N. Analisis Kadar Karbohidrat, Vitamin C, B-Karoten Dan Besi (Fe) Pada Buah Kersen (*Muntingia calabura* L) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Molluca J Chem Educ.* 2019;9(1):1–8.
 - Sulhan MSH. Analisis Kadar Vitamin C Pada Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Segar, Direbus dan Dikukus Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *J Med Cendikia.* 2019;6(01):55–63.
 - Issa JY, Onyango A, Makokha AO, Okoth J. Effect of Boiling and Wet Frying on Nutritional and Antinutrients Content of Traditional Vegetables Commonly Consumed in Malawi. *J Food Res.* 2019;9(1):19.
 - FAO/INFOODS. Guidelines for Converting Units, Denominators and Expressions. version 1. Rome: FAO; 2012. A-6.
 - Trisna Budiari D, Lani Triani I, Hartiati A. Pengaruh Frekuensi Pencelupan Dan Lama Perebusan Terhadap Kadar Logam Berat Dan Mutu Sensoris Sawi Hijau (*Brassica rapa* I. Subsp. *Perviridis* Bayley). *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri.* 2016;4(1):52-61–61.
 - Dianawati S, K.S. RDS. Studi Gangguan Ag (I) dalam Analisa Besi. *J Sains Dan Seni Pomits.* 2013;2(2):29–33.
 - Jurwita M, Nasir M, Haji AG. Analisis Kadar Vitamin C Bawang Putih dan Hitam dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Kovalen J Ris Kim.* 2020;6(3):252–61.
 - Mia Aina DS. Uji Kualitatif Vitamin C Pada Berbagai Makanan Dan Pengaruhnya Terhadap Pemanasan. *J Chem Inf Model.* 2010;53(9):287.
 - Karina SM, Amrihati TE. Pengembangan Kuliner [Internet]. 1st ed. BPPSDMK Kemenkes RI; 2017. Available from: <http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/11/PENGEMBANGAN-KULINER-FINAL-SC.pdf>
 - Aspuru K, Villa C, Bermejo F, López GS. Optimal management of iron deficiency



- anemia due to poor dietary intake. *Int J Gen Med.* 2011;741–50.
21. Waryana. *Gizi Reproduksi.* Yogyakarta: Pustaka Rahima; 2010.
 22. Igwemmar NC, Kolawole SA, Imran IA. Effect Of Heating On Vitamin C Content Of Some Selected Vegetables. *Int J Sci Technol Res.* 2013;2(11):209–12.

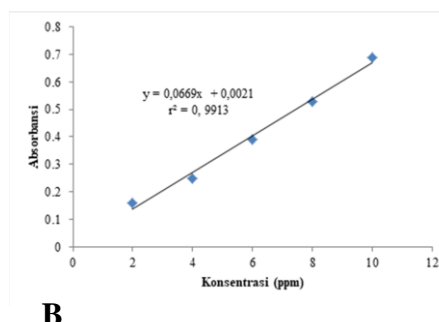
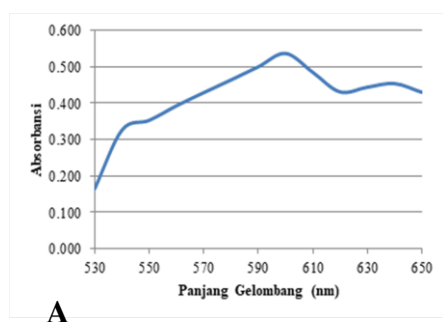


Gambar 1, (A) Hasil Uji Kualitatif Sampel Kelakai Segar (K1). (B) Hasil Uji Kualitatif Sampel Kelakai Rebus (K2).

Tabel 1, Hasil Analisis Kualitatif Vitamin C

Kelompok	Perlakuan	Hasil
K1	Segar	+
K2	Rebus 3 Menit (100°C)	+
K+	Kontrol Positif	-

Keterangan: + = warna biru
- = tidak berwarna (bening)



Gambar 2, (A) Kurva Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Vitamin C Pada Rentang 530-650 nm. (B) Kurva Kalibrasi Larutan Vitamin C.

Tabel 2, Hasil Perhitungan Kadar Vitamin C Terukur

Kelompok	Perlakuan	Kadar(ppm)	Kadar (mg/g)
K1	Segar	1,704±0,317	0,001704±0,000317
K2	Rebus 3 Menit (100°C)	0,846±0,077	0,000846±0,000077
K+	Kontrol Positif	6,840±0,642	0,006840±0,000642

Keterangan: Data disajikan dalam Rerata dan Simpangan Baku (s.b.).



Tabel 3 Hasil Analisis Kadar Vitamin C dengan Uji *Kruskal-Wallis*

	n	Median (Minimum-Maksimum)	Rerata±s.b.	Nilai p
Kelakai Segar	9	1,628(1,224-2,375)	1,704±0,317	0,001
Kelakai Rebus (3 menit)	9	0,806(0,746-0,970)	0,846±0,077	
Kontrol Positif	9	6,755(5,843-7,996)	6,840±0,642	

Keterangan: Data disajikan dalam Median (Minimum-Maksimum), Rerata dan Simpangan Baku (s.b.). Uji *post-hoc Mann-Whitney*: Kelakai Segar dan Kelakai Rebus $p = 0,001$; Kelakai Segar dan Kontrol Positif $p = 0,001$; Kelakai Rebus dan Kontrol Positif $p = 0,001$.