

Media Eksakta

Journal available at: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>

e-ISSN: 2776-799x p-ISSN: 0216-3144

Analisis Vitamin C Pada Buah Rambusa (*Passiflora foetida* L.)

Analysis of Vitamin C in Rambusa Fruit (Passiflora foetida L.)

Karmila*, S. Nuryanti

Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

*e-mail: karmila.ilhaa24@gmail.com

Article Info

Article History:

Received: 30 April 2021

Accepted: 20 Mei 2021

Published: 31 Mei 2021

Keywords:

Iodimetry

Vitamin C

Rambusa fruit

Abstract

The rambusa plant (Passiflora foetida L) grows wild and vines. The fruit is small round green when it is raw and light yellow when the fruit is ripe. Rambusa fruit contains useful substances for improving people's nutrition, one of them is vitamin C which is needed by human as a source of antioxidants. This study aimed to determine the levels of vitamin C in raw and riperambusa fruit extracts. The vitamin C levels were analysed by iodimetric titration. The results obtained vitamin C levels in raw rambusa fruit was 1.31 mg/g and in the ripe was 2.21 mg/g, respectively. This data shows that vitamin C levels in rambusa fruit increase based on the level of maturity.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan kandungan alamnya terutama pada tumbuhan. Hal tersebut dapat dilihat dari keanekaragaman tumbuhan yang hidup berupa sayuran, buah-buahan dan sebagainya. Kelimpahan dari sayuran ini banyak dijadikan bahan makanan sebagai sumber gizi yang dapat bermanfaat bagi manusia. Sumber gizi yang terdapat pada tumbuhan dapat berupa protein, lemak, karbohidrat, zat besi, kalsium, kalium dan sebagainya [1]. Selain kandungan gizi tersebut didalam sayuran biasanya terdapat vitamin yang diperlukan oleh manusia, seperti yang dikemukakan oleh Khomson [2] sayur-sayuran dan buah-buahan kaya akan kandungan vitamin, mineral, dan zat gizi lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Sumber gizi dibutuhkan oleh tubuh untuk membantu proses yang terjadi dalam tubuh.

Salah satu vitamin yang diperlukan oleh tubuh agar tubuh dapat melakukan proses metabolisme dan pertumbuhan yang normal adalah vitamin C atau asam askorbat. Asupan vitamin C yang tidak memadai menimbulkan gejala defisiensi vitamin C, berupa perdarahan kulit dan gusi, lemah, defek perkembangan tulang (scurvy), dan sebaliknya apabila asupan vitamin C berlebihan pada remaja akan menimbulkan keluhan pada sistem gastrointestinal. Kebutuhan vitamin C bagi orang dewasa adalah sekitar 60 mg, untuk wanita hamil 95 mg, anak-anak 45 mg, dan bayi 35 mg, namun karena banyaknya polusi lingkungan antara lain oleh adanya asap kendaraan bermotor dan asap rokok maka penggunaan vitamin C perlu ditingkatkan hingga dua kali lipatnya yaitu 120 mg [3].

Vitamin C adalah antioksidan kuat yang dapat digunakan secara topikal dalam dermatologi untuk mengobati dan mencegah perubahan terkait dengan photoaging [4]. Vitamin C sebagai antioksidan alami secara luas yang dianjurkan dalam mengobati dan mendetoksifikasi (mengurangi sifat racun) [5]. Vitamin C sesuai fungsinya sebagai antioksidan dapat membantu memperlambat atau mencegah proses oksidasi. Zat ini secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi meskipun dalam konsentrasi rendah [6].

Kadar vitamin C yang tinggi terutama terdapat dalam buah-buahan seperti buah buni, jeruk, apel, tomat, nangka, mangga, dan nanas maupun sayuran seperti kentang, sawi, kol, asparagus dan cabe. Mengonsumsi vitamin C akan terhindar dari penyakit yang diakibatkan karena defisiensi vitamin C [7].

Tanaman rambusa (*Passiflora foetida*) merupakan tumbuhan yang tumbuh liar dan merambat. Buahnya berbentuk bulat-bulat kecil berwarna hijau saat mentah dan kuning terang saat buahnya masak, yang dibungkus dengan selaput seperti bulu atau jaring-jaring [8]. Buah rambusa banyak kita jumpai di Indonesia. Salah satunya di wilayah sekitaran kota Palu. Dikalangan masyarakat, buah ini dikenal dengan istilah buah keranjang. Tumbuhan ini banyak tumbuh di antara semak belukar misalnya di kebun, tegalan, sawah yang mengering, di pasir pantai, tepi jalan, tepi hutan dan bagian-bagian hutan yang terbuka yang disinari terik matahari. Buah yang matang rasanya manis dan beraroma harum, biji-biji hitam dalamnya mirip biji markisa. Buah ini bisa dinikmati atau dikonsumsi langsung tanpa harus diolah menjadi makanan lain terlebih dahulu. Tak hanya enak

dimakan, buah ini juga memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi sehingga sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh [8].

Tanaman rambusa (*Passiflora foetida*) bermanfaat sebagai obat untuk mengobati tulang, anemia, kanker, tekanan darah, guzi dan gigi, gangguan ginjal, dan stress. Bagian yang dimanfaatkan pada tumbuhan rambusa adalah buahnya, dikarenakan didalam buah rambusa terdapat kandungan kalsium, zat besi, antioksidan, mineral dan vitamin C [9].

Khaerati [10] telah melakukan penelitian tentang uji efek antidiabetes ekstrak daun rambusa (*Passiflora foetida*) pada mencit yang diinduksi glukosa, hasil penelitian tersebut terbukti bahwa ekstrak daun rambusa (*Passiflora foetida*) dapat menurunkan kadar gula darah pada mencit dan ekstrak daun rambusa dengan dosis 750 mg/kg BB yang paling efektif dalam menurunkan kadar gula darah mencit.

Pemanfaatan dan penelitian yang dilakukan pada tanaman rambusa masih berkisar antara buah dan daun yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber obat. Selain itu masyarakat sendiri belum memanfaatkan dengan optimal sebagai bahan pangan dan mengetahui kandungan yang terdapat dalam buah rambusa. Mengingat kandungan yang terdapat pada buah ini banyak memiliki manfaat, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan yang ada pada buahnya, agar informasi mengenai kandungan gizi yang terdapat pada buah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan menjadi salah satu alternatif bahan pangan.

Berdasarkan manfaat dari buah rambusa yang erat kaitannya dengan kesehatan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kandungan vitamin C pada buah rambusa yang mentah dan matang dengan menggunakan metode iodimetri. Iodimetri adalah metode titrimetri yang dapat digunakan untuk menetapkan kadar vitamin C pada berbagai buah dan sayuran.

METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas ukur, gelas kimia, spatula, batang pengaduk, labu ukur, erlenmeyer, buret, pipet tetes, pipet volume, corong, neraca digital, aluminium foil, botol semprot, penangas listrik, pisau, blender, statif dan klem.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah rambusa (*Passiflora foetida L.*) yang mentah dan matang, larutan iodin 0,01 N, larutan amilum 1 % (merck), aquades, larutan KI (merck), larutan H_2SO_4 (merck), larutan $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ (merck) dan larutan KIO_3 (merck).

Prosedur Penelitian

Buah rambusa yang mentah maupun yang matang dibersihkan terlebih dahulu kemudian dipotong-potong kecil dan ditimbang sebanyak 100gram lalu dihancurkan dalam blender hingga menjadi sluri (jus). Sampel yang selesai di blender kemudian ditimbang sebanyak 10gram dan dimasukkan dalam gelas kimia 100 mL selanjutnya ditambahkan aquades, lalu disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan residu. Kemudian filtrat dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas. Filtrat yang diperoleh siap untuk dijadikan sampel.

Pembuatan Larutan Iodin 0,1 N

Sebanyak 2,3gram KI dilarutkan dengan aquades sedikit demi sedikit hingga larut semua dan menjadi larutan pekat KI. Larutan pekat tersebut ditambahkan dengan 1,27gram serbuk iodin kemudian dilarutkan kembali dengan aquades, setelah itu dipindahkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambah dengan aquades hingga tanda batas. Pengenceran dibuat dengan mengambil 10 mL larutan iodin 0,1 N, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, ditambahkan dengan aquades hingga tanda batas, sehingga menjadi larutan iodin 0,01 N.

Pembuatan Larutan Amilum 1%

Sebanyak 1 gram amilum ditimbang kemudian dilarutkan dengan air panas 100 mL dalam gelas kimia, lalu dipanaskan sampai jernih. Larutan ini digunakan sebagai indikator.

Pengumpulan dan Analisa Data

Sampel buah rambusa yang mentah dimasukkan 10 mL ke dalam erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan 2 mL larutan amilum 1 %. sampel dititrasi dengan larutan iodin 0,01 N sampai warna larutan menjadi biru tua. Selanjutnya 10 mL sampel buah rambusa matang dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan 2 mL larutan amilum 1 %. Sampel dititrasi dengan larutan iodin 0,01 N sampai warna larutan menjadi biru tua.

Kadar vitamin C pada buah rambusa yang mentah dan matang dapat ditentukan secara titrasi dengan menggunakan larutan iodin 0,01 N, dimana 1 mL larutan iodin 0,01 N = 0,88 mg asam askorbat [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

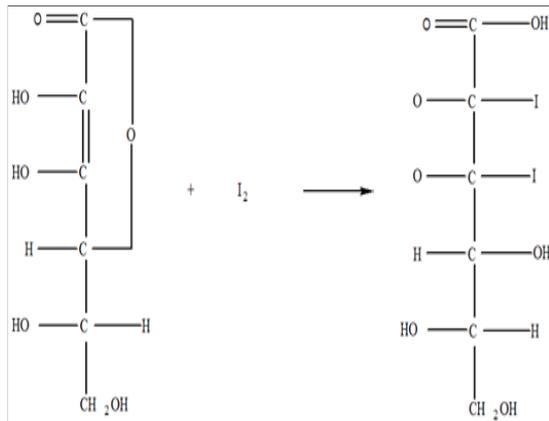
Penelitian ini menggunakan sampel buah rambusa yang mentah dan buah rambusa yang matang dengan berat masing-masing sampel 100 gram. Pada sampel digunakan 10 gram yang belum diekstrak kemudian ditambahkan dengan aquades untuk memperoleh ekstrak sampel. Setelah diekstrak, sebanyak 10 mL masing-masing sampel diambil dan dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan 2 mL amilum kemudian dititrasi. Iodin akan bertindak sebagai titer sedangkan larutan sampel yang ditambahkan amilum 1% sebagai titran. Pada proses titrasi dilakukan 3 kali pengulangan untuk setiap sampel dengan menggunakan larutan iodin dengan konsentrasi 0,01 N. Hasil analisis dari kadar vitamin C pada buah rambusa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kadar vitamin C pada buah rambusa (mg/g)

No	Ekstrak Buah Rambusa	Kadar Vitamin C (mg/g)
1.	Ekstrak buah rambusa yang mentah	1,31
2	Ekstrak buah rambusa yang matang	2,21

Beberapa metode yang dikembangkan untuk penentuan kadar vitamin C diantaranya adalah metode iodimetri dan metode spektrofotometri. Metode spektrofotometri dapat

digunakan untuk penetapan kadar campuran dengan spektrum yang tumpang tindih tanpa pemisahan terlebih dahulu. Sedangkan metode iodimetri merupakan metode yang sederhana dan mudah diterapkan dalam suatu penelitian. Pada penelitian ini vitamin C dianalisis menggunakan metode Iodimetri (titrasi langsung). Vitamin C bereaksi dengan iodine akan menghasilkan asam dehidroaskorbat dan iodine bertindak sebagai oksidator untuk mengoksidasi vitamin C dengan menggunakan amilum sebagai indikatornya. Pada akhir titrasi terjadi perubahan warna pada sampel menjadi warna biru. Reaksi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi yang terjadi antara asam askorbat (vitamin C) pada buah rambusa dengan iodine menghasilkan asam dehidroaskorbat (Puspitasari, 2009).

Prinsip dari titrasi iodine yaitu iodine dapat mengadisi ikatan rangkap vitamin C pada atom karbon C nomor 2 dan 3, ikatan rangkap yang diadisi oleh iodine akan terputus menjadi ikatan tunggal. Jika seluruh vitamin C telah diadisi oleh iodine, maka iodine yang menetes selanjutnya saat titrasi akan bereaksi dengan larutan indikator amilum akan membentuk iodine-amilum yang berwarna biru. Warna biru menunjukkan bahwa proses titrasi telah selesai, karena seluruh vitamin C sudah diadisi oleh iodine, sehingga volume iodine yang dibutuhkan saat titrasi setara dengan jumlah vitamin C [12]. Iodine harus ditutup rapat dan disimpan ditempat yang dingin dan gelap agar tidak rusak.

Metode iodimetri memiliki prinsip kerja yaitu iodine yang memiliki potensi reduksi yang lebih tinggi dari asam askorbat, akan mengoksidasi senyawa asam askorbat membentuk asam dehidroaskorbat. Pengujian askorbat dengan iodimetri kurang efektif pada bahan pangan terdapat senyawa lainnya yang memiliki sifat pereduksi dan memiliki titik akhir titrasi yang sama dengan asam askorbat akan tetapi metode iodimetri cukup mudah dan relatif murah untuk pengerjaannya sehingga banyak digunakan. Perlakuan digunakan.

Perlakuan ini harus segera dilakukan dengan cepat karena banyak faktor yang menyebabkan oksidasi vitamin C misalnya pada saat penyiapan sampel.

Sayuran dan buah-buahan merupakan salah satu sumber vitamin C yang berfungsi pada tubuh manusia. Kandungan vitamin C pada sayuran dan buah-buahan berbeda, tidak saja pada spesies dan varietas, namun juga didalam spesies itu sendiri yang tumbuh pada kondisi

lingkungan yang berbeda atau dengan tingkat kematangan yang berbeda sehingga menyebabkan kadar vitamin C yang berbeda pula [13].

Sampel buah rambusa diekstrak dengan cara menghancurkannya yaitu diblender hingga menjadi sluri dan digunakan air untuk membantu melarutkan vitamin C yang ada pada sampel. Langkah awal untuk titrasi iodimetri adalah membuat larutan iodine. Larutan iodine 0,1 N dibuat dengan cara mencampurkan sebanyak 2,3 gram KI ditambahkan dengan aquades sedikit demi sedikit hingga larut dan menjadi larutan pekat KI. Kemudian 1,27 gram I₂ dilarutkan dalam KI dan diencerkan pada labu ukur 100 mL hingga pada tanda batas dan dikocok sampai homogen. Iodine dilarutkan dalam larutan KI (kalium iodida) dikarenakan iodine merupakan senyawa yang banyak larut dalam larutan yang mengandung ion iodida. Kelarutannya dapat ditingkatkan dengan menambahkan kalium iodida. Penambahan kalium iodida juga dapat mengurangi sifat mudah menguap dari iodine [14]. Fungsi dari pengenceran sampel dengan aquades karena asam askorbat merupakan vitamin yang larut dalam air.

Ekstrak sampel yang diperoleh direaksikan dengan larutan amilum 1% sebagai indikator. Amilum dan I₂ akan membentuk kompleks berwarna biru tua yang sangat jelas meskipun penambahan I₂ sedikit. Ketika asam askorbat habis iodine yang ditambahkan akan bereaksi dengan amilum membentuk warna biru, saat itulah titrasi [15]. Perubahan warna ekstrak sampel setelah dititrasi dengan 0,01 N larutan iodine yakni menjadi berwarna biru. Sebanyak 1 mL larutan iodine 0,01 N setara dengan 0,88 mg asam askorbat. Sehingga dari hasil titrasi dapat dikulasikan berapa banyak asam askorbat dalam sampel.

Berdasarkan hasil analisis vitamin C atau asam askorbat pada sampel ekstrak buah rambusa yang mentah adalah 1,31 mg/g dan ekstrak buah rambusa yang matang adalah 2,21 mg/g, dari data tersebut dapat dilihat bahwa kadar vitamin C pada buah rambusa semakin meningkat dari buah yang mentah ke buah yang matang.

Terjadi peningkatan kadar vitamin C dari buah rambusa yang mentah ke buah yang matang disebabkan buah dalam proses perkembangan. Menurut Yan dkk. [16] pada proses perkembangan ini, sintesis vitamin C ikut meningkat karena adanya enzim L-gulonolactone oksidase dalam buah. Vitamin C pada tumbuhan merupakan metabolit sekunder karena terbentuk dari glukosa melalui jalur asam D-glukaronat dan L-gulonat [17]. Selama berlangsungnya pematangan buah terjadi kenaikan kandungan gula yang menyebabkan rasa sedikit manis pada buah rambusa yang sudah matang. Kematangan buah rambusa ditentukan oleh perubahan warna kulit buahnya

Hasil penelitian Kalase [18] menunjukkan bahwa kandungan vitamin C pada buah joni semakin meningkat dari buah mulai matang ke buah yang matang dan mengalami penurunan kadar vitamin C dari buah matang ke buah yang lewat matang dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kristanti [19] menunjukkan bahwa kandungan vitamin C semakin meningkat dari bunga yang kuncup ke bunga yang mekar. Dari hasil tersebut terbukti sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa pada buah rambusa yang matang memiliki kadar vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan kadar vitamin C pada buah rambusa yang mentah

Kandungan vitamin C akan mengalami peningkatan dari mentah hingga mencapai kondisi matang fisiologis, tetapi setelah matang fisiologis maka kandungan vitamin C akan mengalami penurunan. Penurunan vitamin C dapat disebabkan oleh adanya proses degradasi vitamin C sebagai asam organik menjadi gula-gula sederhana serta adanya proses oksidasi vitamin C menjadi asam diketogulonat [20]. Menurut literatur kandungan asam askorbat akan menurun selama pematangan atau penyimpanan, hal ini berkaitan dengan respirasi buah dimana selama penyimpanan asam askorbat mudah terdegradasi karena pengaruh suhu, konsentrasi gula, pH, oksigen, enzim, katalisis logam [21].

Kadar vitamin C sangat dipengaruhi oleh varietas, lingkungan, tempat tumbuh, pemakaian berbagai jenis pupuk, tingkat kematangan buah dan sebagainya [22]. Semakin tinggi tingkat kematangan buah maka kadar air, total padatan terlarut, nilai warna serta kesukaan terhadap aroma dan tekstur buah akan semakin meningkat, tetapi kandungan vitamin C, total asam, dan nilai kekerasan akan semakin menurun [23].

Perubahan warna merupakan salah satu perubahan yang sangat menonjol pada proses pematangan buah. Perubahan warna pada buah-buahan tersebut merupakan proses sintesis dari suatu pigmen tertentu, seperti karotenoid dan flavonoid, juga terjadi perombakan klorofil. Warna pada buah segar dikelompokkan kedalam empat kelompok besar, yaitu: Klorofil, antosianin, flavonoid, dan karotenoid. Perubahan kimiawi pada buah segar yang umum terjadi selama pematangan adalah perubahan kadar gula, kadar asam, dan kadar vitamin C. Kadar vitamin C pada buah akan meningkat sampai buah masak, dan akan menurun pada saat tingkat kemasakan terlampaui [24]. Oleh karenanya, kandungan vitamin C pada buah segar dapat dijadikan sebagai indikator kematangan buah. Kadar vitamin C pada buah segar dipengaruhi oleh jenis buah, kondisi pertumbuhan, tingkat kematangan saat panen dan penanganan pasca panen [25]. Dan juga semakin rendah ketinggian tempat, intensitas sinar matahari dan temperature semakin tinggi, maka vitamin C semakin mudah teroksidasi, sehingga kadar vitamin C di ketinggian 1400 m dpl lebih rendah dibanding pada ketinggian 1900 dan 2400 m dpl [26].

Bahan pangan berbentuk segar maupun hasil olahannya mudah rusak apabila tidak ditangani dengan baik. Kerusakannya dipercepat dengan terjadinya oksidasi terhadap makanan yang akan memperpendek umur simpan dan mengurangi nutrisi dari makanan itu sendiri [27]. Penyimpanan suatu produk akan mengalami penurunan nilai gizi khususnya vitamin C karena sifatnya mudah rusak. Produk-produk yang memiliki kadar vitamin C yang tinggi selama penyimpanan akan mengalami penurunan kadar vitamin C yang disebabkan karena terjadinya proses oksidasi [28].

Kehilangan vitamin-vitamin berlangsung terus sepanjang pelaksanaan pengolahan, misalnya selama pencucian, pemotongan dan penggilingan. Terkenanya jaringan-jaringan oleh udara akan menyebabkan hilangnya vitamin C karena oksidasi.

Umumnya kehilangan vitamin C terjadi bilamana jaringan dirusak dan terkena udara. Selama penyimpanan dalam keadaan dingin kehilangan vitamin C akan berlangsung

terus. Makin tinggi suhu penyimpanan makin besar terjadinya kerusakan zat gizi [29].

Vitamin C dalam keadaan kering cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian besar hewan [30].

Vitamin adalah zat-zat kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil yang pada umumnya tidak dapat dibuat oleh tubuh [31]. Vitamin C disebut juga asam askorbat yaitu suatu zat organik yang merupakan ko-enzim atau askorbat ko-faktor pada berbagai reaksi biokimia tubuh. Vitamin C merupakan vitamin yang sangat penting bagi tubuh. Kebutuhan tubuh akan vitamin C berkisar antara 20-30 mg perhari, bagi anak-anak maupun orang dewasa. Sedangkan untuk ibu-ibu yang sedang hamil dan menyusui perlu tambahan lagi sejumlah 20 mg. Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan segar [32].

Beberapa manfaat fungsional vitamin C adalah melawan infeksi dan memperkuat sistem kekebalan tubuh, mencegah arteriosklerosis, agen antivirus yang efektif, meningkatkan penyerapan kalsium dan zat besi, membantu dalam sekresi kelenjar adrenal, dibutuhkan untuk kesehatan gigi dan gusi, melawan radikal bebas karena sifat antioksidan, memperbaiki dan memelihara jaringan, berperan penting dalam sintesis kolagen dan memperkuat ligamen, tulang dan pembuluh darah, terlibat dalam proses detoksifikasi yang terjadi di berbagai organ dan jaringan [33]. Vitamin C berfungsi sebagai katalis dalam reaksi-reaksi kimia yang terjadi didalam tubuh manusia, sehingga apabila katalis ini tidak tersedia seperti pada keadaan defisiensi vitamin, maka fungsi normal tubuh akan terganggu [34].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa kadar vitamin C pada buah rambusa yang mentah adalah 1,31 mg/g dan kadar vitamin C pada buah rambusa yang matang adalah 2,21 mg/g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Laboratorium Kimia FKIP Universitas Tadulako dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

REFERENSI

- [1] Fadliya, "Analisis vitamin C dan protein pada biji labu siam (*sechium edule*)," *Jurnal akademi kimia*, 7(1), 2018, pp. 6-10.
- [2] A. Khomson, "Teknik pengukuran pengetahuan gizi," Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2003.
- [3] A. A. Putra, "Penetapan kadar vitamin C dari bawang putih (*Allium sativum* L.) secara titrasi 2,6-diklorofenol

- Indofenol,” *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara, 2011.
- [4] P. S. Telang, “Vitamin C in dermatology,” *Indian Dermatology Online Journal*, 4(2), 2013, pp. 143-146.
- [5] A. Khomson, “Pangan dan gizi untuk kesehatan,” Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2010.
- [6] Fachraniah, E. Kurniasih, & D. T. Novilasi, “Ekstraksi antioksidan dari daun kari,” *Jurnal Reaksi (Journal of Science and Technology)*, 10(21), 2012, pp. 35-44.
- [7] E. Wirakusumah, “Penelitian status gizi,” Jakarta: Trubus Agriwidaya, 2002.
- [8] CGGJ Van Steenis, “Flora sebagai sekolah di Indonesia,” Jakarta: Pradaya Paramita, 1981.
- [9] S. Dewi, & Y A. Uni, “Uji aktivitas buah rambusa (*passiflora foetida*L.) terhadap kerusakan gigi penyebab bakteri *Streptococcus Mutans*,” *Media Farmasi*, 8(2), 2017, pp. 92-96.
- [10] Khaerati, “Uji efek antidiabetes ekstrak daun rambusa (*passiflora foetida* L.) pada Mencit (*mus musculus*) yang diinduksi glukosa,” *Jurnal of Pharmacy*, 1(2), 2015, pp. 99-104.
- [11] S. Sudarmadji, “Prosedur analisis untuk bahan makanan dan pertanian,” Edisi keempat. Yogyakarta: Liberty, 2010.
- [12] M. Pertiwi, “Laporan praktikum analisis pangan cara III buah-buahan,” Purwokerto: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Jenderal Soedirman, Fakultas Pertanian, 2013.
- [13] Risnayanti, S. M. Sabang, & Ratman, “Analisis perbedaan kadar vitamin C buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah naga putih (*Hylocereus undatus*) yang tumbuh di desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah,” *Jurnal Akademika Kimia*, 4(2), 2015, pp. 91-96.
- [14] I. Puspitasari, “Daya antioksidan vitamin C buah tomat yang beredar dipasar manonda berdasarkan lama penyimpanan,” *Skripsi*. Palu: Universitas Tadulako, 2009.
- [15] W. Harjadi, “Ilmu kimia analitik dasar,” Jakarta: Erlangga, 1993.
- [16] J. Yan, Y. Jiao, X. Li, F. Jiao, W.G. Beamer, C.J., Rosen, & W. Gu, “Evaluation of gene expression profiling in a mouse model of 1-gulonolactone oxidase gene deficiency,” *Journal of Genetics and Molecular Biology*, 30(2), 2007, pp. 322-329.
- [17] Cresna, “Analisis vitamin C pada buah pepaya, sirsak, srikaya dan langsung yang tumbuh di Kabupaten Donggala,” *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 2014, pp. 58-65
- [18] M. B. Kalase, “Analisis vitamin C dan kalsium dalam buah jongi (*dillenia serrata* thunb) berdasarkan tingkat kematangan,” *Skripsi*. Palu: Universitas Tadulako, 2017.
- [19] L. Kristanti, “Analisis vitamin C pada bunga kecombrang (*Etlingera elatior*),” *Skripsi*. Palu: Universitas Tadulako, 2017.
- [20] E. Nikkiah, M. Khayamy, R. Heidari, & R. Jamee, “Effect of sugar treatment on stability of anthocyanin pigments in berries,” *Journal of Biological Sciences*, 7(8), 2007, pp. 1412-1417.
- [21] S. R. Ita, D. H. Endah, & D. Sri, “Pengaruh perlakuan konsentrasi kalsium klorida (CaCl_2) dan lama penyimpanan terhadap kadar asam askorbat buah tomat (*lycopersicon esculentum* mill),” *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 19(1), 2011.
- [22] N. Rahman, M. Ofika, & I. Said, “Analisis kadar vitamin C mangga gadung (*mangifera* sp) dan mangga golek (*mangifera indica* L) berdasarkan tingkat kematangan dengan menggunakan metode iodimetri,” *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1), 2015, pp. 33-37
- [23] D. Susanti, “Variasi temperatur dan waktu tahan kalsinasi terhadap unjuk kerja semikonduktor TiO_2 sebagai dssc dengan dye dari ekstrak buah naga merah,” *Jurnal Teknik*, 1(1), 2012, pp. 2301-2308.
- [24] Y. Oktaviana, S. Aminah, & J. Sakung, “Pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi natrium benzoat terhadap kadar vitamin C cabai merah (*Capsicum annum* L),” *Jurnal akademika kimia*, 1(4), 2012, pp. 193-199.
- [25] F. G. Winarno, “*Kimia pangan dan gizi*,” Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1984.
- [26] Fatchurrozak, Suranto, & Sugiyarto, “Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan vitamin C dan zat antioksidan pada buah carica pubescens di dataran tinggi dieng,” *El-Vivo*, 1(1), 2013, pp. 24-31.
- [27] Megawati & Y. A. Ulinuha, “Ekstraksi pektin kulit buah naga (dragon fruit) dan aplikasinya sebagai edible film,” *Jurnal bahan alam terbarukan*, 3(1), 2014, pp. 23-29.
- [28] E. A. Saati, “Identifikasi dan uji kualitas pigmen kulit buah naga merah pada beberapa umur simpan dengan perbedaan jenis pelarut,” *GAMMA*, 6(1), 2010, pp. 25-34.
- [29] L. A. Wardani, “Validasi metode analisis dan penentuan kadar vitamin c pada minuman buah kemasan dengan

- spektrofotometri uv-visible,” Jakarta: Universitas Indonesia, 2007.
- [30] S. Almatier, “Prinsip dasar ilmu gizi,” Jakarta: Gramedia, 2009.
- [31] I. Dani, “Alat otomatisasi pengukur kadar vitamin C dengan metode titrasi asam basa,” *Jurnal Neutrin*, 1(2), 2009, pp. 163-178.
- [32] T. M. Endang, & Yusrin, “Penggunaan metode kompleksometri pada penetapan kadar seng sulfat dalam campuran seng sulfat dengan vitamin C,” *Jurnal Dosen Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*, 2010, pp. 335-345.
- [33] U. Hasanah, “Penentuan kadar vitamin C pada mangga kweni dengan menggunakan metode iodimetry,” *Jurnal keluarga sehat sejahtera*, 16(31), 2018, pp. 90-95.
- [34] A. David, “Peranan vitamin C pada kulit,” *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 1(2), 2014, pp. 45-54.