

**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**

**Analysis of Differences In Vitamin C Levels of Red Dragon (*Hylocereus polyrhizus*)
and White Dragon (*Hylocereus undatus*) Fruits Growth In
Kolono Village Morowali Central Sulawesi**

*** Risnayanti, Sri Mulyani Sabang dan Ratman.**

Pendidikan Kimia/FKIP - Universitas Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 16 March 2015, Revised 13 April 2015, Accepted 13 May 2015

Abstract

This study aims to determine the differences of vitamin C levels contained in the Red Dragon and White Dragon fruits. The flesh and the skin of the Dragon fruits were used as the samples and the fruits were taken from Kolono Village, Morowali. Analysis of vitamin C levels in the samples was done by iodine titration method using starch solution as an indicator. The results showed that vitamin C levels in the skin of Red Dragon fruit was 4.04 mg/100 g, while in the flesh was 5.28 mg/100 g. Levels of vitamin C in the skin of White Dragon fruit was 7.56 mg/100 g, while in the flesh was 7.92 mg/100 g. The data indicate that vitamin C levels in the flesh and the skin of White Dragon were higher than vitamin C levels in the flesh and the skin of Red Dragon fruit. It can be seen that both of fruits have different vitamin C levels.

Keywords: Red dragon fruit, white dragon fruit, Vitamin C, iodine titration

Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara agraris yang beriklim tropis sehingga berbagai macam tanaman buah dapat tumbuh dan berkembang, baik di daerah dataran tinggi maupun di daerah dataran rendah. Salah satu buah semusim yang ada di Indonesia khususnya di Sulawesi Tengah yaitu buah naga (Umayah & Amrun, 2007). Buah ini mempunyai jangka panen sekitar 5 bulan dalam setahun. Buah naga atau yang sering disebut sebagai Dragon Fruit sebagian besar belum diketahui oleh masyarakat tentang kandungan buah naga itu, khususnya di desa Kolono kabupaten Morowali. Buah naga tergolong dalam tanaman kaktus yang hidup di daerah kering dan agak berpasir. Tanaman ini mempunyai tulang daun yang banyak mengandung air sehingga tahan terhadap panas. Selain itu tanaman buah naga ini perlu sinar matahari penuh atau tidak ada naungan

karena jika ada naungan akan mempengaruhi produksi buah dan pertumbuhan tanaman buah naga itu sendiri (Renansari, 2010).

Buah naga merupakan tanaman jenis kaktus yang berasal dari Amerika Tengah, Amerika Selatan dan Meksiko (Astarini, 2010). Buah naga mempunyai nilai ekonomi tinggi dan bermanfaat untuk mengobati berbagai jenis penyakit yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol, menyeimbangkan kadar gula darah, mencegah kanker usus, menguatkan fungsi ginjal dan tulang, menguatkan daya kerja otak, meningkatkan ketajaman mata serta sebagai bahan kosmetik (Rahmawati & Mahajoeno, 2010). Buah naga kaya akan kalium (K), besi (Fe), natrium (Na), kalsium (Ca), dan serat yang baik untuk kesehatan dibandingkan buah yang lainnya (Renansari, 2010). Buah naga merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat tumbuh baik di Indonesia. Setiap 100 gram buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung 82,5-83,0 g air, 0,21-0,61 g lemak, 0,16-0,23 g protein, 0,7-0,9 g serat, 0,005-0,012 mg karoten, 6,3-8,8 mg kalsium,

*Korespondensi:

Risnayanti

Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email: rhie_nahamido@yahoo.co.id

© 2015 - Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako

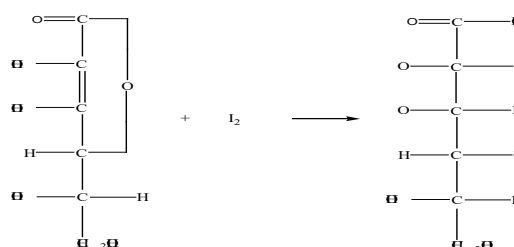
30,2-36,1 mg posfor, 0,55-0,65 mg besi, 1,297-1,300 mg niasin serta 8-9 mg vitamin C (Panjuangtiningrum, 2009). Sedangkan 100 gram buah naga putih (*Hylocereus undatus*) mengandung 89,4 g air, 0,5 g protein, 11,5 g karbohidrat, 0,1 g lemak, 0,3 g serat, 6 mg kalsium, 19 mg fosfor, 0,4 mg besi, 0,2 mg niasin dan 25 mg vitamin C (Samudin, 2009). Selain dari daging buah naga memiliki banyak manfaat, namun dari kulitnya juga memiliki manfaat. Kulit buah naga sangat bermanfaat bagi kesehatan namun pada kenyataannya hanya dianggap sebagai limbah hasil pertanian yang selama ini belum dimanfaatkan secara baik. Sebagian besar kulit buah naga hanya dibuang. Kulit buah naga yang dibuang dapat menyebabkan masalah lingkungan, khususnya pencemaran air. Oleh karena itu, selain menjadi diumpankan ke hewan, juga bisa digunakan dalam produksi pektin, yang kemudian akan meningkatkan limbah industri pengolahan sari buah naga. Kulit buah naga dapat diaplikasikan sebagai pewarna alami pangan dan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan nilai gizi produk. Selain itu kulit buah naga sangat bermanfaat untuk kulit wajah sehingga dapat membuat awet muda (Ismail & Ramli, 2012).

Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan yang efektif mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi lensa mata dari kerusakan oksidatif yang ditimbulkan oleh radiasi (Niki & Noguchi, 1995). Status vitamin C seseorang sangat tergantung dari usia, jenis kelamin, asupan vitamin C harian, kemampuan absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu. Rendahnya asupan serat dapat mempengaruhi asupan vitamin C karena bahan makanan sumber serat dan buah-buahan juga merupakan sumber vitamin C (Karinda & Fatimawati, 2013).

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) telah banyak diteliti dan terbukti dapat menurunkan kadar gula darah (Panjuangtiningrum, 2009). Sebaliknya, buah naga putih (*Hylocereus undatus*) yang kandungannya mirip dengan buah naga merah belum banyak diteliti (Pareira, 2010). Ciri-ciri fisik dari buah naga merah adalah kulit berwarna merah cerah dengan sisik-sisik besar yang pada ujungnya dipenuhi dengan gradasi warna hijau dan warna dagingnya berwarna merah, beda dengan buah naga putih yang memiliki daging bagian dalam berwarna putih. Buah naga merah ini memiliki rasa lebih manis

dibandingkan dengan buah naga putih. Kalau buah naga putih lebih dominan rasa asam dari pada manisnya.

Ada 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 (Munson, 1991). Analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode titrasi iodin. Vitamin C bereaksi dengan iodin akan menghasilkan asam dehidroaskorbat dan iodium bertindak sebagai oksidator untuk mengoksidasi vitamin C dengan menggunakan amilum sebagai indikatornya. Akhir titrasi terjadi perubahan warna pada sampel menjadi warna biru. Reaksi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Oksidasi Asam Askorbat

Vitamin C dapat berbentuk sebagai asam L-askorbat dan asam L-dehidroaskorbat, keduanya mempunyai keaktifan sebagai vitamin C. asam askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversibel menjadi asam L-dehidroaskorbat. Asam L-dehidroaskorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C lagi (Levine & Dhariwal, 1995).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan kadar Vitamin C buah naga merah dan buah naga putih yang tumbuh di desa Kolono Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. Tujuan penelitian ini akan mengetahui kadar vitamin C dari buah naga merah dan buah naga putih menggunakan metode titrasi iodin dengan memperhatikan volume pada akhir proses titrasi.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, batang pengaduk, buret, statif dan klem, corong, pipet volume, pipet tetes, botol semprot, pisau, blender, kain saring, neraca digital, dan penangas listrik. Bahan yang digunakan yaitu buah naga merah, buah naga putih, aquades, larutan amilum 1%, larutan iodine 0,01 N (diencerkan menjadi 0,001 N), dan larutan KI Ajax Chemicals.

Buah naga merah maupun buah naga putih yang masak dikupas dan bijinya dibuang, dipotong kecil-kecil kemudian ditimbang hingga 200 gram dan dihancurkan dalam blender sampai terbentuk bubur. Sampel yang selesai diblender ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas. Selanjutnya disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan filter dan residu. Filtrat yang diperoleh siap untuk dijadikan sampel.

Filtrat buah naga merah dimasukkan 10 mL ke dalam erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan 2 mL larutan amilum 1% dan 20 mL aquades. Sampel dititrasi dengan larutan iodium 0,001 N sampai muncul warna biru yang tidak hilang selama 15 menit. Selanjutnya 10 mL filtrat buah naga putih dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan 2 mL larutan amilum 1% dan 20 mL aquades. Sampel dititrasi dengan larutan iodium 0,001 N sampai muncul warna biru yang tidak hilang selama 15 menit.

Hasil dan Pembahasan

Struktur vitamin C mirip dengan struktur monosakarida, tetapi mengandung gugus enediol. Pada vitamin C terdapat gugus enediol yang berfungsi dalam sistem perpindahan hidrogen yang menunjukkan peranan penting dari vitamin ini. Vitamin C mudah dioksidasi menjadi bentuk dehidro, keduanya secara fisiologis aktif dan ditemukan di dalam tubuh. Vitamin C dapat dioksidasi menjadi asam L-dehidroaskorbat terutama jika terpapar cahaya, pemanasan dan suasana alkalis. Selanjutnya jika asam L-dehidroaskorbat dioksidasi lebih lanjut akan terbentuk asam 2,3 diketogulonik, selanjutnya dapat menjadi asam oksalat dan 1-asam treonik. Reaksi vitamin C menjadi asam L-dehidroaskorbat bersifat reversibel, sedangkan reaksi reaksi yang lainnya tidak bersifat reversibel (Thurnham & Bender,

2000).

Vitamin C berperan sebagai antioksidan dan membantu penyerapan zat besi di usus. Disamping berfungsi sebagai antioksidan, juga berfungsi menjaga kehalusan kulit dan memacu kesehatan pembuluh kapiler, mencegah anemia gizi, sariawan, gusi yang bengkak dan berdarah (penyakit skorbut) serta mencegah tanggalnya gigi. Vitamin C dosis tinggi dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dalam melawan berbagai infeksi. Dengan demikian, kita tidak mudah menjadi sakit, seperti flu, batuk, demam, dan lain-lain. Vitamin C adalah kristal putih yang dapat larut dalam air. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C tidak disimpan melainkan dikeluarkan oleh sistem pembuangan tubuh. Sehingga membutuhkan asupan vitamin tersebut setiap hari. Vitamin C langsung diserap melalui saluran darah dan ditransportasikan ke hati, dan mekanisme penyerapan dalam usus halus difusi pasif (lambat) (Winarno, 1984).

Kadar vitamin C pada daging dan kulit buah naga merah dan buah naga putih dapat ditentukan secara titrasi dengan menggunakan larutan Iodium 0,01 N, dimana 1 mL larutan iodium 0,01 N = 0,88 mg asam askorbat (Wahyuni, 2011).

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Vitamin C buah naga merah (mg/100 gr)

Buah Naga Merah	Kadar Vitamin C (mg/100 gram)
Kulit	4,04
Daging	5,28

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Vitamin C buah naga merah (mg/100 gr)

Buah Naga Putih	Kadar Vitamin C (mg/100 gram)
Kulit	7,56
Daging	7,92

Berdasarkan hasil analisis kadar vitamin C pada Tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa daging buah naga putih mempunyai nilai kadar vitamin C yang tinggi dibandingkan buah naga merah. Selain warna daging buah ternyata buah naga putih juga memiliki aroma yang khas dan berbeda dengan jenis buah naga lainnya (Pareira, 2010). Buah naga merah memiliki warna merah yang sangat menarik yang disebut antosianin. Antosianin merupakan pewarna

paling penting dan paling banyak tersebar luas dalam tumbuhan (Simanjuntak & Sinaga, 2014)

Hasil penelitian terdahulu Warisno & Dahana (2010) didapatkan bahwa kadar vitamin C buah naga merah sekitar 8-9 mg/100 gram sedangkan kadar vitamin C buah naga putih sekitar 25 mg/100 gram. Dari hasil tersebut terbukti sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa daging buah naga putih memiliki kadar vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan kadar vitamin C buah naga merah. Hal ini disebabkan karena buah naga merah yang diambil terlalu masak sehingga menurunkan kadar vitamin C. Kandungan vitamin C pada buah yang masih mentah lebih tinggi dan semakin matang buah semakin berkurang kandungan vitamin C. 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 (Susanti, 2012). 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 ke dalam 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. Buah-buahan mentah mengandung kadar vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah-buahan yang sudah tua. Kadar vitamin C pada buah akan meningkat sampai buah masak, dan akan menurun pada saat tingkat kemasakan telah terlampaui. 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 (Winarno, 1984).

Hasil analisis kadar vitamin C untuk kulit buah naga pada Tabel 1 dan 2 diperoleh kadar tertinggi terdapat pada buah naga putih. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar vitamin C yang diperoleh tidak jauh berbeda antara kulit dengan daging buah naga putih. Pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar vitamin C lebih banyak terdapat pada daging buah naga dibandingkan pada kulitnya.

Hal ini disebabkan karena kulit buah naga dipengaruhi pada penyimpanan suhu dingin. 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 (Megawati & Ulinuha, 2014). Penyimpanan suatu produk akan mengalami penurunan nilai gizi khususnya vitamin C karena sifatnya mudah rusak. Produk-produk yang mengalami kadar vitamin C yang tinggi selama penyimpanan akan mengalami penurunan kadar vitamin C yang disebabkan karena terjadinya proses oksidasi (Saati, 2010). Penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan juga dapat disebabkan karena reaksi pencoklatan non enzimatis, yang merupakan tahap awal dari berlangsungnya reaksi maillard karena asam askorbat merupakan reduktor dan juga berfungsi sebagai pembentuk warna coklat non enzimatis. Dengan demikian pencoklatan akibat vitamin C akan menurunkan kadar vitamin C, gula, dan protein (Safari, 2007). Perubahan cita rasa, perubahan warna, kehilangan zat gizi, dan kehilangan tekstur relatif lebih cepat terjadi di atas suhu 2880 C (dibandingkan dengan suhu 2730 C atau lebih rendah). Semakin rendah suhunya semakin lambat laju kehilangan asam askorbat, dengan adanya fluktuasi suhu maka beberapa produk lebih cepat menjadi rusak. Selama dalam tahap-tahap pengolahan dapat terjadi kehilangan-kehilangan zat gizi (Syafutri & Pratama, 2006). Kehilangan vitamin-vitamin berlangsung terus sepanjang pelaksanaan pengolahan, misalnya selama pencucian, pemotongan dan penggilingan. Terkenanya jaringan-jaringan oleh udara-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 (Wardani, 2007).

Kulit buah naga merupakan limbah yang masih sangat jarang dimanfaatkan. Padahal, kulit buah naga masih mengandung antioksidan yang cukup tinggi. Senyawa antioksidan mampu melawan oksidasi dalam tubuh. Jika tingkat oksidasi dalam tubuh meningkat akan menyebabkan kerusakan DNA, sehingga resiko terjadinya kanker juga akan meningkat. Pemanfaatan kulit buah naga salah satunya dengan mengekstraknya sehingga dapat

dimanfaatkan sebagai bahan dasar beragam pangan fungsional yang akan bermanfaat bagi kesehatan (Wisesa & Widjanarko, 2014).

Sampel pada penelitian ini diambil dari daerah Kabupaten Morowali dengan kadar vitamin C yang diperoleh yaitu buah naga merah (5,28 mg/100 gram) dan buah naga putih (7,92 mg/100 gram). Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu mengenai pengambilan sampel buah naga merah dan buah naga putih dari 4 lokasi yaitu daerah Pasuruan, Sukoharjo, Klaten, dan Bantul. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan kandungan dari beberapa daerah. Kemungkinan adanya perbedaan kandungan zat gizi disebabkan karena perbedaan varietas dan pengaruh tempat tumbuh atau faktor lingkungan yaitu faktor iklim dan faktor tanah. Buah-buahan dan sayur-sayuran merupakan sumber vitamin C, kandungan vitamin C pada buah dan sayur berbeda-beda, tidak hanya diantara berbagai spesies dan varietas, namun juga di dalam varietas sama itu sendiri yang tumbuh pada kondisi lingkungan yang berbeda, misalnya saja kadar vitamin C pada buah naga yang tumbuh di daerah Pasuruan, Sukoharjo, Klaten, Bantul, dan Morowali (Rahmawati & Mahajoeno, 2010). Lokasi perkebunan buah naga yang di daerah kabupaten Morowali berada di dataran rendah dan dekat pantai dengan tekstur tanah berpasir yang memiliki intensitas cahaya yang tinggi. Ketinggian tempat untuk buah naga merah dan buah naga putih yaitu dataran rendah sampai medium yang berkisar 0 m – 500 m dari permukaan laut, yang ideal adalah kurang dari 400 m dpl. Daerah pada ketinggian di atas 500 m dpl, buah naga merah dan buah naga putih masih dapat tumbuh dengan baik dan berbuah, namun buahnya tidak lebat dan rasa buah kurang manis (Cahyono, 2009).

Kesimpulan

Kadar vitamin C buah naga putih lebih tinggi sebesar 7,92 mg/100 gram dibandingkan kadar vitamin C buah naga merah sebesar 5,28 mg/100 gram, dan terdapat perbedaan antara kadar vitamin C buah naga merah dan buah naga putih dari daerah kabupaten Morowali dengan daerah lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Idha Kesuma Utami laboran laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako yang telah banyak membantu selama penelitian.

Referensi

- Astarini, I. A. (2010). Uji viabilitas dan perkembangan serbuk sari buah naga putih (*hylocereus undatus*), merah (*hylocereus polyrhizus*) dan super merah (*hylocereus costaricensis*) setelah penyimpanan. *Jurnal Biologi*, 14(1), 39 - 44.
- Cahyono, B. (2009). *Buku terlengkap sukses bertanam buah naga*. Jakarta: Pustaka Mina.
- Ismail, N. S. M., & Ramli, N. (2012). Extraction and characterization of pektin from dragon fruit using various extraction condition. *Sains Malaysiana*, 41(1), 41 - 45.
- Karinda, M., & Fatimawati. (2013). *Perbandingan hasil penetapan kadar vitamin c mangga dodol dengan menggunakan metode spektrofotometri uv-vis dan iodometri*. Manado: Universitas Samratulangi.
- Levine, M., & Dhariwal, K. R. (1995). Determination of optimal Vitamin C requirements in humans. *American Journal Clinical Nutrition*, 62(1), 1347 - 1356.
- Megawati, & Ulinuha, Y. A. (2014). Ekstraksi pektin kulit buah naga (dragon fruit) dan aplikasinya sebagai edible film. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(1), 23 - 29.
- Munson, J. W. (1991). *Analisis farmasi metode modern*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Niki, E., & Noguchi, N. (1995). Interaction among vitamin C, vitamin E and B carotene. *American Journal Clinical Nutrition*, 62(1), 1322 - 1326.
- Panjuangtiningrum, F. (2009). *Pengaruh pemberian buah naga merah (hylocereus polyrhizus) terhadap kadar glukosa darah tikus putih yang diinduksi aloksan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Pareira, F. M. M. (2010). *Pengaruh pemberian jus buah naga putih (hylocereus undatus h.) terhadap kadar kolesterol total tikus putih (rattus norvegicus)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rahmawati, B., & Mahajoeno, E. (2010). Variasi morfologi, isozim dan kandungan vitamin C pada varietas buah naga. *Bioteknologi*, 7(1), 35 - 44.

- Renansari, N. (2010). *Budidaya tanaman buah naga super red di wana bekti handayani*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Saati, E. A. (2010). Identifikasi dan uji kualitas pigmen kulit buah naga merah pada beberapa umur simpan dengan perbedaan jenis pelarut. *GAMMA*, 6(1), 25 - 34.
- Safari, R. (2007). *Penentuan vitamin c dalam manisan nanas secara spektrofotometri dengan pereaksi metilen biru*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Samudin, S. (2009). Pengaruh kombinasi auksin sitokinin terhadap terhadap pertumbuhan buah naga. *Media Litbang Sulteng*, 2(1), 62 - 66.
- Simanjuntak, L., & Sinaga, C. (2014). Ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 43 - 51.
- Susanti, D. (2012). Variasi temperatur dan waktu tahan kalsinasi terhadap unjuk kerja semikonduktorTiO₂ sebagai dssc dengan dye dari ekstrak buah naga merah. *Jurnal Teknik*, 1(1), 2301 - 2308.
- Syafutri, M. I., & Pratama, F. (2006). Sifat fisik dan kimia buah mangga selama penyimpanan dengan berbagai metode pengemasan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 17(1), 43 - 47.
- Thurnham, D. I., & Bender, D. A. (2000). *Water soluble vitamins, dalam human nutritions and dietatics*. United kingdom: Harcourt.
- Umayah, E. A., & Amrun, M. H. (2007). Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah naga (*hylocereus undatus*). *Jurnal Ilmu Dasar*, 8(1), 83 - 90.
- Wahyuni, R. (2011). Pemanfaatan kulit buah naga sebagai sumber antioksidan dan pewarna alami pada pembuatan jelly. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 32 - 40.
- Wardani, L. A. (2007). *Validasi metode analisis dan penentuan kadar vitamin c pada minuman buah kemasan dengan spektrofotometri uv-visible*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Warisno, S. P. K. P., & Dahana, K. S. P. (2010). *Buku pintar bertanam buah naga*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. (1984). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Wisesa, T. B., & Widjanarko, S. B. (2014). Penentuan nilai maksimum proses ekstraksi kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 88 - 97.