

Korespondensi:

betriksmangiri@gmail.com
sinar_yani@yahoo.com
carabelli74@yahoo.com

Sari buah naga super merah (*hylocereus costaricensis*) sebagai pewarna alami plak gigi

Betrik Sefyana Mangiri

Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

Sinar Yani

Laboratorium Biologi Mulut, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

Silvia Anitasari

Laboratorium Ilmu Material dan Teknologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman,

Abstrak.

Latar belakang: Plak gigi merupakan lapisan tipis yang tidak berwarna, tidak mudah dilihat dan merupakan penyebab karies gigi. Untuk melihat plak gigi diperlukan *Disclosing solution*. *Disclosing solution* berbahan kimia, yang ada sekarang, memiliki berbagai kelemahan sehingga perlu penemuan bahan alam yang dapat menggantikannya. Salah satu kandungan bahan alami yang telah diteliti efeknya dalam mewarnai plak adalah betasianin, yang terkandung dalam buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan melihat pewarnaan plak gigi menggunakan sari buah naga super merah. **Metode Penelitian:** Penelitian dilakukan dengan mengukur indeks plak 20 orang, yang tidak membersihkan gigi selama 24 jam sebanyak dua periode, dan bersedia makan makanan yang sama dalam masing-masing periode. Pemeriksaan indeks plak pada periode pertama menggunakan *disclosing solution* berbahan kimia, yaitu eritrosin (FDC Red #3) dan periode kedua menggunakan sari buah naga super merah. Data dianalisis dengan *Paired T-Test*. **Hasil:** Rata-rata skor indeks plak pada periode pertama ($2,47815 \pm 0.811497$) dan pada periode kedua (2.7731 ± 1.0512) tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$). **Kesimpulan:** Kemampuan sari buah naga super merah dalam mewarnai plak tidak memiliki perbedaan dengan *disclosing solution* berbahan kimia, sehingga sari buah naga super merah dapat dijadikan *disclosing solution* alami

Kata kunci: Plak indeks, *Disclosing solution*, *Hylocereus costaricensis*

Abstract.

Background: Dental plaque is a colorless thin layer, is not easily visible on the tooth surface and it causes caries. Disclosing solution is the material that can help us to see dental plaque. Chemical disclosing solution, which now exists, has several disadvantages so we need to develop natural disclosing solution. One of the ingredients in natural disclosing solution that has been studied for its effect is betacyanin, which is contained in super-red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*). **Objective:** This study aim to observe the coloring effect of super-red dragon fruit juice. **Methods:** The experimental was conducted by measuring plaque index of 20 people, who were not to clean their teeth for 24 hours (two periods), and were eaten the same foods in each period. Examination of plaque index at the end of the first period used chemical disclosing solution contains of erythrosine (FDC Red #3) and the second period used super-red dragon fruit juice. The datas were analyzed by Paired T-test. **Result:** The results of the plaque index score at the first (2.47815 ± 0.811497), the second (2.7731 ± 1.0512) and did not find a significant difference ($p > 0.05$). **Conclusion:** The ability of super-red dragon fruit to coloring dental plaque has no difference with chemical disclosing solution, so it can be used as a natural disclosing solution.

Key words: Plaque index, disclosing solution, *Hylocereus costaricensis*

Latar belakang

Penyebab terjadinya karies adalah plak gigi, yang melekat pada permukaan gigi dan berisi bakteri serta produk-produk asamnya yang dapat mengakibatkan demineralisasi permukaan email gigi. ^(1,2)

Plak gigi merupakan lapisan tipis yang tidak berwarna, sehingga tidak dapat dilihat dengan mata. Oleh karena itu, proses pembersihan gigi harus dilakukan sebaik mungkin, dan harus membersihkan seluruh permukaan gigi. Meski demikian, ada kalanya masih ada daerah yang sulit dijangkau oleh pembersih gigi sehingga plak tetap ada di daerah tersebut dan terus menumpuk hingga akhirnya akan menimbulkan karies. Oleh sebab itu, diperlukan suatu bahan yang dapat membantu melihat plak gigi, yaitu *disclosing solution*. ⁽¹⁾

Disclosing solution digunakan untuk memvisualisasikan dan mengidentifikasi plak gigi pada permukaan gigi, sehingga sangat berguna untuk melihat plak bakteri yang transparan untuk keperluan instruksi kebersihan mulut, evaluasi dan penelitian.⁽³⁾ Namun, *disclosing solution* berbahan kimia memiliki berbagai kelemahan, yaitu rasa yang tidak enak sehingga kurang disukai, dapat mewarnai mukosa selama beberapa jam sehingga dapat menimbulkan rasa malu bagi pasien yang akan segera beraktivitas setelah menggunakannya, dan bahan pewarna yang memiliki potensi sebagai bahan karsinogen. ⁽¹⁾

Kelemahan-kelemahan dari *disclosing solution* berbahan kimia tersebut menjadi dasar pengembangan *disclosing solution* berbahan alami yang dapat digunakan masyarakat sebagai bahan pewarna plak.

Beberapa bahan alami yaitu ubi jalar ungu dan buah bit telah diteliti mampu mewarnai plak gigi karena mengandung pigmen warna antosianin (merah) dan betasianin (merah-ungu). Namun di antara keduanya, pigmen betasianin dari buah bit ditemukan lebih baik dalam mewarnai plak dibandingkan dengan pigmen antosianin dari ubi jalar ungu.⁽⁴⁾

Salah satu tumbuhan yang juga mengandung pigmen betasianin yang tinggi adalah buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*). Kandungan pigmen betasianin inilah yang menyebabkan daging buah naga super merah berwarna merah keunguan.⁽⁵⁾ Betasianin termasuk dalam kelompok pigmen betalain yang berfungsi sebagai antioksidan, anti-inflamasi, antivirus, antikarsinogenik, antibakteri, dan antiprotozoal.^(6,7)

Buah naga merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai bahan pewarna alami. Produktivitasnya pun tergolong tinggi. Di Indonesia, buah naga sudah banyak dibudidayakan di beberapa daerah seperti Batam, Riau, Jawa Barat, Sulawesi Selatan, dan Kalimantan Timur.^(8,9) Jenis buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) adalah yang paling diminati karena memiliki rasa yang lebih manis dan warna yang lebih menarik daripada jenis lainnya.⁽¹⁰⁾

Berdasarkan berbagai kelemahan *disclosing solution* berbahan kimia, dan banyaknya penggunaan bahan pewarna alami dari buah naga super merah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pewarnaan sari buah naga super merah (*H. costaricensis*) sebagai bahan alami pewarna plak gigi.

Metode penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan *Post Test Only Control Group Design*. Subjek terdiri dari 20 orang responden yang menerima dua kali perlakuan, perlakuan pertama untuk kontrol, dan perlakuan kedua untuk eksperimen buah naga.

Sari buah naga super merah (*H. costaricensis*) didapatkan dari daging buah

naga super merah yang dihaluskan lalu disaring sebanyak 5 kali untuk menghasilkan sari buah yang jernih.

Sebelum perlakuan dimulai, responden menandatangani *informed consent* dan menerima pembersihan karang gigi.

Pada perlakuan pertama, setiap responden diminta untuk tidak membersihkan gigi selama 24 jam setelah menyikat gigi di pagi hari, dan mencatat setiap makanan dan minuman yang dikonsumsi sepanjang waktu tersebut (kecuali air putih). Kemudian setelah 24 jam berlalu, dilakukan pemeriksaan indeks plak menggunakan *disclosing solution* berbahan dasar eritrosin.

Pada perlakuan kedua, setiap responden kembali diminta untuk tidak membersihkan gigi selama 24 jam setelah menyikat gigi di pagi hari, dan mengonsumsi setiap makanan dan minuman yang sama pada waktu yang sama dengan catatan makanan minuman pada perlakuan pertama. Setelah 24 jam berlalu, dilakukan pemeriksaan indeks plak menggunakan sari buah naga super merah (*H. costaricensis*).

Makanan dan minuman yang sama pada perlakuan pertama dan kedua bertujuan untuk menyamakan pembentukan plak pada permukaan gigi.

Pengukuran indeks plak pada penelitian ini menggunakan penilaian indeks plak menurut modifikasi Turesky-Gilmore-Glickman dari Quigley-Hein, yang melakukan penilaian pada seluruh gigi di bagian permukaan fasial dan lingual/palatal setelah pemberian bahan pewarna plak, dengan rentang penilaian tiap permukaan gigi dari 0-5 (Tabel 1). Skor plak perorangan diperoleh dengan membagikan total skor yang diperoleh dengan jumlah permukaan yang diperiksa.

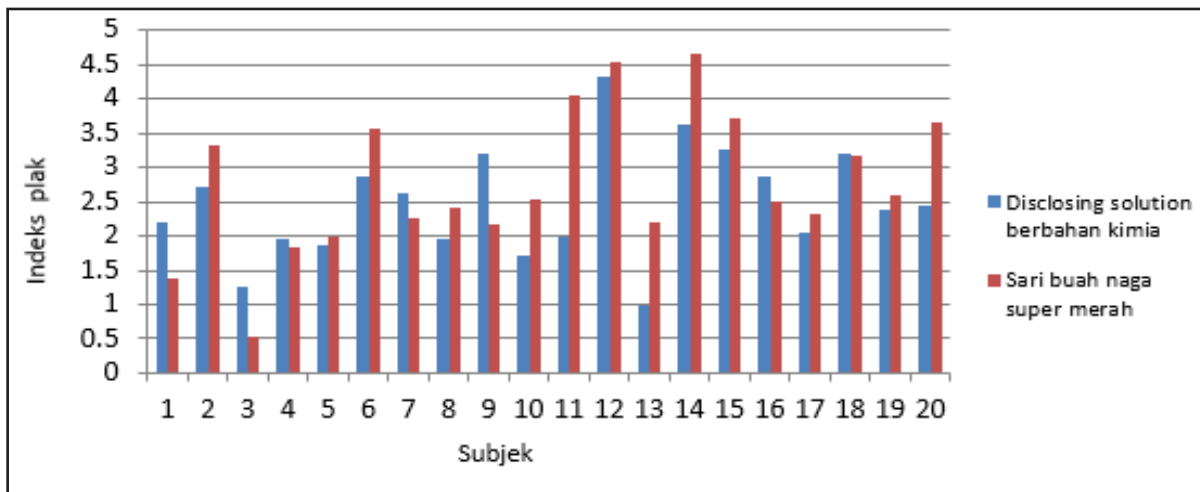
Pemberian pewarna plak pada saat pemeriksaan indeks plak dilakukan dengan cara mengoleskan *disclosing solution* dan sari buah naga pada seluruh permukaan gigi.

Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, kemudian dilanjutkan dengan *Paired T-test* untuk melihat perbedaan pada kedua hasil pengukuran.

Betrik sefyana mangiri: Sari buah naga super merah (*hylocereus costaricensis*) sebagai pewarna alami plak gigi

Tabel 1. Kriteria Skor Indeks Plak menurut Modifikasi Turesky-Gilmore-Glickman dari Quigley-Hein

Skor PI	Kriteria
0	Tidak ada plak
1	Terdapat bercak-bercak plak yang terpisah pada bagian margin servikal dari gigi
2	Terdapat lapisan tipis plak sampai setebal 1 mm pada bagian margin servikal dari gigi
3	Terdapat lapisan plak lebih dari 1 mm tetapi mencapai 1/3 bagian mahkota
4	Terdapat lapisan plak, lebih dari 1/3, akan tetapi tidak lebih dari 2/3 bagian mahkota
5	Terdapat lapisan plak, menutupi seluruh permukaan gigi



Gambar 1. Gambaran Hasil Pengukuran Indeks Plak

Tabel 2. Hasil Uji Paired T-test

Pewarna Plak	Mean ± SD	Signifikan
Sari Buah Naga (<i>H. costaricensis</i>)	2,7731 ± 1,0512	0,102
Disclosing solution	2,47815 ± 0,81149	

Hasil

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$), sehingga dapat dilanjutkan dengan uji parametrik *Paired T-test*.

Uji *Paired T-test* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengukuran indeks plak menggunakan pewarnaan *disclosing solution* berbahan kimia dengan pewarnaan sari buah naga super merah (*H. costaricensis*) dengan $p = 0,102$ ($p > 0,05$)

Pembahasan

Secara umum, pewarnaan plak menggunakan sari buah naga super merah

(*H. costaricensis*) tidak memiliki perbedaan dengan *disclosing solution* berbahan kimia.

Hal ini terjadi karena dalam buah naga super merah (*H. costaricensis*) terkandung banyak pigmen betasianin yang berwarna merah-ungu.^(11,12) Pigmen betasianin yang diambil dari buah bit (*Beta vulgaris*) telah diteliti efektivitasnya dalam mewarnai plak.^(13,14,15) Betasianin adalah zat warna yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk bahan pangan yang lebih aman bagi kesehatan dibanding pewarna sintetik.⁽¹⁶⁾

Selain itu betasianin memiliki kegunaan sebagai senyawa *chemosensor* dalam indikator asam-basa, sensor anion, sensor beberapa senyawa basa, dan reagen dalam deteksi kerusakan bahan pangan. Hal ini dikarenakan betasianin merupakan

senyawa fenol yang tersubstitusi oleh gugus glikosida dan mempunyai gugus kromofor. Gugus-gugus fungsional yang ada dapat berinteraksi dengan anion yang mampu menghasilkan perubahan warna. Pigmen betasianin dalam keadaan sangat asam akan mengalami deglikolisasi menjadi betanidin yang menimbulkan warna ungu-kebiruan, sedangkan dalam keadaan basa akan mengalami dekomposisi menjadi asam betalain dan siklo-DOPA 5-O-glikosida yang akan menghasilkan warna kuning.⁽¹⁶⁾ Hasil penelitian menunjukkan warna plak yang dihasilkan dari pewarnaan menggunakan sari buah naga adalah merah keunguan, yang berarti pH plak tersebut masih belum terlalu asam.

Selain betasianin, buah naga super merah juga mengandung pigmen lain, yaitu antosianin, yang kandungannya tidak sebanyak betasianin karena golongan pigmen betalain merupakan kandungan terbanyak pada daging buah naga.^(17,18) Namun pigmen antosianin sendiri juga telah ditemukan dapat mewarnai plak sebagai bahan alami pewarna plak gigi.^(19,20) Kandungan pigmen antosianin lebih banyak terdapat pada kulit buah naga super merah (*H. costaricensis*), yang juga telah ditemukan memiliki efek yang lebih baik dalam mewarnai plak gigi dibandingkan *disclosing solution* berbahan kimia.^(21,22)

Pewarnaan pada plak dengan menggunakan bahan pewarna, terjadi karena ikatan antar atom pada suatu senyawa dengan interaksi atau gaya intermolekuler, yaitu gaya yang mengikat atom-atom dalam satu molekul akibat adanya ikatan kimia. Glikoprotein yang terkandung dalam plak gigi adalah suatu protein yang mengandung rantai oligosakarida yang mengikat glikan dengan ikatan kovalen. Hal ini membuat plak gigi memiliki kemampuan untuk menahan sejumlah besar substansi larutan yang digunakan sebagai pewarna plak. Hal ini berkaitan dengan interaksi antara plak dan bahan pewarna karena adanya perbedaan polaritas antara komponen plak dan larutan.⁽²⁰⁾

Disclosing solution yang digunakan

dalam penelitian ini berbahan eritrosin yang memiliki kandungan air dan alkohol sebagai pelarutnya. Eritrosin dapat digunakan dalam pencetakan tinta atau sebagai noda biologis, sebagai sensitizer untuk *film orthochromatic* dalam dunia fotografi,⁽²³⁾ serta sebagai pewarna makanan dengan kode penggolongan dari *Food and Drug Administration* (FDA) sebagai *FD&C Red No. 3*.⁽²⁴⁾ Namun eritrosin sebaiknya tidak digunakan sebagai bahan pangan, karena dapat menimbulkan reaksi alergi, dan mengakibatkan hiperaktif pada anak. Selain itu eritrosin bila dilarutkan dalam air saja, tidak dapat bertahan lama karena mudah diendapkan oleh asam. Sehingga produk *disclosing solution* berbahan eritrosin sebaiknya dilarutkan juga dalam alkohol, sehingga dapat bertahan lebih lama.⁽²⁵⁾

Keuntungan *disclosing solution* yang mengandung alkohol adalah sifatnya yang mudah menguap dan mengoksidasi air. Setelah larutan pewarna terserap dalam plak, eritrosin segera berikatan dengan glikoprotein, dan alkohol akan menguap dan juga mengoksidasi air di sekitar plak sehingga mencegah eritrosin dilunturkan oleh air dan saliva.^(20,26,27)

Bahan pewarna plak yang baik harus memiliki rasa yang enak atau dapat diterima pasien, memiliki intensitas warna yang kontras dalam rongga mulut dan tidak mudah pudar hanya dengan berkumur, tidak boleh menyebabkan iritasi ataupun reaksi alergi pada mukosa mulut, memiliki kandungan antiseptik, dan warnanya mudah membaaur pada plak gigi.⁽³⁾ Dalam hal ini, *disclosing solution* berbahan kimia masih kurang dalam hal rasa dan sifat yang tidak menyebabkan iritasi ataupun reaksi alergi, bahkan beberapa bahan dasar *disclosing solution* kimia yang beredar memiliki potensi karsinogen, seperti *fuchsin*. Terlebih lagi jika *disclosing solution* berbahan kimia yang digunakan tidak sengaja tertelan, akan sangat berbahaya, mengingat kandungan alkoholnya, dan bahan pewarnanya yang dapat memicu reaksi alergi dan berpotensi sebagai karsinogen.^(1,25) Sedangkan sari buah naga super merah dalam hal ini, jauh

Betrik sefyana mangiri: Sari buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai pewarna alami plak gigi

lebih aman dan nyaman digunakan karena tidak menimbulkan reaksi alergi dan bukan bahan karsinogen, selain itu rasanya juga enak, namun masih kurang dalam hal durasi intensitas warna di dalam rongga mulut dibandingkan dengan *disclosing solution* berbahan kimia. Namun tetap bahwa sari buah naga dapat menjadi bahan alami pewarna plak yang lebih aman dibandingkan *disclosing solution* berbahan kimia.

Simpulan

Sari buah naga super merah (*H. costaricensis*) memiliki efek pewarnaan pada plak gigi, karena tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan *disclosing solution* berbahan kimia dalam mewarnai plak. Sehingga sari buah naga super merah dapat menjadi bahan alami pewarna plak pengganti *disclosing solution* berbahan kimia.

Daftar pustaka

1. Putri MH, Herijulianti E, Nurjannah N. Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi Jakarta: EGC; 2013.
2. Kidd EAM, Fejerskov O. Essentials of Dental Caries. 4th ed. Hampshire: Oxford University Press; 2016.
3. Chowdhary Z, Mohan R, Sharma V, Rai R, Das A. Disclosing Agents In Periodontics: An Update. Journal of Dental College Azamgarh. 2015; 1: p. 103-110.
4. Sukmawati S. Perbedaan Kemampuan Penggunaan Larutan Ubi Jalar Ungu dengan Buah Bit Sebagai Bahan Identifikasi Plak. [Online].; 2016 [cited 2017 January 11. Available from: <http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/kepk/article/view/553>.
5. Bellec FL, Fabrice V, Eric I. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. Fruits 61. 2006;; p. 237-250.
6. Martirosyan DM. Functional Foods for Chronic Diseases USA: D&A Inc; 2006.
7. Povakovic D, Marijana K. Complex Biochemistry and Biotechnological Production of Betalains. Food Technol. Biotechnol 49 (2). 2011;; p. 145-155.
8. Soetopo G. Teknologi Budidaya Buah Naga Berbasis Kawasan untuk Peningkatan Daya Saing. [Online].; 2008. Available from: <http://www.ina.or.id>.
9. Warisno DK. Buku Pintar Bertanam Buah Naga di Kebun, Pekarangan dan Dalam Pot Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2010.
10. Kristanto D. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun Jakarta: Penebar Swadaya; 2014.
11. Wybraniec S, Nowak-Wydra B, Mitka K, Kowalski P, Mizrahi Y. Minor betalains in fruit of *Hylocereus* species. Phytochemistry. 2007;; p. 251-259.
12. Riazuddin YK. A comparative study on the extraction of betacyanin in the peel and flesh of dragon fruit Malaysia: Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering (Skripsi); 2010.
13. Gaffar MCS, inventor; Natural Dye Indicator For Dental Plaque. United States patent 4,431,628. 1984.
14. Slatnar A, Stampar F, Veberic R, Jakopic J. HPLC-MS(n) Identification of betalain profile of different beetroot (*Beta vulgaris* L.ssp.vulgaris) parts and cultivars. Journal of Food Science. 2015;; p. 1952-1958.
15. Fatmasari D, Musthofa S, Santoso B. Efektifitas Buah Bit (*Beta vulgaris*) sebagai Disclosing Solution. Odonto Dental Journal. 2014;; p. 6-9.
16. Yulianti H, Hastuti R, Widodo DS. Ekstraksi dan Uji Kestabilan Pigmen Betasianin dalam Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) serta Aplikasinya sebagai Pewarna Tekstil. Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi. 2008;; p. 84-89.
17. Nurliyana R, Syed Zahir I, Mustapha Suleiman K, Aisyah MR, Kamarul Rahim K. Antioxidant study of pulps and peels of dragon fruits: a comparative study. International Food Research Journal. 2010;; p. 367-375.
18. Chaiyasut C, Sivamaruthi BS, Pengkumsri N, Sirilun S, Peerajan S, Chaiyasut K, et al. Anthocyanin Profile and Its Antioxidant Activity of Widely Used Fruits, Vegetables,

- and Flowers in Thailand. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2016;; p. 218-224.
19. Nazare RFR, Emmi DT, Barroso RFF, Rocha PO, inventors; Bacterial Plaque Evidencing Compositions Based on Natural Colorants. United States patent US 7,182,935 B2. 2007 February 27.
 20. Ekoningtyas EA, Triwiyatini , Nisa F. Potensi Kandungan Kimiawi dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*) sebagai Bahan Identifikasi Keberadaan Plak pada Permukaan Gigi. Jurnal Kesehatan Gigi. 2016 Juni 1; 03: p. 1-6.
 21. Kwartiningsih E, Triana DL, Prastika A. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). In Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"; 2016; Yogyakarta: Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran". p. B6 - 1-7.
 22. Metanfanuan HM. Perbandingan Eritrosin pada Disclosing Solution dengan Ekstrak Antosianin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai Bahan Alternatif Pendeteksi Plak Bandung: Universitas Kristen Maranatha (Skripsi); 2016.
 23. Praja DI. Zat Aditif Pangan: Manfaat dan Bahayanya Yogyakarta: Penerbit Garudhawaca; 2015.
 24. Food and Agriculture Organization (FAO). Eritrosin. In 41st Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA); 1993: Family Nurse Practitioner (FNP).
 25. Karunia FB. Kajian Penggunaan Zat Adiktif Pangan (Pemanis dan Pewarna) pada Kudapan Bahan Pangan Lokal di Pasar Kota Semarang. Food Science and Culinary Education Journal. 2013;; p. 72-78.
 26. Sarker SD, Nahar L. Chemistry For Pharmacy Student: General, Organic and Natural Product Chemistry Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2009.
 27. Rahman A. Reaksi Oksidasi pada Alkohol dan Reaksi pada Asam Karboksilat. 2017 October 10..