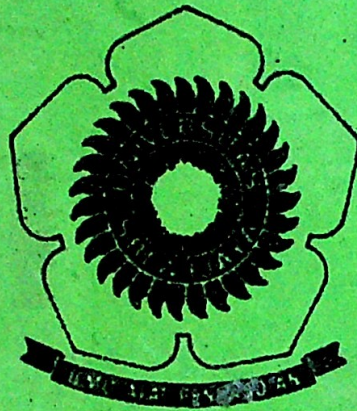


**PENGARUH MINUMAN SUSU FERMENTASI TERHADAP
KELARUTAN SEMEN SENG POLIKARBOKSILAT
SEBAGAI *LUTING CEMENT***

SKRIPSI



OLEH :

ULIA WIRDA SARI

04091004047

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

S
637.107

Record : 21145

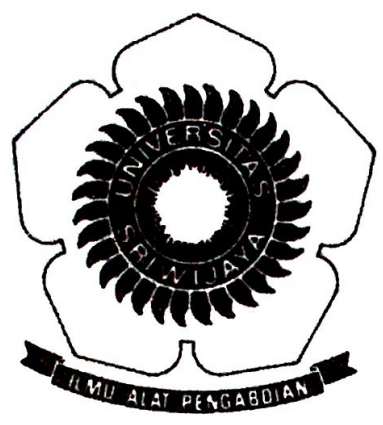
Reg : 21609

uu'
P

2013 **PENGARUH MINUMAN SUSU FERMENTASI TERHADAP
KELARUTAN SEMEN SENG POLIKARBOKSILAT
SEBAGAI LUTING CEMENT**



SKRIPSI



OLEH :

ULIA WIRDA SARI

04091004047

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

**PENGARUH MINUMAN SUSU FERMENTASI TERHADAP
KELARUTAN SEMEN SENG POLIKARBOKSILAT
SEBAGAI *LUTING CEMENT***

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Gigi (S.Kg)**

Oleh:

ULIA WIRDA SARI

04091004047

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI YANG BERJUDUL

**Pengaruh Minuman Susu Fermentasi Terhadap Kelarutan
Semen Seng Polikarboksilat Sebagai *Luting Cement***

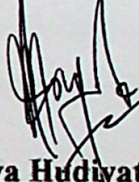
Oleh:

ULIA WIRDA SARI

04091004047

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji Program Studi
Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya
Tanggal 02 November 2013
Yang terdiri dari:**

Ketua



drg. Maya Hudiwati, MSc.

NIP. 197705172005012004

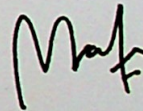
Anggota



drg. Sulistiawati

NIP. 198510292009122005

Anggota



drg. Martha Mozartha, M.Si.

NIP. 198104052012122003



Mengetahui,

**Ketua Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

drg. Emilia CH. Prasetyanti, Sp.Ort.

NIP. 195805301985032002

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI YANG BERJUDUL

**PENGARUH MINUMAN SUSU FERMENTASI TERHADAP
KELARUTAN SEMEN SENG POLIKARBOKSILAT
SEBAGAI *LUTING CEMENT***

Oleh:

ULIA WIRDA SARI

04091004047

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna
memperoleh gelar sarjana kedokteran gigi
Universitas Sriwijaya**

Palembang, 02 November 2013

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Maya Hudyati, MDSc.

NIP. 197705172005012004

Pembimbing II



drg. Sulistiawati

NIP. 198510292009122005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Kesuksesan bukan diukur dari kepandaian ataupun kehebatan seseorang, melainkan dari seberapa besar tingkat kesabarannya."

Kupersembahkan untuk:

Kedua Orang Tua

Keluarga

Almamater yang dibanggakan

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Pengaruh Minuman Susu Fermentasi terhadap Kelarutan Semen Seng Polikarboksilat sebagai *Luting Cement***”.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Strata 1 guna meraih gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Sriwijaya. Atas selesainya skripsi ini, penulis bermaksud mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. drg. Emilia CH Prasetyanti, Sp. Ort, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
2. drg. Maya Hudyati, MDSc. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran-saran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. drg. Sulistiawati selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran-saran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. drg. Martha Mozartha, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.

5. drg. Shanty Chairani, M.Sc selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dan saran yang sangat membantu penulis dalam bidang akademik maupun penulisan skripsi.
6. Seluruh dosen dan staf tata usaha Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya.
7. Papa H. Huzami Mustofa, S.H. dan mama Hj. Sri Endang Ropiastuti, S.H. yang tiada henti berdoa, menyayangi serta memberikan dukungan kepada penulis hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Mbak Anindya Mahirah Ikada, S.H. yang selalu setia menemani, memberikan dukungan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
9. Keluarga besar penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan doa dan dukungan.
10. Ibu Erwana, Ibu Erni, Pak Widodo, dan teman-teman lainnya yang telah membantu selama penelitian di laboratorium.
11. Ibu Hanny Octavia dan Ibu Luna selaku guru kimia yang telah membimbing dan memberikan masukan.
12. Teman-teman tersayang Dianna, Rininta, Enggar, Putri, dan Famela atas segala doa dan dukungannya.
13. Teman-teman tersayang Andina, Monica, Kak Ayu, Kak Trisa, Mbak Tasa dan Elvira yang selalu ada setiap saat, memberikan dukungan dan saran serta keceriaan.

14. Teman-teman seperjuangan skripsi (Sari, Kiky, Kak Novita, Kak Laila, Desi, Nadia, Ade, dan Erres) yang selalu setia bersama-sama menunggu dosen pembimbing.
15. Teman-teman angkatan 2009, teman-teman KKN Desa Suban Baru, kakak tingkat (Kak Mitha, Kak Dino, Kak Dana, Kak Mayang, Kak Fyphi, Kak Gita, Kak Alisa, dan Kak Ogi) serta adek tingkat (Tety dan Mia).
16. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tetapi tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

Palembang, November 2013

Ulia Wirda Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 <i>Luting Cement</i>	6
II.2 Semen Seng Polikarboksilat	6
II.2.1 Komposisi Semen Seng Polikarboksilat	6
II.2.2 Reaksi Pengerasan	7
II.2.3 Ikatan dengan Struktur Gigi	8
II.2.4 Sifat-sifat	9
II.2.4.1 Viskositas dan Ketebalan Lapisan	9
II.2.4.2 Waktu Kerja dan Pengerasan	9
II.2.4.3 Sifat Mekanis	9
II.2.4.4 Kelarutan dan Disintegrasi	10
II.2.4.5 Biokompatibilitas	10
II.2.5 Manipulasi	11
II.3 Kelarutan	12
II.4 Minuman Susu Fermentasi	13
II.4.1 Proses Pembuatan Minuman Susu Fermentasi	15
II.4.2 Jenis-Jenis Minuman Susu Fermentasi	16
II.4.2.1 Yoghurt	17
II.4.2.2 <i>Yakult</i>	18
II.4.2.3 <i>Kefir</i>	19
II.4.3 Manfaat Minuman Susu Fermentasi Terhadap Kesehatan	20

II.5	Kerangka Teori	21
II.6	Hipotesis	22
BAB III	METODE PENELITIAN	23
III.1	Jenis Penelitian	23
III.2	Waktu dan Tempat Penelitian	23
III.3	Sampel Penelitian	23
III.4	Besar Sampel	23
III.5	Variabel Penelitian	24
III.6	Kerangka Konsep	25
III.7	Definisi Operasional	25
III.8	Alat dan Bahan Penelitian	25
III.8.1	Bahan Penelitian	25
III.8.1	Alat Penelitian	26
III.9	Cara Penelitian	27
III.9.1	Persiapan Sampel	28
III.9.2	Perendaman Sampel	28
III.9.3	Cara Perhitungan Kelarutan	28
III.10	Analisis Data	29
III.11	Alur Penelitian	30
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	31
IV.1	Hasil Penelitian	31
IV.2	Pembahasan	33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	37
V.1	Kesimpulan	37
V.2	Saran	37
	DAFTAR PUSTAKA	38
	LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Matriks semen seng polikarboksilat yang terbentuk melalui ikatan silang oleh ion-ion seng	8
Gambar 2 Ikatan semen seng polikarboksilat dengan struktur gigi melalui kalsium hidroksiapatit	8

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Kandungan gizi dalam tiap 100 g yoghurt	17
Tabel 2 Kandungan gizi dalam <i>yakult</i>	18
Tabel 3 Kandungan gizi dalam <i>kefir</i>	19
Tabel 4 pH larutan perendam	31
Tabel 5 Nilai rata-rata dan simpangan baku kelarutan semen seng polikarboksilat	32
Tabel 6 Hasil uji <i>One Way Analysis of Variance</i> (ANOVA)	32
Tabel 7 Hasil uji <i>Post-Hoc</i> LSD	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil uji statistik	41
Lampiran 2 Alat dan bahan penelitian	43
Lampiran 3 Cara kerja penelitian	45
Lampiran 4 Surat-surat	47

ABSTRAK

Semen seng polikarboksilat merupakan *luting cement* yang biasa digunakan untuk sementasi permanen restorasi yang terbuat dari *alloy*. Salah satu kekurangan semen ini adalah kelarutannya yang tinggi. Semen dapat berkontak dengan berbagai jenis asam yang berasal makanan, minuman, dan juga asam yang dihasilkan dari mikroorganisme di dalam rongga mulut. Hal tersebut dapat memengaruhi kelarutan semen. Salah satu minuman yang mengandung asam adalah minuman susu fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis minuman susu fermentasi terhadap kelarutan semen seng polikarboksilat sebagai *luting cement*. Sampel yang digunakan adalah 32 silinder semen seng polikarboksilat dengan ukuran diameter 20 mm dan tinggi 1,5 mm. Sampel terbagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok yang direndam dalam akuades (kontrol), yoghurt, *yakult*, dan *kefir* selama 30,5 jam. Kelarutan diuji menggunakan timbangan *digital* dan nilai ditetapkan dalam satuan %. Hasil penelitian menunjukkan kelarutan tertinggi terdapat pada kelompok yang direndam dalam *kefir* ($3,805 \pm 0,169\%$), sedangkan kelarutan terendah terdapat pada kelompok yang direndam dalam akuades ($0,896 \pm 0,101\%$). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan *Post-Hoc LSD*. Hasil uji *Post-Hoc LSD* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelarutan yang signifikan ($p < 0,05$) antar kelompok perlakuan kecuali antara kelompok yang direndam yoghurt dan *yakult*. Kesimpulan penelitian ini adalah minuman susu fermentasi dengan variasi pH dan kandungan asam laktat dapat meningkatkan kelarutan semen seng polikarboksilat sebagai *luting cement*.

Kata Kunci: seng polikarboksilat, *luting cement*, susu fermentasi, kelarutan.

ABSTRACT

Zinc polycarboxylate is a luting cement used for permanent cementation of alloy restoration. One of disadvantages of this cement is its high solubility. Cement can contact with various acid from food, beverage and also the acid produced by microorganism in oral cavity. It can affect the solubility of cement. One of acidic beverages is fermented milk beverage. The aim of this study was to determine the effect of fermented milk beverage on solubility of zinc polycarboxylate as luting cement. The samples used in this study were 32 cylindrical-shaped zinc polycarboxylate with 20 mm in diameter and 1,5 mm in height. The samples were divided into four groups: zinc polycarboxylate immersed in distilled water (control), yoghurt, yakult, and kefir for 30,5 hours. Solubility was tested using a digital scale and the values were determined in %. The results showed that the highest solubility was found in group immersed in kefir ($3,805 \pm 0,169\%$) while the lowest solubility was found in group immersed in distilled water ($0,896 \pm 0,101\%$). The data were analyzed by One Way ANOVA and continued by Post-Hoc LSD. The results of Post-Hoc LSD test showed that there were significant differences ($p < 0,05$) in solubility among groups, except between yoghurt and yakult group. It can be concluded that the fermented milk beverage with various pH and lactic acid content can increase the solubility of zinc polycarboxylate as luting cement.

Keywords : zinc polycarboxylate, luting cement, fermented milk, solubility.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Luting cement adalah bahan kedokteran gigi yang merekatkan restorasi indirek ke gigi yang telah dipreparasi. Berdasarkan sifat fisik dan lamanya pemakaian restorasi, *luting cement* dibedakan menjadi *luting cement* sementara dan *luting cement* permanen.¹ *Luting cement* sementara terdiri dari semen kalsium hidroksida dan semen seng oksida dengan atau tanpa eugenol. *Luting cement* permanen terdiri dari semen seng fosfat, semen ionomer kaca, semen resin, dan semen seng polikarboksilat.²

Semen seng polikarboksilat biasa digunakan sebagai bahan sementasi permanen untuk restorasi yang terbuat dari *alloy*.³ Kelebihan utama dari semen ini adalah dapat mencegah iritasi pulpa. Hal ini disebabkan karena molekul asam poliakrilat dari semen seng polikarboksilat berukuran besar sehingga tidak berpenetrasi ke dalam tubulus dentin. Selain itu, semen seng polikarboksilat juga mengalami kenaikan pH yang cepat setelah proses pengadukan.⁴

Kelebihan lain yang dimiliki semen seng polikarboksilat adalah memiliki sifat adhesif yang kuat dengan struktur gigi karena terdapat interaksi asam karboksilat bebas dengan kalsium.⁵ Semen ini juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu waktu kerja yang singkat, kekuatan tarik, dan kekuatan tekan yang rendah serta kelarutan yang tinggi.³



Kelarutan merupakan faktor penting dalam menentukan daya tahan klinis *luting cement*.⁶ Kelarutan dapat menyebabkan degradasi semen yang berujung pada lepasnya perlekatan restorasi dan karies sekunder.⁷ Faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan semen adalah rasio bubuk dan cairan, temperatur dan pH rongga mulut serta kontak dengan berbagai jenis asam yang berasal dari makanan, minuman, dan mikroorganisme.⁵ Mikroorganisme rongga mulut seperti *Streptococcus mutans* salah satunya, dapat menghasilkan asam. Bakteri tersebut menghasilkan asam laktat melalui fermentasi karbohidrat.⁸ Pada penelitian Yoshida dkk., ditemukan bahwa kelarutan semen seng polikarboksilat dalam larutan asam laktat lebih tinggi dibandingkan dalam air suling.⁹ Penelitian Matsuya dkk. menunjukkan bahwa larutan asam dapat menyebabkan ion-ion logam terlepas dari semen seng polikarboksilat sehingga semen menjadi larut dan mengalami erosi.¹⁰

Salah satu minuman yang mengandung asam adalah minuman susu fermentasi. Minuman susu fermentasi merupakan salah satu produk hasil fermentasi susu dengan melibatkan aktivitas mikroorganisme yang sesuai sehingga terjadi penurunan pH susu.¹¹ Sebagian besar mikroorganisme yang digunakan sebagai *starter* adalah bakteri probiotik penghasil asam laktat seperti *Lactobacillus*.¹² Minuman susu fermentasi yang sering ditemui di Indonesia adalah yoghurt, *yakult*, dan *kefir*. Minuman susu fermentasi tersebut memiliki pH dan kandungan asam laktat yang bervariasi.

Meningkatnya konsumsi minuman susu fermentasi di masyarakat akhir-akhir ini, disebabkan karena minuman ini memiliki berbagai macam manfaat. Minuman susu fermentasi bermanfaat dalam meningkatkan daya tahan alami terhadap infeksi

dalam usus, mencegah sembelit, menurunkan serum kolestrol, dan menghambat pertumbuhan tumor.^{12,13}

Pada penelitian terdahulu belum pernah dilakukan evaluasi terhadap kelarutan semen seng polikarboksilat dalam minuman susu fermentasi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh jenis minuman susu fermentasi terhadap kelarutan semen seng polikarboksilat sebagai *luting cement* secara *in vitro*.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penulisan skripsi ini adalah apakah ada pengaruh jenis minuman susu fermentasi terhadap kelarutan semen seng polikarboksilat sebagai *luting cement*.

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh jenis minuman susu fermentasi terhadap kelarutan semen seng polikarboksilat sebagai *luting cement*.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada mahasiswa kedokteran gigi, dokter gigi, dan masyarakat tentang pengaruh jenis minuman susu fermentasi terhadap kelarutan semen seng polikarboksilat sebagai *luting cement*.

2. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh berbagai macam larutan yang dapat memengaruhi kelarutan semen kedokteran gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ladha K, Verma M. Conventional and contemporary luting cement: an overview. *J Indian Prosthodont Soc.* 2010;10(2):79-88.
2. Macorra JC, Pradies G. Conventional and adhesive luting cements. *Clin Oral Invest.* 2002;6:198-204.
3. Craig RG, Powers JM. Restorative dental material. United States Of America: Mosby; 2006. p. 613.
4. Phillips RW, Moore BK. Elements of dental materials: for dental hygienists and dental assistants. 5th ed. Pennsylvania: W.B. Saunders Company; 1994. p. 267.
5. Anusavice KJ. Phillips buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi. 10th ed. Jakarta: EGC; 2003. p. 460-87.
6. Keyf F, Tuna SH, Sen M, Safrany A. Water sorption and solubility of different luting and restorative dental cements. *Turk J Med Sci.* 2007; 37(1):47-55.
7. Al-Shekhli A. Solubility of four dental luting cement. *J Int Dent Med Res.* 2010; 3(3):104-7.
8. Purkait SK. Essentials of oral pathology. 3rd ed. New Delhi: Jaypee; 2013. p. 371-3.
9. Yoshida K, Tanagawa M, Atsuta M. In-vitro solubility of three types of resin and conventional luting cements. *Journal of Oral Rehabilitation.* 1998; 25:285-91.
10. Matsuya S, Koda M, Matsuya Y, Yamamoto Y, Yamane Y. Erosion process of polycarboxylate cement in organic acids. *Dental Material Journal.* 1983; 2(1):76-85.
11. Codex Alimentarius. Milk and milk products. 2nd ed. Rome: Codex Alimentarius International Food Standards; 2010.
12. Tamang JP, Kailasapathy K. Fermented foods and beverages of the world. Boca Raton: Taylor & Francis Group; 2010. p. 263-4.
13. Panesar, PS. Fermented dairy products : starter cultures and potential nutritional benefits. *Food and Nutrition Sciences.* 2011; 2:47-51.
14. Soratur SH. Essentials of dental materials. New Delhi: Jaypee; 2002. p. 48-9.
15. Tesk JA, Antonucci JM, Carey CM, et al. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. 2002 [cited 2013 May 2]. Available from: onlinelibrary.wiley.com.
16. Geissberger M. Esthetic dentistry in clinical practice. Iowa: Blackwell Publishing; 2010. p. 275-7
17. Pizzi A, Mittal KL. Handbook of adhesive technology. 2nd ed. New York: Marcell Dekker; 2003. p. 972.
18. Jivraj S, Kim TH, Donovan TE. Selection of luting agents, part 1. *CDA Journal.* 2006; 34(2):149-60.
19. Chandra Satish, Chandra Shaleen, Chandra Ratish. A textbook of dental materials with multiple choice questions. New Delhi: Jaypee; 2000. p. 168.
20. O'Brien WJ. Dental materials and their selection. 3rd ed. Canada: Quintessence Publishing; 2002. p.147-9.

21. Garg N, Garg A. Textbook of operative dentistry. New Delhi: Jaypee; 2010. p. 234.
22. Richard VN. Introduction to dental material. 4th ed. China: Mosby; 2013.p. 219.
23. Scheller-Sheridan C. Basic guide to dental materials. Iowa: Willey-Blackwell; 2010. p. 118-22.
24. Hadiat, Moedjadi, Kertiasa N,Sukarno, Soepomo. Kamus sains. Jakarta: Balai Pustaka; 2004. p. 197.
25. Powers JM, Wataha JG. Dental material properties and manipulation. 9th ed. St. Louis: Mosby; 2008.
26. Jenness R, Marth EH, Wong NP, Keeney M. Fundamentals of dairy chemistry. 3rd ed. Maryland: Aspen; 1988. p. 49-655.
27. Tamime AY. Fermented milks. UK: Blackwell; 2006. p. 2.
28. O'Connor CB, Tripathi BR. Milk processing technique-fermented milks. Ethiophia: International Livestock Centre for Africa; 1995.p. 9-13.
29. Surajudin, Kusuma FR, Purnomo D. Yoghurt: susu fermentasi yang menyehatkan. Jakarta: Agromedia Pustaka; 2008. p. 2-15.
30. Rukmana R. Yoghurt dan karamel susu. Yogyakarta: Kanisius; 2001. p. 9-14.
31. Heimbach JT. Generally recognized as safe (gras) determination for the use of lactobacillus casei strain shirota as a food ingredient. Virginia: JHeimbach LLC; 2012.
32. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Kefir, susu fermentasi dengan rasa menyegarkan. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007; 29(2).
33. Kipfer BA. The culinarian: a kitchen desk reference. New Jersey: John Wiley & Sons; 2011. p. 324.
34. Tietze HW. Kefir for pleasure, beauty and well-being. Australia: Phree books; 1996. p. 8-9.
35. Saloff-Coste CJ. Kefir. Danone world newsletter. 1996.
36. Chandan RC. Manufacturing yogurt and fermented milks. Iowa: Blackwell; 2006. p. 331-8.
37. Aluko RE. Functional food and nutraceuticals. New York: Springer; 2012. p. 109-19.
38. Yanikoglu N, Duymus ZY. Evaluation of the solubility of dental cements in artificial saliva of different pH values. Dental Material Journal. 2007; 26(1):62-7.
39. Hanafiah KA. Rancangan Percobaan Aplikatif. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2005. p. 11-2.
40. Smith MB. Organic chemistry. USA: Taylor and Francis Group, 2011.p. 151.
41. Verma K, Khana K, Kapila B. Comprehensive chemistry class xi. New Delhi: Laxmi publications, 2013. p. 484.
42. Untoro J, Serosa WJ, Diari A, Kusnandar, Wijaya RA. Buku pintar pelajaran sma ipa 6 in 1. Jakarta Selatan: PT Wahyumedia, 2010. p. 125.