

## UJI ANTIBAKTERI SEDIAAN OBAT KUMUR EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) TERHADAP *Streptococcus mutans*

Oom Komala<sup>1</sup>, Putri Nur'aini<sup>2</sup> dan Dwi Indriati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi FMIPA Universitas Pakuan, Bogor

<sup>2,3</sup> Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Pakuan, Bogor

e-mail : komalaoom20@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Pandanus amaryllifolius* Roxb leaf has potential as an antibacterial. The research aims to know the ability of stocks to mouthwash scented pandan leaf extract inhibits *Streptococcus mutans* and in determining the fragrant pandanus phytochemicals compounds. Wide-Area Drag testing (LDH) mouthwash extracts was performed with a concentration of 15%, 17.5% and 20%. Test the phytochemical saponins, alkaloids, tannins and flavonoids qualitatively on 0.5 g powder. Testing stabilita include organoleptik observations of color, aroma, taste preparation, test the pH, specific gravity and viscosity. The results showed that the material of pandanus leaf extract mouthwash scented antibacterial nature against *Streptococcus mutans* with a concentration of extracts of 15%, 17.5% and 20% showed values of LDH consecutive 16.3 mm; 22.6 mm and 28.3 mm earlier in the week while in week 8 loss to the value of LDH is 12.5 mm; 15.5 mm; and 19.6 mm. The active compounds in the leaves of pandanus is alkaloids, saponins, tannins and flavonoids. Mouthwashes stored at 25-30 ° C for 8 weeks are relatively stable for color, flavor, taste, pH, specific gravity, and viscosity, compared to a temperature of 40°C.

**Key words:** Pandan fragrance, *Streptococcus mutans*, mouthwash

### PENDAHULUAN

Kesehatan mulut merupakan hal yang penting bagi manusia terutama dalam pergaulan sehari-hari. Masyarakat memiliki kecenderungan pola konsumsi yang mengarah pada tumbuhnya bakteri *Streptococcus*. Penyakit yang paling umum terjadi dalam kesehatan mulut diantaranya gigi berlubang (*caries*) dan jaringan pendukung gigi (periodontal) plak gigi umumnya disebabkan oleh *Streptococcus*., yang sampai saat ini masih menjadi masalah utama dalam bidang kesehatan mulut dan gigi (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1994).

Bakteri yang berperan penting dalam pembentukan plak adalah bakteri yang mampu membentuk polisakarida ekstraselular, yaitu genus *Streptococcus*. Bakteri yang ditemukan dalam jumlah besar pada plak penderita *caries* adalah

*Streptococcus mutans* (Roeslan, 1996; Karpinski and Szkaradkiewicz, 2013).

Menurut Robinson (1995) dan Dumaol *et al* (2010) daun pandan wangi memiliki khasiat sebagai antibakteri karena kandungan zat kimia dari daun pandan wangi seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, polifenol dan steroid merupakan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan yang bersifat antibakteri.

Sediaan obat kumur didefinisikan sebagai sediaan berupa larutan, umumnya dalam konsentrasi pekat yang harus diencerkan dahulu sebelum digunakan, dimaksudkan untuk digunakan sebagai pencegahan atau pengobatan infeksi tenggorokan (DepKes, 1979). Dengan penemuan obat kumur yang efektif berbahan pandan wangi sebagai antibakteri, meminimalkan risiko karies gigi masyarakat. Tujuan penelitian adalah membuat sediaan obat kumur daun pandan

Uji Antibakteri Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Pandan ..... (Oom Komala, dkk)

wangi yang memiliki sifat sebagai antibakteri.

**BAHAN DAN METODE**

Daun pandan wangi segar dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran-kotoran dengan air mengalir sampai bersih. Daun yang telah bersih dirajang dengan ketebalan ± 2 cm, kemudian dikeringkan didalam oven pada suhu 40°C-60°C selama 24 jam, atau sampai kering. Simplisia yang telah disortasi kemudian digrinder hingga menjadi simplisia serbuk dan diayak dengan menggunakan ayakan mesh 40 lalu ditimbang. Di simpan dalam wadah yang kering dan bersih. Penetapan Kadar Air dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance. Kadar air serbuk pada umumnya yaitu tidak lebih dari 5 % (DepKes, 2000). Syarat kadar abu : tidak lebih dari 9% (DepKes, 1985).

Ekstrak kental daun pandan wangi diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% (1:10). Maserat yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan dipisahkan dengan rotary evaporator hingga didapat ekstrak kental. Uji Fitokimia terhadap Alkaloid (reagen Dragendroff), Flavonoid (Mg dan asam klorida), Tanin (Feri klorida 0,1%), Saponin (minyak zaitun) secara kualitatif berdasarkan Rajendra, *et al.*,( 2011). Uji aktivitas antibakteri ekstrak dilakukan melalui penetapan konsentrasi hambat minimum (KHM) metode dilusi agar, dengan konsentrasi adalah 5%, 10%, 15%, dan 20% dari 10 g/10 ml b/v. Sediaan obat kumur dibuat dengan tiga formula, dengan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi berbeda, seperti Tabel 1.

Evaluasi sediaan obat kumur ekstrak daun pandan wangi dilakukan melalui uji stabilitas organoleptik (warna, rasa, dan aroma), pH, berat jenis dan viskositas selama 2 - 8 minggu pada penyimpanan dalam suhu kamar (28-30°C) dan suhu stabilitas dipercepat (40°C). Pengukuran viskositas dilakukan dengan

menggunakan *Viskometer Brookfield*. Berat jenis dari sediaan obat kumur ditentukan dengan piknometer. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap 20 orang panelis yang terdiri dari laki-laki dan perempuan. Dengan penentuan skala sebagai berikut 1 (Sangat tidak suka), 2 (Tidak suka), 3 (Agak suka), 4 (suka), 5 (sangat suka)

**Tabel 1.** Formula Sediaan Obat Kumur

Formulasi				
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak Pandan Wangi	-	15	17,5	20
Alkohol 70%	10	10	10	10
Sakarín	0,5	0,5	0,5	0,5
Gliserin	10	10	10	10
Mentol	0,5	0,5	0,5	0,5
Peppermint	0,7	0,7	0,7	0,7
Tween 80	0,3	0,3	0,3	0,3
PEG 4000	0,5	0,5	0,5	0,5
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Keterangan : F0 : kontrol

Pengujian efektivitas obat kumur ekstrak daun pandan wangi dilakukan dengan metode difusi cakram. Kertas cakram yang sudah direndam dalam formula larutan obat kumur ekstrak pandan wangi selama 15 menit, kemudian di angin-anginkan selama 5 menit lalu diletakkan diatas media agar *Mueller hinton* yang sudah berisi bakteri uji dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri dilihat dengan terbentuknya lebar daerah hambat disekitar kertas cakram. Kontrol positif digunakan larutan Amoksisillin 0,1g/100 mL dan kontrol negatif menggunakan basis (F0). Lebar daerah hambat dianalisis menggunakan ANOVA RAL dengan 5 perlakuan dan 4 kali pengulangan. Analisis dilanjutkan dengan uji Duncan untuk membandingkan daya antibakteri diantara masing-masing perlakuan.

Uji Antibakteri Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Pandan ..... (Oom Komala, dkk)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Serbuk dan Ekstrak Kental Daun Pandan**

Serbuk simplisia daun pandan wangi berwarna hijau muda dengan tekstur serbuk halus dan berbau aromatik yang khas. Serbuk yang diperoleh sebanyak 1500 gram dari 4 kg daun segar yang sudah disortasi sehingga diketahui persen rendemen simplisia daun pandan wangi adalah 37,5%. Penetapan kadar air menggunakan alat *moisture balance* dilakukan sebanyak tiga kali menunjukkan hasil sebesar 4,68%, hal ini sesuai dengan ketentuan DepKes (2000) yaitu tidak lebih dari 5 %. Kadar abu serbuk simplisia didapat sebesar 7,5%, sesuai dengan ketentuan DepKes. (1985) Syarat kadar abu tidak lebih dari 9%.

Ekstrak daun pandan wangi yang diperoleh dengan proses maserasi berwarna hijau kecoklatan. Hasil ekstrak sebanyak 766 gram dari 1000 gram serbuk simplisia sehingga diketahui rendemen ekstrak sebesar 76,6%.

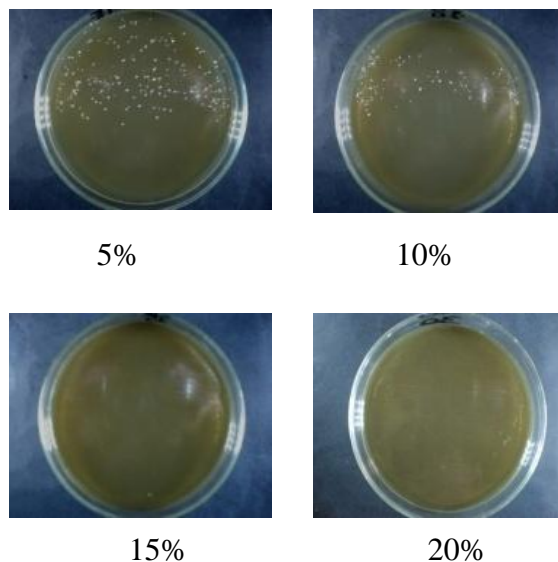
**Uji Fitokimia**

Dari data uji fitokimia Tabel 3, flavonoid hasil positif dengan terbentuknya warna jingga. Flavonoid berfungsi untuk membentuk kompleks dengan protein sehingga akan merusak membran sel bakteri. Flavonoid memiliki aktivitas menghambat organisme menurut Zamora-Ros *et. al.*( 2012), juga dapat menyebabkan kerusakan pada *Fusarium oxysporum* menurut Galeotti *et. al.* (2008). Tanin hasil positif dengan terbentuknya endapan putih. Tanin dapat merusak sel

dinding bakteri. Saponin hasil positif dengan timbulnya buih atau busa setelah dikocok kuat selama 10 detik. Saponin berfungsi untuk mempengaruhi membran sitoplasma sehingga sel mikroba menjadi rusak. Menurut Akinjogunla *et. al* (2010) saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga sel mengalami kerusakan .

**Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)**

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) didasarkan pada konsentrasi terendah ekstrak daun pandan wangi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Pandan Wangi Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

**Tabel 2.** Hasil Uji Fitokimia

No	Uji	Hasil	kesimpulan
1	Mg dan asam klorida	terbentuknya warna jingga	Terdapat flavonoid
2	Feri klorida 0,1%	terbentuknya endapan putih	Terdapat tanin
3	minyak zaitun	timbulnya buih atau busa	Terdapat saponin
4	Dragendroff	terbentuknya endapan coklat	Terdapat Alkaloid
5	Mayer	Terbentuk endapan putih kekuningan	Terdapat Alkaloid

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% dari 10 g/10 ml b/v , pada konsentrasi di atas 15% ekstrak daun pandan wangi menunjukkan daya hambat yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pandan wangi tersebut memiliki sifat bakteriosidal, sehingga Konsentrasi Hambat Minimum terhadap bakteri *Streptococcus mutans* berada pada konsentrasi 15%. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Emeilia Dwita (2014) bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Aggregatibacter actinomycetem-comitans* flora normal rongga mulut yang dapat menyebabkan periodontitis agresif konsentrasi hambat minimum pada konsentrasi 10%.

**Sediaan Obat Kumur**

Sediaan obat kumur yang mengandung ekstrak daun pandan wangi dibuat dengan konsentrasi 15% (F1), 17,5% (F2) dan 20% (F3). Pelarut yang digunakan untuk melarutkan zat aktif adalah alkohol 70%. Pemanisnya menggunakan gliserin dan sakarin, penyegarnya menggunakan peppermint dan menthol, tween 80 dan PEG 4000 sebagai surfaktan campuran. Hasil dari ketiga formula menunjukkan adanya hubungan konsentrasi ekstrak dengan warna, semakin tinggi konsentrasi zat aktif maka warna yang dihasilkan semakin gelap. Hasil yang paling gelap adalah formula tiga dengan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi 20% (Gambar 2).



15%      17,5%      20%

**Gambar 2.** Sediaan Obat Kumur

Aroma dari ketiga formula sama yaitu peppermint, sedangkan rasa pada awal pengamatan minggu ke-0 ketiga formula memiliki rasa manis.

Semua formula tetap memenuhi persyaratan pada penyimpanan suhu kamar maupun suhu panas (40°C) dimana pH sediaan yang diperoleh mempunyai rentang nilai pH 5-6 dan dinyatakan memenuhi syarat standar kosmetika yang baik yaitu 4,5-7,5 (Tranggono, 1992).

**Evaluasi Obat Kumur**

Berdasarkan hasil evaluasi obat kumur terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Evaluasi Sediaan Obat Kumur

Evaluasi Organoleptik	Formula		
	I	II	III
Warna	Coklat	Coklat muda	Coklat tua
Rasa	Manis	Manis-agak pahit	Manis-agak pahit
Aroma	peppermint	peppermint	peppermint
pH	5,16	5,24	5,24
Berat Jenis	1,040 g/ml	1,044 g/ml	1,048 g/ml
Viskositas	563 cP	1055 cP	1615 cP

**Uji Hedonik**

Pengujian hedonik dilakukan untuk mengetahui formula mana yang disukai oleh panelis. Penilaian uji hedonik dilakukan dengan angka diantaranya 1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: agak suka; 4: suka dan 5: sangat suka. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa pada warna dan aroma panelis lebih menyukai formula 1, sedangkan pada rasa panelis lebih menyukai formula 2.

**Uji Organoleptik**

Penentuan organoleptik dilakukan setiap 2 minggu selama 8 minggu meliputi warna, rasa dan aroma. Warna sediaan yang disimpan pada suhu kamar dan suhu 40°C selama 8 minggu relatif stabil, dimana warna yang dihasilkan setelah selesai pembuatan yaitu formula 1 coklat, formula 2 berwarna coklat muda, dan

Uji Antibakteri Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Pandan ..... (Oom Komala, dkk)

formula 3 berwarna coklat tua. Pengamatan parameter aroma sediaan pada suhu kamar dan suhu 40°C dari waktu pembuatan sampai minggu ke delapan mempunyai aroma yang stabil. Formula 1, formula 2 dan formula 3 memiliki bau yang khas peppermint.

Pengamatan parameter rasa, formula 1, formula 2 pada suhu kamar dan suhu 40°C mempunyai rasa yang stabil. Sedangkan formula 3 pada suhu kamar pada minggu ke empat sampai minggu ke delapan mempunyai rasa yang tidak stabil. Pada awal pembuatan sampai minggu ke dua mempunyai rasa manis, tetapi pada minggu ke empat sampai minggu ke delapan mengalami perubahan rasa menjadi agak pahit. Selanjutnya pada formula 2 dan formula 3 pada suhu 40°C dari minggu ke empat sampai minggu ke delapan mempunyai rasa yang tidak stabil dari manis ke agak pahit.

#### Uji pH

Pengukuran nilai pH semua formula tetap memenuhi persyaratan pada penyimpanan suhu kamar maupun suhu panas (40°C) dimana pH sediaan mempunyai rentang nilai pH 5-6 dan dinyatakan memenuhi syarat standar kosmetika yang baik yaitu 4,5-7,5.

#### Uji Berat Jenis

Berdasarkan hasil pengukuran berat jenis, pada awal dan akhir penyimpanan mengalami kenaikan dan penurunan berat jenis tetapi nilai penurunan atau kenaikan tidak berbeda jauh sehingga dapat disimpulkan hasil pengukuran berat jenis sediaan selama penyimpanan 8 minggu relatif stabil, baik itu pada suhu kamar maupun pada suhu 40°C.

#### Uji Viskositas

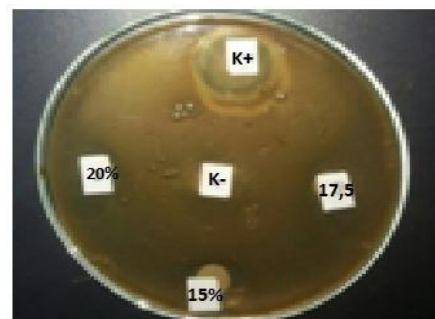
Berdasarkan hasil pengujian viskositas formula 3 menunjukkan nilai viskositas yang paling tinggi yaitu 1615 cP dibandingkan dengan formula 1 dan formula 2 pada awal penyimpanan. Viskositas pada formula 1 yaitu 563 cP dan

formula 2 1055 cP. Dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak daun pandan wangi dalam sediaan obat kumur dapat menaikkan viskositas sediaan. Meningkatnya viskositas itu baik, semakin tinggi viskositas maka akan semakin besar tahanannya (Martin, 1993).

Viskositas merupakan salah satu evaluasi fisika yang dapat dijadikan parameter untuk menunjukkan kestabilan suatu produk farmasi selama penyimpanan. Pengujian viskositas dari sediaan dilakukan untuk mengetahui konsistensi sediaan selama 8 minggu penyimpanan suhu kamar dan suhu panas.

#### Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Pengujian Lebar Daerah Hambat (LDH)

Pada konsentrasi 15%, 17,5% dan 20% ekstrak daun pandan wangi memiliki lebar daerah hambat yang lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu amoksisillin. Pada (Gambar 3) dapat dilihat bahwa zona hambat yang dihasilkan oleh sediaan obat kumur ekstrak daun pandan wangi pada konsentrasi 20% mempunyai perbedaan nyata efektivitas antibakterinya terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya. Apabila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu amoksisillin 0,1g/100 mL maka konsentrasi pada sediaan tersebut memiliki efektivitas antibakteri yang lebih rendah.



**Gambar 3.** Hasil Uji Lebar Daerah Hambat (LDH) Obat Kumur Ekstrak Daun Pandan Wangi

Uji Antibakteri Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Pandan ..... (Oom Komala, dkk)

Pada konsentrasi diatas 15% ekstrak daun pandan wangi menunjukkan daya hambat yang cukup besar ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat adanya perbedaan diameter hambatan dari masing-masing konsentrasi yang disebabkan oleh kecepatan ekstrak berdifusi ke medium agar. Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa* juga ekstrak daun pandan wangi dapat menghambat (Setiorini, 2011) . Amoksisillin menghasilkan lebar daerah hambat yang absolut terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, karena amoksisillin merupakan antibiotik yang dapat menghambat sintesis dinding sel bakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Hasil penelitian Dumaol *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa 40% ekstrak air daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* ) memiliki aktifitas membunuh terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Berdasarkan hasil uji aktivitas basis masih menunjukkan hambatan karena pada komponen bahan dasar obat kumur diduga memiliki daya hambat antibakteri. Golongan senyawa aktif yang terdapat pada daun pandan wangi seperti flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid bersifat sebagai antibakteri. Identifikasi senyawa dengan metode uji tabung dan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan minyak atsiri (Setiorini, 2011)

Berdasarkan analisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 15%, 17,5% dan 20% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan. Hasil uji hedonik menyatakan bahwa pada warna dan aroma panelis lebih menyukai formula 1. Sedangkan pada rasa panelis lebih menyukai formula 2.

## SIMPULAN

1. Sediaan obat kumur ekstrak daun pandan wangi bersifat antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang digunakan

dalam sediaan, maka semakin tinggi pula aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

2. Sediaan obat kumur ekstrak daun pandan wangi mempunyai kestabilan lebih baik pada suhu kamar (25-30°C) dibandingkan pada suhu 40°C.

## SARAN

Penggunaan ekstrak daun pandan wangi sebagai obat kumur disarankan dengan konsentrasi 15-17,5% karena sesuai hasil uji hedonik. Sediaan obat kumur ini disarankan disimpan pada suhu 25-30°C supaya stabil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akinjogunla OJ, Yah CS, Eghafona NO and Ogbemudia FO. 2010. *Antibacterial activity of leave extracts of Nymphaea lotus (Nymphaeaceae) on Methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA) and Vancomycin resistant Staphylococcus aureus (VRSA) isolated from clinical samples.* Annuals of Biological Research 1 (2), 174-184.
- Dalimartha S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia.* Jilid I. Jakarta:Trubus Agriwidya,
- DepKes RI. 1979. *Farmakope Indonesia.* Jilid III. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1985. *Materia Medika Indonesia.* Jilid V. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Penetapan Kadar Air.* Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Dumaol, OSR, Alaras, LB, Dahilan KG, Sarah, Depadua AA, Pulmones, CJG. 2010. *In Vitro Activity of Pandan (Pandanus amaryllifolius) Leaves Crude Extract Against Selected Bacterial Isolates.*

- National Peer Reviewed Journal. Vol 4:102-124. Doi:<http://dx.doi.org/10.7719/jpair.v4i1.103>.
- Emelia Dwita. 2014. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) Terhadap Pertumbuhan *Aggregati bacter Actinomycetemcomitans* Secara in Vitro. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala. Etd.unsyiah.ac.id/index.phppp=show\_detail&id=5604.
- Galeotti F, Barile E, Curir P, Dolci M and Lanzotti V. 2008. *Flavonoids from carnation (Dianthus caryophyllus) and their antifungal activity*. Phytochemistry Letters 1, pp. 44.
- Karpinski TM and Szkaradkiewicz AK. 2013. *Microbiology of Dental Caries*. Jbiol Earth Sci. 3 (1), M21-M24.
- Martin A. 1993. *Farmasi Fisika Dasar-Dasar Kimia Fisik Dalam Ilmu Farmaseutik* Edisi ke-2. Jilid III. Jakarta: UI Press.
- Martindale. 1996. *The Extra Pharmacopeia*. Thirty-first Edition. Edited by James E. R. Raynolds. London: Royal Pharmaceutical Society.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi* Edisi IV, (Padmawi-nata, Penerjemah). Bandung : ITB Press.
- Roeslan BO. 1996. *Karakteristik Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi*. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Usakti, 10, 112-113.
- Setiorini HE. 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) Terhadap *Propionibacterium acnes* DAN *Pseudomonas aeruginosa* Serta *Skrining Fitokimia*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syamsuhidayat SS, Hutapea JR. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia* Jilid I. DepKes RI. Jakarta.
- Rajendra CE, Magadam GS, Nadaf MA, Yashoda SV and Manjula M. 2011. *Phytochemical Screening of the Rhizoma of Kaemferia Galanga*. Int. J. Pharmacognosy and Phytochemical Research 3 (3), 61-63.
- Tranggono. 1992. *Penilaian Organoleptik*. Jakarta : Angkasa Bhatara Karya.
- Zamora-Ros R, Agudo A, Luján-Barroso L, Romieu I, Ferrari P and Knaze V. 2012. Dietary flavonoid and lignan intake and gastric adenocarcinoma risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96 (6), pp. 1398–1408.