

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *HERBS INFUSED WATER* DENGAN VARIASI LAMA PERENDAMAN DAN VARIETAS JAHE (*Zingiber officinale*) EMPRIT, GAJAH, DAN MERAH

Nur Wahyuningsih, Nanik Suhartatik, Akhmad Mustofa

Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,
Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136
Email: garadaiva@gmail.com

ABSTRACT

Infused water could be an alternative to drink in a different way. Infused water made by soaking sliced of fruits or herbals in the water then settled in the refrigerator for several hours until the juice comes out and the water ready to drink. Ginger, sweet root, and lemon could produce herbs infused water with typical flavour and smell. This study aimed to determine antioxidant activity (DPPH and FRAP method), vitamin C, pH value, total phenolic, sugar content, and sensory of herbs infused water. This study used a completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor was the soaking time (6, 9, and 12 hours) and the second factor was the varieties of ginger (emprit ginger, gajah ginger, red ginger). The results showed that herbs infused water with the combined treatment of soaking 12 hours and varieties of red ginger has the highest antioxidant activity. The characteristics of that herbs infused water was: antioxidant activity 88,26% RSA DPPH and FRAP value 92,83%; vitamin C 158,69 mg/100 g; pH value 2,90; total phenolic 40,22 mg gallic acid/100 ml; sugar content 3,78%; acid (sensoric test) 2,53: sweet 1,46; spicy 1,86; flavour 1,93; and most preference level 1,53.

Keywords: *Herbsinfused water, antioxidant, soaking time, ginger variety*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu unsur penting tubuh dan salah satu zat gizi makro selain karbohidrat, lemak, dan protein. Manusia tidak bisa bertahan hidup jika tidak minum walau hanya beberapa hari saja (Wardlaw dan Hampl, 2007). Jika konsumsi air sering disepelekan, menurut Howard Falks, seorang ahli kegemukan, kurang cukup minum air bisa menyebabkan kelebihan lemak pada tubuh, akibat lainnya adalah pertumbuhan dan kesehatan otot menjadi kurang normal, kurang efisiensinya fungsi pencernaan dan organ (Cahanar dan Suhandar, 2006). Terus-menerus kurang cukup minum akan menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi yang berkepanjangan dapat meningkatkan resiko batu ginjal, infeksi saluran kencing, konstipasi, obesitas, dan gangguan lain (Permanasari, 2010).

Agar tidak kehilangan keinginan untuk minum serta tidak bosan kita harus kreatif mencari sumber cairan. Selain dari sekedar air putih, teh, kopi, dan lain-lain, bisa juga bersumber dari buah-buahan, sayuran, maupun dengan cara mengkonsumsi *infused water* atau air yang diinfus oleh buah-buahan, sayuran, dan rempah. Contoh herbal dan buah dengan rasa dan aroma yang khas untuk dibuat *herbs infused water* adalah jahe, akar manis, dan jeruk lemon. Gabungan dari rasa

pedas jahe, rasa manis dari akar manis, dan rasa asam dari jeruk lemon tentunya dapat memberikan sensasi berbeda pada minuman *herbs infused water* ini.

Menurut Kikuzaki dan Nakatani (1993), jahe mengandung komponen kimia seperti gingerol, shogaol, dan zingerone yang berperan sebagai antioksidan. Akar manis mengandung gylisirin yang tersusun dari campuran garam kalium, garam kalsium dan magnesium dari asam glisirizat yang memberikan rasa manis dengan jumlah berkisar 2-25% (Indriaty dan Sulastri, 2016). Menurut Wijaya (2008), sari buah jeruk lemon mengandung vitamin C yang dikenal sebagai antioksidan yang baik.

Penelitian ini mengkaji tentang kaitan antara lama perendaman dengan varietas jahe (jahe emprit, jahe gajah, dan jahe merah) serta penambahan herbal akar manis dan buah jeruk lemon pada *herbs infused water*, yang bertujuan untuk memperoleh informasi tentang lama perendaman dan varietas jahe yang dapat menghasilkan *herbs infused water* dengan aktivitas antioksidan paling tinggi. Serta untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik dari *herbs infused water* jahe, akar manis dan jeruk lemon dengan parameter pengujian meliputi aktivitas antioksidan (metode DPPH dan FRAP), kadar vitamin C, derajat keasaman (pH), total fenol, kadar gula total dan uji organoleptik (rasa asam, rasa manis, rasa pedas, aroma, dan kesukaan keseluruhan).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada saat penelitian antara lain: timbangan digital, gelas ukur, kompor gas, almari pendingin, vortek, spektrofotometer *scientific genesys* 840-208100 uv-vis, tabung reaksi, waterbath memmert W-200, pH tester *basic water proof*, buret, dan mikro pipet P-1000.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu: lama perendaman (6, 9, dan 12 jam). Faktor kedua yaitu: jenis jahe (emprit, gajah, dan merah), sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05. Jika ada beda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

Cara Penelitian

Pencucian dan Pematangan

Jahe emprit, jahe gajah, jahe merah, jeruk lemon, dan akar manis dicuci bersih dengan air mengalir. Jahe emprit, jahe gajah, dan jahe merah dikupas lalu dipotong tipis dan ditimbang $14 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$. Jeruk lemon dipotong tipis lalu dihilangkan kulitnya dan ditimbang $11 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$, potongan kulit jeruk lemon dihilangkan bagian putihnya dan ditimbang $3 \text{ g} \pm 0,25 \text{ g}$. Akar manis dipotong tipis dan ditimbang $2 \text{ g} \pm 0,25 \text{ g}$.

Pencampuran

Varietas jahe (emprit, gajah, dan merah), jeruk lemon, kulit jeruk lemon, dan akar manis dipotong dan ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam wadah bersih bertutup. Dua ratus ml air mineral suhu 37°C ditambahkan ke dalam masing-masing wadah, lalu ditutup rapat dan didiamkan selama ± 5 menit hingga mencapai suhu kamar ($\pm 25^{\circ}\text{C}$).

Pendinginan

Herbs infused water dimasukkan lemari pendingin ($\pm 8,5^{\circ}\text{C}$), didiamkan sesuai perlakuan selama 6, 9 dan 12 jam. Setelah itu, *herbs infused water* disaring dan siap dianalisis.

Parameter Analisis

Analisis kimia *herbs infused water* meliputi: analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*radical-scavenging*) (Yen dan Chen, 1995), analisis aktivitas antioksidan dengan metode FRAP (Benzie dan Strain 1996), analisis kadar vitamin C dengan metode titrasi yodium (Sudarmadji *et al.*, 1984), analisis derajat keasaman (pH) (Apriyantono *et al.*, 1989), analisis total fenol (Slinkard dan Singleton, 1977), analisis kadar gula total metode Nelson-Samogyi (Sudarmadji *et al.*, 1984). Uji organoleptik dengan metode *Scoring Test* (Utami, 1992) meliputi: rasa asam, rasa manis, rasa pedas, aroma dan kesukaan keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

Aktivitas antioksidan DPPH tertinggi pada *herbs infused water* sebesar 88,26% RSA DPPH diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe merah, sedangkan aktivitas antioksidan paling rendah yaitu 52,78% diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dan varietas jahe gajah. Aktivitas antioksidan DPPH *herbs infused water* pada lama perendaman berbeda nyata.

Menurut Masuda *et al.* (2004) jahe mengandung senyawa fenolik berupa gingerol, shogaol, dan gingeron. Menurut Nurlaely (2016), salah satu kandungan kimia yang terdapat dalam sari buah jeruk lemon adalah vitamin C. Saponin dan flavonoid merupakan senyawa fenolik pada akar manis (Indriaty dan Sulastri, 2016). Senyawa fenolik dan vitamin C memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Semakin lama waktu perendaman, aktivitas antioksidan semakin meningkat seiring dengan makin besarnya kuantitas senyawa aktif yang terekstrak.

Aktivitas antioksidan DPPH *herbs infused water* pada varietas jahe merah berbeda nyata. Dari ketiga varietas jahe yang digunakan, jahe merah memiliki aktivitas antioksidan DPPH yang paling tinggi, karena jahe merah memiliki kandungan oleoresin dan minyak atsiri yang lebih tinggi dibanding jahe emprit dan jahe gajah. Sesuai dengan hasil penelitian Hernani dan Hayani (2001), kandungan minyak atsiri pada jahe merah 3,9%, pada jahe emprit 3,5%, dan pada jahe gajah 2,5%,

Aktivitas Antioksidan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Nilai FRAP (*FRAP value*) tergantung pada banyaknya reduksi *ferric tripyridyl triazine* menjadi *ferro-tripyridyl-triazine*. Aktivitas antioksidan diestimasi dengan mengukur peningkatan absorbansi dari pembentukan ion fero dari reagen FRAP yang mengandung 2,4,6-tri(2-piridil)-s-triazine (TPTZ) dan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Alam *et al.*, 2012).

Aktivitas antioksidan FRAP tertinggi pada *herbs infused water* yaitu 92,83% diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe merah, sedangkan aktivitas antioksidan paling rendah yaitu 58,34% diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dan varietas jahe gajah. Aktivitas antioksidan FRAP *herbs infused water* pada lama perendaman berbeda nyata.

Kemampuan antioksidan pada jahe dan akar manis disebabkan adanya senyawa aktif *non volatile* fenol (Kikuzaki dan Nakatani, 1993; Indriaty dan Sulastri, 2016). Kemampuan antioksidan pada jeruk lemon disebabkan adanya kandungan vitamin C (Nurlaely, 2016). Waktu perendaman yang semakin lama, menyebabkan aktivitas antioksidan semakin meningkat seiring dengan makin besarnya kuantitas komponen antioksidan pada bahan yang terlarut.

Aktivitas antioksidan FRAP *herbs infused water* pada varietas jahe merah berbeda nyata. Jahe merah memiliki aktivitas antioksidan FRAP yang paling tinggi, karena memiliki oleoresin yang lebih tinggi di antara tiga varietas jahe yang digunakan. Menurut Hernani dan Hayani (2001), tingginya kandungan minyak atsiri dalam jahe merah juga berperan menentukan besarnya antioksidan yang terkandung dalam jahe.

Kadar Vitamin C *Herbs Infused Water*

Kadar vitamin C tertinggi pada *herbs infused water* yaitu 158,72 mg/100 g diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe emprit, sedangkan kadar vitamin C paling yaitu 116,29 mg/100 g diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dan varietas jahe merah. Kadar vitamin C *herbs infused water* pada lama perendaman berbeda nyata.

Jeruk lemon diduga berkontribusi dalam meningkatkan vitamin C pada *herbs infused water*. Berdasarkan penelitian Nizhar (2012), sari buah lemon terdiri dari 5% asam sitrat yang memberikan rasa khas lemon. Semakin lama waktu perendaman maka kadar vitamin C semakin meningkat, karena kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut makin besar.

Derajat Keasaman (pH) *Herbs Infused Water*

pH tertinggi pada *herbs infused water* yaitu 2,43 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dan varietas jahe gajah, sedangkan pH terendah 1,23 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe gajah. derajat keasaman (pH) pada lama perendaman 12 jam berbeda nyata

Menurut Ibrahim dkk. (2015), jahe mengandung asam folat dan asam pantotenat. Selain itu, dalam jahe terdapat juga asam-asam organik seperti asam malat atau asam apel dan asam oksalat. Kandungan asam organik pada jeruk lemon, yaitu asam sitrat, yang terbentuk secara alami di dalam buah-buahan. Semakin lama waktu perendaman maka derajat keasaman (pH) yang dihasilkan cenderung menurun. Hal tersebut diduga karena semakin banyak melarutkan komponen kimia pada bahan yang bersifat asam.

Nilai pH memiliki hubungan dengan kadar vitamin C. Pada bahan pangan yang memiliki kadar vitamin C tinggi, pH cenderung semakin menurun. *Herbs infused water* pada penelitian ini menggunakan jeruk lemon sebagai salah satu bahannya. Jeruk lemon memiliki kadar vitamin C yang cukup tinggi, sehingga dengan lama perendaman menyebabkan pH *herbs infused water* semakin menurun.

Total Fenol *Herbs Infused Water*

Total fenol tertinggi pada *herbs infused water* yaitu 40,22 mg GAE/100 ml diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe merah, sedangkan total fenol terendah 25,03 mg GAE/100 ml diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dan varietas jahe gajah. Total fenol pada lama perendaman 12 jam berbeda nyata.

Semakin lama waktu perendaman maka total fenol cenderung semakin meningkat, seiring banyaknya senyawa fenol yang terlarut. Senyawa fenol dalam jeruk di antaranya flavonoid, flavanon glikosida, asam hidroksi sinamat, vitamin C dan karotenoid (Abeysinghe *et al.*, 2007). Senyawa fenol dalam jahe yaitu gingerol dan shogaol (Kikuzaki dan Nakatani, 1993), sedangkan senyawa fenol pada akar manis salah satunya adalah saponin.

Jahe merah menghasilkan total fenol paling tinggi, karena memiliki kandungan oleoresin yang paling tinggi di antara varietas jahe. Fenol merupakan bagian dari komponen oleoresin, yakni

yang berpengaruh terhadap sifat pedas jahe. Menurut Kusumaningati (2009), kadar total fenol akan meningkat sesuai dengan peningkatan aktivitas antioksidannya.

Kadar Gula Total *Herbs Infused Water*

Kadar gula total tertinggi pada *herbs infused water* yaitu 3,78% diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe merah, sedangkan kadar gula total terendah 1.39% diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dan varietas jahe merah. Semakin lama waktu perendaman maka kadar gula total semakin meningkat, karena komponen gula pada bahan makin banyak yang terlarut.

Jahe, lemon dan akar manis mengandung sejumlah kecil gula sederhana dalam bentuk karbohidrat. Rasa manis pada tanaman umumnya disebabkan oleh tiga jenis gula, yaitu: fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Jahe memiliki kandungan karbohidrat 10,1 g/100 g jahe segar (Koswara, 1995). Lemon mengandung karbohidrat sebanyak 9,3 g/100 g sari buah lemon (Nizhar, 2012).

Uji Organoleptik *Infused Water*

Rasa Asam

Rasa asam tertinggi pada *herbs infused water* yaitu sebesar 2.80 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dengan varietas jahe gajah, rasa asam terendah yaitu sebesar 1.93 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dengan varietas jahe gajah.

Rasa asam juga memiliki hubungan dengan kadar vitamin C dan pH. Pada bahan pangan yang berasa asam cenderung memiliki kadar vitamin C tinggi dengan pH rendah. Lama perendaman menyebabkan tingginya vitamin C yang terlarut dan pH semakin rendah. Sesuai dengan hasil panelis yang menilai semakin lama waktu perendaman *herbs infused water* semakin berasa asam dan berbeda nyata.

Rasa Manis

Rasa manis tertinggi pada *herbs infused water* yaitu sebesar 1,53 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dengan varietas jahe gajah, rasa asam terendah yaitu sebesar 1,00 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dengan varietas jahe gajah.

Rasa manis *herbs infused water* pada perlakuan lama perendaman berbanding lurus dengan kadar gula dan banyaknya glisirizin yang terlarut. Glisirizin merupakan senyawa penyumbang rasa manis dari akar dan larut dalam air (Indriaty dan Sulastri, 2016). Sesuai dengan hasil panelis yang menilai semakin lama waktu perendaman, *herbs infused water* semakin berasa manis dan berbeda nyata.

Rasa Pedas

Rasa pedas tertinggi pada *herbs infused water* yaitu sebesar 1.86 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dengan varietas jahe merah, rasa pedas terendah yaitu sebesar 1.26 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dengan varietas jahe gajah. Semakin lama perendaman yang dilakukan maka *herbs infused water* semakin berasa pedas, karena senyawa *zingeron* yang terekstrak dari jahe semakin banyak. *Zingeron* merupakan senyawa keton yang menyebabkan rasa dominan pedas pada jahe.

Aroma

Aroma paling disukai pada *herbs infused water* yaitu sebesar 2.00 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 12 jam dengan varietas jahe emprit, aroma paling tidak disukai yaitu sebesar 1.60 diperoleh dari perlakuan lama perendaman 6 jam dengan varietas jahe gajah. Aroma atau flavor dalam makanan ditimbulkan oleh senyawa volatil yang menguap (Guenther, 1987). Komponen pembentuk aroma atau flavor adalah hidrokarbon terpen, komponen karbonil, alkohol dan ester.

Kesukaan Keseluruhan

Herbs infused water yang paling disukai oleh panelis adalah *herbs infused water* perlakuan lama perendaman 9 jam dengan varietas jahe merah yang nilainya 1.73 (sedikit suka). Sedangkan *herbs infused water* yang paling tidak disukai oleh panelis adalah *herbs infused water* perlakuan lama perendaman 12 jam dengan varietas jahe gajah yang nilainya 1.06 (tidak suka).

Penilaian panelis pada kesukaan keseluruhan *herbs infused water* terhadap varietas jahe berbeda nyata. Dari ketiga varietas jahe yang digunakan, jahe merah memiliki penilaian kesukaan keseluruhan paling tinggi. Hal tersebut diduga karena panelis menyukai *herbs infused water* yang lebih berasa pedas. Sesuai dengan pendapat Hapsoh dan Julianti (2008), yang menyatakan bahwa jahe merah adalah yang paling pedas di antara varietas lainnya. Penilaian panelis pada kesukaan keseluruhan *herbs infused water* terhadap semua perlakuan cenderung rendah, diduga karena sebagian besar panelis kurang menyukai aroma dominan jamu yang dihasilkan akar manis pada *herbs infused water* ini.

KESIMPULAN

Semakin lama perendaman maka aktivitas antioksidan (DPPH dan FRAP) pada *herbs infused water* semakin tinggi. Varietas jahe pada *herbs infused water* yang menghasilkan aktivitas antioksidan (DPPH dan FRAP) dari urutan yang paling tinggi ke paling rendah yaitu: jahe merah, jahe emprit, jahe gajah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *herbs infused water* dengan kombinasi perlakuan lama perendaman 12 jam dan varietas jahe merah mempunyai aktivitas antioksidan paling tinggi. Aktivitas antioksidan mencapai 88,26% RSA DPPH dan angka FRAP 92,83%; kadar vitamin C 158,69 mg/100 g; derajat keasaman 2,90; total fenol 40,22 mg asam galat/100 ml; kadar gula total 3,78%; rasa asam (2,53); rasa tidak manis (1,46); rasa sedikit pedas (1,86); aroma sedikit suka (1,93); dan kesukaan keseluruhan sedikit suka (1,53).

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyasinghe, D.C., Li, X., Sun, C.D., Zhang, W.S., Zhou, C.H., dan Chen, K.S., 2007. Bioactive Compounds and Antioxidant Capacities in Different Edible Tissues of Citrus Fruit of Four Species. *Food Chemistry* **104**(4): 1338-1344.
- Alam, M.D., Bristi, N.J., dan Rafiquzzaman, M.D., 2012. Review in Vivo and in Vitro Methods Evaluation of Antioxidant Activity. *Saudi Pharmaceutical Journal* **21**(2):143-152.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati, Y., dan Budianto, S., 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Benzie, I.F. dan Strain, J.J., 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry* **239**(1): 70-76.
- Cahanar dan Suhandar, I., 2006. *Makan Sehat Hidup Sehat*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.

- Guenther, E., 1987. *Minyak atsiri, jilid II*. Penerjemah: Ketaren, S. Jakarta: UI press.
- Hapsoh, H.Y. dan Julianti, E., 2008. *Budidaya dan Teknologi Pascapanen Jahe*. Medan: USU Press.
- Hernani dan E. Hayani, 2001. Identification of Chemical Components on Red Ginger (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*). by GC.MS. Proc. Internasional Seminar on Natural Products Chemistry and Utilization of Natural Resources. Jakarta: UI-Unesco.
- Ibrahim, A.M., Yuniarta, dan Sriherfyna, F.H., 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*UB3(2): 1-12.
- Indriaty, S. dan Sulastri, L., 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Air Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L.) sebagai Penyubur Rambut pada Kelinci Jantan. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 1(1): 1-7.
- Kikuzaki, H. dan N. Nakatani, 1993. Antioxidant Effects of Some Ginger Constituents. *Journal of Food Sciences* 58(6): 1407-1410.
- Koswara, S., 1995. *Jahe dan Hasil Olahannya*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kusumaningati, R.W., 2009. Analisis Kandungan Fenol Total Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) secara in Vitro. *Skripsi-S1*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Indonesia.
- Masuda, Y., H. Kikuzaki, M. Hisamoto, dan N. Nakatani, 2004. Antioxidant Properties of Ginger Related Compounds from Ginger. *Biofactors* 21(1-4): 293-296.
- Nizhar, U.M., 2012. Level Optimum Sari Buah Lemon (*Citrus limon*) sebagai Bahan Penggumpal pada Pembentukan Curd Keju Cottage. *Skripsi-1*. Makasar: Fakultas Peternakan, Univesritas Hasanuddin.
- Nurlaely, E., 2016. Uji Efektivitas Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus Limon (L.) Burm. F.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Karya Tulis Ilmiah D-3*. Ciamis: Program Studi D3 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah.
- Permanasari, I., 2010. *Jangan Abaikan Dehidrasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Slinkard, K. dan Singleton, V.L., 1977. Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture* 28: 49-55.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 1984. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Utami, I.S., 1992. *Uji Inderawi: Evaluasi Sifat, Tekstur, Warna, Profit Sensoris*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Wardlaw, G. dan Hampl, J., 2007. *Perspective in Nutrition Seventh Edition*. New York: The Mc Graw Hill Companies Inc.
- Wijaya, Y.H., 2008. Daya Analgesik Sari Buah Jeruk Lemon (*Citrus Limon (L.) Burm. F.*) pada Mencit Putih Betina. *Skripsi S-1*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.
- Yen G.O. dan Chen, H.Y., 1995. Antioxidant Activity of Various Tea Extract in Relation to Their Antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*43(1): 27-32.