

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SERBUK INSTAN KOMBINASI TEMU MANGGA (*Curcuma Mangga Val.*) DAN DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica L.*)

Putu Lakustini Cahyaningrum¹, Ni Putu Rahayu Artini²

¹Program Studi Kesehatan Ayurveda Fakultas Kesehatan, Universitas Hindu Indonesia

²Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Institut Ilmu Kesehatan Medika Persada Bali

Email : putulakustinicahyaningrum@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari kombinasi dua tanaman yaitu temu mangga (*Curcuma mangga Val.*) dan daun anting-anting (*Acalypha indica L.*) yang diolah dalam bentuk minuman serbuk instan. Hal ini dilakukan agar memudahkan dan praktis dalam penyajian serta memiliki waktu simpan yang lebih lama. Langkah awal yang dilakukan yaitu proses pembuatan serbuk instan melalui kristalisasi. Dari proses kristalisasi diperoleh jumlah serbuk instan temu mangga dan daun anting-anting sebanyak 840 gram. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumur (modifikasi Kirby Bauer). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi serbuk instan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 80% dan 100% dengan daya hambat yang tergolong kuat sedangkan pada konsentrasi 60% tergolong sedang dan pada konsentrasi 20% dan 40% tergolong lemah sebagai antibakteri. Peningkatan konsentrasi serbuk instan yang diberikan dari 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% menunjukkan semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk disekeliling sumur, karena semakin meningkatnya senyawa-senyawa berkhasiat dalam serbuk instan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*.

Kata Kunci : aktivitas antibakteri, serbuk instan, *Curcuma mangga Val.*, dan *Acalypha indica L.*

ABSTRACT

This study aims to determine the antibacterial activity of a combination of two plants, namely the meeting of mango (*Curcuma mangga Val.*) And earring leaves (*Acalypha indica L.*) which are processed in the form of instant powder drinks. This is done to make it easy and practical in presentation and has a longer shelf time. The first step taken in the process of making instant powder through crystallization. During the crystallization process, there were 840 grams of instant powder meeting mango and earring leaves. Antibacterial activity testing using well diffusion method (modified by Bauer). The results showed that the concentration of instant powder showed antibacterial activity at concentrations of 80% and 100% with a relatively strong inhibitory power while at concentrations of 60% were classified as moderate and at concentrations of 20% and 40% were classified as weak as antibacterials. Increased concentrations of instant powder given from 20%, 40%, 60%, 80% and 100% indicate the larger diameter of inhibiting zones formed around the well, due to the increasing of efficacious compounds in instant powders that can inhibit the growth of *E. Coli* bacteria.

Keyword : antibacterial activities, instant powder, *Curcuma mangga Val.*, *Acalypha indica L.*

PENDAHULUAN

Di negara berkembang seperti Indonesia, diare masih menjadi masalah utama dalam kesehatan baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Frekuensi kejadiannya sebanyak 2-3 kali lebih banyak dibandingkan negara maju (Sari, 2005). Salah satu bakteri penting penyebab diare adalah *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan gangguan pada tubuh apabila masuk ke tubuh berkisar 10^6 sel/ml (Ahlquist & Camileri, 2001).

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri biasanya ditanggulangi dengan pemberian antibiotika. Antibiotika mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain atau bahkan

membunuhnya. Setiap antibiotik beragam keefektifannya dalam melawan berbagai jenis bakteri. Pemakaian antibiotika dalam jangka panjang dapat menyebabkan sifat resistensi dari mikroorganisme terhadap antibiotik yang digunakan (Utami, 2012). Paradigma tersebut memunculkan langkah alternatif untuk menggali senyawa lain yang mempunyai aktivitas antibakteri. Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi penyakit diare yang disebabkan *Escherichia coli* adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan alam tumbuhan atau yang sering disebut dengan obat tradisional.

Menurut Dalimartha (2007) Kelebihan penggunaan bahan alam antara lain Lebih ramah

lingkungan, mudah didapatkan, murah, dan memiliki efek samping relatif lebih kecil. Pengolahan obat tradisional pada umumnya dengan cara direbus atau ditumbuk seperti jamu.

Namun, pengolahan bentuk obat dalam bentuk jamu memiliki beberapa kendala yaitu jangka waktu simpan yang tidak terlalu lama dan kurang praktis dalam penyajiannya sehingga diperlukan pengolahan dengan cara lain yaitu kristalisasi untuk menghasilkan minumanserbuk instan. Pemanfaatan tumbuhan obat sebagai bahan baku dalam pembuatan minuman serbuk instan bertujuan diantaranya disamping kemudahan dalam penyajian juga diharapkan memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh (Rengga dan Handayani, 2009). Beberapa tumbuhan obat yang dapat dimanfaatkan adalah temu mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan anting-anting (*Acalypha indica* L.).

Temu mangga merupakan salah satu dari banyak jenis temu-temuan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan. Temu mangga mengandung saponin, flavonoid dan polifenol (Hutapea, 1993), juga mengandung antioksidan alamiah, yaitu kurkuminoid (Sudewo, 2004), minyak atsiri, tanin, amilum, gula dan damar. Temu mangga ini sering digunakan dalam pengobatan tradisional diantaranya mengobati keputihan, diare, obat jerawat dan gatal-gatal (Rukmana, 2004). Temu mangga juga berpeluang sebagai obat infeksi yang disebabkan oleh mikroba patogen seperti *C. albicans*, *S. aureus* dan *E. coli* (Jawetz, et al., 1996).

Tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) dikenal sebagai salah satu tanaman obat yang tumbuh di pinggir jalan dan kebun. Tanaman anting-anting sering dikenal dengan tanaman kucing-kucingan. Kandungan kimia dari tanaman anting-anting yang telah dilaporkan mengandung saponin, tanin, flavonoid, dan minyak atsiri (Azmahani et al. 2002). Sejak dulu masyarakat sering menggunakan tanaman ini untuk mengobati penyakit disentri basiler dan disentri *amueba*, diare, malnutrisi, mimisan, muntah darah, buang air besar berdarah, buang air berdarah, malaria (Arisandi et al. 2008). Walaupun ekstrak etil asetat anting-anting berpotensi sebagai antibakteri (Govindarajan, 2008). Namun, potensi sebagai antibakteri yang dikombinasi dengan temu mangga belum pernah dilaporkan.

Belum banyaknya literatur yang membahas tentang potensi antibakteri dari kombinasi temu mangga dan daun anting-anting yang diolah dalam bentuk serbuk instan maka penulis memandang perlu untuk dilakukan suatu penelitian secara ilmiah tentang uji aktivitas antibakteri serbuk instan kombinasi temu mangga dan daun anting-anting.

METODE

Penelitian ini menggunakan dua rancangan penelitian, yaitu: deskriptif eksploratif dan eksperimental. Penelitian deskriptif eksploratif

meliputi proses pembuatan serbuk instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) sedangkan penelitian eksperimental dilakukan melalui uji daya hambat aktivitas antibakteri dengan menggunakan bakteri *E.coli*

Bahan Penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah temu mangga (*Curcuma mangga* Val.), daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dalam keadaan segar, gula pasir dan air akuades. Penyiapan bahan meliputi, pengumpulan bahan, pembersihan dan penggerusan dengan menggunakan blender, penyaringan, pemanasan dengan penambahan gula pasir sehingga menjadi serbuk instan. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, kertas saring Whatman no. 42, asam tanat, asam galat, pereaksi *Folin Ciocalteu*, etanol 96%, etanol absolute, Na₂CO₃ 7.5%, Na₂CO₃ jenuh dan larutan DPPH 0.2 Mm dalam etanol 96%, *Escherichia coli* (Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana), natrium sulfat anhidrat, aseton, Brain Heart Infusion (BHI) dan Mueller Hinton (MH).

Alat Penelitian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat untuk pembuatan serbuk instan yaitu pisau, blender, pisau, saringan, baskom, pengaduk, wajan, kompor, ayakan, plastik, sendok dan timbangan. Sedangkan alat-alat untuk keperluan analisis yaitu cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, inkubator, timbangan ohaus, mikropipet 1 ml, autoklaf, *waterbathmagnetic stirre*.

Prosedur Kerja

Penyiapan Bahan.

Sebanyak 1 kg temu mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan 1 kg daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran yang menempel, dicuci dengan air mengalir.

Pembuatan Serbuk Instan melalui Proses Kristalisasi.

Pembuatan serbuk instan kombinasi rimpang temu mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) menggunakan prinsip kristalisasi dengan tahapan:

1. Penghalusan

Temu mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang sudah dicuci bersih kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi bubur dengan ditambahkan air selanjutnya disaring dengan menggunakan kain kasa steril.

2. Pemasakan/kristalisasi

Pemasakan merupakan proses terakhir dari pembuatan serbuk instan kombinasi temu mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.). Pemasakan atau kristalisasi disini sampai terbentuk kristal dengan penambahan gula pasir. Gula pasir yang digunakan sebanyak 1 kg. Api yang digunakan adalah api kecil (suhu dibawah 100°C) dan dengan pengadukan terus-menerus. Bentuk kristal yang telah didapat kemudian dihancurkan untuk kemudian disaring, sehingga mendapatkan serbuk instan kombinasi temu mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang halus dan seragam.

3. Pengeringan dan Pengayaan

Serbuk yang telah dihancurkan, kemudian dikeringkan dan diayak hingga diperoleh serbuk instan yang benar-benar lembut. Untuk serbuk yang belum lolos ayakan, dapat dihancurkan lagi. Serbuk instan hasil pengayaan tersebut kemudian segera dikemas dalam kantong plastik ataupun toples.

4. Tahap Formulasi Serbuk Instan Kombinasi Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) dan Daun Anting-anting (*Acalypha indica* L.)

Pada tahap ini dilakukan formulasi serbuk instan. Formulasi didasarkan pada hasil percobaan terhadap karakteristik mutu organoleptik dari minuman instan. Pada tahap ini, produk akhir hasil formulasi minuman adalah bentuk serbuk dengan perbandingan gula sesuai dengan perlakuan dalam penelitian ini. Selanjutnya dilakukan analisis uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Uji Aktivitas Antibakteri

a. Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kelompok bakteri negatif dengan menggunakan *Escherichia coli*.

b. Pembuatan Nutrient Agar (NA)

Nutrien agar ditimbang sebanyak 5,75 gram. Kemudian ditambahkan 250 mL akuades. Panaskan suspensi sampai agar-agar menjadi matang. Lalu dimasukkan nutrient agar ke dalam tabung reaksi ± 10 mL. Sterilkan dengan *autoclave* pada temperatur 121°C selama 15 menit.

c. Pembuatan *Nutrient Broth* (NB)

Nutrien broth ditimbang sebanyak 2,6 gram. Kemudian ditambahkan sebanyak 200 mL akuades. Panaskan suspensi ini sampai *nutrient broth* menjadi matang. Lalu dimasukkan natrium broth ke dalam tabung reaksi ± 3-5 mL. Sterilkan dengan *autoclave* pada temperatur 121°C selama 15 menit.

d. Isolasi Mikroba

Isolasi mikroba diawali dengan penyiapan media *nutrient* agar (NA) miring, kemudian dengan menggunakan alat ose diambil biakan bakteri dari isolat (stok kultur bakteri) yang tersedia di Laboratorium Mikrobiologi. Lalu diinkubasi pada inkubator pada suhu 37 °C selama 24 jam. Isolasi mikroba ini bertujuan untuk meremajakan bakteri yang terdapat isolat (stok kultur bakteri).

e. Pembuatan Suspensi Bakteri

Sebanyak satu ose bikan murni bakteri uji diinkubasi dalam media *nutrient broth* (NB) sebanyak 50 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Biakan ini kemudian diinkubasi pada temperatur 37 °C selama 24 jam. Selanjutnya biakan dapat digunakan dalam uji antibakteri.

f. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri diawali dengan penyiapan cawan petri steril yang ditambahkan dengan 1 mL suspensi bakteri. Kemudian masukkan nutrien agar (NA) sebanyak 15 mL yang sudah dicairkan pada temperatur 40-44°C. Cawan petri ini kemudian digoyangkan secara simultan untuk memperoleh suspensi bakteri yang homogen pada permukaan media nutrien agar.

Langkah selanjutnya adalah melubangi media agar yang telah disemaikan dengan bakteri penguji. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumur (modifikasi *Kirby Bauer*). Masing-masing sampel dibuat dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dimasukkan kedalam masing-masing lubang sebanyak 20 µL lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan sebagai kontrol digunakan pelarutnya. Dalam uji ini, hasil positif ditandai dengan terbentuknya daerah bening disekitar sumur yang menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri (Ardiansyah, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kristalisasi Temu Mangga dan Daun Anting-anting Menjadi Serbuk Instan

Pada penelitian ini dihasilkan kombinasi temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) berbentuk serbuk berwarna kecoklatan dan larut dalam pelarut air. Aromanya seperti ramuan herbal umumnya, yaitu beraroma seperti jamu dan berasa manis karena kandungan dari gula yang ditambahkan pada instan mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.). Jumlah serbuk instan yang diperoleh sebanyak 840 gram. Hasil instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) disajikan pada Gambar 1



Gambar 1. Serbuk Instan Temu Mangga (*Curcuma mangga* val.) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.)

Sifat Mikrobiologi Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga* val.) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) dengan Pengukuran Daya Hambat

Untuk mengukur daya hambat dari instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) terhadap bakteri *E.coli*, terlebih dahulu instan diekstraksi dengan menggunakan pelarut berupa etanol dengan metode maserasi. Kemudian diekstraksi selama 1x24 jam dan dibuat kental dengan menggunakan

rotary evaporator. Setelah diperoleh ekstrak kentalnya dilakukan pengujian daya hambat dengan menggunakan salah satu bakteri penyebab diare, yaitu *E. coli* yang merupakan salah satu bakteri gram negatif dengan menggunakan metode difusi sumur (modifikasi Kirby Bauer), dan konsentrasi sampel 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya daerah bening disekitar sumur yang menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri (Ardiansyah, 2007).



Gambar 2. Diameter Zona Hambat Instan Temu Mangga (*Curcuma mangga* val.) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) terhadap *E. Coli* pada Konsentrasi 20%,40%,60%,80% dan 100%.

Hasil pengujian dari ekstrak etanol instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) terhadap bakteri *E. coli*, terlihat memiliki zona bening di konsentrasi 60%, 80%, dan 100% (Gambar 2). Diameter daya hambat ekstrak etanol instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) terhadap *E. coli* semakin meningkat bersamaan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terdapat di dalam ekstrak etanol instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) memiliki aktivitas antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dari golongan gram negatif.

Daya hambat ekstrak etanol instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) 60% memiliki diameter zona terang 8 mm dan sifat kekuatan hambatan yang lemah, sedangkan instan dengan konsentrasi 80% sebesar 12 mm, dan 100% sebesar 14 mm dan respon kekuatan daya hambat antibakteri ini termasuk kategori kuat. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terdapat didalam ekstrak instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) memiliki aktivitas antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dari golongan gram negatif. Hasil tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Zona Hambat Serbuk Instan Temu Mangga (*Curcuma mangga* val.) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) terhadap *E. coli*.

Sampel	Diameter Zona Terang	Respon Hambatan Pertumbuhan
Blanko	-	Tidak ada
Instan 20%	2 mm	Lemah
Instan 40%	4 mm	Lemah
Instan 60%	8 mm	Sedang
Instan 80%	12 mm	Kuat
Instan 100%	14 mm	Kuat

Keterangan :

Diameter zona hambat (Davis and Stout, 1971)

<5 : Lemah

6 – 10 mm : Sedang

10-20 mm : Kuat

>20 mm : Sangat kuat

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa pada konsentrasi serbuk instan 60%, 80% dan 100% dapat memberikan efektivitas antibakteri terhadap bakteri *E.Coli*. Ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi serbuk instan temu mangga dan daun anting-anting yang diberikan, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling sumur.

Sebaran daya hambat kurang dari 15 mm tetap menunjukkan bahwa serbuk instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) memiliki kekuatan daya hambat yang kuat, dan bersifat daya hambat sangat kuat jika memiliki zona bening diatas 20 mm. Sehingga serbuk instan temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) dapat digunakan sebagai salah satu produk herbal untuk mengobati diare dengan membunuh aktivitas mikrobiologi dari gram negatif *E. coli*.

Kandungan rimpang temu manga (*Curcuma mangga* val.) yang digunakan dapat bersifat sebagai daya hambat antibakteri karena mengandung saponin, flavonoid dan polifenol (Hutapea, 1993), juga mengandung antioksidan alamiah, yaitu kurkuminoid minyak atsiri, tanin, amilum, gula, dan damar. Temu mangga ini sering digunakan dalam pengobatan tradisional diantaranya mengobati keputihan, diare, obat jerawat dan gatal-gatal (Rukmana, 2004). Temu mangga juga berpeluang sebagai obat infeksi yang disebabkan oleh mikroba patogen seperti *C. albicans*, *S. aureus* dan *E. coli* (Jawetz, et al., 1996).

Sedangkan kombinasi lain berupa tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.) mengandung saponin, tanin, flavonoid, dan minyak atsiri yang

dikenal sebagai salah satu tanaman obat yang digunakan untuk mengobati penyakit disentri basiler dan disentri amuba, diare, malnutrisi, mimisan, muntah darah, diare, dan malaria (Arisandi *et al.* 2008).

Menurut Ajisah (2004), selain faktor konsentrasi, jenis bahan antimikroba juga menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan kuman. Dalam penelitian ini, adanya aktivitas antibakteri pada serbuk instan temu mangga dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) diduga karena adanya kandungan senyawa-senyawa berkhasiat seperti flavonoid, saponin dan tanin karena ketiga senyawa tersebut ada dalam masing-masing bahan dasar yang digunakan yaitu temu manggadan daun anting-anting.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Serbuk instan kombinasi rimpang temu mangga (*Curcuma mangga* val.) dan daun anting-anting (*Acalypha indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 80% dan 100% dengan daya hambat yang tergolong kuat sedangkan pada konsentrasi 60 % tergolong sedang dan pada konsentrasi 20% dan 40% tergolong lemah sebagai antibakteri.
2. Peningkatan konsentrasi serbuk instan yang diberikan dari 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% menunjukkan semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk disekeliling sumur, karena semakin meningkatnya senyawa-senyawa berkhasiat dalam serbuk instan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.Coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlquist, D. A., M. Camilleri. 2001. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 15th edition, volume 1. Editors: E. Braunwald et al. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonellathy pimumium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidiumguajava L.J. Bioscientiae*.1(1): 31-38
- Ardiansyah,2007, *Antimikroba dari tumbuha, postdoc Fellow Lab of Nutrition*, Graduate Scholl of Agricultural Science, Tohoku University Sendai, Jepang
- Arisandi Y, Andriani. 2008. *Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta (ID): Pustaka Buku Murah.
- Azmahani A, Somchti MN, Rosyilah AR. 2002. *In Vitro Anti Bakterial and Anti Fungal Properties of Acalypha Indica (Kucing Galak)*. Proceedings of The Regiona Symposium on Environment and Natural Resources. Department of Biomedical Sciences, Faculty Medicine and Health Sciences, University Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor Darul Ehsan. Malaysia.
- Dalimartha, S.2007. *Atlas TumbuhanObat Indonesia*.Jilid 2.TrubusAgriwidya : Jakarta
- Davis, W.W and Stout, T.R. *Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay*.Microbiology.22(4): 659-665
- Govindarajan, A. Jebanesan, D. Reetha, R. Amsath, T. Pushpanathan, K. Samidurai. 2008.*Antibacterial activity of Acalypha indica L. J. European review for medical and pharmacological sciences*. 12: 299-302.
- Hutapea, Johnny Ria DR., 1993. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia* (II), 165, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Jawetz, E., Melnick, J. L., danAdelberg, E. A., 1996, *MikrobiologiKedokteran*, Edisi XX, diterjemahkanolehNugroho, E. danMaulani R. F., 18-21, PenerbitBukuKedokteran EGC, Jakarta.
- Rengga Pita W.D dan Handayani Astuti P, 2004. *Serbuk Instan Manis Daun Pepaya Sebagai Upaya Mempelancar Air Susu Ibu*. Jurnal Fakultas Teknik Kimia. Semarang: Unversitas Negeri Semarang
- Rukmana, H. R. 2005. *Bertanam Sayuran di Pekarangan*. Yogyakarta; Kanisius
- Sari, D. Y. 2005. *Usai Tsunami, Diare Mengintai*, (online),(<http://cyberwoman.cbn.net.id/detil.asp?kategori=Mother&newsno=902>), diakses 31 Maret 2017-06-09.
- Utami, E.R .2012. *Antibiotika, Resistensidan Rasionalitas Terapi*. J. SAINTIS 1(1):

