

UJI CEMARAN MIKROBA PATOGEN DARI JAMU TRADISIONAL DI DAERAH CIPEDES KOTA TASIKMALAYA

Anna Yuliana, Siska Wulandari
Program Studi Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya

ABSTRAK

Pengujian cemaran mikroba patogen pada sediaan jamu tradisional bentuk serbuk dan pil yang diproduksi di Cipedes Tasikmalaya telah dilakukan dengan menghitung angka MPN, menghitung angka lempeng total mikroba dan mengidentifikasi bakteri patogen pada sediaan jamu tradisional. Jamu merupakan sebutan untuk obat tradisional dari Indonesia. Sampel jamu yang diuji dengan menggunakan dua perlakuan berbeda yaitu sampel jamu serbuk dan pil sebelum dibungkus dan sampel jamu serbuk dan pil dibungkus disimpan 14 hari. Dari hasil uji didapatkan bahwa Angka Lempeng Total untuk jamu serbuk dengan masing-masing perlakuan yaitu $3,917 \times 10^3$ dan $1,758 \times 10^4$ cfu/gram. Sedangkan sampel jamu pil yaitu sebesar $3,805 \times 10^4$ dan $5,099 \times 10^3$ cfu/gram. Hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan standar dari UNIDO tahun 1990 yaitu angka lempeng total sebesar $> 10^4$ cfu/gram. Dan angka kapang/ khamir jamu bentuk serbuk dengan masing-masing perlakuan yaitu $3,667 \times 10$ dan $12,22 \times 10^2$ cfu/gram, sedangkan untuk jamu pil dengan masing-masing perlakuan yaitu $11,27 \times 10^2$ dan $2,71 \times 10^2$ cfu/gram. Hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan standar dari UNIDO tahun 1990 yaitu angka kapang/khamir sebesar $> 10^2$ cfu/gram. Angka MPN negatif kecuali untuk jamu serbuk setelah dibungkus sebesar 20 dan 15 MPN/gram. Kontaminasi bakteri patogen dalam jamu serbuk setelah dibungkus disimpan 14 hari adalah *Escherichia coli* dan sampel jamu pil sebelum dibungkus adalah *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : Jamu, serbuk, pil, MPN, Angka Lempeng Total, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

*The research was conducted to identify microbial contamination in traditional jamu type powder and pill with test indeks of MPN, total plate count and the enumeration of molds and yeast, and to identify pathogen bacteria in traditional jamu. Jamu is the naming of Indonesian Traditional medicine. The samples of jamu examinee using two treatment that is pill and powder jamu before wrapped and pill and powder jamu samples is wrapped kept 14 day. The results showed that samples of jamu type powder with different treatment is $3,917 \times 10^3$ and $1,758 \times 10^4$ cfu/gram and pill is $3,805 \times 10^4$ and $5,099 \times 10^3$ cfu/gram. The result compared with standard from UNIDO year 1990 total plate number equal to $> 10^4$ cfu/ gram. And for yeast and mold samples of jamu type powder contains is $3,667 \times 10$ and $12,22 \times 10^2$ cfu/gram and samples of jamu type pil is $11,27 \times 10^2$ and $2,71 \times 10^2$ cfu/gram. The result compared with standard from UNIDO year 1990 for yeast and mold equal to $> 10^2$ cfu/ gram Indeks MPN of jamu type powder after wrapped that 15 and 2 MPN/gram. Bacterial contaminant from powder jamu sample is wrapped kept 14 day is *Escherichia coli* and from pill jamu sample before wrapped is *Staphylococcus aureus*.*

Keywords : Jamu, powder, pill, MPN, total Plate Count, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan hayati terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 30000 spesies tanaman tingkat tinggi. Hingga saat ini, tercatat 7000 tanaman yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi secara regular. WHO pada tahun 2008 mencatat bahwa 68% penduduk dunia masih menggantungkan sistem pengobatan tradisional yang mayoritas melibatkan tumbuhan untuk menyembuhkan penyakit dan lebih dari 80% penduduk dunia menggunakan obat herbal untuk mendukung kesehatan mereka (Saifudin dkk, 2011).

Jamu adalah sebutan untuk obat tradisional dari Indonesia. Obat tradisional adalah bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat (Menkes, 2010).

Keamanan produk makanan, minuman, kosmetik, sediaan obat atau obat tradisional (jamu) merupakan suatu tuntutan yang telah dikemukakan sejak munculnya gangguan kesehatan manusia akibat cemaran mikroorganisme. Produk yang tercemar mikroorganisme tersebut dapat menyebabkan timbulnya penyakit (Pratiwi, 2008).

Pengujian cemaran mikroorganisme dalam sediaan obat tradisional meliputi Angka Lempeng Total (ALT), uji kapang/khamir (AKK), serta uji *most probably number* (MPN) untuk menguji adanya bakteri coliform dan uji cemaran mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan mikroorganisme patogen lain (Pratiwi, 2008).

Setiap sediaan yang bahan bakunya berasal dari alam mempunyai batas cemaran bakteri $< 10^3$ cfu/gram, untuk angka kapang/khamir $< 10^2$ cfu/gram, negatif untuk bakteri patogen (Anonim, 2009). Sedangkan menurut UNIDO tahun 1990 batas

kontaminan mikroba pada sediaan obat asal tanaman yaitu angka cemaran bakteri $< 10^4$ per gram, angka kapang dan khamir $< 10^2$ per gram, negatif untuk angka MPN (*Most Probablity Number*) dan mikroba patogen.

BAHAN DAN METODE

Bahan :

Sampel jamu serbuk dan pil yang diambil dari produsen jamu di daerah Cipedes Tasikmalaya. media *Nutrient Agar* (NA), media *Sauboroud Dextrose Agar* (SDA), media *Manitol Salt Agar* (MSA), media *Salmonella Shigella Agar* (SSA), media *Nutrient Broth* (NB), media *Lactose Broth* (LB), media *Briliant Green Lactose Agar* (BGLB), media *Eosin Metilen Blue* (EMB), media *Vogges Proskauer*, media *Simmon Citrate Agar*, media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), Kristal Violet, Lugol, Safranin, Pepton, pereaksi *Kovasc*, pereaksi Metil Merah, pereaksi *Voges Proskauer*, Larutan NaCl fisiologis, larutan KOH 16%, larutan H₂O₂ 3%, larutan α - naftol.

Alat : autoklaf (Hirayama), oven (Sakura), inkubator (Sakura), ose bulat dan ose lurus, batang pengaduk, cawan petri (Pyrex) dan (Herna), Erlenmeyer (Pyrex), gelas kimia (Pyrex), pipet ukur, rak tabung, tabung reaksi (Pyrex), tabung durham, spatel, spirtus, kaki tiga, mikroskop, objek glass, cover glass.

Metode :

Preparasi sampel : sampel berupa jamu serbuk dan pil dengan masing-masing perlakuan yaitu sampel sebelum dibungkus dan sampel yang dibungkus disimpan selama 14 hari. Ditimbang sebanyak 25 gram sampel dilarutkan dalam 225 ml larutan NaCl fisiologis (1:10).

Metode MPN : terdiri dari 3 tahap yaitu uji penduga, uji lanjutan dan uji pelengkap. Untuk uji penduga sampel dilakukan pengenceran (misalkan 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , dst) dalam larutan NaCl fisiologis. Masing-

masing pengenceran diambil 1 mL masukan dalam kaldu laktosa yang di dalamnya dimasukan tabung durham dan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif ditandai dengan terbentuk gas pada tabung durham. Uji lanjutan yaitu ambil 1 ose biakan dari kaldu laktosa yang positif tanamkan pada media BGLB dan inkubasi. Hasil positif ditandai dengan media berubah menjadi kuning. Untuk uji pelengkap dari media BGLB yang positif ambil 1 ose dan tanamkan pada media EMB dan inkubasi. Hasil positif yaitu koloni bewarna kehitaman dengan warna hijau metalik.

Metode ALT : Dari hasil homogenisasi sampel ambil 1 mL sampel dan lakukan pengenceran (mis. Sampai dengan 10⁻⁶). Sebanyak 1 mL sampel dari masing- masing pengenceran dituang pada cawan petri steril dan tambahkan 10-20 mL AN steril yang telah dicairkan untuk angka bakteri dan media SDA steril untuk angka kapang khamir. Goyangkan cawan agar suspensi tersebar, setelah media memadat inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri dan pada suhu 25°C selama 48 jam. Amati dan hitung jumlah koloni yang tumbuh.

Isolasi bakteri: sebanyak 500 µL sampel dari hasil homogenisasi tanamkan pada media NB dan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Tahap *enrichment*). Setelah 24 jam ambil 1 ose dari biakan pada media NB dan tanamkan pada media isolasi dengan metode gores inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Identifikasi bakteri : bakteri yang sudah berusia 24 jam ambil 1 ose goreskan pada kaca objek yang telah diberi NaCl. Lakukan fiksasi dengan panas. Identifikasi dengan pewarnaan gram, teteskan Kristal violet pada kaca objek yang berisi bakteri diamkan 30 detik, bilas dengan air. Tambahkan lugol diamkan 30 detik dan bilas lagi. Teteskan alkohol 95% sampai tetesan terakhir bening diamkan 30 detik dan bilas lagi. Teteskan

safranin diamkan 30 detik dan bilas lagi. Amati di bawah mikroskop.

Uji biokimia : uji ini meliputi uji IMVIC (Indol, Metil merah, Voges Proskauer dan Simmon Sitrat). Uji indol : bakteri dibiakkan dalam media pepton selama 24 jam, kemudian ditambahkan dengan pereaksi erlich pada biakan tersebut. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya warna merah. Uji metil merah : bakteri dibiakkan dalam media MR- VP selama 24 jam, kemudian ditambahkan dengan metil merah, reaksi positif ditunjukkan dengan warna merah. Uji Voges Proskauer : bakteri dibiakan pada media MR- VP selama 24 jam kemudian ditambahkan α- naftol 6% dan KOH 16%, reaksi positif ditunjukkan adanya warna merah. Uji Simon sitrat : bakteri dibiakkan dalam media Simon sitrat dan inkubasi selama 24 jam, reaksi positif ditandai dengan perubahan warna media menjadi biru. Uji TSIA : bakteri dibiakkan dalam media TSIA inkubasi selama 24 jam, reaksi positif ditandai dengan perubahan media menjadi kuning. Uji katalase : 1 ose bakteri dioleskan pada kaca objek kemudian ditetesi dengan H₂O₂ 3 %, reaksi positif jika terbentuk gelembung gas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angka MPN Sampel Jamu Serbuk

Tujuan Pengujian MPN (*Most Probably Number*) adalah untuk mengetahui kemungkinan adanya bakteri koliform dalam sampel jamu serbuk dengan dua perlakuan berbeda yaitu sampel jamu serbuk sebelum dibungkus dan sampel jamu serbuk yang sudah dibungkus dengan masa simpan selama 14 hari. Adapun hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian MPN

Pengujian	Sampel A	Sampel B
-----------	----------	----------

	10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³			10 ⁻¹			10 ⁻²			10 ⁻³		
Uji pendugaan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Uji Pelengkap	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-
Uji Lanjutan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-

Keterangan :

- A : Sampel jamu serbuk sebelum dibungkus
- B : Sampel jamu serbuk setelah dibungkus disimpan selama 14 hari
- +
-

Sampel jamu serbuk yang sudah dibungkus disimpan selama 14 hari memberikan reaksi positif dan indeks MPN yang didapat kemudian dilihat pada daftar tabel MPN coliform dengan menggunakan tiga tabung dari masing-masing pengenceran, dan didapat indeks MPN yaitu 20 dan 15 MPN/gram. Pada uji lanjutan untuk sampel jamu serbuk setelah dibungkus dan disimpan selama 14 hari, ditanam pada media EMB memberikan hasil positif. Dari hasil pewarnaan gram yaitu gram negatif bentuk basil berwarna merah, sampel jamu serbuk yang dibungkus disimpan selama 14 hari mengandung *Escherichia coli*.

Uji Angka Mikroba

Sampel jamu serbuk kemudian dihitung cemaran total dengan menggunakan metode Angka Lempeng Total dan Angka Lempeng Kapang/ Khamir. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Angka Mikroba Sampel Jamu Serbuk

Sampel	Angka Bakteri	Angka Kapang
A	4,6 x 10 ³	2 x 10
	3,593 x 10 ³	4 x 10
	3,56 x 10 ³	5 x 10
Rata-rata	3,917 x 10 ³	3,67 x 10
B	18,225 x 10 ³	18,2 x 10 ²
	16,362 x 10 ³	8,36 x 10 ²
	18,167X 10 ³	10,1 x 10 ²
Rata- rata	1,758X 10 ⁴	12,22X 10 ²

Keterangan :

- A : Sampel Jamu Serbuk Sebelum Dibungkus
- B : Sampel Jamu Serbuk Dibungkus Disimpan 14 hari

Dari hasil perhitungan Angka Lempeng untuk Bakteri dari kedua sampel jamu serbuk tersebut diketahui bahwa sampel tersebut terdapat cemaran bakteri dengan angka lempeng total rata- rata untuk sampel jamu serbuk sebelum dibungkus yaitu 3,917 x 10³ cfu/gram, dan untuk sampel jamu serbuk dibungkus disimpan selama 14 hari 1,758 x 10⁴ cfu/gram , hasil tersebut dibandingkan dengan standar dari UNIDO tahun 1990 yaitu < 10⁴ cfu/gram. Sedangkan untuk angka kapang/ khamir untuk sampel jamu serbuk sebelum dibungkus sudah memenuhi standar yang ditetapkan pada UNIDO tahun 1990 yaitu sebesar 3,67 x 10 cfu/gram, tetapi untuk sampel jamu serbuk yang dibungkus disimpan selama 14 hari rata- rata yaitu 12,22 x 10² cfu/gram, sedangkan syarat dalam UNIDO tahun 1990 sebesar < 10² cfu/gram.

Isolasi Bakteri sampel jamu serbuk

Sampel jamu serbuk kemudian ditanam pada media pengkaya NB dan inkubasi, kemudian ditanam pada media isolasi. Setelah 24 jam masa inkubasi dari bakteri terlihat bahwa ada pertumbuhan pada media MSA untuk sampel jamu serbuk sebelum dibungkus, dan pada media EMB dan SSA untuk sampel jamu serbuk yang dibungkus disimpan selama 14 hari. Kemudian koloni yang tumbuh diidentifikasi dengan pewarnaan gram dan uji biokimia. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pewarnaan gram dan Uji konfirmasi bakteri

Sampel	Pertumbuhan koloni	Pewarnaan gram	Uji biokimia					
			Indol	MR	VP	SC	TSIA	Katalase
A1	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	+	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
B1	+	Basil, gram negatif	+	+	-	-	+/-	-
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	+	Basil, gram negatif	+	+	-	-	+	-

Keterangan :

A : Sampel serbuk sebelum dibungkus

B : Sampel serbuk dibungkus disimpan 14 hari

1 : Sampel yang ditanam pada media SSA

2 : Sampel yang ditanam pada media MSA

3 : Sampel yang ditanam pada media EMB

Dari hasil uji pewarnaan gram dan uji biokimia menunjukkan bahwa sampel serbuk sebelum dibungkus tidak terkontaminasi oleh bakteri patogen, sedangkan untuk sampel serbuk dibungkus disimpan selama 14 hari terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*.

Uji MPN sampel Jamu Pil

Pengujian MPN (*Most Probably Number*) dimaksudkan untuk mengetahui kemungkinan adanya bakteri koliform dalam sampel jamu pil sebelum dibungkus dan sampel jamu pil dibungkus disimpan 14 hari. Hasil uji menunjukkan bahwa semua uji dari ke-2 sampel pil menghasilkan reaksi negatif. Maka sampel jamu pil ini telah memenuhi syarat dari UNIDO (*United Nation Industry and Development*) tahun 1990 bahwa sediaan yang berasal dari bahan alam indeks MPN (*Most Probable Number*) harus negatif.

Uji Angka Mikroba sampel jamu Pil

Sampel jamu pil dengan dua perlakuan berbeda sampel jamu pil dengan dua perlakuan berbeda yaitu sampel jamu pil sebelum dibungkus dan sampel jamu pil yang sudah dibungkus disimpan selama 14 hari, kemudian dihitung cemar total dengan menggunakan metode ALT Bakteri dan Angka Lempeng Kapang/ Khamir. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total Sampel Jamu Pil

Sampel	Angka Bakteri	Angka Kapang
A	$9,717 \times 10^4$	$13,73 \times 10^2$
	$7,11 \times 10^3$	$8,33 \times 10^2$
	$9,87 \times 10^3$	$11,76 \times 10^2$
Rata-rata	$3,805 \times 10^4$	$11,27 \times 10^2$
B	$6,99 \times 10^3$	$2,35 \times 10^2$
	$1,543 \times 10^3$	$4,35 \times 10^2$
	$6,766 \times 10^3$	$1,45 \times 10^2$
Rata-rata	$5,099 \times 10^3$	$2,71 \times 10^2$

Keterangan :

A : Sampel Jamu pil sebelum dibungkus

B : Sampel jamu pil dibungkus disimpan selama 14 hari

Dari hasil perhitungan Angka Lempeng untuk Bakteri sampel jamu pil sebelum dibungkus tidak memenuhi syarat sedangkan untuk sampel jamu pil dibungkus disimpan 14 hari memenuhi syarat dari UNIDO yaitu $> 10^4$ cfu/gram. Dan untuk angka lempeng kapang/ khamir dari sampel jamu pil ini melebihi standar angka kapang/ khamir dari UNIDO tahun 1990 yaitu sebesar $< 10^2$ cfu/gram.

Isolasi bakteri sampel jamu pil

Sampel jamu pil yang sudah diisolasi pada media isolasi, Setelah 24 jam masa inkubasi dari bakteri yang tumbuh pada media isolasi kemudian dilakukan pewarnaan gram dan uji biokimia bakteri. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pewarnaan Gram dan Konfirmasi Bakteri Sampel Pil

Sampel	Pertumbuhan koloni	Pewarnaan gram	Uji biokimia					
			Indol	MR	VP	SC	TSIA	Katalase
A1	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	+	Coccus, gram positif	-	-	-	+	-	+
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
B1	+	Tidak berbentuk	-	-	-	-	+/-	-
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-	+	-

Keterangan :

- A : Sampel pil sebelum dibungkus
- B : Sampel pil dibungkus disimpan 14 hari
- 1 : Sampel yang ditanam pada media SSA
- 2 : Sampel yang ditanam pada media MSA
- 3 : Sampel yang ditanam pada media EMB

Dari hasil uji menunjukkan bahwa sampel jamu pil sebelum dibungkus terkontaminasi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* sedangkan untuk sampel jamu pil dibungkus disimpan 14 hari memberikan hasil negatif untuk bakteri patogen. Salah satu faktor yang menyebabkan dari jamu pil yang sudah dibungkus tidak memberikan hasil negatif karena Jamu pil ini komposisi nya adalah Feonculi Fructus (buah adas), Elephantopi Radix (akar tapak liman), Alyxiae Cortex (kulit pulasari), Amaranthus Spinous (Bayam duri), Curcumae Rhizoma (kunyit), Phylanthi Herba (tumbuhan meniran). Buah adas mengandung minyak atsiri, aneton. Akar tapak liman mengandung epifrielinol, lupeol, stiqmasterol, triacontan-1-ol, dotriacontan-1-ol, lupeol acetat. Bayam duri mengandung amarantin, rutin, spinasterol, hentriakontan, tannin. Kunyit mengandung kurkumin, minyak atsiri. Kulit pulasari mengandung Andrografen, Andrografoloid, Panikulin, dan tanin. Dan Meniran mengandung flavonoid, hipolantin. Zat-zat tersebut merupakan senyawa yang terkandung dari tumbuhan yang berkhasiat sebagai antimikroba.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian angka MPN (*Most Probable Number*) dari sampel jamu, hanya jamu serbuk yang dibungkus dan disimpan selama 14 hari hasilnya 15 dan 20 MPN/gram dan tidak memenuhi standar mikrobiologi. Jumlah total cemaran bakteri dalam sampel jamu serbuk sebelum dibungkus $3,917 \times 10^3$ cfu/gram dan untuk sampel jamu pil dibungkus dan disimpan selama 14 hari sebesar $5,099 \times 10^3$ cfu/gram memenuhi syarat, sedangkan untuk sampel jamu serbuk dibungkus dan disimpan selama 14 hari sebesar $1,758 \times 10^4$ cfu/gram dan pil sebelum dibungkus $3,805 \times 10^4$ cfu/gram tidak memenuhi syarat standar dari UNIDO tahun 1990 yaitu $<10^4$ cfu/gram. Jumlah angka cemaran total kapang/ khamir jamu bentuk serbuk yang belum dibungkus $3,667 \times 10$ cfu/gram, sedangkan sampel jamu serbuk dibungkus dan disimpan 14 hari menunjukkan $12,22 \times 10^2$ cfu/gram. dan sampel jamu pil sebelum dibungkus $11,27 \times 10^2$ cfu/gram sedangkan sampel jamu pil dibungkus dan disimpan 14 hari yaitu $2,71 \times 10^2$ cfu/gram, hasil tersebut melebihi batas standar menurut UNIDO tahun 1990 yaitu sebesar $<10^2$ cfu/gram.

Dari hasil identifikasi bakteri didapat bakteri *Escherichia coli* pada jamu serbuk yang telah dibungkus disimpan selama 14 hari dan *Staphylococcus aureus* pada jamu

bentuk pil yang belum dibungkus. Kontaminasi dapat terjadi dari proses awal pembuatan jamu meliputi proses penyiapan simplisia sampai dengan proses akhir pembuatan jamu, dimana faktor lingkungan yang tidak higienis yang memberikan peran cukup besar pada kontaminasi jamu. Disarankan perlu dilakukan proses pembuatan jamu yang lebih higienis dengan memperhatikan pedoman Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. “*Ensiklopedi Nasional Indonesia*”. Jakarta : PT Delta Pamungkas. Hal 237- 238
- Anonim, 1999. “Cermin dunia Kedokteran No 124”. ISSN : 0125-913X . Hal 21-24
- Anonim. Pengertian kapang dan khamir. 2011. <http://www.scribd.com> [diakses tanggal 31 maret 2011].
- Anonim, 2009. “*USP NF 23. The Official Of Standards*”. Twinbrook Rockville, MD : The United states Pharmaceuticak Convention 12601.
- Badan POM. 2008. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Info POM vol. 9, No. 2, Edisi maret 2008 ISSN 1829- 9334
- Brook F Geo, Butel S Janet, Morse A Stephen, editor. 2005. “*Medical Microbiology Twenty Second Ed*”. McGraw- Hill Companies Inc. Hal. 69
- Fardias Srikandi, 1992. “*Mikrobiologi Pangan*”. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama. Hal 123- 126
- Ghazali Imam. Perhitungan Koloni. 2010. Dikutip dari <http://www.2lisan.com/read/perhitungan-koloni-bakteri> [diakses tanggal 7 april 2011].
- Irianto Koes, 2006. “*Mikrobiologi Menguak dunia Mikroorganisme*”.Edisi ke-2.Bandung : CV. Yrama Widya. Hal 17-19 dan 92- 97
- Isnaeny Fatwa Yuni, 2009. Total Bakteri Dan Bakteri *Coliform* Pada Susu Segar Dan Susu Pasteurisasi Hasil Peternakan Sapi Perah [Skripsi]. Surakarta : Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah.
- Menkes RI. 2010. “*Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 003/Menkes/I/2010 Tentang Sainifikasi Jamu dalam Penelitian Berbasis Pelayanan Kesehatan*”. Jakarta : Menkes RI.
- Novel Sasika S dkk. 2010. “*Praktikum Mikrobiologi Dasar*”. Jakarta : TIM
- Pratiwi, Sylvia Tunjung. Pengujian Cemarkan Bakteri Dan Cemarkan Kapang/Khamir Pada Produk Jamu Gendong Di Daerah Istimewa Yogyakarta [penelitian]. *PHARMACON*, Vol. 6, No. 1, Juni 2005, 10–15
- Pratiwi T Sylvia. 2008. “*Mikrobiologi Farmasi*”. Jakarta : Erlangga.
- Soemarno. 1987. “*Penuntun Praktikum Bakteriologi*”. Yogyakarta : CV. Karyono. Hal 52- 60 dan 128- 139
- Supardi Imam dan Sukamto. 1999. “*Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan*”. Bandung : Penerbit Alumni. Hal. 157- 182
- Syaifudin Azis dkk, 2011. “*Standarisasi Bahan Obat Alam*”. Yogyakarta : Graha Ilmu. Hal. 1-2
- W lay, Bibiana, 1994. “*Analisis Mikroba di Laboratorium*”. Jakarta : PT Grafindo Persada
- Widiyanti Ni Luh Putu Manik dan Ristiati Ni Putu. Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang Di Kota Singaraja Bali [penelitian]. *Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1, April 2004 : 64 – 73.*

