

**Analisis Faktor Risiko Pencemaran Mikroba Pada Produk Obat Tradisional (Studi Titik Kendali Kritis dalam Proses Produksi Obat Tradisional Bentuk Serbuk pada Perusahaan Jamu di Kalimantan Selatan).**

*Analysis of The Microbial Contamination's Risk Factor in The Medicinal Herbs Product (The Study of critical control point in processing the medicinal herbs powder in herbal company of South Kalimantan).*

Safriansyah\*), Suhartono\*\*), Tri Joko\*\*)

**ABSTRACT**

**Background :** Consuming the medicinal herbs has become the habitual legacy in Indonesian community. Powder packed medicinal herbs are enjoyed and commonly used. Some research result and the quality control activity of herbal medicine by legal institution proved that the powder herbs produks are not save from biological hazard yet, as some tixic fungsi are available in the market.

**Methods :** This research used an observation study with the cross-sectional approach to observe the microbial contamination's risk factoring processing the herbal medicine. The samples of researches all the kind of herbal medicine, 13 product in from of powder produced by the herbal company in south Kalimantan in April and May 2002, by the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) model Approach, this research determined 6 critical procedure, sorting procedure, washing procedure, drying procedure, pre-packaging product storage and primary packaging procedure whereas the microbial contamination level was measured to 3 parameter of microbial number from the end product, which were ALT (total bacteria), MPN Coliform and Kapang-Khamir.

**Results :** Chi-square test's result in the limited sample (fisher's Exact Test) and also Rank Spearman correlation coefficient indicated a significant relationship between the implementation level of simplisia drying procedure and primary packaging procedure with the total bacteria contamination level ( $p < 0,05$ ). Moreover, with the Rang Spearman correlation coefficient test the research found the significant relationship between the implementation level of pre - packaging product storage producer and kapang khamir contamination level ( $P < 0,05$ ). There were no significant relationship between variable in the production process with the Coliform contamination level (MPN Coliform). The result of logistic regression analysis showed the effect between the simplisia storage procedure, sorting and the drying procedure to the total bacteria contamination level (ALT) in the end product.

**Recommendation :** Therefore, to improve the quality of microbiological herbal powder product, especially in minimizing the total bacteria and Kapang-Khamir contamination, it is suggested to conduct some improvement in the implementation: of simplisia storage procedure, sorting, drying, pre-packaging product storage and primary packaging.

**Keywords = medicinal herb, microbial contamination. HACCP**

**PENDAHULUAN**

Minum Jamu sudah menjadi kebiasaan turun temurun di kalangan masyarakat Indonesia. Seiring dengan hal tersebut, pertumbuhan industri jamu (obat tradisional) makin pesat, sampai saat ini tercatat 400 lebih perusahaan jamu yang tersebar hampir di setiap propinsi di Indonesia.

Sedjaan jamu bentuk serbuk dalam kemasan masih disukai dan banyak digunakan. Dari beberapa hasil penelitian dan kegiatan pengawasan mutu obat tradisional oleh instansi terkait, diketahui bahwa obat tradisional bentuk serbuk masih belum aman dari bahaya mikrobiologis,

seperti ditemukan beberapa jamur toksik serta masih tingginya angka kuman pada produk yang beredar di pasaran.

Praktek pengolahan yang tidak benar dan tidak higienis merupakan faktor penting berkembangnya mikroba pada produk jamu bentuk serbuk. Dari hasil studi pendahuluan terhadap diagram alir proses produksi jamu bentuk serbuk pada perusahaan jamu di Kalimantan Selatan, dengan pendekatan model HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*), telah di indefikasi beberapa tahap / prosedur yang merupakan titik kendali kritis dalam proses produksinya

\*) Mahasiswa Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat PPs – UNDIP

\*\*) Staf Pengajar Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs – UNDIP



Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui katagori bahaya dan tingkat pencemaran mikroba pada produk jamu bentuk serbuk serta hubungannya dengan pengendalian titik kritis dalam proses produksinya oleh perusahaan jamu di Kalimantan Selatan.

**METODE DAN MATERI**

**1. Desain Penelitian**

Penelitian dilakukan melalui studi observasional dengan pendekatan cross-sectional dan pemeriksaan laboratorium.

**2. Populasi dan Sampel Penelitian**

**Populasi.** Semua jenis produk jamu bentuk serbuk yang diproduksi oleh perusahaan jamu di Kalimantan Selatan.

**Sampel.** Semua jenis produk jamu bentuk serbuk yang diproduksi oleh perusahaan jamu di Kalimantan Selatan antara bulan April-Mei 2002. Pengambilan sampel dilakukan secara acak minimal 10 kemasan eceran terkecil dari masing-masing kemasan karton.

**3. Pengumpulan Data**

a. Studi pendahuluan terhadap diagram alir proses produksi untuk menetapkan titik kendali kritis dengan menggunakan bagan penetapan titik kendali kritis.

b. Pengumpulan data primer melalui wawancara dan pemeriksaan / pengukuran secara langsung di lapangan serta pengujian laboratorium.

**4. Analisis Data**

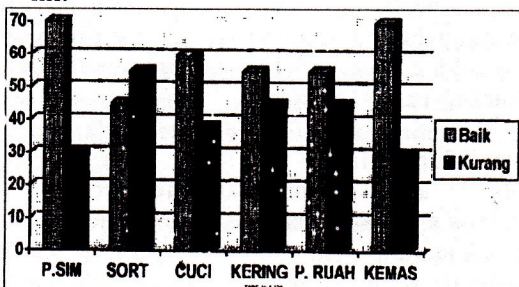
Data dianalisis dengan program komputer SPSS for windows realise 10,0 meliputi : analisis deskriptif, analisis bivariat dengan Chi-square dan koefisien korelasi peringkat Spearman dan analisis multivariat dengan regresi logistic.

**HASIL PENELITIAN**

**1. Analisis Deskriptif**

a. Analisis deskriptif prosedur-prosedur dalam proses produksi

Tingkat pelaksanaan prosedur pengendalian titik kritis dalam proses produksi jamu bentuk serbuk dapat dilihat dalam gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 : Tingkat pelaksanaan prosedur-prosedur dalam proses produksi jamu bentuk serbuk

b. Tingkat pencemaran mikroba pada produk jamu.

Tabel 1 : Tingkat pencemaran mikroba pada produk jamu

Angka kuman	Batasan (koloni/g)	Jumlah Produk (%)
<b>1. Angka Lempeng Total</b>		
Memenuhi syarat (MS)	≤ 1,0 x 10 <sup>6</sup>	7 (53,8%)
tidak memenuhi syarat (TMS)	> 1,0 x 10 <sup>6</sup>	6 (46,2%)
<b>2. MPN Coliform</b>		
Memenuhi syarat (MS)	≤ 10	10 (76,9%)
tidak memenuhi syarat (TMS)	> 10	3 (23,1%)
<b>3. Kapang - Khamir</b>		
Memenuhi syarat (MS)	≤ 1,0 x 10 <sup>4</sup>	11 (76,6%)
tidak memenuhi syarat (TMS)	> 1,0 x 10 <sup>4</sup>	2 (15,4%)

c. Hasil analisis deskriptif katagori risiko bahaya pada produk jamu.

Tabel 2. Kategori risiko bahaya produk jamu bentuk serbuk produksi perusahaan jamu di Kalimantan Selatan selama bulan April-Mei 2002

Produk/Bahan Baku/ Ingredien	Kelompok Bahaya						Katagori Risiko
	A	B	C	D	E	F	
<b>Produk</b>							
Jamu bentuk serbuk	-	X	X	X	X	X	V
<b>Bahan baku</b>							
1. Akar/rimpang	-	X	X	X	-	-	III
2. Kulit Batang/Kayu	-	X	X	X	-	-	III
3. Daun/herba	-	X	X	X	-	-	III
4. Biji/buah	-	X	X	X	-	-	III
5. Bunga	-	X	X	X	-	-	III

**Keterangan :**

- A = Produk untuk konsumen berisiko tinggi
- C = Tidak ada tahap yang mencegah / menghilangkan bahaya (secara multak)
- D = Kemungkinan mengalami kontaminasi kembali setelah pengolahan
- F = Tidak ada cara mencegah / menghilangkan bahaya oleh konsumen

**2. Analisis bivariat**

Hasil analisis statistik bivariat terhadap prosedur (titik kendali kritis) dalam proses produksi dengan tingkat pencemaran mikroba pada produk akhir jamu bentuk serbuk dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 berikut ini

Tabel 3. Rangkuman hasil analisis Koefisien korelasi antara tahapan/prosedur dalam proses produksi dengan tingkat pencemaran mikroba pada produk obat tradisional di Kalimantan Selatan bulan April-Mei 2002.



## Analisis Faktor Risiko Pencemaran

Tahapan / Prosedur	Nilai-p (Fisher's Exact Test)		
	ALT	MPN Coli	Kapang Khamir
1. Prosedur penyimpangan simplika	0,217	0,294	0,538
2. Prosedur	0,617	0,617	0,731
3. Prosedur penyucian simplika	0,413	0,413	0,641
4. Prosedur pengeringan simplika	0,025*	0,563	0,192
5. Prosedur penyimp. Produk ruahan	0,617	0,563	0,269
6. Prosedur pengemasan primer	0,021*	0,294	0,538

\* Hubungan bermakna pada tingkat kepercayaan 0,05 (satu sisi)

**Tabel 4.** Rangkuman hasil analisis Koefisien korelasi peringkat spearman hubungan antara tahapan/prosedur dan proses produksi dengan tingkat pencemaran mikroba pada produk jamu di Kalimantan Selatan bulan April-Mei 2002

Tahapan / Prosedur	ALT		MPN Coli		K.Khamir	
	rs	Nilai -p	rs	Nilai -p	rs	Nilai -p
1. Prosedur penyimpanan simplika	-0,272	0,368	0,130	0,673	0,386	0,193
2. Prosedur	0,128	0,676	0,250	0,411	0,006	0,984
3. Prosedur Pencucian Simplisia	0,259	0,393	0,125	0,683	0,170	0,683
4. Prosedur Pengeringan simplika	-0,775**	0,002	0,342	0,252	-0,392	0,185
5. Prosedur penyimp. prod. ruahan	-0,138	0,652	0,018	0,952	-	0,674*
6. Prosedur Pemasaran primer	-0,758**	0,003	0,206	0,499	-0,299	0,011

\*\* Korelasi bermakna pada tingkat kepercayaan 0,01 (dua sisi)

\* Korelasi bermakna pada tingkat kepercayaan 0,05 (dua sisi)

### 3. Analisis Multivariat

Variabel dalam proses produksi yang secara signifikan berhubungan dengan tingkat pencemaran bakteri total adalah prosedur penyimpanan Simplisia, prosedur sortasi dan prosedur pengeringan. Sedangkan untuk dengan tingkat pencemaran coliform dan kapang-khamir tidak menunjukkan hubungan yang signifikan. Ringkasan hasil analisis regresi logistik dapat dilihat dalam tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5.** Hasil analisis regresi logistik antara prosedur penyimpanan Simplisia, prosedur sortasi dan prosedur pengeringan dengan tingkat pencemaran bakteri total (ALT)

Titik kendali kritis Faktor resiko	B	Model Log Likelihood	-2 log Like hood	Nilai-p
1. Prosedur Penyimp. Simplisia	-22,300	-4,752	4,499	0,034
2. Prosedur Sortasi	-31,277	-5,379	5,753	0,016
3. Prosedur Pengeringan	-21,583	-7,030	9,056	0,003

## PEMBAHASAN

- Analisis deskriptif katagori risiko berbahaya  
Dari hasil analisis deskriptif terhadap bahan baku dan pelaksanaan prosedur titik kendali kritis dalam proses produksi, diketahui bahwa produk jamu bentuk serbuk memiliki katagori risiko bahaya B, C, D dan E. Bahaya B disebabkan bahan baku obat tradisional yang berupa simplisia nabati dan sebagian besar tergolong rempah-rempahan yang mudah tercemar/ditumbuhi terutama oleh mikroorganisme. Bahaya C, disebabkan pada pengolahannya tidak semua bahan baku mengalami proses pengeringan dengan pemanasan pada suhu yang dapat menjamin kematian semua mikroorganisme patogen (yaitu > 90°C). Bahaya D, disebabkan setelah proses pengemasan yang merupakan titik kendali kritis terakhir dalam pengolahan tidak dilakukan secara aseptis dan dalam sistem yang terbuka. Bahaya E, disebabkan dapat terjadi kerusakan kemasan selama pengangkutan dan distribusi serta tidak ada ketentuan cara penyimpanan dan batas kedaluwarsa.

### 2. Prosedur penyimpanan simplisia

Analisis bivariat memperlihatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara tingkat pelaksanaan prosedur penyimpangan simplisia dengan tingkat pencemaran bakteri total (ALT), bakteri Coli (MPN Coliform) dan Kapang-khamir produk akhir (nilai-p masing-masing > 0,05). Namun proporsi produk akhir dengan ALT memenuhi syarat (MS) cenderung lebih banyak pada produk yang prosedur penyimpangan simplisianya tergolong baik (85,7%) dibandingkan yang kurang baik (14,3%).

### 3. Prosedur Sortasi

Hasil analisis bivariat memperlihatkan bahwa tingkat pelaksanaan prosedur sortasi tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan tingkat pencemaran mikroba pada produk akhir, baik dengan ALT, MPN



Coliform maupun Kapang-Khamir. Kegiatan sortasi memang lebih ditujukan untuk menghilangkan cemaran fisik dan tidak banyak biologis khususnya mikroba, kecuali jika sortasi mampu memisahkan Simplisia yang rusak karena pembusukan.

#### 4. Prosedur Pencucian Simplisia

Pencucian Simplisia merupakan tahapan yang penting dalam proses produksi. Secara fisik proses pencucian dapat menggelontorkan kontaminan fisik dan biologis dan dapat melarutkan kontaminan kimiawi.

Hasil analisis bivariat tidak menemukan hubungan yang bermakna antara tingkat pelaksanaan prosedur pencucian Simplisia dengan ALT, MPN Coliform dan Kapang-Khamir. Hal ini dapat dimengerti mengingat semua produk yang teliti tidak satupun yang seluruh jenis bahan baku Simplisianya mengalami pencucian, terutama Simplisia jenis daun/herba. Terdapat 69,2% produk yang persentasinya Simplisianya yang dicuci kurang dari separo, sisanya 30,8% dicuci lebih dari separo. Walaupun dalam penelitian ini secara kuantitatif dapat dihitung persentasi jumlah Simplisia yang dicuci, tetapi pencampurannya dengan sebagian Simplisia yang tidak dicuci dapat mengaburkan mutu microbiologi dari hasil proses pencucian tersebut.

#### 5. Prosedur Pengeringan

Hasil uji Bivariat membuktikan adanya hubungan yang bermakna dan cukup antara tingkat pelaksanaan prosedur pengeringan dengan tingkat pencemaran bakteri total (ALT) produk akhir (nilai- $p$  satu sisi  $< 0,05$ ). (Chi-square test) atau  $r_s = -0,775$  dan  $p = 0,002$  (uji koefisien korelasi peringkat Spearman).

Diperkirakan faktor suhu dan lamanya pengeringan mempunyai kontribusi yang besar terhadap ALT produk akhir, terutama disebabkan oleh adanya proses-proses pengeringan yang tidak menggunakan suhu yang secara mutlak dapat membunuh mikroorganisme, khususnya bakteri, yang lebih tahan terhadap panas daripada protozoa dan jamur.

#### 6. Prosedur Penyimpanan Produk Ruahan

Hasil uji Bivariat tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara tingkat pelaksanaan prosedur penyimpanan produk ruahan dengan ALT, MPN Coliform maupun

Kapang-Khamir (nilai- $p$  masing-masing  $> 0,05$ ). Tetapi, bila dilakukan uji Koefisien Korelasi Peringkat Spearman, maka prosedur penyimpanan menunjukkan korelasi yang bermakna dan cukup kuat dengan angka Kapang-Khamir ( $r_s = -0,674$  dan nilai- $p$  dua sisi  $< 0,05$ ).

Selama proses penyimpanan produk ruahan besar kemungkinan hanya golongan jamur saja yang masih mampu mengalami pertumbuhan pada kondisi penyimpanan yang kurang baik, mengingat kada air sebagian besar (76,9%) produk mencapai batas di bawah minimal untuk pertumbuhan jamur pada substrat makanan yaitu 12% dan tidak satupun produk yang kadar airnya lebih dari 30% (batas minimal untuk pertumbuhan bakteri sehingga golongan bakteri pada tahapan ini pertumbuhan cenderung terhenti.

#### 7. Prosedur Pengemasan Primer

Uji *C-square* dan *Koefisien Korelasi Peringkat Spearman* membuktikan adanya hubungan yang bermakna dan cukup kuat antara tingkat pelaksanaan prosedur pengemasan primer dengan tingkat pencemaran bakteri total (ALT) produk akhir (nilai- $p < 0,05$ ) atau ( $r_s = -0,758$  dan  $p < 0,01$ ). Hal ini besar kemungkinan terkait dengan proses pengemasan secara mekanis yang lebih higienis dibandingkan dengan pengemasan manual, disamping masih dipengaruhi oleh faktor lainnya.

#### 8. Analisis Multivariat

Hasil analisis regresi logistik menunjukkan adanya 3 variabel secara bersama-sama mempengaruhi tingkat pencemaran mikroba produk jamu bentuk serbuk, yaitu prosedur penyimpanan Simplisia, prosedur sortasi dan pengeringan Simplisia.

Penyimpanan Simplisia dalam gudang penyimpanan dimaksudkan untuk mempertahankan mutu bahan baku secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Peningkatan pertumbuhan mikroorganisme dapat terjadi pada Simplisia jika kondisi gudang memiliki kelembaban udara tinggi, kurang bersih dan tidak bebas dari hama binatang pengerat atau serangga.

Prosedur sortasi sebenarnya dapat secara langsung mengurangi pencemaran oleh mikroorganisasi bila sortasi yang dilakukan mampu memisahkan bagian-bagian Simplisia yang rusak/busuk yang menjadi sumber



## Analisis Faktor Risiko Pencemaran

kontaminan, disamping benda-benda asing lainnya. sortasi akan lebih penting aritnya bagi mutu mikrobiologi produk akhir bila prosedur penyimpanan bahan baku Simplisia kurang baik sehingga menyebabkan banyak Simplisia yang rusak/busuk.

Sedangkan prosedur pengeringan dengan suhu dan waktu tertentu mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan mikroorganisme pada bahan yang dikeringkan. Kapang-Khamir dan protozoa dapat dimatikan jika pengeringan dilakukan pada suhu 50 - 60°C, mikrobia termofilik dimatikan pada pemanasan > 60°C selama 10-20 menit. Adapun mikrobia tahan panas memerlukan suhu 100°C selama 10-20 menit untuk mematikannya.

## KESIMPULAN

- Produk jamu bentuk serbuk memiliki katagori risiko bahaya IV, yaitu bahaya B, C, D dan E.
- Prosedur pengeringan Simplisia dan prosedur pengemasan primer menunjukkan hubungan yang bermakna dengan tingkat pencemaran bakteri total (ALT), nilai  $r_s$ , berturut-turut - 0,775 dan 0,758 dengan p masing-masing < 0,05.
- Prosedur penyimpanan produk ruahan menunjukkan hubungan yang bermakna dengan tingkat pencemaran Kapang - Khamir ( $r = -0,674$  dengan  $p = 0,011$ ).
- Prosedur penyimpanan Simplisia, prosedur sortasi dan prosedur pengeringan Simplisia secara bersama-sama berpengaruh terhadap tingkat pencemaran bakteri total (ALT).

## SARAN

- Perlu disusun rencana/rancangan HACPP untuk proses produksi obat tradisional bentuk serbuk.
- Dalam alur proses produksinya diharapkan terdapat tahapan yang secara multak (CCPI) dapat mencegah/menghilangkan bahaya khususnya bahaya mikrobiologi.
- Dengan kondisi alur proses produksi saat ini, maka untuk meminimalkan pencemaran bakteri totakl maupun Kapang-Khamir pada produk akhir, perlu dilakukan perbaikan-perbaikan pada prosedur penyimpanan simplisia, prosedur sortasi, prosedur pengemasan primer

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soesilo, S., 1992, *Peranan Jamu dan Obat Tradisional dalam Pelayanan*

*Kesehatan Masyarakat Dalam Antropologi Kesehatan Indonesia, Jilid 1: Pengobatan Tradisional.* Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta : 1-12.

2. Arifin, Z. dkk., 1986. *Pengolahan Hasil Produksi Tanaman Obat sebagai Bahan Baku Jamu.* Dalam *Proceedings-2 Lokakarya Tanaman Obat 1985*, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 77-84.
3. Makfoeld, Dj., 1993. *Mikotoksin Pangan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta : 51-88.
4. Astika, G.N. dkk., 1986. *Pencemaran Aflatoksin pada Obat Tradisional yang Beredar di Masyarakat.* Dalam *Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Bidang Obat-obatan Tradisional*, Airlangga University Press, Surabaya : 253-261.
5. Lestari dkk., 1986. *Isolasi dan Identifikasi Cendawan-Cendawan Toksik pada Jamu.* Dalam *Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Bidang Obat-obatan Tradisional*, Airlangga University Press, Surabaya : 1-5.
6. Nuraida, L., 1996. *Keamanan Pangan Biologis*, Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan Keamanan Pangan bagi Staf Pengajar, Pusat Studi Pangan dan Gizi (CFNS)-IPB, Bogor : 1-9.
7. Forsythe, S.J. dan Hayes P.R., 1998. *Food Hygiene, Microbiology and HACCP.* Aspen Publishers, Inc. All rights reserved, Maryland : 277-303.
8. Jenie B.S.L., 1997. *Sanitasi dan Higiene pada Pengolahan Pangan*, Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan Keamanan Pangan bagi Staf Pengajar, Pusat Studi Pangan dan Gizi (CFNS)-IPB, Bogor : 1-24.
9. Tyler, E.V., Brady, L.R., Robbers, J.E. 1976. *Pharmacognasy*, Sevent Edition, Lea & Febiger, Philadelphia : 8-13.
10. Pramano, S., 1986. *Pasca Panen Tanaman Obat Ditinjau dari Kandungan Kimianya.* Dalam *Proceedings-2 Lokakarya Tanaman Obat 1985*, Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.



11. Fardiaz, S., 1996. *Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP)*, Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan Keamanan Pangan bagi Staf Pengajar, Pusat Studi Pangan dan Gizi (CFNS)-IPB, Bogor.
12. WHO., 1997, *Food Safety Issues : HACCP, Introducing the Hazard Analysis and Critical Control Point System* : 1-21.
13. Depkes R.I., dan WHO., 1990. *Pedoman Untuk Pemeriksaan Makanan*, Program Keamanan Pangan, Dirjen. POM., Ditwas Makanan dan Minuman, Jakarta : 43-69, 191-205.
14. Permenkes RI., No. 179/ Menkes/Per/ VIII/76.
15. Depkes. R.I., 1977. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1-5.
16. Jewetz E. et. al., 1982. *Mikrobiologi*, Terjemahan, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta : 120-130.
17. Lucia, 1995. *Mikrobiologi Lingkungan*, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta : 52-62.
18. Uraguchi, K., dan Yamazaki, M. 1973, *Toxicology : Biochemistry and Pathology of Mycotoxins*, Kodansha Ltd., Tokyo.
19. Garret, E.S., Hudak-Roos, M., 1992. *The U.S. Model Seafood Surveillan*. Dalam Hans. H Huss et al. (eds) *Quality Assurance in Fish Industry*. Science Publishers B.V. All rights reserved, New York : 503, 521-530.
20. Bassett, W.H., 1992. *Clay's Handbook of Environmental Healt*, Edisi XVI, Chapman & Hall Medical, London : 426-431.
21. Garret, E.S., Hundak-Roos, M., 1991. *U.S. Seafood Inspection and HACCP*. Dalam D.R. Ward and C. Hackney (eds), *Microbiology of Marine Food Products*. Van Nostrand Reinhold, New York : 119-121.
22. Ditwas. Obat Tradisional, Dirjen POM Depkes. R.I. *Form Pemeriksaan Setempat Perusahaan Obat Tradisional*.
23. Widyastuti, Y., 1997. *Penanganan Hasil Panen Tanaman Obat Komersial*, Trubus Agriwidya, Ungaran : 38-86.
24. Supardi, I. dan Sukamto, 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*, Penerbit Alumni, Bandung : 21-54.
25. PPOM, 1992. *Prosedur Operasional Baku Pengujian Mikrobiologi*, WHO Collaborating Centre For Quality Assurance of Essential Drugs, Dirjen. PPOM. Depkes R.I., Jakarta : 4-18.
26. Refai, MK., 1979. *Manual of Food Quality Control, Microbiological Analysis*, FAO, Rome.
27. Depkes. R.I., 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta : 1036.
28. Wijaya, 2000. *Analisis Statistik dengan Program SPSS 10.0.*, Alfabeta, Bandung : 80-90.
29. Santoso, S., 2001, *Statistik Non Parametrik, Buku Latihan SPSS*, PT. Alex Media Komputindo, Jakarta.
30. Junaidi, P., 1995, *Pengantar Analisis Data*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
31. Murti, B., 1996, *Penarapan Metode Statistik Non-parametrik dalam Ilmu-ilmu Kesehatan*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta : 141-150.
32. Hair, J.F., JR. et al., 1997, *Multivariate Data Analysis*, Fifth Edition, Prentice Hall International, Inc : 164-166.
33. Hutapea, J.R., dkk. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (II)*, Depkes. R.I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan R.I., Jakarta.
34. Hutapea, J.R., dkk. 1999. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (V)*, Depkes. R.I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan R.I., Jakarta.
35. Singarimbun, M. dan Effendi, S., 1989, *Metode Penelitian Survei*, LP3S, Edisi Revisi, Jakarta : 104-113.