

Pemeriksaan Angka Kuman, Kapang/Khamir Dan Identifikasi Bakteri Patogen Pada Jamu Beras Kencur di Pasar Tradisional Kota Surakarta

The Examination of Germ Numbers, Mold/Yeast and Pathogenic Bacteria Identification on Beras-Kencur Herb in Surakarta Traditional Market

Krisanti Monita¹, Ajeng Novita Sari², Nurhayati³

^{1,2,3}Politeknik Santo Paulus Surakarta

krisantimonita25@gmail.com, ajengnovitasari@yahoo.co.id, nuralaswin@gmail.com

Abstract: *Beras-Kencur Herb is a traditional drink that was made by non-standard ingredient and through simple processing. These are believed could be a contributing factor of bacterial and fungal contamination. The National Supervisory Agency of Drug and Food of the Republic of Indonesia (BPOM RI) regulation number 12 year 2014 regarding quality requirement for traditional medicine stated that traditional medicine has to be free from E.coli, Salmonella sp., Shigella sp. and the Total Yeast and Mold Count (TYMC) 10^3 coloni/g. This study aimed to investigate the contamination of coliform bacteria and yeast/mold on Beras-Kencur Herb that was sold in the traditional market in Surakarta City. This study was a descriptive comparison with 14 Beras-Kencur Herb samples. This study found that Beras-Kencur Herb contained 100% of coliform bacteria, 50% of E.coli, 28.6% of Salmonella sp., 85.7% of Shigella sp. with the lowest TYMC was 0 coloni/ml and the highest was $7,5 \times 10^1$ coloni/ml. Meanwhile, the funguses were found are Aspergillus sp., Penicillium sp., Mucor sp. and Candida sp. As conclusion, the samples of Beras-Kencur Herb that were sold in the traditional market in Surakarta City have been contaminated by Coliform bacteria, yet the TYMC ratio was met the requirement set by BPOM RI.*

Keywords: Herb, Coliform, Yeast Mold Number

Abstrak: Jamu gendong beras kencur merupakan minuman tradisional yang dibuat menggunakan pengolahan sederhana dan bahan yang belum terstandart. Hal tersebut dapat menjadi faktor adanya kontaminasi bakteri dan jamur. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional tidak mengandung bakteri *E.coli*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.* dan batas AKK 10^3 koloni/g. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Coliform* dan Kapang/Khamir pada jamu gendong beras kencur yang dijual di pasar tradisional Kota Surakarta. Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental dengan deskriptif komparatif dengan jumlah 14 sampel jamu gendong beras kencur. Hasil pemeriksaan bakteri *Coliform* pada jamu gendong beras kencur 100% mengandung bakteri *Coliform*, terdapat kontaminasi bakteri *E.coli* (50%), *Salmonella sp.* (28,6%), *Shigella sp.* (85,7%) dengan nilai AKK terendah 0 koloni/ml dan tertinggi $7,5 \times 10^1$ koloni/ml. Sedangkan jamur yang ditemukan adalah *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Mucor sp.* dan *Candida sp.* Sehingga sampel jamu gendong beras kencur yang dijual di pasar tradisional Kota Surakarta tercemar bakteri *Coliform* dan memiliki nilai AKK yang memenuhi syarat yang ditetapkan oleh BPOM.

Kata kunci : Jamu, *Coliform*, Angka Kapang Khamir (AKK)

I. PENDAHULUAN

Obat tradisional merupakan bahan atau ramuan berupa bahan tumbuhan, mineral, hewan dan sediaan sarian yang turun-temurun digunakan sebagai pengobatan (Menkes, 2012). Menurut BPOM terdapat tiga jenis pengelompokan obat tradisional yaitu, jamu, obat herbal dan fitofarmaka. Jamu merupakan obat tradisional yang digunakan turun – temurun dengan bahan yang belum terstandart. Usaha jamu gendong merupakan usaha yang tidak wajib memiliki ijin edar, sehingga jaminan mutu kualitas jamu gendong masih cukup rendah, tetapi Pemerintah melakukan bimbingan teknik pengolahan bahan baku, sanitasi dan higiene

para produsen jamu agar lebih terjaga kebersihannya (Menkes, 2012).

Parameter kelayakan edar produk obat tradisional menurut BPOM Nomor 12 Tahun 2014 adalah tidak adanya cemaran mikroba seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan nilai Angka Kapang/khamir 10^3. Jamu beras kencur memiliki komposisi utama rimpang kencur dan beras. Kencur rawan terhadap kontaminasi kapang/khamir karena hidup dalam tanah. Penyimpanan kencur dan beras yang tidak baik juga memungkinkan adanya pertumbuhan kapang/khamir.

Persyaratan obat tradisional yang dikonsumsi tidak boleh mengandung Angka Kapang/khamir lebih dari 10^3 koloni/ml. Kondisi tersebut memungkinkan adanya pertumbuhan jenis kapang tertentu seperti jamur *Aspergillus* sp. yang menghasilkan alfatoksin dan bersifat toksik pada tubuh (BPOM, 2014).

Jamu yang tidak mengalami proses pemanasan secara sempurna dapat menjadi pemicu adanya kontaminasi mikroorganisme yang tinggi. Selain dari proses pengolahan jamu yang kurang tepat, terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi tingginya mikroorganisme pada jamu yaitu, proses pencucian bahan baku, wadah yang digunakan para pedagang jamu menggunakan botol plastik yang tidak diganti secara berkala hingga menjadi keruh dan berubah warna. Kontaminasi dapat juga berasal dari air yang digunakan untuk mencuci gelas yang sudah digunakan konsumen sehingga dapat menjadi pemicu adanya kontaminasi bakteri *Coliform* (Saputro, 2019).

Terdapat beberapa jenis jamu gendong yang dijual oleh pedagang jamu yaitu, beras kencur, kunyit asam, pahitan, kunci suruh, uyup-uyup, cabe puyang, sinom, temulawak. Beras kencur merupakan jenis jamu gendong yang paling diminati masyarakat. Jamu jenis ini dapat dikonsumsi oleh anak-anak dan orang dewasa yang tidak menyukai rasa pahit namun masih mengharapkan manfaat dari jamu. Selain itu, beras kencur biasa diminum sebagai penawar setelah meminum jamu yang rasanya pahit.

Hasil penelitian Saputro (2019) di Semarang menunjukkan bahwa seluruh sampel jamu beras kencur mengandung bakteri *Coliform*, dan tiga dari empat sampel teridentifikasi bakteri *Escherichia coli*.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *Coliform* dan Kapang/Khamir pada jamu gendong beras kencur yang dijual di pasar tradisional Kota Surakarta.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian non eksperimental dengan rancangan deskriptif komparatif. Subjek penelitian adalah jamu beras kencur yang dijual di Kota Surakarta. Metode penelitian yang digunakan *Most Probable Number (MPN)* dan Angka Kapang/khamir (AKK).

Alat yang digunakan, antara lain : Tabung reaksi, ose, tabung durham, cawan petri, neraca analitik, mikroskop, bunsen, gelas beaker, pipet volume (10,1,0,1 ml), autoclave, rak tabung

reaksi, inkubator, oven, botol kaca steril. Bahan yang digunakan, antara lain : aquades, sampel jamu beras kencur, media BHI, media LBDS, media LBSS, media BGLB, media EMBA, media SSA, media PDA.

Pengambilan sampel dari tiap pedagang jamu gendong beras kencur sebanyak ± 150 ml dengan menggunakan botol kaca steril berwarna coklat kemudian ditutup dan sampel jamu dibawa ke laboratorium dengan *ice box*.

III. HASIL PENELITIAN

Hasil uji hitung bakteri *Coliform* dengan metode MPN menggunakan ragam 511 ditunjukkan pada tabel 1. Dari penelitian yang dilakukan pada 14 sampel jamu gendong beras kencur yang diambil pada pukul 07.00 WIB di pasar tradisional Kota Surakarta (Pasar Rejosari, Pasar Harjodaksino, Pasar Nongko, Pasar Kadipolo, Pasar Gading) diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil MPN sampel jamu beras kencur

Kode Sampel	Nilai MPN (MPN/100 ml)	Hasil Identifikasi Bakteri		
		<i>E. coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>	<i>Shigella sp.</i>
A	240	-	-	+
B	>240	-	-	+
C	>240	-	-	+
D	>240	+	-	+
E	>240	-	-	+
F	>240	+	+	+
G	>240	-	+	+
H	>240	+	+	+
I	>240	+	+	+
J	21	+	-	+
K	5	+	-	-
L	>240	+	-	+
M	2,2	-	-	-
N	5	-	-	+

Nilai Angka Kapang/khamir dan hasil identifikasi kapang/khamir yang dilakukan pada 14 sampel jamu gendong beras kencur diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil AKK dan Identifikasi Kapang/khamir

Kode Sampel	Nilai AKK (koloni/ml)	Hasil Identifikasi Kapang	Hasil Identifikasi Khamir
A	$3,5 \times 10^1$	<i>Penicillium sp</i>	-
B	3×10^1	<i>Aspergillus fumigatus</i>	-
C	$1,5 \times 10^1$	<i>Aspergillus niger, Aspergillus</i>	-

Kode Sampel	Nilai AKK (koloni/ml)	Hasil Identifikasi Kapang	Hasil Identifikasi Khamir
		<i>fumigatus</i>	
D	$1,5 \times 10^1$	<i>Penicillium sp</i>	<i>Candida sp</i>
E	$0,5 \times 10^1$	<i>Aspergillus niger</i>	-
F	$6,5 \times 10^1$	<i>Aspergillus niger,</i> <i>Penicillium sp</i>	-
G	0	-	-
H	$4,5 \times 10^1$	<i>Aspergillus flavus, Mucor,</i> <i>Penicillium sp</i>	-
I	3×10^1	<i>Penicillium sp</i>	-
J	$1,5 \times 10^1$	<i>Penicillium sp</i>	-
K	0	-	-
L	$7,5 \times 10^1$	<i>Penicillium sp,</i> <i>Aspergillus fumigatus</i>	-
M	$1,5 \times 10^1$	<i>Aspergillus niger</i>	-
N	$4,5 \times 10^1$	<i>Aspergillus niger,</i> <i>Penicillium sp</i>	-
Rerata	$2,79 \times 10^1$		

Sebanyak 12 sampel jamu (85,71 %) yang diperiksa dalam penelitian ini tercemar oleh kapang dan khamir dengan nilai rata-rata $2,79 \times 10^1$ koloni/ml. Nilai AKK tertinggi adalah salah satu sampel jamu yang dijual di Pasar Kadipolo yaitu kode L dengan jumlah cemaran sebesar $7,5 \times 10^1$ koloni/ml. Dalam penelitian ini, nilai MPN yang tinggi tidak berhubungan dengan tingginya nilai AKK karena parameter yang diperiksa berbeda.

IV. PEMBAHASAN

Pencemaran mikoba dalam produk obat tradisional dan produk makanan biasanya bersumber dari bahan baku, pekerja dan lingkungan pengolahan termasuk alat produksi. Cemaran mikoba pada obat tradisional meliputi indikator bakteri aerob mesofilik dan bakteri golongan *Coliform* seperti *E.coli* (Damayanti, 2020).

Jamu gendong beras kencur dalam penelitian ini menggunakan ragam 511. Ragam ini dipilih karena perkiraan cemaran bakteri dalam jamu rendah karena jamu mengalami proses perebusan sebelum dimasukkan ke dalam botol dan dibawa ke pasar. Berdasarkan hasil penelitian, seluruh sampel (100%) memiliki nilai MPN melampaui batas yang ditetapkan oleh Peraturan Permenkes Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air, yaitu batas kandungan

Coliform dalam 100 ml sebanyak 0 atau tidak ada. Sebanyak 71,4% (10 sampel) memiliki nilai MPN yang sangat tinggi yaitu >240 MPN/100 ml.

Metode pembuatan jamu yang masih tradisional memungkinkan adanya kontaminasi bakteri *Coliform* yang dapat berasal dari proses pengolahan jamu dari perebusan jamu yang kurang sempurna atau tidak sampai mendidih maka bakteri *Coliform* dan *Coliform fecal* tidak mati karena dapat bertahan hidup pada suhu 37^0 dan 44^0 . Pemanasan suhu 70^0 dalam 3,5 detik bisa mematikan bakteri *Coliform* khususnya *E.coli* dengan jumlah bakteri sebelum dipanaskan 10^5 CFU/g dan sesudah dipanaskan 0 CFU/g (Saputro, 2019). Pencucian dan penirisan bahan baku jamu, terutama beras biasanya dicuci terlebih dahulu dengan air bersih yang bertujuan untuk membersihkan beras dari kotoran dan membantu melunakkan tekstur beras sehingga mudah dihaluskan. Air yang digunakan biasanya tidak diolah terlebih dahulu dan dapat mengandung bakteri *Coliform* yang mencemari jamu beras kencur jika dalam proses perebusan jamu dilakukan tidak sampai mendidih. Penelitian Huda (2015) membuktikan adanya hubungan antara kebiasaan pedagang yang tidak meniriskan beras setelah dicuci dengan peningkatan jumlah bakteri pada jamu beras kencur. Beras yang tidak ditiriskan memberikan nilai MPN yang lebih besar daripada beras yang ditiriskan dengan sempurna. Hal ini membuktikan bahwa kontaminasi *Coliform* dapat berasal dari air. Selain perebusan dan proses pencucian, kebiasaan perilaku pedagang yang tidak meniriskan wadah dan peralatan sampai kering, sampel jamu yang dijualnya memiliki nilai MPN yang lebih tinggi daripada pedagang yang meniriskan wadah sampai kering (Huda, 2015).

Kontaminasi mikroba pada bahan pangan menyebabkan kerusakan dan penurunan mutu bahan pangan. Penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi tiga jenis bakteri *Coliform* patogen, yaitu *E.coli*, *Shigella sp* dan *Salmonella sp*. menemukan hasil sebesar 92,86% (13/14) jamu beras kencur yang diperiksa tercemar bakteri. *Escherichia coli* merupakan bakteri indikator sanitasi air. Adanya bakteri ini dalam air menunjukkan adanya kontaminasi fekal manusia, mengingat bakteri ini merupakan flora normal pada manusia yang ditemukan dalam feses. Dalam penelitian ini sebanyak 7 sampel (50%) mengandung bakteri *E.coli* yang diidentifikasi dengan koloni warna hijau metalik pada media EMBA. Kontaminasi *E.coli* pada jamu beras kencur dapat disebabkan oleh penggunaan air sumur dalam proses pembuatan jamu.

Penggunaan air sumur pada proses pembuatan jamu beresiko menjadi sumber cemaran bakteri *E.coli* dibandingkan penggunaan air PDAM, karena pada air PDAM terdapat beberapa proses pengolahan dan mengandung chlorin untuk membunuh bakteri serta terdapat uji kualitas air secara periodik (Saputro, 2019). Berdasarkan pengamatan, botol plastik yang digunakan pedagang terlihat kotor dan kehitaman. Mulut botol yang sempit dengan dasar botol yang lebar membuat pedagang enggan mencuci dan menyikat permukaan bagian dalam botol sehingga terdapat sisa kotoran melekat yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan bakteri.

Jamu beras kencur yang terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.* sebanyak 4 sampel dengan presentase 28,6% ditandai dengan tumbuhnya koloni warna hitam pada media SSA. *Salmonella sp.* dapat mencemari jamu secara langsung atau tidak langsung melalui air yang tercemar sampah, tinja manusia atau melalui bahan mentah melalui tangan pengolah jamu atau peralatan yang dipakai. Cemaran bakteri *Salmonella sp.* paling banyak ditemukan pada jamu gendong beras kencur yang dijual di Pasar Harjodaksino. Berdasarkan pengamatan peneliti, hal ini mungkin disebabkan lokasi berjualan salah satu penjual jamu berada didalam pasar dan bersebelahan dengan penjual ayam potong. Daging ayam dilaporkan sebagai salah satu bahan makanan yang banyak terkontaminasi *Salmonella sp.* (Bakara, 2014). *Salmonella sp.* pada daging ayam diduga dapat mencemari jamu melalui udara atau kontak dari pedagang saat berjualan, tutup botol terbuka dan tercemar bakteri *Salmonella sp.* Kontaminasi *Salmonella sp.* juga dapat berasal dari penjual jamu yang tidak mencuci tangan terlebih dahulu sebelum menyajikan jamu dan lap yang digunakan untuk membersihkan tangan penjual terlihat sangat kotor. Hal ini sejalan dengan pendapat Saputro (2019) yang menyatakan bahwa penjual jamu yang tidak mencuci tangan dengan baik dan benar seperti mencuci tangan pada air yang menggenang dapat menjadi salah satu sumber cemaran bakteri. Bakteri yang mungkin terdapat pada tangan akan menempel pada peralatan pembuatan jamu dan mengkontaminasi jamu tersebut.

Terdapat 12 dari 14 sampel jamu beras kencur yang terkontaminasi bakteri *Shigella sp.* ditandai dengan tumbuhnya koloni berwarna putih atau colorless pada media SSA. Kontaminasi terbesar dalam penelitian ini adalah bakteri *Shigella sp.* dengan presentase (85,7%).

Bakteri *Shigella sp.* dapat mencemari air yang tercemar, sayuran segar, daging mentah dan dapat masuk dalam tubuh melalui mulut bersama makanan dan minuman yang tercemar, ditularkan melalui tangan, lalat atau serangga (Apriani, 2019). Sejalan dengan pengamatan peneliti, bahwa hampir setiap pedagang jamu tidak mencuci tangan sebelum proses penyajian dan selalu menggunakan jempol untuk menahan mulut botol sebelum jamu di tuang serta sanitasi tempat berjualan di dalam pasar cenderung kotor dan banyak lalat. Lalat berpotensi sebagai vektor penularan bakteri *Shigella sp.* pada jamu gendong beras kencur sejalan dengan penelitian Safitri (2017) ditemukan bakteri *Shigella sp.* pada eksoskeleton lalat yang berpotensi sebagai vektor mekanin agen patogen.

Nilai Angka Kapang Khamir dalam penelitian ini sebanyak 12 sampel jamu (85,71%) tercemar kapang/khamir. Nilai AKK tertinggi adalah pada jamu dengan kode L dengan jumlah cemaran $7,5 \times 10^1$ koloni/ml. Hasil isolasi dan identifikasi kapang/khamir dari sampel jamu beras kencur ditemukan lima jenis kapang dan satu jenis khamir *Candida sp.* Hasil identifikasi kapang didominasi oleh *Aspergillus sp.* (57,1%) dan *Penicillium sp.* (57,1%). *Aspergillus niger* lebih banyak ditemukan daripada spesies lain (35,7%). Kapang *Aspergillus sp.* dapat menghasilkan alfatoksin, suatu senyawa metabolit sekunder yang dapat membahayakan kesehatan hewan dan manusia yang bersifat karsinogenik, mutagenik dan teratogenik (Sukmawati *et al*, 2018).

Dalam penelitian ini, nilai MPN yang tinggi tidak berhubungan dengan tingginya nilai AKK karena parameter yang diperiksa berbeda. MPN memeriksa cemaran bakteri, sedangkan AKK memeriksa cemaran kapang/khamir. Kedua mikroorganisme tersebut memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda. Menurut standart BPOM No.12 Tahun 2014 standart nilai AKK $<10^3$ koloni/ml. Berdasarkan standart ini, seluruh jamu yang diperiksa memenuhi standart. Dewi (2016) menyatakan bahwa hasil AKK berhubungan dengan kebersihan bahan baku dan proses pencucian. Bahan baku rimpang berasal dari tanah yang merupakan habitat kapang/khamir tetapi dengan proses pencucian yang bersih dapat mengkontaminasi kapang/khamir sehingga jamu memiliki nilai AKK yang rendah.

Nilai AKK yang rendah dapat terjadi karena pemanasan pada pembuatan jamu yang dilakukan untuk mematikan spora

kapang/khamir. Spora kapang/khamir dapat hancur pada suhu 65-70⁰ C dalam beberapa menit tetapi pada kapang tertetu dapat hidup pada suhu 90⁰C dalam 4-5 jam (Thearesti, 2015). Selain rimpang kencur, beras sebagai bahan utama jamu juga dapat terkontaminasi oleh *Aspergillus sp.* Penelitian Bagus *et al* (2017) terdapat kontaminasi *Aspergillu sp.* pada beras yang dijual di pasar tradisional dengan kontaminan terbesar yaitu *Aspergillus flavus* yang terjadi karena lamanya penyimpanan beras pada kemasan atau karung.

V. SIMPULAN

Seluruh jamu gendong beras kencur yang dijual di Pasar Tradisional Kota Surakarta tercemar bakteri *Coliform* dengan nilai tertinggi >240 MPN/100 ml dan terendah 5 MPN/100 ml dengan kontaminan tertinggi *Shigella sp.* (85%), *E.coli* (50%) dan *Salmonella sp.* (28,7). Terdapat cemaran kapang/khamir dengan nilai tertinggi 7,5 x 10¹ koloni/ml dan terendah 0 koloni/ml dengan spesies kapang/khamir *Aspergillus sp.* *Penicillium sp.* *Mucor sp.* dan *Candida sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, L *et al.* 2019. Deteksi Bakteri Salmonella dan Shigella Pada Makanan Burger di Sungai Raya Dalam Pontianak. *Jurnal Protobiont.* 8 (3) : 53-57.
- Bagus, I.G.N *et al.* 2017. Keragaman Jamur Yang Mengkontaminasi Beras dan Jagung di Pasar Tradisional Denpasar. *Jurnal Agrotrop.* 7 (1) : 89-98.
- Bakara, S, F, V *et al.* 2014. Analisis Bakteri Salmonella sp. Pada Daging Ayam Potong Yang Dipasarkan Pada Pasar Tradisional dan Pasar Modern di Kota Medan. *Jurnal Peternakan Integratif.* 3 (1) : 71-83
- BPOM. 2014. *Peraturan Kepala BPOM Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional.* BPOM RI. Jakarta.
- Damayanti, T. Purwantiasari, S. 2020. Deteksi *Escherichia coli* Dalam Sampel Obat Tradisional Jenis Jamu Bubuk di Balai Besar Pengawasan Obat Dan Makanan (BPOM) Semarang. *Jurnal Akademika Biologi.* 9 (2) : 15-19.
- Dewi, M.M. 2016. Uji Kapang Khamir (AKK) Dan Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Jamu Gendong Temulawak Di Pasar Tarumanegara Magelang. *Skripsi.* Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Huda, M. 2015. Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Jumlah Bakteri Pada Jamu Beras Kencur yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung. *Jurnal Analis Kesehatan.* 4(2) : 436-445.
- Menkes RI. 2010. permenkes no. 492/menkes/per/IV/2010. tentang *Persyaratan Kualitas Air Minum.* Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Menkes, RI. 2012. *Permenkes no. 246/Menkes/Per/V/1990.* Tentang *Registrasi Obat Tradisional.* Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Safitri, V *et al.* 2017. Identifikasi Bakteri Pada Eksoskeleton Lalat di Beberapa Pasar di Surabaya. *Jurnal of Parasite Science.* 1 (1) : 1-6.
- Saputro, A.V.R. 2019. Pemeriksaan MPN (Most Probable Number) *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia Coli* pada Jamu Gendong Beras Kencur. *Jaringan Laboratorium Medis* 1(1) : 11-15.
- Sukmawati, D *et al.* 2018. Skrining Kapang *Aspergillus spp.* Penghasil Alfatoksin Pada Jagung Pipilan di Daerah Bekasi, Jawa Barat. *Journal of Biology.* 11 (2) : 151-162.
- Thearesti, C.C. 2015. Uji Angka Kapng/Khamir dan Identifikasi *Escherichia Coli* Dalam Jamu Kunyit Asam Dari Penjual Jamu Di Wilayah Ngawen Klaten. *Skripsi.* Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta