

## **Analisis Cemarkan Kapang dan Khamir pada Jamu Serbuk Instan Jahe Merah dan Temulawak**

**Romario Dion<sup>1)</sup> dan Susiana Purwantisari<sup>2)</sup>**

Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia  
[dionmatondang@gmail.com](mailto:dionmatondang@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Jamu serbuk instan merupakan jamu yang berbentuk serbuk atau granula yang biasa dibuat dari gula dan rempah-rempah yang dicampur menjadi satu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan. Jamu serbuk memiliki kelebihan yaitu bersifat praktis dan cepat dalam penyajiannya, serta memiliki daya simpan yang relatif lama. Namun, pengolahan jamu serbuk yang kurang baik dapat menyebabkan kontaminasi mikroba seperti kapang dan khamir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan cemarkan kapang dan khamir yang terdapat di dalam jamu serbuk jahe merah dan temulawak. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel, preparasi alat dan bahan, homogenisasi dan pengenceran sampel, dan uji angka kapang dan khamir. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu Agustus hingga September 2020 di Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka kapang dan khamir yang terdapat pada sampel jamu serbuk jahe merah yaitu  $1 \times 10^1$  koloni/g, sedangkan angka kapang dan khamir yang terdapat pada jamu serbuk temulawak yaitu  $21 \times 10^1$  koloni/g. Hasil angka kapang khamir yang diperoleh dari kedua sampel tersebut telah memenuhi standar Peraturan BPOM RI Nomor 32 Tahun 2019 sehingga dapat disimpulkan jamu serbuk jahe merah dan temulawak masih aman untuk dikonsumsi.

**Kata Kunci :** Jamu serbuk, Cemarkan, Kapang dan Khamir

### **ABSTRACT**

Instant herbal medicine is a powder or granule form of herbal medicine that is usually made from sugar and spices which are combined with or without the addition of other food ingredients and food additives. Powdered herbal medicine has the advantage that it is practical and fast in serving, and has a relatively long shelf life. However, poor processing of herbal powder can lead to microbial contamination such as mold and yeast. This study aims to determine the presence of mold and yeast contamination contained in the red ginger and ginger powder herbs. The steps taken in this study were sampling, preparation of tools and materials, homogenization and sample dilution, and testing for mold and yeast levels. This research was conducted for 2 months from August to September 2020 at the Biotechnology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Science and Mathematics, Diponegoro University. The results showed that the mold and yeast levels found in the red ginger powder herbal sample were  $1 \times 10^1$  colonies / g, while the mold and yeast levels found in the ginger powder herbal medicine were  $21 \times 10^1$  colonies / g. of the two samples have met the standards of BPOM RI Regulation Number 32 of 2019 so that it can be concluded that the red ginger and ginger powder herbs are still safe for consumption.

**Keyword :** Herbal powder, Contaminants, Molds and Yeasts

## 1. Pendahuluan

Jamu merupakan salah satu warisan leluhur bangsa Indonesia dalam memanfaatkan tanaman herbal lokal untuk dijadikan sebagai pengobatan tradisional. Tanaman obat yang digunakan sebagai bahan pembuatan jamu memiliki khasiat dalam menyembuhkan penyakit serta menjaga kesehatan. Riset menunjukkan bahwa 49,53% penduduk Indonesia menggunakan jamu baik untuk menjaga kesehatan maupun untuk pengobatan karena sakit. Penduduk yang mengonsumsi jamu sebanyak 95,6% menyatakan merasakan manfaat minum jamu (Andriati, 2016). Khasiat jamu berpengaruh pada kandungan senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan jamu. Tumbuhan jamu yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar adalah tumbuhan jamu dengan famili *Zingiberaceae*, diantaranya jahe, kunyit, kencur, temu kunci, temulawak dan temu ireng. Tumbuhan berakar rimpang tersebut mempunyai kandungan metabolit sekunder flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang dapat digunakan untuk obat (Muharrami, 2017).

Jamu Serbuk Instan merupakan jamu yang berbentuk serbuk atau granula yang biasa dibuat dari gula dan rempah-rempah yang dicampur menjadi satu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan. Jamu serbuk memiliki kelebihan yaitu bersifat praktis dan cepat dalam penyajiannya, serta memiliki daya simpan yang relatif lama (Ismono *et al.*, 2018). Proses yang digunakan dalam membuat minuman herbal serbuk siap saji menggunakan proses kristalisasi sehingga berbentuk butiran-butiran yang dapat dikonsumsi secara cepat saji (Pudiastutiningtyas *et al.*, 2015)

UMKM XXX (nama disamarkan) merupakan salah satu UMKM yang memproduksi minuman jamu serbuk instan

yang berlokasi di Ungaran Timur. UMKM XXX memproduksi berbagai produk minuman serbuk instan seperti serbuk instan jahe merah, kunyit, kunir putih, temulawak, sirih, kencur, dan minuman serbuk instan lainnya. Proses pembuatan jamu serbuk UMKM XXX saat ini menggunakan mesin pengaduk otomatis sehingga dapat mengurangi beban tenaga kerja serta mengurangi kontak antara tenaga kerja dengan bahan baku.

Proses pembuatan jamu yang dimulai dari pemilihan bahan baku, pencucian, pengolahan dan penyajian dengan cara yang masih sangat sederhana tidak menutup kemungkinan apabila jamu-jamu tersebut tercemar oleh mikroorganisme (Susanti dan Aprilliyani, 2018). Adanya kontaminasi kapang toksik pada jamu serbuk dapat memberikan efek negatif bagi penggunaannya. Salah satunya yaitu adanya mikotoksin yang dihasilkan oleh kapang kontaminan pada jamu serbuk. Mikotoksin sebagai racun dapat bersifat teratogenik, karsinogenik dan mutagenik (Asna *et al.*, 2016).

Jamu serbuk yang beredar dan dikonsumsi oleh masyarakat harus memenuhi standar kualitas dan keamanannya secara mikrobiologis untuk dikonsumsi. Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 32 Tahun 2019 yang berkaitan dengan batas cemaran mikroba pada obat tradisional minuman serbuk, batas cemaran kapang dan khamir pada produk tersebut adalah  $\leq 5 \times 10^5$  koloni/g. Apabila angka batas cemaran kapang dan khamir terlampaui, maka produk minuman jamu serbuk instan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian mengenai Uji Cemaran Kapang dan Khamir pada beberapa produk jamu serbuk instan yang diproduksi oleh UMKM XXX. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan

cemaran kapang dan khamir yang terdapat pada jamu serbuk yang diproduksi oleh UMKM XXX.

## 2. Bahan Dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro selama Bulan Agustus dan September 2020. Penelitian ini dilakukan dengan penelitian eksperimental kuantitatif yaitu dengan mengamati dan menghitung koloni kapang dan khamir pada cawan petri yang pada sampel jamu serbuk jahe merah dan temulawak yang diproduksi oleh UMKM XXX.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Laminar Air Flow*, autoklaf, inkubator, cawan petri, pipet volume, tabung reaksi, rak tabung reaksi, labu erlenmeyer, corong, gelas ukur, neraca analitik, bunsen, dan mikropipet.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah jamu serbuk instan jahe merah dan jamu serbuk instan temulawak yang diproduksi oleh UMKM XXX, media *Potato Dextrose Agar.*, kloramfenikol, aquadest steril, alkohol 70% , kertas, kapas, kassa, *aluminium foil* ,*microwave* , tip mikropipet ukuran 1000  $\mu$ L.

### Pemilihan dan Pengambilan Sampel

Pemilihan dan pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 27 Agustus 2020 dengan mengunjungi UMKM XXX yang terletak di Ungaran, Semarang. Sampel jamu serbuk yang diuji mikrobiologis berupa cemaran kapang dan khamir oleh peneliti adalah jamu serbuk temulawak dan jamu serbuk jahe merah. Jamu serbuk temulawak diproduksi oleh UMKM tersebut pada tanggal 15 Agustus 2020, sedangkan jamu serbuk jahe merah diproduksi pada tanggal 23 Agustus 2020. Sampel jamu yang diproduksi oleh

UMKM XXX dikemas dengan menggunakan plastik.

### Preparasi dan Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan. Mulut pada tabung reaksi dan labu Erlenmeyer ditutup dengan kapas yang dibungkus dengan kassa dan dibungkus kembali dengan *aluminium foil*. Cawan petri dibungkus dengan rapat menggunakan kertas.

Pembuatan media dilakukan dengan melarutkan serbuk *Potato Dextrose Agar* sebanyak 23,4 gram ke dalam labu erlenmeyer dandisuspensikan ke dalam 600 ml aquadest. Campuran dilarutkan melalui proses pemanasan dan diaduk hingga merata. Kloramfenikol dibuat dengan melarutkan 1 gr kloramfenikol dalam 100 ml aquades. Media PDA ditambahkan 1 tetes pengenceran kloramfenikol, serta dicampur hingga merata. Mulut labu erlenmeyer ditutup dengan kapas dan kassa. Sterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 1 atm

### Pengenceran Sampel

Sebanyak 20g jamu serbuk disuspensikan ke dalam 180ml larutan aquadest pada erlenmeyer untuk memperoleh pengenceran (1:10)  $10^{-1}$ . Hasil suspensi dihomogenisasikan hingga merata. Labu yang berisi pengenceran  $10^{-1}$  ditutup dengan kapas yang dibalut kassa Hasil pengenceran sampel  $10^{-1}$  sebanyak 1ml dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml aquadest steril sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ , ditutup dengan kapas yang dibalut kassa dan dihomogenisasikan hingga merata. Pengenceran tersebut dilakukan hingga mencapai pengenceran  $10^{-6}$ .

### Inokulasi sampel Pengenceran pada Media

Penumbuhan sampel dilakukan secara *pour plate method*. Sebanyak 1 ml hasil pengenceran  $10^{-1}$  dituang ke dalam cawan petri secara aseptis. Medium PDA ditambahkan sebanyak 12 ml ke dalam cawan petri. Penumbuhan sampel dilakukan berulang pada sampel pengenceran  $10^{-2}$  hingga  $10^{-6}$ . Cawan dibungkus dengan kertas diinkubasi pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari.

### Analisis Data Angka Kapang dan Khamir

Analisis uji Angka Kapang dan Khamir dilakukan dengan menghitung koloni yang tumbuh pada cawan petri hasil pengenceran. Menurut PPOMN (2006), Hasil suatu pengenceran menunjukkan koloni antara 10-150 koloni. Angka kapang dan Khamir pada setiap pengenceran dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{AKK} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Kedua cawan hasil setiap pengenceran yang menunjukkan adanya pertumbuhan koloni dihitung dengan menentukan rata-rata hasil angka kapang dan khamir pada kedua cawan tersebut.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat cemaran kapang dan khamir pada 2 sampel jamu serbuk yaitu jahe merah dan temulawak setelah inkubasi selama 5 hari pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  yang terlihat pada Tabel 1.

Cemaran kapang dan khamir pada jahe merah hanya ditemukan pada cawan pengenceran  $10^{-1}$  replikasi pertama dengan jumlah koloni yaitu 2 koloni, sedangkan pada cawan pengenceran  $10^{-1}$  replikasi kedua dan pengenceran selanjutnya, tidak ditemukan

koloni (Gambar 1) Uji angka kapang khamir yang diperoleh pada jamu serbuk jahe

Table 1 Jumlah koloni jamu serbuk jahe merah dan temulawak

Sampel	Pengenceran	Jumlah koloni		$\Sigma$
		R1	R2	
Jahe Merah (JM)	$10^{-1}$	2	0	2
	$10^{-2}$	0	0	-
	$10^{-3}$	0	0	-
	$10^{-4}$	0	0	-
	$10^{-5}$	0	0	-
	$10^{-6}$	0	0	-
Temulawak (TE)	$10^{-1}$	25	18	43
	$10^{-2}$	0	0	-
	$10^{-3}$	0	0	-
	$10^{-4}$	0	0	-
	$10^{-5}$	0	0	-
	$10^{-6}$	0	0	-
K(-)	-	0	-	-
K(+)	-	0	-	-

Keterangan : K(+): Kontrol dengan pelarut ; K(-): Kontrol tanpa pelarut; R1: Replikasi 1; R2: Replikasi 2;  $\Sigma$  : total koloni



Temulawak (10-1)



Jahe merah (10-1)



Kontrol Tanpa Pelarut



Kontrol Dengan Pelarut

Gambar 1 Pertumbuhan koloni pada cawan hasil pengenceran sampel dan kontrol

merah adalah  $1 \times 10^1$  koloni/g. Cemaran kapang dan khamir pada temulawak hanya ditemukan pada cawan pengenceran  $10^{-1}$  replikasi pertama dan kedua dengan jumlah masing-masing koloni yaitu 25 koloni dan 18 koloni sehingga

uji angka kapang khamir yang diperoleh pada jamu serbuk temulawak adalah  $21 \times 10^1$  koloni/g (Tabel 2)

Table 2 Angka Kapang dan Khamir pada Jamu Serbuk Temulawak dan Jahe Merah

Jenis Jamu Serbuk	Hasil Uji Angka Kapang Khamir	Batas Cemaran dari Standar Peraturan BPOM
Jahe Merah	$1 \times 10^1$ koloni/g	$\leq 5 \times 10^5$ koloni/g
Temulawak	$21 \times 10^1$ koloni/g	$\leq 5 \times 10^5$ koloni/g

Hasil pengenceran dibandingkan dengan cawan kontrol pertama yang hanya berisi media dan cawan kontrol kedua yang berisi media dan pelarut aquadest yang menunjukkan tidak adanya koloni yang tumbuh. Menurut Peraturan BPOM RI Nomor 32 Tahun 2019, batas cemaran kapang dan khamir pada jamu serbuk adalah  $\leq 5 \times 10^5$  koloni/g sehingga jamu serbuk jahe merah dan temulawak masih memenuhi standar yang ada dan masih aman untuk dikonsumsi serta dipasarkan karena angka yang diperoleh dari hasil pengujian kurang dari standar yang telah ditetapkan.

Faktor yang mendukung kualitas mikrobiologi jamu serbuk menjadi lebih baik adalah proses preservasi yang baik dengan pengeringan yang bertujuan menghilangkan kadar air. Hal ini sesuai Guiné (2018) yang menyatakan bahwa pengeringan bertujuan dalam proses preservasi produk pangan dengan menghilangkan kadar air untuk mencegah pertumbuhan mikroba. Selain itu, pengemasan yang baik serta rapat setelah kristal atau jamu serbuk terbentuk dapat mencegah kontaminasi spora kapang atau khamir dari luar. Menurut Sitoresmi *et al.* (2019), pengemasan merupakan

salah satu bagian dari pengolahan pangan yang berperan dalam melindungi makanan dari adanya pengaruh faktor luar yang dapat merusak produk. Komposisi jamu serbuk yang dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan kapang maupun khamir. Rimpang temulawak yang digunakan sebagai bahan baku memiliki senyawa metabolit sekunder berupa kurkumin yang dapat berperan sebagai anti mikroba dan santorizol yang menjadi salah satu senyawa terpenoid utama pada rimpang temulawak yang memiliki aktivitas bioaktif terhadap beberapa spesies *Candida*, beberapa spesies *Malassezia* dan jamur berfilamen (Diasuti *et al.*, 2019). Rukayadi dan Hwang (2007) menambahkan bahwa senyawa santorizol pada temulawak dapat menghambat germinasi spora pada kapang seperti *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *F. oxysporum*, *R. oryzae* and *T. mentagrophytes*. Rimpang Jahe merah memiliki senyawa metabolit sekunder yang berperan dalam menghambat khamir seperti *Candida albicans* seperti kurkumin (Rinanda *et al.*, 2018).

Cemaran kapang dan khamir yang terdapat pada sampel jamu serbuk temulawak dan jahe merah dapat mempengaruhi kualitas dan mutu produk tersebut. Jamu serbuk tercemar oleh adanya kapang dan khamir dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kelembaban dan kadar air. Rimpang yang ditumbuhkan dalam kondisi tanah yang lembab dapat memicu pertumbuhan kapang dan khamir. Hal ini sesuai dengan Mirawati (2016), bahwa kelembaban pada perkebunan merupakan kelembaban yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur karena pada umumnya jamur akan tumbuh dan berkembang pada kelembaban lebih dari 19% sehingga pencucian bahan baku menjadi faktor penting untuk mengurangi adanya kapang tanah yang mengontaminasi bahan baku. Kadar air

yang dinyatakan sebagai Aw (*water availability*) juga dapat memicu pertumbuhan kapang dan khamir karena kapang dapat tumbuh pada Aw dengan kisaran 0,6-0,7, sedangkan khamir dapat tumbuh pada Aw dengan kisaran 0,8 – 0,9 (Sari,2020).

Kontaminasi khamir pada jamu dapat disebabkan karena kandungan nutrisi yang terdapat di komposisi produk jamu seperti gula dapat dimanfaatkan oleh khamir kontaminan sebagai media pertumbuhan karena kaya akan sumber nutrisi. Hal ini sesuai dengan Stratford (2006) bahwa khamir membutuhkan nutrisi berupa sumber karbon seperti gula, sumber nitrogen, vitamin, dan mineral sehingga tidak menjadi suatu hal yang mengejutkan bahwa produk makanan menjadi pendukung dalam pertumbuhan khamir tersebut.

Jamu yang diproduksi dalam bentuk serbuk yang kering tetap memungkinkan tumbuhnya jamur xerofilik pada produk tersebut. Menurut Wiryosoendoyo *et al* (2018), jamur xerofilik merupakan kelompok jamur yang mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang kering. Jamur xerofilik sering tumbuh pada produk yang kering, seperti jamu serbuk, kacang-kacangan, rempah-rempah. Produk yang terkontaminasi jamur xerofilik berpotensi mengandung mikotoksin, karena beberapa jenis jamur xerofilik mampu menghasilkan mikotoksin.

Penggunaan alat pengolahan jamu serbuk yang tidak terlalu kering memungkinkan terdapat kadar air yang dapat memicu pertumbuhan kapang dan khamir. Selain itu, kondisi sterilitas kemasan juga dapat mempengaruhi adanya kontaminasi mikroba dalam proses produksi yang berpotensi dalam merusak kualitas jamu serbuk. Menurut Sucipta *et al* (2017), kemasan harus menyediakan sifat-sifat perlindungan yang optimal untuk melindungi produk dari

penyebab kerusakan dari luar seperti cahaya, oksigen, kelembaban, mikroba atau serangga dan juga untuk mempertahankan mutu dan nilai gizi serta memperpanjang umur simpan.

#### 4.Kesimpulan

Nilai angka kapang dan khamir yang diperoleh dari jamu serbuk jahe merah adalah  $1 \times 10^1$  koloni/g, sedangkan nilai angka kapang dan khamir yang diperoleh dari jamu serbuk temulawak adalah  $21 \times 10^1$  koloni/g. Hasil uji cemar kapang dan khamir pada sampel jamu serbuk jahe merah dan temulawak menunjukkan bahwa kedua sampel tersebut tidak melebihi batas keamanan yang dipersyaratkan oleh Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 32 Tahun 2019 sehingga kedua produk tersebut memenuhi syarat BPOM dan aman untuk dikonsumsi.

#### Daftar Pustaka

- Al Asna, P. M., Hastuti, U. S., & Witjoro, A. (2016). Kualitas Mikrobiologi Jamu Serbuk yang Berada di Kecamatan Pare Kabupaten Kediri Berdasarkan Angka Lempeng Total Koloni Kapang Serta Identifikasi Kapang Kontaminan Dominan. *SKRIPSI Jurusan Biologi-Fakultas MIPA UM*.
- Andriati, A., & Wahjudi, R. T. (2016). Tingkat penerimaan penggunaan jamu sebagai alternatif penggunaan obat modern pada masyarakat ekonomi rendah-menengah dan atas. *Masyarakat, Kebudayaan dan Politik*, 29(3), 133-145.
- Badan Litbang Kesehatan. (2010). Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2010. Jakarta: Badan Litbang Kesehatan.
- BPOM.(2019). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan.

- Diastuti, H., Asnani, A. and Chasani, M., 2019, April. Antifungal activity of curcuma xanthorrhiza and curcuma soloensis extracts and fractions. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 59: (1) p. 012047.
- Guiné, R. (2018). The Drying of Foods and its Effect on the Physical-chemical, sensorial and Nutritional Properties. *International Journal of Food Engineering*, 2(4), 93-100.
- Ismono, I., Suyatno, S., & Hidajati, N. (2018). Pelatihan pembuatan serbuk minuman herbal instan untuk Warga desa jajar, kecamatan talun, kabupaten blitar. *Jurnal Abdi: Media pengabdian kepada masyarakat*, 3(2), 76-83.
- Mirawati, S.K., Jenis-jenis Jamur pada Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) di Perkebunan Kunyit Kecamatan Nanga Tayap. *Protobiont*, 5(3) : 89-93
- Muharrami, L. K., Munawaroh, F., Ersam, T., & Santoso, M. (2017). Herb Plant: Inventory And Phytochemical Screening In Sampang, Madura. *Jurnal Pena Sains*, 4(2), 124-132.
- Pudiasutiningtyas, N., Mubin, N., Safitri, L. I., & Kusumayanti, H. (2015). Diversifikasi Kunyit (*Curcuma domestica*) dan Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Sebagai Minuman Herbal Serbuk Siap Saji. *METANA*, 11(01).
- Pusat Pengujian Obat dan Makanan. 2006. *Uji Angka Kapang/Khamir dalam Obat Tradisional 96/MIK/00*, Pusat Pengujian Obat dan Makanan Nasional, Badan POM, pp.128
- Rinanda, T., Isnanda, R.P. and Zulfitri, 2018. Chemical Analysis of Red Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe var *rubrum*) Essential Oil and Its Anti-biofilm Activity against *Candida albicans*. *Natural Product Communications*, 13(12), p.1934578X1801301206.
- Rukayadi, Y. and Hwang, J.K., 2007. In vitro antimycotic activity of xanthorrhizol isolated from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. against opportunistic filamentous fungi. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 21(5), pp.434-438.
- Sari, R. I., Dewi, S. S., & Wilson, W. (2020). Total Mikrobial Jamu Serbuk Kemasan Dan Tanpa Kemasan Produk Banjarmasin. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 11(1), 1-10.
- Sitoresmi, I., Sujiman, S. and Maksum, A., 2019. Aplikasi Keamanan Pangan dan Teknologi Pengemasan Produk Jamu Alona Guna Peningkatkan Kinerja Produk. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 5(1).
- Stratford, M. (2006). Food and beverage spoilage yeasts. In *Yeasts in food and beverages* (pp. 335-379). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Ketut, P. (2017). *Pengemasan Pangan Kajian Pengemasan Yang Aman, Nyaman, Efektif dan Efisien*. Denpasar : Udayana University Press
- Susanti, Emma dan Riza Aprilliyani. (2017). Uji Cemaran Mikroba Pada Jamu Keliling Yang Dijual Di Kelurahan Simpang Baru Panam Pekanbaru Dengan Metode Mpn (Most Probable Number). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 6(2), 56-60.
- Wiryoendjojo, K., Puspawati, N. and Sulistyawati, D., 2018. Isolasi dan Identifikasi Jamur Xerofilik pada Jamu Serbuk Pegal Linu di Mojosongo, Surakarta. *Biomedika*, 11(1).