

Analisis Angka Kapang Khamir Sediaan Jamu Kunyit Asam di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten

Muhammad Anugerah Alam Waris¹

Poltekkes Kemenkes Surakarta¹

Email Korespondensi Author: alamwaris@poltekkes-solo.ac.id

This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Kata kunci:

Jamu; Jamu Kunyit Asam, Angka Kapang Khamir; Klaten

Abstrak

Jamu gendong kunyit asam merupakan salah satu obat tradisional di Indonesia. Jamu gendong kunyit asam banyak dijual di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten yang sudah lama dikenal sebagai sentra industri jamu. Jamu gendong kunyit asam dapat terkontaminasi oleh kapang khamir. Kontaminasi kapang khamir dapat mengurangi kualitas dari jamu kunyit asam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kapang khamir pada jamu kunyit asam di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Teknik sampling yang digunakan adalah accidental sampling dimana dilakukan pengambilan sampel sebanyak 2 pedagang jamu gendong kunyit asam. Pemeriksaan untuk angka kapang khamir dilakukan dengan metode *pour plate*. Pemeriksaan ini memerlukan waktu inkubasi 5 hari. Data hasil penelitian dibandingkan dengan BPOM RI Nomor 29 Tahun 2023 secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai AKK sebesar $9,58 \times 10^3$ CFU/mL dan $5,58 \times 10^3$ CFU/mL yang berarti berada di bawah batas maksimum yang diperbolehkan sebesar 5×10^5 koloni/g Peraturan Badan POM RI Nomor 29 Tahun 2023. Hasil ini menunjukkan bahwa produk-produk tersebut aman secara mikrobiologis untuk dikonsumsi.

Keywords:

Indonesia Traditional Herbs; Turmeric-Tamarind Jamu; The Yeast and Mold Count; Klaten

Abstract

Turmeric-Tamarind Jamu is one of the traditional medicines in Indonesia. Jamu gendong kunyit asam is widely sold in Ngepos Market, Klaten Regency, which has long been known as the center of the jamu industry. Turmeric-Tamarind Jamu can be contaminated by yeast molds. Yeast mold contamination can reduce the quality of jamu gendong kencur rice. This study aims to determine the number of yeast molds in Turmeric-Tamarind Jamu in Ngepos Market, Klaten Regency. The design used in this research is descriptive. The sampling technique used was accidental sampling where 2 Turmeric-Tamarind Jamu were sampled. The examination for mold and yeast numbers was carried out using the pour plate method. This examination requires an incubation time of 5 days. The research data were compared with BPOM RI Number 29 of 2023 descriptively. The results showed that the AKK value is 9.58×10^2 and 5.58×10^2 , which is below the maximum limit of 5×10^5 colonies/g permitted by Indonesian Food and Drug Administration Regulation No. 29 of 2023. These results indicate that these products are microbiologically safe for consumption.

Pendahuluan

Jamu tradisional merupakan salah satu warisan kultural dan terapeutik yang masih luas dikonsumsi di Indonesia. Di antara berbagai ramuan jamu, kunyit asam menempati posisi penting sebagai minuman fungsional yang mudah dijumpai di pasar tradisional karena klaim manfaatnya untuk pencernaan, antiinflamasi, dan peningkatan daya tahan tubuh. Produk jamu kunyit asam umumnya berbentuk sediaan cair atau semi-cair yang dibuat dari ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan asam jawa (*Tamarindus indica*), kadang ditambah gula atau bahan pembawa lainnya sehingga mudah dikonsumsi sehari-hari. Karena sering dikonsumsi segar dan diproduksi secara lokal (UMKM atau penjual gendong), aspek mutu mikrobiologis menjadi perhatian utama untuk menjamin keamanan konsumen dan keberlanjutan perdagangan produk ini. Penelitian lapangan menunjukkan bahwa jamu kunyit asam masih banyak diproduksi dan diperdagangkan secara tradisional di berbagai pasar di Indonesia sehingga pemantauan mutu mikrobiologis pada rilisan produk di pasar tradisional tetap relevan (Dwisari, 2021).

Parameter mikrobiologi yang sering digunakan untuk menilai kebersihan dan keamanan produk non-steril adalah Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK). AKK mengukur jumlah koloni kapang dan khamir viabel yang dapat berkembang pada kondisi kultur tertentu, dinyatakan sebagai CFU/g atau CFU/mL. Untuk sediaan cair herbal seperti jamu kunyit asam, AKK merupakan indikator langsung terhadap risiko kontaminasi yang dapat menurunkan kualitas sensorik (bau, rasa, kekeruhan), memperpendek umur simpan, bahkan meningkatkan kemungkinan pembentukan mikotoksin bila spesies penumpang bersifat toksigenik dan kondisi penyimpanan mendukung pertumbuhannya. Oleh karena itu, pemeriksaan AKK menjadi komponen wajib dalam evaluasi mutu produk herbal, terutama sebelum beredar di pasar modern maupun tradisional (Rahayu *et. al.*, 2019).

Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM) telah merumuskan batas mikrobiologi yang berlaku untuk obat bahan alam dan produk tradisional. Peraturan BPOM No. 29 Tahun 2023 mengatur tentang persyaratan keamanan dan mutu obat bahan alam, termasuk ambang batas untuk rajangan yang direbus sebelum digunakan yakni tidak lebih dari 5×10^5 koloni/g. Ketentuan regulasi nasional tersebut sejalan dengan kecenderungan harmonisasi internasional yang menempatkan AKK sebagai parameter kritis. Pemahaman terhadap ambang regulasi ini penting saat menilai hasil surveilans AKK pada produk jamu di pasar tradisional, karena banyak produk lokal yang masih diproduksi tanpa dokumentasi jaminan mutu formal (Badan POM, 2023). Tinjauan literatur dekade terakhir menunjukkan bahwa temuan AKK pada jamu kunyit asam dan sediaan herbal serupa sangat bervariasi antar wilayah dan model produksi. Beberapa studi di Indonesia melaporkan nilai AKK yang masih berada di bawah ambang regulasi nasional, khususnya pada produk yang diproduksi dengan prosedur higienis dan kemasan yang baik; namun sejumlah penelitian lain melaporkan sampel dengan AKK yang melebihi batas yang direkomendasikan, terutama dari pedagang kecil yang memproduksi secara tradisional tanpa pendinginan, pengawetan, atau kemasan standar. Penelitian sebelumnya menemukan variasi AKK pada jamu kunyit asam di beberapa pasar, dari nilai rendah yang memenuhi persyaratan sampai sampel yang tidak memenuhi syarat karena angka kapang/khamir yang tinggi, mengindikasikan ketidakkonsistenan praktik produksi dan pengendalian mutu di tingkat lapangan. Temuan-temuan ini memberi dasar kuat untuk melakukan studi surveilans mikrobiologis yang terfokus di lokasi pasar tertentu agar kondisi lokal dapat terdokumentasi secara ilmiah (Dwisari, 2021).

Selain jumlah (kuantitas) AKK, identifikasi jenis (kualitas) kapang/khamir yang ditemukan juga penting untuk penilaian risiko. Beberapa penelitian di lapangan melaporkan isolasi genus kapang seperti *Aspergillus* spp. dan *Penicillium* spp., yang diketahui mempunyai anggota toksigenik (mis. *A. flavus* yang menghasilkan aflatoksin) bila kondisi lingkungan mendukung produksi toksin tersebut. Oleh karena itu, pemeriksaan AKK idealnya dikombinasikan dengan identifikasi morfologis/molekuler genus/spesies dan pengujian mikotoksin, untuk memberikan gambaran keseluruhan tentang potensi risiko kesehatan konsumen. Ketiadaan uji spesifik untuk toksin bisa menyebabkan under-estimation terhadap bahaya yang mungkin timbul meskipun AKK sendiri hanya memberi gambaran beban mikroba (Prabandari, 2023).

Obat tradisional adalah ramuan 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 (Adiyasa & Meiyanti, 2021). Obat tradisional di Indonesia merupakan bagian dari budaya dan banyak dimanfaatkan masyarakat dimana efektivitas dan keamanannya belum terjamin. Masyarakat Indonesia masih banyak menggunakan ramuan obat tradisional sebagai upaya pemeliharaan kesehatan (Suparmi *et. al.*, 2021).

Jamu gendong merupakan usaha di bidang obat alam yang tidak wajib memiliki izin edar sesuai dengan Permenkes RI Nomor 007 Tahun 2012 tentang Registrasi Obat Tradisional. Berdasarkan ketentuan yang ditetapkan oleh BPOM RI Nomor 29 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Bahan Alam menerangkan bahwa rajangan yang direbus sebelum digunakan tidak boleh mengandung angka kapang khamir lebih dari 5×10^5 koloni/g (Badan POM, 2023). Jumlah jamur atau kapang/khamir yang besar, menunjukkan bahwa obat bahan alam yang dihasilkan telah mengalami kemunduran mutu dan kualitasnya (Dion & Purwantisari, 2020).

Cemaran mikroba yang berada pada sediaan jamu berkaitan dengan pemilihan bahan baku, proses pengolahan, dan penyajian. Proses pembuatan jamu yang dilakukan masih sangat sederhana dan minim kebersihan memungkinkan bahwa sediaan jamu gendong terkontaminasi mikroorganisme.

Higiene atau masalah kesehatan dan kebersihan adalah syarat penting bagi pembuat jamu gendong. Sediaan jamu gendong yang terjaga kebersihannya akan menjamin mutu jamu yang bebas mikroba atau tidak tercemar (Dewi *et. al.*, 2022). Jamu kunyit asam merupakan jamu yang terdiri dari kunyit dan asam jawa memiliki beberapa khasiat antara lain sebagai penghilang nyeri pada haid dan dapat menurunkan kadar kolesterol (BPOM RI, 2023). Jamu kunyit asam adalah salah satu jamu yang dapat diminum dalam keadaan segar. Bahan baku jamu kunyit asam ialah kunyit dan buah asam masak. Selain itu bisa juga ditambahkan gula jawa, sirih, dan jeruk nipis untuk khasiat jamu kunyit asam. Jamu kunyit asam memiliki rasa manis asam segar dengan warna kuning kecoklatan serta aroma khas kunyit (Dewi *et. al.*, 2022). Secara alami memang kunyit dipercaya mempunyai kandungan bahan aktif kurkumin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, antiperadangan, dan antibakteri (Hewlings & Kalman, 2017). Begitu pula Asam Jawa yang mengandung vitamin C sebagai pelindung utama tubuh dari berbagai ancaman bakteri, kuman, dan virus yang dapat menyebabkan penyakit (Okello *et. al.*, 2018). Dewasa ini, minuman kunyit asam dapat dengan mudah dijumpai di pasaran, tetapi setelah dikaji dalam proses pembuatannya, kurang memperhatikan higienitas.

Kabupaten Klaten merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti terdapat lima penjual jamu gendong di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten pada bulan Desember 2024. Penjual jamu gendong biasa menjual 5-10 botol dengan ukuran 1 L per hari. Para penjual jamu di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten menjual jamu pada rentang jam 06:00 sampai 08:00 WIB yang selanjutnya berkeliling di sekitar daerah pasar. Jamu gendong dapat dibeli oleh semua kalangan dengan harga terjangkau sehingga banyak diminati, dicari dan dikonsumsi oleh konsumen. Jamu gendong yang dijual terdiri dari beberapa jenis yaitu jamu kunyit asam, beras kencur, temulawak, pahitan, sirih dan cabe puyang.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental deskriptif yaitu mendeskripsikan AKK pada sediaan jamu gendong temulawak di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten. Penelitian ini membandingkan dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 29 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Bahan Alam. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Jalan Ksatrian Nomor 2, Danguran, Klaten Selatan, Kabupaten Klaten pada bulan Maret hingga Agustus 2025.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan antara sampel jamu kunyit asam yang diperoleh dari Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten, Potato Dextrosa Agar (Merck®), Kloramfenikol (Sanbe®), tip putih, tip kuning, sarung tangan steril (Maxter™), *cotton swab* (OneMed®), masker (Sensi®), alkohol 70% (OneMed®) dan NaCl 0,9% (Otsuka®). Alat yang digunakan antara lain cawan petri (Pyrex®), erlenmeyer 250 mL (Pyrex®), tabung reaksi (Pyrex®), gelas beaker (Pyrex®), mikropipet (ThermoFisher Scientific®), inkubator (Memmert®), gelas ukur 100 mL (Pyrex®), jarum inokulum, pembakar spiritus, pinset dan autoklaf (Equitron®)

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel jamu Kunyit asam diambil dari dua penjual jamu gendong berbeda dari Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari pukul 06:00 sampai 07:00 WIB. Masing-masing sampel jamu Kunyit asam diambil sebanyak 250 mL kemudian dipindahkan ke dalam botol kaca yang sebelumnya sudah disterilkan dengan metode pemanasan kering menggunakan oven dengan suhu 150°C selama 60 menit dan selanjutnya dimasukkan ke dalam *coolbox* dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian.

Uji Angka Kapang Khamir

Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat gelas disterilkan di oven selama 60 menit pada suhu 150°C.

Pembuatan Larutan Kloramfenikol 1%

Sebanyak 1 g Kloramfenikol ditimbang kemudian dilarutkan ke dalam 100 mL Aquadest steril [1] dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan pertumbuhan bakteri pada media Potato Dextrosa Agar sehingga hanya mikroorganisme dari kelompok kapang atau khamir yang dapat tumbuh (Widiastiti, 2020).

Homogenisasi sampel

Sebanyak 1 mL jamu Kunyit asam dimasukkan secara aseptis ke dalam labu ukur 10 mL kemudian ditambahkan 9 mL larutan pengencer NaCl fisiologis 0,9% sehingga didapatkan pengenceran 1:10 (10^{-1}). Kemudian dihomogenisasi menggunakan vortex mixer dengan kecepatan 1500 rpm selama 30 detik (Dwisari, 2021).

Pengenceran sampel

Labu ukur sebanyak 4 tabung disiapkan dan masing-masing diisi dengan 9 mL NaCl fisiologis 0,9%. Sampel pengenceran 10^{-1} diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung pertama yang berisi NaCl fisiologis 0,9% sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} homogenkan dengan menggunakan vortex. Sampel dibuat pengenceran hingga didapatkan pengenceran 10^{-4} (Dwisari, 2021).

Pembuatan Media Potato Dextrosa Agar

Serbuk Potato Dextrose Agar sebanyak 29 g dilarutkan ke dalam 1000 mL Aquadest steril, kemudian dipanaskan dan diaduk dengan menggunakan *hot plate* dan *magnetic stirrer* diaduk hingga larutan menjadi jernih. Sterilisasi dilakukan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C . Pada setiap 100 mL larutan PDA yang sudah disterilisasi ditambahkan 1 mL antibiotik Kloramfenikol 1%. Tujuan dilakukan penambahan ini yaitu untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada media sehingga yang tumbuh pada media PDA hanya kapang dan khamir (Dwisari, 2021).

Uji Angka Kapang/Khamir

Sampel dipipet sebanyak 0,1 mL dari masing-masing pengenceran dan dituang pada cawan petri yang telah berisi media PDA padat kemudian diratakan menggunakan drugalsky hingga tersebar secara merata. Pengujian ini dilakukan secara duplo (duplikasi dua kali). Selanjutnya uji kontrol atau uji blanko dilakukan yang bertujuan untuk menentukan sterilitas media dan pengencer. Pada uji sterilitas media, media PDA dituangkan ke dalam cawan petri dan didiamkan hingga padat. Uji sterilitas pengencer dilakukan dengan menuangkan media PDA dan 1 mL pengencer kemudian dibiarkan padat. Semua cawan petri secara terbalik diinkubasi pada suhu 25°C selama 5 hari. Setelah 5 hari inkubasi, perhatikan jumlah kapang/khamir yang tumbuh (Dewi, 2016).

Hasil dan Diskusi

Tabel 1. Jumlah Koloni Kapang Khamir Jamu Kunyit Asam dari Pedagang 1 di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten

Pengenceran	Jumlah Koloni Kapang/Khamir		Angka Kapang Khamir (CFU/mL)
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	∞	∞	
10^{-2}	$1,78 \times 10^3$	$2,93 \times 10^3$	
10^{-3}	$8,14 \times 10^2$	$7,36 \times 10^2$	$9,58 \times 10^3$
10^{-4}	$5,26 \times 10^2$	$4,92 \times 10^2$	
10^{-5}	$1,95 \times 10^2$	$1,84 \times 10^2$	

Tabel 2. Jumlah Koloni Kapang Khamir Jamu Kunyit Asam dari Pedagang 2 di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten

Pengenceran	Jumlah Koloni Kapang/Khamir		Angka Kapang Khamir (CFU/mL)
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	∞	∞	
10^{-2}	$9,41 \times 10^2$	$8,62 \times 10^2$	
10^{-3}	$6,58 \times 10^2$	$5,97 \times 10^2$	$5,58 \times 10^3$
10^{-4}	$4,73 \times 10^2$	$3,84 \times 10^2$	
10^{-5}	$2,87 \times 10^2$	$2,61 \times 10^2$	

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan angka kapang khamir (AKK) dengan menghitung jumlah koloni kapang/khamir yang tumbuh pada media dari pengenceran sampel Jamu Kunyit Asam di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten. Tujuan dari dilakukannya pengenceran adalah untuk mengurangi jumlah mikroorganisme dalam sampel agar nantinya dapat teramati dengan baik jumlah mikroorganisme saat perhitungan total koloni menggunakan *colony counter*. Jika pengenceran tidak dilakukan maka koloni yang tumbuh akan menumpuk dan menyulitkan perhitungan jumlah koloni total. Perhitungan AKK dapat dilakukan jika jumlah koloni total yang ada dalam cawan petri sekitar 25-250 koloni. Jika jumlah koloni total lebih dari yang disebutkan, maka perhitungan tidak dapat dilakukan karena dapat terjadi kesalahan dalam perhitungannya. (Oktafia *et. al.*, 2025). Metode AKK yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode agar tuang (*pour plate method*) dengan dua kali pengulangan atau duplo agar data yang didapatkan bisa dibandingkan sehingga data yang dihasilkan lebih akurat. Metode agar tuang merupakan teknik yang tidak memerlukan keterampilan tinggi, namun kelemahan dari metode ini adalah membutuhkan bahan yang lebih banyak (Zubaidah *et. al.*, 2022). Media PDA digunakan dalam pengujian AKK karena mengandung ekstrak potato dan glukosa yang merupakan sumber energi untuk memproduksi konidia dari kapang/khamir. Pada penelitian AKK juga ditambahkan antibiotik Kloramfenikol 1% untuk menghambat jamur yang tidak diinginkan (Banfalvi, 2020). Berdasarkan hasil visualisasi menggunakan alat *colony counter*, terdapat beberapa koloni yang tumbuh pada pengujian AKK yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pada hasil pengujian AKK diperlukan media kontrol negatif untuk mengetahui sterilitas media dan pengenceran serta keaseptikan selama pengujian yang berisi media PDA yang ditambah larutan fisiologis. Media kontrol yang digunakan harus tidak ada koloni yang tumbuh sehingga dapat dipastikan bahwa bakteri yang tumbuh murni berasal dari sampel yang digunakan (Putri *et. al.*, 2020). Hasil pengujian pada 2 penjual Jamu Kunyit Asam di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten diperoleh nilai AKK berturut-turut $9,58 \times 10^3$ CFU/mL dan $5,58 \times 10^3$ CFU/mL. Pada pengujian AKK syarat jumlah total koloni yaitu $< 5 \times 10^5$ koloni/g. Peraturan BPOM RI Nomor 29 Tahun 2023 menyebutkan bahwa, batas cemaran mikroba total pada rajangan yang direbus sebelum digunakan tidak boleh mengandung angka kapang khamir lebih dari 5×10^5 koloni/g. Jamu Kunyit Asam masih memenuhi standar yang ditetapkan dan siap untuk didistribusikan untuk dijual kepada konsumen. Hal ini menunjukkan bahwa sanitasi jamu Kunyit Asam di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten sudah cukup optimal.

Kesimpulan

Nilai Angka Kapang Khamir untuk Jamu Kunyit Asam yang diperjualbelikan di Pasar Ngepos, Kabupaten Klaten memiliki nilai rata-rata $5,8 \times 10^3$ dan yang berarti berada di bawah batas maksimum yang diperbolehkan sebesar 5×10^5 koloni/g Peraturan Badan POM RI Nomor 29 Tahun 2023. Hasil ini menunjukkan bahwa produk-produk tersebut aman secara mikrobiologis untuk dikonsumsi. Namun, langkah-langkah pencegahan tambahan, termasuk peningkatan praktik higiene, penggunaan air bersih, dan pemantauan mikrobiologis secara rutin sangat direkomendasikan untuk mengurangi risiko jangka panjang.

Referensi

- Badan POM (2023). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 29 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Bahan Alam.
- Dwisari, P. (2021). Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang/Khamir (AKK) dalam Jamu Gendong Kunyit Asam di Pasar Tradisional yang Berada di Kabupaten "X". *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Prabandari, A. (2023). Total Kapang Khamir dan Identifikasi Bakteri Patogen pada Sediaan Jamu Tradisional. *Indonesian Journal on Medical Science*. 10: 70–76.
<https://doi.org/10.55181/ijms.v10i1.408>
- Rahayu, K. D. A., Jirna, I. N., Burhanuddin. (2019). Uji Angka Kapang Khamir dan Identifikasi *Aspergillus species* pada Jamu Kunyit di Denpasar Selatan. *Meditory*. 7(1):17-26

- Adiyasa, M. R., Meiyanti. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*. 4(3):130-138. <https://dx.doi.org/10.18051/JBiomedKes.2021.v4.130-138>
- Banfaldi, G. (2020). *Antifungal Activity of Gentamicin B1 against Systemic Plant Mycoses*. *Molecules*, 25(10), 2401. <https://doi.org/10.3390/molecules25102401>
- Dameria, L., Dewi, N. P. K., & Cudivia, V. G. (2022). *The potential benefits of jamu kunyit asam for COVID-19. Proceedings of the 3rd Tarumanagara International Conference on the Applications of Social Sciences and Humanities (TICASH 2021). Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220404.328>
- Dewi, M. M. (2016). Uji Angka Kapang/Khamir (AKK) dan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Jamu Gendong Temulawak Di Pasar Tarumanegara Magelang. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Dion, R., & Purwantisari, S. (2020). Analisis cemaran kapang dan khamir pada jamu serbuk (jahe merah, temulawak). *Jurnal Berkala Bioteknologi*, 3(2): 15–21.
- Hamida, F., Herdini, Oktaviani, R. (2022). Cemaran Mikroba pada Jamu Gendong Kunyit Asam di Pancoran Mas, Depok, Jawa Barat. *Saintech Farma*. 15(2): 50-56
- Hewlings, S. J., & Kalman, D. S. (2017). *Curcumin: A review of its' effects on human health*. *Foods*, 6(10), 92. <https://doi.org/10.3390/foods6100092>
- Kurniawan, F. Y., Jalil, M., Purwantoro, A., & Purnomo. (2021). Jamu Kunir Asem: Ethnomedicine overview by Javanese herbal medicine formers in Yogyakarta. *Jurnal Jamu Indonesia*, 6(1), 1–11. Diakses dari <https://jambu-journal.ipb.ac.id/index.php/JJI/article/view/211>
- Nurwidodo, N., Mulyono, M., & Fauzi, A. (2021). *Improving the hygiene of jamu sellers in Malang through the provision of appropriate technology*. *Journal of Community Service and Empowerment*, 2(3), 95–102. <https://doi.org/10.22219/jcse.v2i3.16541>
- Okello, J., Okullo, J. B. L., Eilu, G., Nyeko, P., & Obua, J. (2018). *Physicochemical composition of Tamarindus indica L. (tamarind) in the agro-ecological zones of Uganda*. *Food Science & Nutrition*, 6(5), 1179–1189. <https://doi.org/10.1002/fsn3.627>
- Oktafia, R. P., Mudaliana, S., Juwita, R. (2025). Uji Cemaran Mikroba pada Jamu Selokarang sebagai Sediaan Obat Tradisional. *Proceedings of Life and Applied Sciences Seminar Bioteknologi Nasional (SimBioN) 2024*.
- Putri, A., Sudimartini, L. M., Dharmayudha, A. A. G. O. (2020). Standarisasi Cemaran Mikroba Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai Bahan Baku Sediaan Obat Tradisional. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(3), 305–313. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.3.305>
- Suparmi, S., Wahidin, D., & Rietjens, I. M. C. M. (2021). *Risk characterisation of constituents present in jamu to promote its safe use*. *Critical Reviews in Toxicology*, 51(2), 183–191. <https://doi.org/10.1080/10408444.2021.1912708>
- Widiastiti (2020). Analisis Potensi Beberapa Larutan Pengencer pada Uji Antibakteri Teh Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) terhadap *Escherichia coli*. *Journal of Food Science and Technology*. 6(2):117-125.
- Zubaidah, S., Widiastuti, T. C., Kiromah, N. Z. W. (2022). Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) pada Jamu Gendong Kunir Asam dan Beras Kencur Di Pasar Tradisional Kecamatan Kuwarasan Kabupaten Kebumen. *Jurnal Farmasi Klinik dan Sains*, 2(2), 27–27. <https://doi.org/10.26753/jfks.v2i2.937>