

GAMBARAN JAMUR *ASPERGILLUS SP.* PADA KECAP MANIS PEDAGANG BAKSO BERDASARKAN TEMPAT PENYIMPANAN DI KECAMATAN LOA JANAN ILIR

Evila Rahmawati^{1*}, Dwi Hendriani², Sresta Azahra³

D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kaltim^{1,3}, D4 Promosi Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kaltim²

*Corresponding Author : evilarahmawati518@gmail.com

ABSTRAK

Kecap manis merupakan produk fermentasi kedelai yang rentan terhadap kontaminasi jamur akibat penyimpanan yang tidak higienis, sehingga berpotensi menyebabkan penyakit food borne disease pada konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan jamur *Aspergillus sp.* pada kecap manis pedagang bakso berdasarkan tempat penyimpanan di Kecamatan Loa Janan Ilir. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif observasional dengan populasi seluruh pedagang bakso di Kecamatan Loa Janan Ilir dan sampel sebanyak 55 kecap manis diambil dengan metode total sampling. Variabel penelitian adalah keberadaan jamur *Aspergillus sp.* berdasarkan tempat penyimpanan terbuka dan tertutup. Pengumpulan data dilakukan melalui pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis dengan metode slide kultur dan pewarna *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB), analisis data dilakukan secara univariat. Hasil penelitian menunjukkan dari 55 sampel, ditemukan jamur *Aspergillus sp.* sebanyak 1 sampel (1,8%), *Curvularia sp.* dalam 1 sampel (1,8%), *Penicillium sp.* dalam 2 sampel (3,6%), dan jamur khamir sebanyak 41 sampel (74,5%). *Aspergillus sp.* lebih banyak ditemukan pada penyimpanan tertutup dengan persentase 3,5%. Adanya jamur *Aspergillus sp.* pada kecap manis pedagang bakso dengan penyimpanan tertutup menunjukkan pentingnya menjaga kebersihan wadah penyimpanan serta penerapan prinsip higienitas untuk mengurangi risiko kontaminasi jamur tersebut. Penelitian ini juga berhasil mengidentifikasi jenis jamur kontaminan pada kecap manis serta persentase keberadaannya berdasarkan tempat penyimpanan.

Kata kunci : *aspergillus sp.*, kecap manis, kondisi penyimpanan

ABSTRACT

Sweet soy sauce is a fermented soybean product that is susceptible to fungal contamination due to unhygienic storage conditions, potentially causing food-borne diseases in consumers. This study aimed to determine the growth of *Aspergillus sp.* in sweet soy sauce used by meatball vendors based on storage conditions in Loa Janan Ilir District. This research employed a descriptive observational design with a population of all meatball vendors in Loa Janan Ilir District, and a total of 55 sweet soy sauce samples were collected using the total sampling method. The research variable was the presence of *Aspergillus sp.* based on open and closed storage conditions. Data were collected through macroscopic and microscopic examinations using the slide culture method and *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) staining, and analyzed using univariate analysis. The results showed that out of 55 samples, *Aspergillus sp.* was found in 1 sample (1.8%), *Curvularia sp.* in 1 sample (1.8%), *Penicillium sp.* in 2 samples (3.6%), and yeast in 41 samples (74.5%). *Aspergillus sp.* was more commonly found in closed storage conditions with a percentage of 3.5%. The presence of *Aspergillus sp.* in sweet soy sauce used by meatball vendors with closed storage highlights the importance of maintaining container cleanliness and applying hygienic practices to reduce the risk of fungal contamination. This study also successfully identified the types of fungal contaminants in sweet soy sauce and their prevalence based on storage conditions.

Keywords : *aspergillus sp.*, sweet soy sauce, storage conditions

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan pokok dan hak asasi setiap warga negara yang harus tersedia dalam jumlah cukup, aman, berkualitas, bergizi, serta terjangkau (Mizana *et al.*,

2016). Salah satu produk pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah kecap manis, yaitu hasil fermentasi kedelai dengan penambahan bumbu, gula, dan garam yang memberikan cita rasa khas. (Wibowo, 2018). Proses pembuatan kecap manis melibatkan fermentasi oleh *Aspergillus oryzae* yang berperan dalam pemecahan protein sehingga menghasilkan rasa, aroma, serta tekstur yang khas, namun kontaminasi mikroba lain dapat terjadi akibat pengolahan dan penyimpanan yang kurang higienis. Pertumbuhan mikroorganisme ini berpotensi menurunkan kualitas serta menimbulkan keracunan pangan. Keracunan makanan umumnya disebabkan oleh kapang, khamir, dan bakteri, dengan bakteri sebagai penyebab utama kerusakan makanan (Fitria, 2023).

Kerusakan makanan juga dapat disebabkan oleh kapang, seperti *Aspergillus sp.* banyak ditemukan pada produk pangan, terutama di daerah tropis karena sporanya mudah menyebar melalui udara. Beberapa spesiesnya, seperti *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus terreus*, dan *Aspergillus fumigatus*. Jamur ini banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis, serta sering menjadi kontaminan pada berbagai bahan, termasuk kecap manis (Mizana *et al.*, 2016). Pertumbuhan kapang pada makanan diketahui mampu menghasilkan mikotoksin berbahaya, termasuk aflatoksin, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia. *Aspergillus sp.* dapat mencemari makanan dan menimbulkan dampak negatif, seperti infeksi oportunistik yang umumnya menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menyebar ke bagian tubuh lain, seperti kulit, mata, atau sinus kronis. Oleh karena itu, keberadaan kapang ini pada pangan menjadi indikator penting keamanan konsumsi (Hidayatullah, 2018).

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM) tahun 2017 mengenai Standar Mutu Kecap Manis, kecap yang memenuhi standar mutu dapat diidentifikasi melalui beberapa parameter fisik, antara lain tekstur yang kental menyerupai sirup, warna coklat tua kehitman, serta aroma khas yang mencirikan produk kecap manis. Menurut Peraturan Kepala BPOM Republik Indonesia No. HK. 00.06.1.52.4011 Tahun 2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan, kecap kedelai manis harus memenuhi batas cemaran mikroba, dengan jumlah koliform maksimum 3 APM/ml dan jumlah kapang maksimum 50 koloni/g (Syahputra, 2023).

Penyakit yang ditularkan melalui makanan dan minuman, atau *food borne disease*, sering terjadi di Indonesia dan biasanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan serta penerapan higiene dan sanitasi yang baik dalam pengolahan makanan. Menurut *World Health Organization* (WHO), sekitar 70% dari 1,5 miliar kasus penyakit yang ditularkan melalui makanan (*foodborne disease*) diperkirakan disebabkan oleh keracunan pangan. Keracunan pangan menjadi penyebab utama diare dan setiap tahunnya menyebabkan sekitar 3 juta kematian pada anak-anak di bawah usia 5 tahun. Di Amerika Serikat, diperkirakan terdapat 48 juta kasus keracunan makanan setiap tahunnya. Menurut laporan WHO, pada tahun 2015 tercatat sebanyak 600 juta kasus penyakit yang disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi. Pada tahun 2018, tercatat 6 laporan Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan di 4 Kabupaten/Kota, yaitu Samarinda, Kutai Kartanegara, Balikpapan, dan Tarakan. Salah satu penyebab keracunan tersebut adalah sambal campur (Fitria, 2023).

Dari hasil observasi yang dilakukan peneliti di Kecamatan Loa Janan Ilir menunjukkan bahwa pada kecap manis penjual bakso, sering dibiarkan terbuka dan terpapar debu akibat lokasinya yang berada di tepi jalan raya. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Samarinda, jumlah kasus diare di Samarinda pada tahun 2019 tercatat mencapai 11.105 kasus. Namun, angka ini menurun pada tahun 2020 menjadi 4.706 kasus. jumlah kasus kembali turun menjadi 3.595, dan terus berkurang pada tahun 2022 dengan 2.335 kasus. Di Kecamatan Loa Janan Ilir, pada tahun 2019 tercatat 1.168 kasus diare, yang kemudian menurun menjadi 471 kasus pada tahun 2020. Namun, angka kasus meningkat lagi pada tahun 2021 menjadi 482 kasus (Syahputra, 2023). Diare masih menjadi salah satu masalah

kesehatan masyarakat yang signifikan baik secara global maupun di Indonesia. Menurut World Health Organization (WHO), penyakit diare merupakan penyebab kematian ketiga pada anak usia 1–59 bulan, dengan sekitar 443 832 kematian anak di bawah usia lima tahun setiap tahun.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran adanya jamur *Aspergillus sp.* pada kecap manis yang disimpan berdasarkan tempat penyimpanan pada pedagang bakso di Kecamatan Loa Janan Iilir.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif dengan desain observasional. Populasi penelitian ini mencakup 55 sampel kecap manis dalam botol plastik, masing-masing dalam kondisi tertutup dan terbuka, yang diperoleh dari pedagang bakso. Sampel penelitian berjumlah 55, terdiri atas satu botol kecap tertutup dan satu botol kecap terbuka dari setiap pedagang bakso. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2024 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan D3 Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, yaitu seluruh pedagang bakso di Kecamatan Loa Janan Iilir dijadikan subjek pengambilan sampel. Variabel yang diteliti adalah pertumbuhan *Aspergillus sp.* berdasarkan kondisi penyimpanan kecap terbuka dan tertutup.

HASIL

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kecap Manis yang Terkontaminasi Jamur Kontaminan

No	Jamur Kontaminan	Hasil Pemeriksaan	
		n	%
1.	<i>Aspergillus sp.</i> + <i>Curvularia</i>	1	1,8
2.	<i>Penicillium sp.</i>	2	3,6
3.	Khamir	41	74,5
4.	Negatif tidak tumbuh jamur	11	20
Jumlah		55	100%

Berdasarkan tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikroorganisme yang paling banyak ditemukan adalah khamir pada 41 sampel (74,5%), sedangkan kontaminasi jamur terdiri atas *Aspergillus sp.* + *Curvularia sp.* sebanyak 1 sampel (1,8%) dan *Penicillium sp.* sebanyak 2 sampel (3,6%).

Tabel 2. Hasil Persentase Spesies Jamur *Aspergillus sp.* pada Kecap Manis Berdasarkan Tempat Tertutup dan Terbuka

No	Tempat Penyimpanan	Hasil identifikasi <i>Aspergillus sp.</i>					
		Positif		Negatif		Jumlah	
		f	%	f	%	f	%
1.	Tertutup	1	3,5	27	96,4	28	100
2.	Terbuka	0	0	27	100	27	100

Berdasarkan tabel 2, hasil penelitian memperlihatkan bahwa kontaminasi *Aspergillus sp.* ditemukan pada penyimpanan tertutup dengan persentase positif sebesar 1 sampel (3,5%).

Pada tabel 3, hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur kontaminan non *Aspergillus sp.* bervariasi berdasarkan kondisi penyimpanan. *Penicillium sp.* teridentifikasi pada

penyimpanan terbuka dengan frekuensi positif 2 sampel (7,1%), sementara *Curvularia sp.* ditemukan pada penyimpanan tertutup dengan persentase positif 1 sampel (3,5%).

Tabel 3. Hasil Persentase Jamur Non *Aspergillus sp.* pada Kecap Manis Berdasarkan Tempat Tertutup dan Terbuka

No	Jamur <i>Aspergillus sp.</i>	Tempat penyimpanan	Hasil identifikasi					
			Positif		Negatif		Jumlah	
			f	%	f	%	f	%
1.	<i>Curvularia sp.</i>	Tertutup	1	3,5	26	96,4	27	100
2.	<i>Penicillium sp.</i>	Terbuka	2	7,1	26	92,8	28	100

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian untuk mengetahui gambaran adanya jamur *Aspergillus sp.* pada kecap manis yang disimpan berdasarkan tempat penyimpanan pada pedagang bakso menggunakan metode *slide kultur* menggunakan pewarna *Lactophenol Cotton Blue*, diperoleh hasil pada 55 sampel kecap manis, ditemukan bahwa sebagian besar sampel ditumbuhi oleh jamur khamir sebanyak 41 (74,5%). Selain itu, terdapat jamur kontaminan yaitu *Aspergillus sp.* + *Curvularia sp.* pada 1 (1,8%) dan *Penicillium sp.* pada 2 (3,6%). Sebanyak 11 (20%) menunjukkan hasil negatif, yaitu tidak ditemukan pertumbuhan jamur.

Berdasarkan tabel 1 hasil pemeriksaan pada 55 sampel kecap manis, ditemukan bahwa sebagian besar sampel ditumbuhi oleh jamur khamir sebanyak 41 (74,5%). Selain itu, terdapat jamur kontaminan yaitu *Aspergillus sp.* + *Curvularia sp.* pada 1 (1,8%), *Penicillium sp.* pada 2 (3,6%). Sebanyak 11 (20%) menunjukkan hasil negatif, yaitu tidak ditemukan pertumbuhan jamur. Analisis lebih lanjut terhadap jenis jamur kontaminan berdasarkan tempat penyimpanan menunjukkan bahwa spesies *Aspergillus sp.* hanya terdeteksi pada tempat penyimpanan tertutup dengan persentase positif sebesar 1 (3,5%). Untuk jamur non-*Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* ditemukan pada tempat penyimpanan terbuka dengan tingkat kejadian positif sebanyak 2 (7,1%), sedangkan *Curvularia sp.* terdeteksi pada tempat penyimpanan tertutup dengan persentase positif sebesar 1 (3,5%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa khamir ditemukan pada 41 dari 55 sampel kecap manis (74,5%). Tingginya persentase khamir pada kecap manis diduga berkaitan dengan proses fermentasi, baik fermentasi padat (*koji*) maupun cair (*moromi*), yang memang melibatkan peran khamir dalam pembentukan cita rasa. *Saccharomyces rouxii* misalnya, mampu mengubah glukosa menjadi gliserol yang berkontribusi pada rasa manis kecap (Humairoh, 2017). Pangestika *et al.*, (2021) juga melaporkan bahwa penambahan ekstrak khamir meningkatkan kadar gula, asam glutamat bebas, dan aroma kecap. Namun, pertumbuhan khamir yang tidak terkendali dapat berdampak negatif, sehingga proses fermentasi perlu dikendalikan (Humairoh, 2017).

Kehadiran khamir selama proses fermentasi kecap kedelai diketahui memberikan pengaruh positif terhadap kualitas kimia, aroma, dan cita rasa produk akhir. Penelitian yang dilakukan oleh Lioe *et al.* (2021) membuktikan bahwa penambahan ekstrak khamir dengan konsentrasi 0,50% b/v pada fermentasi moromi secara signifikan meningkatkan kadar total gula, total asam tertitrisasi, dan asam glutamat bebas. Ekstrak khamir berperan sebagai sumber nutrisi tambahan yang kaya akan asam amino, glukosa, vitamin, dan mineral, sehingga mampu mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi. Selain mempercepat proses fermentasi, keberadaan khamir juga berkontribusi terhadap pembentukan senyawa volatil seperti alkohol dan ester yang berperan dalam pembentukan aroma dan rasa khas kecap. Pertumbuhan khamir yang tidak terkontrol berpotensi menimbulkan dampak negatif, seperti perubahan tekstur dan kerusakan produk. Oleh karena

itu, diperlukan pengelolaan proses fermentasi yang tepat untuk memaksimalkan manfaat khamir dalam produksi kecap manis (Pangestika *et al.*, 2021).

Kontaminasi jamur pada kecap manis juga dapat berasal dari bahan baku, yaitu kedelai, baik sebelum maupun sesudah panen. *Aspergillus sp.* merupakan genus kapang yang umum ditemukan di lingkungan dan mudah tumbuh pada berbagai substrat, termasuk kedelai, serta diketahui sebagai produsen utama aflatoksin. Koloni *Aspergillus sp.* dapat dikenali dari warna konidianya yang bervariasi, seperti hijau, kuning, jingga, hitam, atau coklat. Dalam pembuatan kecap secara tradisional, proses fermentasi umumnya terbagi menjadi dua tahap, yaitu fermentasi padat (koji) dan fermentasi cair (moromi), dimana tahap fermentasi padat umumnya melibatkan *Aspergillus sp.* dan *Rhizopus sp.* sebagai kapang yang berperan dalam degradasi bahan organik untuk menghasilkan senyawa cita rasa khas kecap (Humairoh, 2017).

Pada penelitian ini juga ditemukan keberadaan *Penicillium sp.* sebanyak 2 (3,6%). Secara makroskopis, koloni jamur ini tampak berwarna hitam, putih, hingga abu-abu kehijauan dengan tekstur menyerupai kapas. Secara mikroskopis, jamur ini memiliki hifa bersepta dan menghasilkan konidium sebagai alat reproduksi. *Penicillium sp.* diketahui sebagai penyebab kerusakan pangan, seperti perubahan warna, bau, dan tekstur, serta berpotensi menimbulkan reaksi alergi pada individu yang sensitif jika dikonsumsi (Fitria, 2023). Menurut Alqawi (2017), *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.* merupakan jenis jamur kontaminan yang umum ditemukan di udara dan dapat tumbuh pada berbagai media, terutama pada kondisi lingkungan dengan suhu dan kelembapan yang mendukung. Keduanya sering dijadikan indikator kontaminasi kapang pada pangan karena bersifat mikotoksigenik dan dapat menghasilkan senyawa toksik seperti aflatoksin, yang membahayakan kesehatan jika jumlahnya signifikan.

Selain itu, ditemukan juga kontaminasi *Curvularia sp.* sebanyak 1 (1,8%). Jamur ini memiliki koloni kecil berwarna putih dengan tekstur kental. Secara mikroskopis, hifa *Curvularia sp.* tampak bercabang, bersepta, dan berwarna coklat, dengan konidia yang melengkung serta memiliki tiga sekat, di mana sel bagian tengah tampak lebih besar dibandingkan ujungnya (Hidayatunnafsiyah, 2023). Pertumbuhan jamur ini berkaitan dengan kebersihan lingkungan, serta kemampuannya menghasilkan mikotoksin dan memicu reaksi alergi. Keberadaannya pada kecap dalam kemasan tertutup mengindikasikan kemungkinan kontaminasi sebelum penutupan kemasan atau akibat pengisian ulang tanpa sanitasi. Sebagai jamur fitopatogen yang umum ditemukan pada daun tanaman seperti kelapa sawit, *Curvularia sp.* juga dapat bertindak sebagai kontaminan lingkungan. Jamur ini tumbuh baik pada kondisi tertutup dengan kelembapan tinggi, ketersediaan substrat organik, dan sirkulasi udara yang buruk. Suhu optimal pertumbuhannya berkisar antara 28–32°C, sesuai dengan iklim tropis. Dengan demikian, kecap yang disimpan dalam suhu ruang tanpa pengendalian kelembapan memiliki risiko tinggi terkontaminasi spora *Curvularia sp.*, meskipun tampak tertutup rapat (Sipayung, 2022).

Sementara itu, didapatkan sebanyak 11 (20%) hasil negatif atau tidak ditemukannya pertumbuhan *Aspergillus sp.* pada sebagian besar sampel dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kandungan gula dan garam yang tinggi dalam kecap manis, yang menciptakan kondisi osmotik tinggi dan tidak menguntungkan bagi pertumbuhan jamur tertentu. Selain itu, proses pemasakan kecap hingga mendidih sebelum pengemasan juga dapat membunuh spora jamur. Faktor lain yang mungkin berkontribusi adalah suhu penyimpanan yang tidak berada pada kisaran optimal pertumbuhan *Aspergillus sp.*, yaitu 25–30°C (Mizana *et al.*, 2016).

Dari hasil tabel 2 menunjukkan bahwa spesies jamur *Aspergillus sp.* pada kecap manis yang disimpan dalam wadah tertutup, dengan persentase positif sebesar 1 (3,5%). Pertumbuhan jamur *Aspergillus sp.* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor

lingkungan, seperti suhu dan kelembapan. Jamur ini tumbuh optimal pada suhu antara 25–30°C. Kontaminasi *Aspergillus sp.* pada kecap manis dapat bersumber dari bahan baku utama seperti kedelai, baik sebelum maupun sesudah panen, maupun dari udara di sekitar lingkungan produksi dan penyimpanan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hidayatunnafsiyah (2023) bahwa *Aspergillus sp.* merupakan kapang yang mudah tumbuh pada berbagai substrat, termasuk udara dan bahan pangan berbasis kedelai. Menurut Agnis dan Wantini (2017), keberadaan *Aspergillus sp.* dalam penyimpanan tertutup dapat disebabkan oleh penempatan produk di area yang memiliki suhu dan kelembapan tinggi, yang mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Meskipun kemasan kecap tampak tertutup rapat, hal tersebut tidak sepenuhnya menjamin bebas dari kontaminasi jamur. Spora tetap dapat berkembang jika kondisi di dalam wadah lembap dan tidak memiliki sirkulasi udara yang memadai. Oleh karena itu, kualitas sanitasi lingkungan penyimpanan berperan penting dalam mencegah pertumbuhan jamur kontaminan, meskipun produk telah dikemas secara tertutup.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Prasetyo (2019) yang menunjukkan bahwa 67% sampel kecap manis, yaitu 4 dari 6 sampel kecap manis yang digunakan pedagang di Alun-alun Kidul Surakarta, positif terkontaminasi *Aspergillus sp.*, jamur kontaminan lain yaitu *Penicillium sp.*, dan positif khamir pada semua sampel. Pertumbuhan jamur *Aspergillus sp.* pada kecap manis dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang mendukung, seperti kelembapan tinggi dan suhu yang sesuai, serta kandungan nutrisi dari bahan dasar seperti kedelai. Juwita *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa 4 dari 6 sampel kecap manis dalam kemasan tertutup (66,7%) terkontaminasi *Aspergillus fumigatus*. Peneliti menduga kontaminasi terjadi sebelum kemasan ditutup sempurna, dan spora jamur mampu tumbuh jika penyimpanan tidak ideal, terutama pada kemasan yang kurang kedap udara dan proses produksi yang kurang higienis.

Berdasarkan asumsi peneliti, keberadaan jamur *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* dan *Curvularia sp.* pada kecap manis kemungkinan disebabkan oleh perlakuan yang kurang higienis selama proses penjualan. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebanyak 14 pedagang (50%) membiarkan botol kecap dalam keadaan terbuka saat berjualan, sehingga meningkatkan risiko kontaminasi dari udara dan lingkungan sekitar. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan pada tempat penyimpanan juga turut mendukung pertumbuhan jamur. Sementara itu, keberadaan *Aspergillus sp.* pada kecap manis dalam kemasan tertutup kemungkinan berkaitan dengan praktik pengisian ulang kecap tanpa pencucian terlebih dahulu. Berdasarkan hasil observasi, sebanyak 19 pedagang (67,8%) tidak mencuci botol kecap sebelum diisi ulang, sehingga memungkinkan spora jamur yang tertinggal di dalam botol berkembang dan mencemari kecap yang baru. Selain itu, kecap yang digunakan untuk proses isi ulang umumnya berasal dari kemasan plastik yang tidak langsung habis, kemudian dipindahkan ke dalam botol penyimpanan, sehingga kondisi penyimpanan seperti ini dapat memengaruhi kualitas kecap serta berpotensi memicu kontaminasi oleh jamur.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kecap manis pedagang bakso di Kecamatan Loa Janan Ilir terkontaminasi jamur, meliputi *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Curvularia sp.*, dan khamir. Kontaminasi *Aspergillus sp.* ditemukan pada penyimpanan tertutup (3,5%), sedangkan *Penicillium sp.* (3,6%) pada penyimpanan terbuka dan *Curvularia sp.* (3,5%) pada penyimpanan tertutup. Hasil ini menegaskan bahwa kondisi penyimpanan berperan dalam memengaruhi pertumbuhan jamur kontaminan pada kecap. Dengan demikian, diperlukan perhatian lebih terhadap higienitas wadah kecap dan proses isi ulang untuk menekan risiko penyakit bawaan pangan. Temuan ini sekaligus memperluas pemahaman tentang keamanan

pangan serta dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan terkait faktor lingkungan dan mikroorganisme lain yang berpotensi memengaruhi kualitas kecap manis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas arahan, bimbingan, serta masukan berharga kepada bapak ibu dosen yang telah membantu selama proses penulisan KTI ini. Dukungan tersebut sangat membantu dalam penyelesaian penelitian sehingga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi laboratorium medis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnis, F. R., & Wantini, S. (2017). Gambaran jamur *Aspergillus flavus* pada bumbu pecel instan dalam kemasan tanpa merek yang dijual di Pasar Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Analis Kesehatan*, 4(1), 456–460.
- Broto, W. (2018). Status Cemaran dan Upaya Pengendalian Aflatoksin pada Komoditas Sereal dan Aneka Kacang. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(2), 81–90.
- Cresswell, K. M., & Sheikh, A. (2013). Organizational issues in the implementation and adoption of health information technology innovations: An interpretative review. *International Journal of Medical Informatics*, 82(5), e73–e86.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30.
- Fitria. (2023). Gambaran Kapang *Aspergillus Sp.* pada Terasi dalam Kemasan Tanpa Merek di Pasar Tradisional Kota Samarinda. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 147–154.
- Hidayatullah, T. (2018). Identifikasi Jamur *Rhizopus sp.* dan *Aspergillus sp.* Pada Roti Bakar Sebelum Dan Sesudah Dibakar Yang Dijual Di Alun Alun Jombang. *STIKES Insan Cendekia Medika Jombang*. *Stikes Insan Cendekia Medika Jombang*, 1(1), 1–15.
- Hidayatunnafsiyah, S. (2023). Identifikasi Jamur *Aspergillus sp.* Pada Petis Udang Berdasarkan Kemasan Di Pasar. *BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 105–116.
- Huda, M., & Tuntun, M. (2015). Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Jumlah Mikroba pada Kecap Manis Isi Ulang yang Digunakan Penjual Bakso di Kecamatan Way Halim Kota Bandar Lampung. *Jurnal Analis Kesehatan*, 4(1), 355–365.
- Humairoh, D. (2017). Identifikasi Kapang Pada Kecap Kedelai Manis Produksi Lokal Kediri Dengan Metode Pengenceran. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(1).
- Juwita, S. T., Wulansari, I. S., Astuti, D. A. D., & Antoro, E. L. (2024). Uji Mikrobiologi (*Aspergillus sp.*) Pada Kecap Manis Yang Digunakan Oleh Pedagang Makanan Kaki Lima (Di Sepanjang Jalan Selomangleng Kelurahan Pojok Kecamatan Mojojoto Kota Kediri). *Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kediri*, 1, 1–13.
- Mizana, D. K., Suharti, N., & Amir, A. (2016). Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus Sp.* pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2), 355–360.
- Pangestika, L. M. W., Lioe, H. N., Adawiyah, D. R., Suliantari, S., Melzer, G., and Weinreich, B. (2021). Penggunaan Ekstrak Khamir Sebagai Nutrisi Tambahan Pada Fermentasi Moromi Kecap Kedelai. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 22(1), 1–12.
- Prasetyo, E. A. (2019). Identifikasi Jamur *Aspergillus sp.* Pada Kecap Manis Yang Digunakan Oleh Pedagang Di Alun-Alun Kidul Surakarta. *Program Studi D-III Analis Kesehatan*

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

Saputra, A. A., Akbar, B. M., and Karneli. (2018) Gambaran jamur udara pada laboratorium analisis kesehatan Politeknik Kesehatan Palembang tahun 2017, *Jurnal Kesehatan Palembang*, 12(2), 97–102.

Simanjuntak, A. G. (2022) Gambaran Jamur *Aspergillus sp.* pada Kecap Manis Systematic Review, Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Medan.

Syahputra, M. A. (2023) Gambaran Pelaksanaan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat Pilar Ketiga Pada Masyarakat Di Kelurahan Rapak Dalam Samarinda, *Junal*, VIII(I), 1–19.

Wibowo, L. K. (2018) Identifikasi Kapang Dan Khamir Pada Tahapan Pembuatan Kecap.