



Jamur yang Terdapat pada Saus Tomat yang digunakan pada Makanan di Kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam

Zuraidah^{1*}, Rizky Ahadi¹, Hendrix Indra Kusuma², Rizqina Al-Kautsyari¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 23111

²Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

INFO ARTIKEL

Diterima November 2024

Disetujui Desember 2024

* Penulis koresponden

email: zuraidah.ibrahim@ar-raniry.ac.id

Kata kunci:	Keywords:
Saus tomat	<i>Tomato sauce</i>
Higinies	<i>Hyginie</i>
Karakteristik jamur	<i>Fungi characteristic</i>
Kopelma Darussalam	<i>Kopelma Darussalam</i>

ABSTRAK

Investigasi terbaru mengungkap bahwa produksi dan peredaran saus tomat di Indonesia masih menghadapi masalah kebersihan dan keamanan pangan. Banyak saus tomat yang beredar tidak higienis dan berbahaya saat dikonsumsi. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan guna mengetahui bagaimana karakteristik jamur yang terdapat pada saus tomat yang dikonsumsi masyarakat. Penelitian ini dilakukan di kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam Banda Aceh, dengan tujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis karakteristik jamur yang terdapat pada saus tomat yang digunakan pada makanan di kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah saus tomat yang digunakan dalam jajanan gorengan telur gulung, kentang goreng dan batagor di Kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam Banda Aceh. Analisis data jenis dan karakteristik jamur dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian ditemukan 6 spesies jamur yang ditemukan pada saus tomat yang digunakan pada makanan di Kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam yaitu *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Penicilium* sp., *Geotrichum candidum*, *Aspergillus* sp. dan *Curvularia* sp. Karakteristik spesies jamur yang dibedakan berdasarkan karakteristik makroskopis yaitu bentuk koloni, warna koloni, dan konodia. Sedangkan karakteristik secara mikroskopis terdiri dari letak konodia, bentuk konodia, konodiofor dan vesikel jamur.

ABSTRACT

A recent investigation revealed that a considerable quantity of tomato sauce remains in circulation that is unhygienic and poses a significant health risk when consumed. It is therefore necessary to conduct this research in order to ascertain the characteristics of the fungi found in tomato sauce consumed by the public. This research was conducted in the Lapangan Tugu Kopelma Darussalam area of Banda Aceh with the objective of identifying and analysing the characteristics of the fungi found in tomato sauce used in food in the Lapangan Tugu Kopelma Darussalam area. Furthermore, the results of the feasibility test, which were generated as a consequence of this research, are to be reviewed as a reference for mycology courses. This research employs a quantitative descriptive methodology. The sample for this study was tomato sauce used in fried egg rolls, fried potatoes and batagor in the Lapangan Tugu Kopelma Darussalam area of Banda Aceh. A descriptive analysis of the data pertaining to the types and characteristics of fungi was conducted. The research yielded six fungal species found in tomato sauce used in food in the Lapangan Tugu Kopelma Darussalam area: *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Penicilium* sp., *Geotrichum candidum*, *Aspergillus* sp. and *Curvularia* sp. The fungal species were differentiated based on macroscopic characteristics, namely colony shape, colony colour and conidia. In contrast, the microscopic characteristics encompass the positioning of the conidia, the morphology of the conidia, the conidiophores and the fungal vesicles.

1. PENDAHULUAN

Saus tomat menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 1-3546 Tahun 2004 merupakan produk yang dihasilkan dari campuran bubur tomat atau pasta tomat atau padatan tomat yang diperoleh dari tomat matang, yang diolah dengan bumbu, atau dengan tambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Saus tomat memiliki tekstur yang kental, berwarna merah dan memiliki rasa yang tidak pedas. Setiap olahan makanan yang menggunakan saus tomat mempunyai rasa, aroma dan tekstur yang sama dengan ciri-ciri saus tomat. Saus tomat merupakan hal yang umum dikonsumsi oleh masyarakat luas (Hilmy, 2019).

Masyarakat yang memiliki kegemaran mengonsumsi pelengkap rasa seperti saus tomat harus berhati-hati. Investigasi terbaru mengungkap bahwa produksi dan peredaran saus tomat di Indonesia masih menghadapi masalah kebersihan dan keamanan pangan. Beberapa produsen menggunakan bahan baku seperti tomat dan cabai yang sudah busuk, serta menambahkan pewarna tekstil berbahaya seperti Rhodamin B untuk memberikan warna merah yang menarik. Praktik ini menyebabkan saus tomat terkontaminasi berbagai bakteri dan mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan konsumen (Herfianto, 2019).

Saus tomat yang disimpan dalam kondisi tertutup rapat memiliki perlindungan optimal terhadap pengaruh eksternal, termasuk kontaminasi mikroba penyebab kebusukan. Sebaliknya, jika dibiarkan terbuka, risiko kontaminasi oleh mikroba seperti bakteri dan kapang akan meningkat. Saus tomat menyediakan lingkungan yang ideal bagi mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Genus bakteri seperti *Salmonella*, *Bacillus*, dan *Enterobacter* sering ditemukan sebagai kontaminan makanan dan berpotensi membahayakan kesehatan manusia (Siagian, 2002). Berdasarkan SNI saus tomat No.7338-2009, jumlah maksimal cemaran mikroba pada saus tomat adalah 1×10^4 (Badan Standarisasi Nasional, 2014).

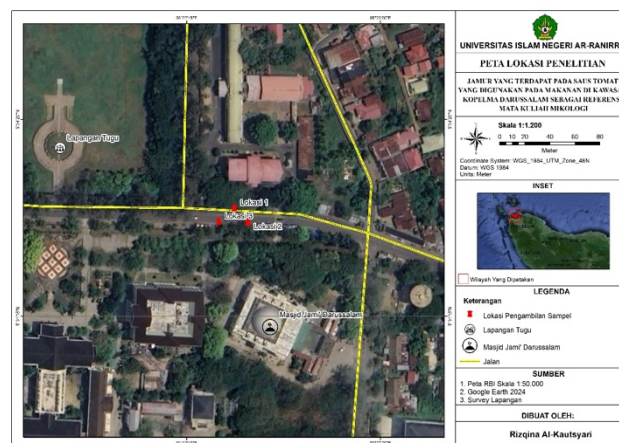
Berdasarkan Trinasari (2018), pada saus tomat penjual salome yang berjualan di Taman Nostalgia Kota Kupang di dapati hasil yaitu sampel saus tomat yang ditumbuhi *Aspergillus flavus* 10%, *Mucor* sp.10%, *Aspergillus niger* 10%, dan *Aspergillus fumigatus* 20%. Jamur yang tidak teridentifikasi 10% dan sisanya (40%) tidak ditemukan adanya pertumbuhan jamur. Penelitian mengenai cemaran *Aspergillus flavus* pada saus cabai dan saus tomat yang digunakan pedagang makanan di jalan Ade Irma Kota Bandar Lampung tahun 2022 didapatkan hasil sebanyak 17 dari 18 saus yang tercemar *Aspergillus* sp. presentase saus cabai dan saus tomat yang tercampur *Aspergillus* sp. sebesar 38,9%. Presentas saus cabai dan saus tomat yang tercemar dari spesies *Apergillus* sp. adalah *Apergillus niger* 57,1%, *Aspergillus flavus* 28,5%, dan *Aspergillus fumigatus* 14,4% (Lutfia, 2022).

Mikroba yang bersifat patogen akan menyebabkan berbagai macam infeksi apabila tidak diimbangi budaya hidup yang bersih dan sehat. Jenis mikroba tersebut yaitu bakteri, jamur dan virus. Jamur adalah organisme primitif yang hidup di udara, tanah, tanaman, dan air. Sebagian hidup dalam tubuh manusia. Beberapa jamur bereproduksi melalui spora udara, dan menempel bahkan hidup pada makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh manusia. Secara ilmiah jamur yang bersifat tidak patogen dapat didapati pada tubuh manusia secara normal dan sebagai homeostatis dalam tubuh, infeksi jamur akan terjadi apabila kekebalan tubuh

manusia melemah (Kartikasari, 2020). Untuk itu diperlukan referensi yang relevan dan potensial untuk meningkatkan pemahaman terhadap pengaruh jamur pada bahan makanan dan dampak pada kesehatan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik jamur yang terdapat pada saus tomat yang digunakan pada makanan di kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Sampel penelitian diambil dari tiga penjual jajanan berbeda di kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam, Banda Aceh, dengan masing-masing satu sampel saus tomat. Setiap sampel yang diuji berasal dari produk yang digunakan langsung oleh pedagang untuk melengkapi jajanan mereka. Berdasarkan observasi awal, saus tomat ini menunjukkan indikasi kualitas yang meragukan, seperti perubahan warna yang tidak alami, aroma menyengat yang tidak khas saus tomat segar, dan tekstur yang cenderung encer atau menggumpal. Dugaan adanya kontaminasi mikroba atau penggunaan bahan tambahan berbahaya menjadi latar belakang utama pengambilan sampel ini untuk analisis lebih lanjut. Adapun titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian

Sampel dilarutkan dengan menggunakan NaCl 0,9%, setelah itu dilanjutkan seri pengenceran. Sampel dipipet sebanyak 1 ml secara steril dan kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer yang sudah berisi 9 ml NaCl 0,9%, selanjutnya di vortex hingga homogen. Larutan kemudian dilakukan pengenceran berseri dari 10^{-1} hingga 10^{-5} . Hasil pengenceran 10^{-5} digunakan untuk penanaman pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Proses penanaman dilakukan dengan cara memasukkan swab steril lalu digoreskan pada media PDA secara aseptis. Sampel ditanam sesuai prosedur identifikasi jamur, lalu diinkubasi pada suhu kamar selama 3-7 hari. Pengamatan secara makroskopis didasarkan pada koloni serta karakteristik koloni. Identifikasi jamur mengacu pada buku identifikasi *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnett dan Hunter, 1998), Pengenalan Kapang Tropik Umum (Gandjar, et al., 1999), dan *Description of Medical Fungi Second Edition* (Ellis, et al., 2007).

Identifikasi jamur yang sudah tumbuh dengan cara melihat karakteristik morfologi koloni yang terdiri dari bentuk koloni, warna koloni di atas permukaan (*surface*), warna koloni dibawah permukaan (*reverse*), tekstur koloni, dan tepi koloni. Karakteristik morfologi sel dilihat dibawah mikroskop yang meliputi spora, dan tipe hifa. Pengamatan jamur patogen menggunakan mikroskop menggunakan bahan pewarna yaitu *Lactophenol Cotton Blue* (LCB) agar memudahkan dalam melihat morfologi jamur pada saus tomat. Pengamatan dilakukan dibawah mikroskop mulai dari pembesaran 10x kemudian dilanjutkan dengan pembesaran 100x.

3. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry untuk mengidentifikasi pertumbuhan jamur pada Saus Tomat, diperoleh 6 spesies jamur pada 3 jenis sampel saus yang berbeda. Adapun spesies jamur yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengamatan pada hari ke-6 inkubasi diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan jamur yang ditemukan pada saus tomat yang digunakan pada makanan secara makroskopis tertera pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 ciri-ciri makroskopis jamur yang ditemukan pada saus tomat yang digunakan pada makanan di kawasan Kopelma Darussalam dikelompokkan menjadi 3 ciri, yaitu bentuk koloni yang terdiri dari filamen dan beludru datar, warna permukaan koloni tergolong hijau tua dengan pinggiran putih, dasar putih dengan lapisan cokelat tua, hijau kekuningan, putih hingga krem, hijau tua dan abu kehitaman, konidia menyebar. Adapun hasil pengamatan jamur secara mikroskopis tertera pada Tabel 3.

Tabel 1. Komposisi Jamur yang ditemukan pada Saus Tomat yang digunakan pada Makanan di kawasan Kopelma Darussalam

No	Nama Spesies	Sampel saus I	Sampel saus II	Sampel saus III	Jumlah Koloni
1	<i>Aspergillus fumigatus</i>	√	√	√	8
2	<i>Aspergillus niger</i>	√	√	√	10
3	<i>Penicillium sp.</i>	√		√	22
4	<i>Geotrichum candidum</i>	√		√	2
5	<i>Aspergillus sp.</i>		√		2
6	<i>Curvularia sp.</i>		√		1

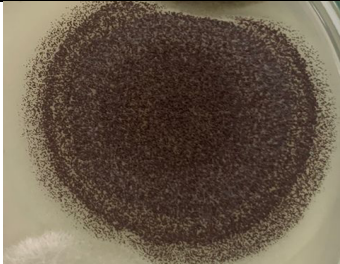
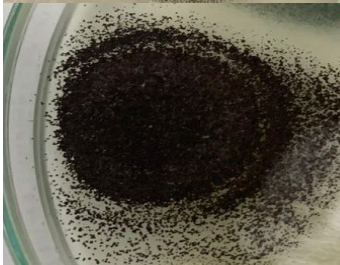
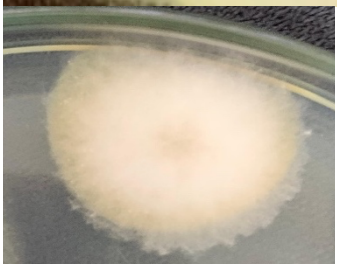
Keterangan:

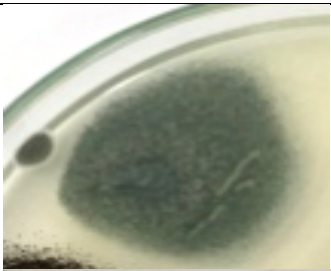
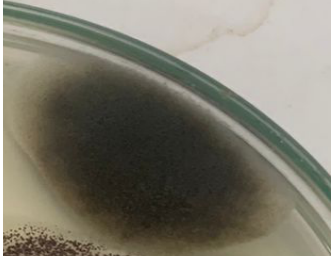
Sampel Saus I: Merk A, Lokasi di depan Pascasarjana UIN Ar-Raniry

Sampel Saus II: Merk B, Lokasi di Seberang Pascasarjana UIN Ar-Raniry

Sampel Saus III: Merk C, Lokasi di Seberang Pascasarjana UIN Ar-Raniry

Tabel 2. Tampilan morfologi jamur secara makroskopis pada makanan di kawasan Kopelma Darussalam

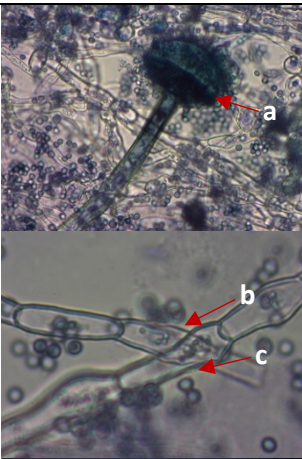
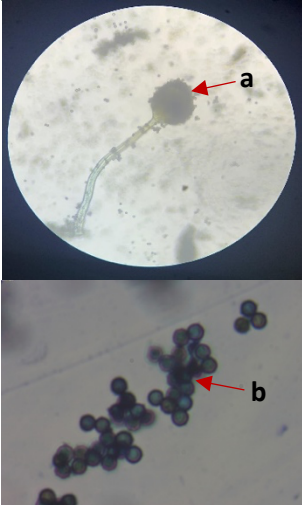
No	Nama Spesies	Kode Sampel	Ciri-ciri Koloni	Gambar
1	<i>Aspergillus fumigatus</i>	SA2, SA4, SB3, SC2.	Bentuk: Filamen Warna: Coklat tua, pinggiran putih Konidia: Menyebar	
2	<i>Aspergillus niger</i>	SA3, SB2, SC3.	Bentuk: Filamen Warna: Dasar putih kekuningan, lapisan coklat tua Konidia: Menyebar	
3	<i>Penicillium sp.</i>	SA1, SC1	Bentuk: Filamen Warna: Hijau kekuningan Konidia: Menyebar seperti manik-manik kaca	
4	<i>Geotrichum candidum</i>	SB4, SC4	Bentuk: Beludru datar Warna: Putih hingga krem Konidia: Menyebar seperti rantai	

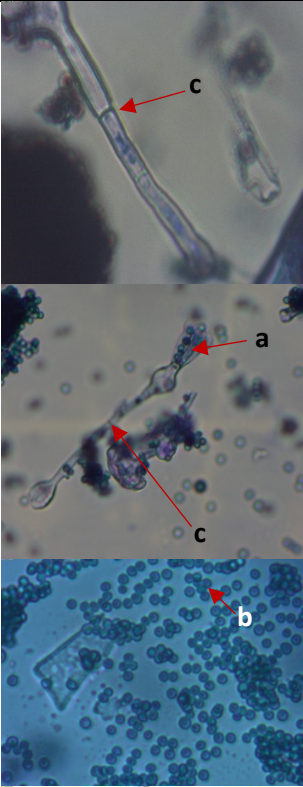
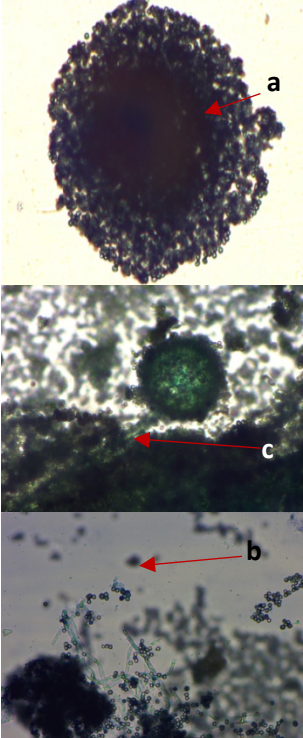
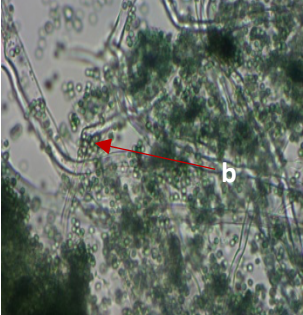
No	Nama Spesies	Kode Sampel	Ciri-ciri Koloni	Gambar
5	<i>Aspergillus</i> sp.	SB1	Bentuk: Filamen Warna: Hijau tua Konidia: Menyebar	
6	<i>Curvularia</i> sp.	SB5	Bentuk: Beludru datar Warna: Hijau tua, kehitaman Konidia: Menyebar pada ujung hifa	

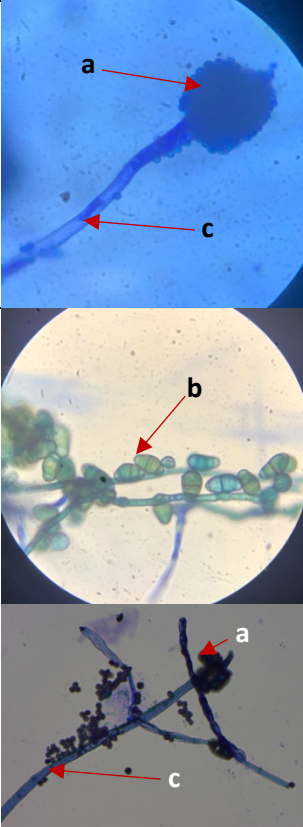
Keterangan:

- SA1 : Spesies jamur ke-1 yang ditemukan pada sampel saus tomat jenis ke-1
SB1 : Spesies jamur ke-1 yang ditemukan pada sampel saus tomat jenis ke-2
SC1 : Spesies jamur ke-1 yang ditemukan pada sampel saus tomat jenis ke-3

Tabel 3. Tampilan morfologi jamur secara mikroskopis pada makanan di kawasan Kopelma Darussalam

No	Nama Spesies	Kode Sampel	Ciri-ciri Koloni	Gambar	Keterangan
1	<i>Aspergillus fumigatus</i>	SA2, SA4, SB3, SC2	Letak konidia: Melekat pada ujung Bentuk konidia: Golobose Konidiofor: Hialin Vesikel: Bulat telur		a. Sporangium b. Spora c. Hifa
2	<i>Aspergillus niger</i>	SA3, SB2, SC3	Letak konidia: Melekat pada ujung Bentuk konidia: Golobose Konidiofor: Berdinding halus, hialin Vesikel: Bulat telur		a. Sporangium b. Spora c. Hifa

No	Nama Spesies	Kode Sampel	Ciri-ciri Koloni	Gambar	Keterangan
3	<i>Penicilium</i> sp.	SA1, SC1	Letak konidia: Melekat pada ujung Bentuk konidia: Bulat Konidiofor: Berdinding halus, hialin Vesikel: Bulat		a. Sporangium b. Spora c. Hifa
4	<i>Geotrichum candidum</i>	SB4, SC4	Letak konidia: Melekat pada ujung Bentuk konidia: Bulat Konidiofor: Berdinding tebal, hialin Vesikel: Bulat		a. Sporangium b. Spora c. Hifa
5	<i>Aspergillus</i> sp.	SB1	Letak konidia: Melekat pada ujung Bentuk konidia: Bulat membentuk rantai Konidiofor: Berdinding tebal, hialin Vesikel: Bulat		a. Sporangium b. Spora c. Hifa

No	Nama Spesies	Kode Sampel	Ciri-ciri Koloni	Gambar	Keterangan
6	<i>Curvularia</i> sp.	SB5	Letak konidia: Melekat pada ujung Bentuk konidia: Bulat Konidiofor: Bulat Vesikel: Bercabang membengkok		a. Sporangium b. Spora c. Hifa

Keterangan:

- SA1 : Spesies jamur ke-1 yang ditemukan pada sampel saus tomat jenis ke-1
SB1 : Spesies jamur ke-1 yang ditemukan pada sampel saus tomat jenis ke-2
SC1 : Spesies jamur ke-1 yang ditemukan pada sampel saus tomat jenis ke-3

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini mengidentifikasi enam spesies jamur pada saus tomat yang digunakan oleh pedagang makanan di kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam, Banda Aceh. Komposisi jamur berbeda di setiap sampel sesuai dengan lokasi pengambilan. *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger* ditemukan pada semua sampel, sementara *Aspergillus* sp. dan *Curvularia* sp. hanya ditemukan pada sampel kedua. *Penicillium* sp. memiliki jumlah koloni terbanyak (22), sedangkan *Curvularia* sp. paling sedikit, dengan hanya satu koloni. Temuan ini menunjukkan bahwa kontaminasi jamur sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kelembapan yang tinggi selama proses pembuatan dan penyimpanan saus tomat (Gea, 2009). Bahan pangan yang disimpan pada kelembapan yang rendah dapat mengalami kerusakan pada permukaannya karena jamur dan mikroba lainnya.

Jamur *A. fumigatus* dan *A. niger* ditemukan di semua sampel dengan jumlah koloni masing-masing 8 dan 10. Keberadaan jamur seperti *A. fumigatus* dan *A. niger* dalam seluruh sampel mengindikasikan bahwa proses produksi dan penyimpanan saus tomat mendukung pertumbuhan mikroorganisme ini. Faktor kelembapan yang tinggi, baik selama pengolahan maupun penyimpanan, menjadi penyebab utama. Kondisi lingkungan yang tidak higienis, seperti tempat penyimpanan yang lembap dan kotor, serta penggunaan wadah yang tidak steril, semakin meningkatkan risiko kontaminasi (Hidayatullah, 2018). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa saus tomat yang

disimpan di lingkungan dengan kelembapan tinggi rentan terhadap kontaminasi oleh *Aspergillus* (Trinasari, 2018).

Jamur *Aspergillus*, khususnya *A. fumigatus* dan *A. niger*, dikenal sebagai produsen aflatoksin, metabolit sekunder yang bersifat toksik. Aflatoksin dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius pada manusia, termasuk kerusakan hati dan risiko kanker hati. Temuan ini telah dilaporkan sejak tahun 1960 di Inggris, di mana paparan aflatoksin menjadi perhatian utama dalam keamanan pangan (Agnis, 2015). *A. fumigatus* dikenal sebagai penyebab utama aspergilosis, penyakit pernapasan serius yang sering menyerang individu dengan sistem imun yang lemah (Perrone et al., 2007). Selain itu, *Aspergillus* merupakan jamur saprofit yang umumnya ditemukan pada bahan makanan, udara bebas, serta tanah, sehingga mudah terkontaminasi dalam berbagai tahap produksi (Pratama, 2017).

Sementara itu, *Penicillium* sp. ditemukan sebagai jamur dengan jumlah koloni terbanyak, yaitu 22 koloni. Jamur ini dikenal mampu menghasilkan toksin seperti patulin yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan, keracunan makanan, dan, dalam kasus tertentu, efek neurotoksik. Selain itu, toksin dari *Penicillium* sp. juga dapat mengganggu fungsi hati dan ginjal jika dikonsumsi secara berkepanjangan (Marin et al., 2013). Keberadaan *Penicillium* sp. dalam jumlah besar menunjukkan bahwa lingkungan penyimpanan atau penanganan saus tomat kemungkinan besar tidak steril.

Meskipun *Geotrichum candidum* dan *Curvularia* sp. ditemukan dalam jumlah koloni yang lebih kecil,

keberadaan mereka tetap perlu diperhatikan karena dapat menyebabkan infeksi oportunistik, terutama pada individu dengan kekebalan tubuh yang rendah (Revankar & Sutton, 2010). *G. candidum* sering dikaitkan dengan penyakit superfisial pada kulit dan infeksi oportunistik lainnya, sedangkan *Curvularia* sp. diketahui dapat menyebabkan penyakit pada mata, sinus, atau bahkan infeksi sistemik pada individu yang memiliki imunitas rendah (Revankar & Sutton, 2010). Sementara itu, keberadaan *Aspergillus* sp. tanpa identifikasi spesifik juga menunjukkan potensi bahaya mikotoksin yang belum terkarakterisasi secara jelas.

Faktor lingkungan seperti kelembapan tinggi dan kurangnya kebersihan selama produksi dan penyimpanan menjadi isu utama yang mendukung pertumbuhan jamur dalam saus tomat. Penjual sering kali tidak memperhatikan kondisi penyimpanan, seperti menggunakan wadah yang tidak steril atau menyimpan produk di tempat yang lembap. Hal ini menggarisbawahi pentingnya pengawasan terhadap kualitas kebersihan produk pangan, terutama yang digunakan secara luas oleh masyarakat.

Hasil penelitian ini menyoroti urgensi untuk meningkatkan kesadaran produsen dan penjual makanan tentang pentingnya menjaga kebersihan selama proses produksi hingga penyimpanan. Selain itu, diperlukan peran aktif pemerintah dan lembaga pengawas pangan dalam mengawasi dan mengedukasi pelaku usaha makanan untuk meminimalkan risiko kontaminasi mikroba yang dapat membahayakan kesehatan konsumen.

5. KESIMPULAN

Spesies jamur yang ditemukan pada saus tomat yang digunakan pada makanan di Kawasan Lapangan Tugu Kopelma Darussalam berjumlah 6 spesies yaitu *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Penicilium* sp., *Geotrichum candidum*, *Aspergillus* sp. Dan *Curvularia* sp. Karakteristik spesies jamur yang ditemukan pada saus tomat dibedakan berdasarkan karakteristik makroskopis yaitu bentuk koloni, warna koloni, dan konidia. Sedangkan karakteristik secara mikroskopis terdiri dari letak konidia, bentuk konidia, konidiofor dan vesikel jamur. Diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat tentang jamur pada saus tomat yang berbahaya bagi kesehatan,

6. DAFTAR PUSTAKA

Agnis, F. R., & Wantini, S. 2015. Gambaran jamur *Aspergillus flavus* pada bumbu pecel instan dalam kemasan tanpa merek yang dijual di Pasar Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 4(2), 456-460.

Barnet, H. L. dan B. B. Hunter. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* Fourth Edition. Amerika: American Phytopathological Society.

Ellis, D., S. Davis, H. Alexiou, R. Handke, dan R. Bartley. 2007. *Description of Medical Fungi* Second Edition. Adelaide: Nexus Print Solution.

Gandjar, I., R. A. Samson, K. van den Tweel-Vermeulen, A. Oetari, dan I. Santoso. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Gea, S. I. 2009. *Hygiene sanitasi dan analisa cemaran mikroba yang terdapat pada saus tomat dan saus cabai isi ulang yang digunakan di kantin lingkungan Universitas Sumatra Utara*. Medan: Universitas Sumatra Utara Digital Library.

Hidayatullah, T. 2018. *Identifikasi Jamur Rhizopus Sp Dan Aspergillus Sp Pada Pada Roti Bakar Sebelum Dan Sesudah Dibakar Yang Dijual Di Alun-Alun Jombang* (Doctoral dissertation, STIKES Insan Cendekia Medika Jombang).

Hilmy, H. A., Hintono, A., & Nurwantoro, N. 2019. Pengaruh Substitusi Tomat dengan Pepaya terhadap Sifat Kimia dan Kesukaan Saus. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 86-90.

Kartikasari, L. D. 2020. *Identifikasi Jamur Pada Buah Tomat (Lycopersicum esculentum) Busuk Di Pasar Pon Jombang* (Doctoral dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).

Lutfia, R. 2022. *Cemaran Aspergillus sp. Pada Saus Cabai Dan Saus Tomat Yang Digunakan Pedagang Makanan Di Jalan Ade Irma Suryani Kecamatan Tanjung Karang Pusat Kota Bandar Lampung* (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).

Marín, S., Mateo, E. M., Sanchis, V., & Valle-Algarra, F. M. 2013. Patulin contamination in fruit derivatives, including baby food, from the Spanish market. *Food Chemistry*, 136(1), 362–368.

Perrone, G., Mule, G., Susca, A., Battilani, P., Pietri, A., & Logrieco, A. 2007. Ochratoxin A production and amplified fragment length polymorphism analysis of *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus niger*, and *Aspergillus tubingensis* isolates from grapes in Italy. *Applied and Environmental Microbiology*, 73(18), 5967–5973.

Pratama, R. 2017. *Daya hambat infusa buah kawista (limonia acidissima L.) terhadap pertumbuhan Aspergillus flavus* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).

Revankar, S. G., & Sutton, D. A. 2010. Melanized fungi in human disease. *Clinical Microbiology Reviews*, 23(4), 884–928.

Siagian A. 2002. *Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya*. Medan: Universitas Sumatra Utara Digital Library.

Standar Nasional Indonesia 7338. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan*. Badan Standar Nasional. Bogor

Trinasari, A. 2018. *Identifikasi Aspergillus flavus pada Saus Tomat Jajanan Salome yang dijual di Taman Nostalgia Kota Kupang tahun 2018* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang).

Herfianto. 2019. *Saus Tomat Busuk yang Dibuat dengan Cara Tidak Manusiawi*. Diakses pada 30 Desember 2024 dari: <https://www.liputan6.com/news/read/4078439/saus-tomat-busuk-yang-dibuat-dengan-cara-tidak-manusiawi>