

ARTIKEL PENELITIAN

Identifikasi *Escherichia coli* dan *Aspergillus sp* pada Produk Pasteurisasi Susu Sapi Kemasan

Jilhan Aulia¹, Ance Roslina²

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Corresponding Author: Ance Roslina

Email korespondensi: anceroslina@umsu.ac.id

Pendahuluan : Susu sapi adalah produk yang banyak dikonsumsi oleh manusia. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) menjelaskan “Susu yang belum melewati proses pasteurisasi banyak mengandung patogen berbahaya. Biasanya susu yang beredar di masyarakat merupakan susu pasteurisasi yang sudah dikemas dengan berbagai kemasan, namun tidak menutup kemungkinan susu kemasan tersebut terbebas dari berbagai cemaran mikroba dan jamur. Kasus keracunan susu pasteurisasi kemasan sering terjadi salah satunya di daerah Cilacap terjadi pada 15 siswa SDN 3 Sidanegara Cilacap. Sehingga, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi *Escherichia coli* dan *Aspergillus sp* pada produk pasteurisasi susu sapi kemasan. **Metode penelitian :** Penelitian ini menggunakan teknik *systematic random sampling* yaitu pengambilan acak pada produk susu pasteurisasi yang terdapat di minimarket sekitar jalan HM. Joni yang memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria sebanyak 44 sampel. Analisa data menggunakan rumus $P = F/N \times 100\%$. **Hasil :** Sampel penelitian berjumlah 44 sampel dengan 22 sampel penyimpanan suhu ruang dan 22 sampel penyimpanan lemari pendingin. Pada sampel penyimpanan suhu ruang di dapatkan hasil negatif (-) yaitu tidak terdapat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Aspergillus sp*, sedangkan pada sampel penyimpanan lemari pendingin terdapat 2 sampel positif (+) *Escherichia coli* dan 1 sampel positif (+) *Aspergillus sp*. **Kesimpulan :** Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan koloni *Escherichia coli* dan *Aspergillus sp* positif (+) pada sampel dengan penyimpanan lemari pendingin dan kemasan kardus atau kotak.

Kata Kunci : Susu Sapi, Pasteurisasi, *Escherichia coli*, *Aspergillus sp*.

PENDAHULUAN

Produksi susu global telah meningkat sekitar 20% dalam dekade terakhir ini, dari 694 juta ton pada tahun 2008 menjadi 843 juta ton pada 2018. Susu sapi adalah produk makanan yang paling banyak dikonsumsi, sekitar 48% dari total susu konsumsi secara global. Negara dengan produsen susu sapi terpenting seperti negara Uni Eropa (UE), Australia dan Selandia Baru, Amerika Serikat dan India.¹

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) menjelaskan bahwa “Susu yang berasal dari hewan dan belum melewati proses pasteurisasi akan banyak sekali mengandung patogen berbahaya, seperti bakteri, virus dan parasit”. Patogen berbahaya ini akan membuat tubuh menjadi sakit dan dapat membunuh manusia. Proses pasteurisasi merupakan cara terbaik untuk memastikan susu aman untuk dikonsumsi. Jenis bakteri yang umum terdapat pada susu tanpa pasteurisasi, seperti *Brucella*, *Campylobacter*, *Cryptosporidium*, *Escherichia coli*, *Listeria* dan *Salmonella*. Bakteri ini dapat menyebabkan diare, kram perut dan muntah. Amerika Serikat, melaporkan kejadian akibat konsumsi susu tanpa pasteurisasi yang sering terjadi pada anak-anak. Sekitar 46% balita dilaporkan ke CDC pada tahun 2007 hingga 2016 karena konsumsi susu tanpa pasteurisasi. Pada kejadian ini, sekitar 19% anak umur 1 sampai

4 tahun terkena dampak dari konsumsi susu tanpa pasteurisasi yang disebabkan oleh *Salmonella* dan sekitar 15% kasus akibat dari konsumsi susu tanpa pasteurisasi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Susu yang akan dikonsumsi dipastikan sudah melewati proses pasteurisasi. Jika membeli produk susu segar yang berada di peternakan terlebih dahulu di panaskan untuk membunuh patogen yang ada didalamnya.²

Sebuah penelitian membuktikan bahwa susu pasteurisasi dalam kemasan kotak, kaleng, botol plastik dan pouch tidak bebas dari cemaran jamur seperti *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Geotrichum sp* dan *Kapang*.² Pada tempat pemerahan susu ditemukan cemaran jamur yang sama dengan jamur yang ditemukan pada susu pasteurisasi kemasan. Jamur tersebut ditemukan pada tanah di sekitar tempat pemerahan susu, pakan sapi berupa rumput, air di sekitar tempat pemerahan susu, udara ditempat pengolahan susu dan penanganan yang kurang higienis.²

Alat mikrobiologi yang lebih maju untuk mendeteksi mikroba yang terdapat di dalam susu sudah ada sejak abad ke-20. Antara tahun 1917-2017, pemahaman tentang mikrobiologi susu mentah dan produk susu telah mengalami kemajuan yang sangat signifikan. Pada tahun 1864,

Loius Pasteur menemukan bahwa memanaskan anggur kemudian mendinginkannya dapat mencegah fermentasi anggur yang tidak normal akibat dari patogen pembusuk. Proses ini kemudian dikenal dengan proses pasteurisasi. Kemudian seorang Ahli Bedah Umum AS Walter Wyman menulis dokumen terkenal yang isi di dalamnya mendorong negara lain untuk menanggapi masalah kesehatan masyarakat seputar penyakit yang berhubungan dengan susu mentah.³

Susu berkualitas tinggi (HQ) memiliki kandungan lemak minimum yang lebih tinggi dan harus mengalami proses pasteurisasi yang lebih hati-hati, seperti pasteurisasi suhu tinggi dengan waktu singkat yaitu sekitar 72°C selama 15 detik yang dapat menjaga kandungan mikronutrien susu.⁴ Tidak semua mikroba yang ada di dalam susu seperti patogen dan organisme pembusuk, tetapi ada juga organisme kondisional yang menguntungkan (misalnya, bakteri asam laktat) dan organisme lain yang memiliki efek menguntungkan dan merugikan pada kualitas susu dan kesehatan manusia.³

Susu dalam kemasan kardus yang telah di proses sterilisasi dengan menggunakan *Ultra High Temperature* (UHT) pada suhu 140°C dengan waktu 14 detik mendapatkan hasil bahwa produk susu tersebut masih tercemar oleh *Kapang* dan *Aspergillus sp* pada susu beraroma

normal dan aroma strawberry. Padahal pada kemasan dinyatakan bahwa kemasan produk multi lapis sehingga terjamin dari kerusakan selama waktu simpan 10 bulan. Hasil pengamatan pada susu kemasan kotak yang dijual di pasar tradisional tanpa alat pendingin juga masih dapat tercemar oleh jamur. Susu kemasan kotak yang masih mempunyai waktu masa edar 2 dan 4 bulan lagi tercemar oleh *Kapang*, *Aspergillus* dan *Penicillium*.⁵

Susu yang telah terkontaminasi jamur akan menjadi beracun bila dikonsumsi. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa beracun dari jamur yang biasa disebut dengan Aflatoksin. Paparan Aflatoksin merupakan masalah kesehatan masyarakat, karena di klaim bahwa sekitar 20-50% dari semua kanker berhubungan dengan faktor makanan. Aflatoksin juga memengaruhi kesehatan hewan dan menyebabkan penurunan produk susu, menurunkan jumlah produksi susu. Telah dilaporkan bahwa masalah global kontaminasi Aflatoksin lebih parah pada iklim tropis dan subtropik.⁶ Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1960-an, Aflatoksin dilaporkan mengontaminasi susu sapi di berbagai dunia.⁷

Peneliti ingin mengidentifikasi *Escherichia coli* dan *Aspergillus sp* pada produk pasteurisasi susu sapi

kemasan dikarenakan susu pasteurisasi menjadi salah satu kebutuhan yang sangat banyak di konsumsi oleh manusia. Selain itu, kandungan vitamin pada susu yang sangat tinggi membuat susu menjadi mudah mengalami kontaminasi oleh patogen pembusuk. Kasus kontaminasi ini bisa saja dapat terjadi walaupun susu sudah melewati proses pasteurisasi, seperti kasus keracunan makanan akibat konsumsi susu pasteurisasi kemasan pada 15 siswa SDN Sidanegara Cilacap yang mengalami gejala keracunan, seperti mual, pusing dan muntah setelah konsumsi susu pasteurisasi kemasan. Selain itu, studi yang diterbitkan dalam jurnal *Emerging Infectious Diseases* menganalisis data dari tahun 2009 hingga 2014 peneliti menjelaskan bahwa sekitar 96% kasus keracunan disebabkan oleh konsumsi susu tanpa pasteurisasi.³²

Hal inilah yang membuat peneliti sangat tertarik ingin melakukan penelitian tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan studi

JURNAL IMPLEMENTA HUSADA
Jurnal.umsu.ac.id/index.php/JIH

observasional. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan *Teknik systematic random sampling* yaitu pengambilan acak pada produk susu pasteurisasi yang terdapat di minimarket sekitar jalan HM. Joni yang memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel yang tersedia di minimarket sekitar 44 sampel susu pasteurisasi, 22 sampel tersebut diletak pada suhu ruang dan 22 sampel diletak pada lemari pendingin. Pemeriksaan susu dilakukan menjadi dua bagian yaitu pemeriksaan *Escherichia coli* (menghitung MPN, identifikasi, pewarnaan gram) dan *Aspergillus sp* (prosedur pengambilan sampel, identifikasi, menghitung ALT). Teknik analisa data merupakan bagian yang sangat penting agar tercapainya pokok penelitian. Analisa data ini menggunakan rumus $P = \frac{F}{N} \times 100\%$.²

HASIL

Hasil Pertumbuhan *Escherichia coli*

Tabel 4.1 Hasil Uji Tes Most Probable Number (MPN) *Escherichia coli* Pada Sampel Susu Sapi Pasteurisasi

Tempat	Hari 1	Hari 2
Penyimpanan		
n		
Suhu Ruang	-	-

Lemari	1. LB	11 (7 ml, 11 (7 ml,
Pendingin		700 µL) 700 µL)
	2. BGLB	5 (7 ml, 5 (7 ml,
		700 µL) 700 µL)
	3. MCA	2 (7 ml) 2 (7 ml)
	4. EMBA	2 (7 ml) 2 (7 ml)
Total:		20 20

Keterangan:

- LB: *Lactose Broth*
- BGLB: *Brilliant Green Lactose Broth*
- MCA: *McConkey Agar*
- EMBA: *Eosin Methylene Blue Agar*

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 22 sampel susu sapi pasteurisasi penyimpanan suhu ruang tidak terdapat pertumbuhan *Escherichia coli* sehingga penelitian tidak perlu dilanjutkan pada Tes Penegasan (*Confirmative Test*) dan Tes Pelengkap (*Completed Test*), sedangkan 22 sampel susu sapi pasteurisasi penyimpanan lemari pendingin terdapat 11 sampel positif pada konsentrasi 7 ml dan 700 µL dijumpai pertumbuhan gas sehingga penelitian perlu dilanjutkan pada Tes Penegasan (*Confirmative Test*), pada Tes Penegasan (*Confirmative Test*) terdapat 5 sampel positif pada konsentrasi 7 ml dan 700 µL dijumpai pertumbuhan gas sehingga penelitian perlu dilanjutkan pada Tes Pelengkap (*Completed Test*), pada Tes Pelengkap (*Completed Test*) terdapat 2 sampel positif pada konsentrasi 7ml

dijumpai koloni *Escherichia coli* berwarna metalik kehijauan yang mengkilap.

Menghitung *Most Probable Number* (MPN)

Tabel 4.2 Menghitung *Most Probable Number* (MPN) Dengan Sampel Susu Sapi Pasteurisasi Penyimpanan Lemari Pendingin

Jumlah			Index MPN
Tabung			
Gas (+)			
7ml	700 µL	70 µL	
1	0	0	4
3	0	0	23
Total:	4		27

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan hasil dari Index *Most Probable Number* (MPN) pada sampel susu sapi pasteurisasi penyimpanan lemari pendingin sedangkan pada sampel susu sapi pasteurisasi penyimpanan suhu ruang tidak dilakukan uji MPN.

Hasil Pertumbuhan *Aspergillus sp*

Tabel 4.3 Hasil Pertumbuhan *Aspergillus sp* media PDA Dengan Sampel Susu Sapi Pasteurisasi Penyimpanan Suhu Ruang dan Lemari Pendingin

Tempat Penyimpanan	KOH 10%
Suhu Ruang	-
Lemari Pendingin	1
Total:	1

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari 22 sampel susu sapi pasteurisasi penyimpanan suhu ruang tidak terdapat pertumbuhan *Aspergillus sp* setelah dilakukan pemeriksaan dengan KOH 10%, sedangkan pada sampel susu sapi pasteurisasi penyimpanan lemari pendingin terdapat 1 sampel positif dijumpai koloni *Aspergillus sp* setelah dilakukan pemeriksaan dengan KOH 10%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan koloni *Escherichia coli* dan *Aspergillus sp* positif (+) pada sampel penyimpanan lemari pendingin dengan kemasan kardus atau kotak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada kedua orang tua saya yang telah mendo'akan, memotivasi serta memberikan dukungan baik secara materil maupun moral. Terimakasih kepada dosen pembimbing saya dr. Ance Roslina serta kepada dosen penguji saya dr. Tegar Adriansyah Putra Siregar serta dr. Annisa yang telah berperan dalam penyusunan skripsi ini hingga layak untuk dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alpysbaeva SN, Stroeve G V.,
JURNAL IMPLEMENTA HUSADA
Jurnal.umsu.ac.id/index.php/JIH

- Shuneev SZ, Bakdolotov AA.
Stud Russ Econ Dev.
2020;31(1):120-127.
<https://remote-lib.ui.ac.id:2141/article/10.1134/S1075700720010025>
2. Khurana SK, Sehwat A, Tiwari R, et al. Bovine brucellosis—a comprehensive review. *Vet Q.* 2021;41(1):61-88.
doi:10.1080/01652176.2020.1868616
3. Boor KJ, Wiedmann M, Murphy S, Alcaine S. A 100-Year Review: Microbiology and safety of milk handling. *J Dairy Sci.* 2017;100(12):9933-9951. doi:10.3168/jds.2017-12969
4. Mandrioli M, Boselli E, Fiori F, Teresa Rodriguez-Estrada M. Vitamin D3 in high-quality cow milk: An Italian case study. *Foods.* 2020;9(5):1-9. doi:10.3390/foods9050548
5. Arai, Soichi. Toshiko O et al. Jurnal 4.Pdf. *Fuctional Food Sci.* 2001;65:1-13.
6. Álvarez-Días F, Torres-Parga B, Valdivia-Flores AG, et al. *Aspergillus flavus* and Total Aflatoxins Occurrence in Dairy Feed and Aflatoxin M1 in Bovine Milk in Aguascalientes, Mexico. *Toxins (Basel).* 2022;14(5):1-9.
doi:10.3390/toxins14050292
7. Ismail A, Gonçalves BL, de Neeff D V., et al. Aflatoxin in foodstuffs: Occurrence and recent advances in

- decontamination. *Food Res Int.* 2018;113(October 2017):74-85.
doi:10.1016/j.foodres.2018.06.067
8. Resnawati H. Kualitas susu pada berbagai pengolahan dan penyimpanan. *Semiloka Nas Prospek Ind Sapi Perah Menuju Perdagang Bebas.* 2020;19(2):497-502.
 9. Feronika T. KARYA TULIS ILMIAH ANALISA Escherichia coli PADA SUSU SAPI PERAH TASE FERONIKA POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS TAHUN 2020. Published online 2020.
 10. Sholikhah N, Mufid AA, Bachrul AS, Hidayat TR, Yoga Y. Pengolahan Susu Sapi menjadi Susu Pasteurisasi untuk Meningkatkan Nilai Susu dan Daya Jual. *J Pembelajaran Pemberdaya Masy.* 2021;2(1):75.
doi:10.33474/jp2m.v2i1.10448
 11. Faghihi Shahrestani F, Tajabadi Ebrahimi M, Bayat M, Hashemi J, Razavilar V. Identification of dairy fungal contamination and reduction resistant to aflatoxin by a probiotic bacteria. *Arch Razi Inst.* 2021;76(1):119-126.
doi:10.22092/ari.2019.126572.1347
 12. Shazari PA, Soleha TU, Carolia N, Ramadhian MR. Perbandingan Jumlah Bakteri Escherichia coli pada Susu Sapi Pasteurisasi dan Susu Sapi Ultra High Temperature (UHT) yang Beredar di Bandar Lampung. *Majority.* 2017;8(2):125-130.
<http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/26451>
 13. Rodríguez-Díaz JM, Calahorrano-Moreno MB, Ordoñez-Bailon JJ, Baquerizo-Crespo RJ, Dueñas-Rivadeneira AA, Maria MC. Contaminants in the cow's milk we consume? Pasteurization and other technologies in the elimination of contaminants. *F1000Research.* 2022;11:1-34.
doi:10.12688/f1000research.108779.1
 14. Zhang Y, Min L, Zhang S, et al. Proteomics analysis reveals altered nutrients in the whey proteins of dairy cow milk with different thermal treatments. *Molecules.* 2021;26(15):1-8.
doi:10.3390/molecules26154628
 15. Aritonang SN. *Susu Dan Teknologi.*; 2017.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.james.2011.03.003>
<https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005>
<http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>
<http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757>

16. Wijayanti S. Identifikasi Dan Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri Susu Sapi Segar Dari Koperasi Unit Desa Sari Wijayanti K 100050024 Fakultas Farmasi. Published online 2009.
17. Wulandari Z, Taufik E, Syarif M. Kajian Kualitas Produk Susu Pasteurisasi Hasil Penerapan Rantai Pendingin. *J Ilmu Produksi dan Teknol Has Peternak*. 2017;5(3):94-100. doi:10.29244/jipthp.5.3.94-100
18. Kristanti N. Daya Simpan Susu Pasteurisasi Ditinjau Dari Kualitas Mikroba Termodurik Dan Kualitas Kimia. *J Ilmu dan Teknol Has Ternak*. 2017;12(1):1-7. doi:10.21776/ub.jitek.2017.01.2.01.1
19. Stephenson A V. Jurnal 16. *Atl Econ J*. 2018;46(4):405-417. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
20. Centorotola G, Sperandii AF, Tucci P, et al. Survival rate of Escherichia coli O157 in artificially contaminated raw and thermized ewe milk in different Pecorino cheese production processes. *Int J Food Microbiol*. 2021;347(February):109175. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109175
21. Niken A. Jurnal Difusi, Osmosis dan Imbisi, Fisiologi Tumbuhan. 2020;19:19. https://www.academia.edu/43536262/Jurnal_DIFUSI_OSMOSIS_DAN_IMBIBISI_Fisiologi_Tumbuhan
22. Efendi VO, Yempita E. Mikrobiologi Hasil Perikanan. *Bung Hatta Univ Press*. 2013;1(9):1-106.
23. Rahayu WP, Nurjanah S, Komalasari E. Escherichia coli: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko. *J Chem Inf Model*. 2018;53(9):5.
24. Latifa OHA. Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Susu Sapi Segar Dan Susu Sapi Cair Kemasan Ultra High Temperature (Uht) Di Kecamatan Mampang Prapaptan Tahun 2015. Published online 2015:1-56.
25. Mayssara A. Abo Hassanin Supervised A, Munawarah SH, Misnaniarti M, et al. *Pap Knowl Towar a Media Hist Doc*. 2019;7(1):1-33. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/MT_Globalization_Report_2018.pdf%0Ahttp://eprints.lse.ac.uk/43447/1/India_globalisation%2C_society_and_inequalities%28lsero%29.pdf%0Ahttps://www.quora.com/What-is-the
26. Pujiati W. Identifikasi jamur Aspergillus sp pada tepung di Terigu (Studi di Pasar Legi Jombang). *STIKes Insa Cendekia Med*. Published online 2018:67.
27. Syaifuddin AN. Identifikasi Jamur Aspergillus Sp Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa

- Sebelum dan Sesudah Kadaluarasa. *STIKes Insa Cendekia Med.* Published online 2017:1-33.
28. Vaz A, Cabral Silva AC, Rodrigues P, Venâncio A. Detection methods for aflatoxin m1 in dairy products. *Microorganisms.* 2020;8(2):1-16.
doi:10.3390/microorganisms8020246
29. Ademi BF, Rinanda T. Deteksi Cemarkan Escherichia coli pada Daging Burger Penjual Kaki Lima di Desa Kopelma Darussalam dan Restoran Cepat Saji di Banda Aceh. *J Kedokt Syiah Kuala.* 2011;11(3):134-142.
30. Artanti D. Pemeriksaan Jumlah Kapang Pada Terasi Dalam Kemasan Tanpa Merk Di Pasar Kecamatan Tambaksari. *Skripsi, Univ Muhammadiyah Surabaya.* 2018;3:103-111.
31. Mathematics A. Published online 2016:1-23.
32. Jenis Uji, Pengantar K, Volta D, Kalorimeter M. Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. Published online 2017.
33. Melnik BC, Schmitz G. Pasteurized non-fermented cow's milk but not fermented milk is a promoter of mTORC1-driven aging and increased mortality. *Ageing*

Res
2021;67(January):101270.
doi:10.1016/j.arr.2021.101270

Rev.