

Perbedaan Angka Khamir Saliva Perokok Aktif Konvensional Dan Elektrik Pada Pekerja Tambang

Differences In Saliva Yeast Counts Between Conventional And Electronic Cigarette Smokers Among Mine Workers

Gladys Merrydian Saomy^{1*}

Sresta Azahra²

Tiara Dini Harlita³

Endah Wahyutri⁴

^{1,2,3,4}Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

*email: gl dys.mrrydn@gmail.com

Abstrak

Kebiasaan merokok dapat memengaruhi kesehatan rongga mulut, termasuk meningkatkan risiko pertumbuhan jamur seperti *Candida albicans* yang menyebabkan kandidiasis oral. Rokok konvensional menghasilkan asap dari pembakaran tembakau yang mengandung nikotin, tar, karbon monoksida dan logam berat, sedangkan rokok elektrik menghasilkan uap dari cairan nikotin tanpa proses pembakaran. Perbedaan utama pada komposisi kimia dan mekanisme kerja kedua jenis rokok tersebut dapat memberikan dampak yang berbeda terhadap kolonisasi khamir dalam saliva. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan angka khamir saliva perokok aktif konvensional dan elektrik pada pekerja tambang. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel berupa 50 saliva pekerja tambang, terdiri dari 25 perokok konvensional dan 25 perokok elektrik, yang diambil menggunakan teknik *total sampling*. Sampel dianalisis di laboratorium menggunakan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), kemudian dihitung dalam satuan CFU/ml. Analisis data menggunakan uji *Mann-whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik responden usia dewasa awal sebanyak 24 (48%), lama pemakaian rokok ≥ 1 tahun berjumlah 42 (84%). Angka khamir positif lebih banyak ditemukan pada perokok konvensional dengan rata-rata koloni sebesar 431,304 CFU/ml, sedangkan pada perokok elektrik hanya sebesar 0,6 CFU/ml. Pertumbuhan khamir lebih banyak ditemukan pada kelompok dewasa awal sebanyak 10 (20%) dan merokok ≥ 1 tahun sebanyak 21 (42%). Hasil *Mann-Whitney* menunjukkan nilai $p = 0.022$ ($p < 0,05$) yang terdapat perbedaan signifikan antara perokok konvensional dan elektrik, dengan angka khamir lebih tinggi ditemukan pada perokok konvensional.

Kata Kunci:

Khamir, Perokok, Rokok elektrik, Rokok konvensional, Saliva

Keywords:

Yeast, Smokers, Electronic cigarettes, Conventional cigarettes, Saliva.

Abstract

Smoking habits can affect oral health, including increasing the risk of fungal growth such as *Candida albicans*, which causes oral candidiasis. Conventional cigarettes produce smoke from burning tobacco that contains nicotine, tar, carbon monoxide, and heavy metals, while electronic cigarettes produce vapor from nicotine liquid without combustion. The main differences in the chemical composition and mechanism of action of these two types of cigarettes can have different effects on yeast colonization in saliva. This study aims to determine the difference in saliva yeast counts between conventional and electronic cigarette smokers among mine workers. This study uses an analytical observational design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 50 saliva samples from mine workers, comprising 25 conventional smokers and 25 electronic cigarette smokers, which were collected using total sampling techniques. The samples were analyzed in the laboratory using Sabouraud Dextrose Agar (SDA) media, then calculated in CFU/ml units. Data analysis used the Mann-Whitney test. The results showed that 24 (48%) of the respondents were young adults, and 42 (84%) had been smoking for ≥ 1 year. Positive yeast counts were more prevalent among conventional smokers, with an average colony count of 431.304 CFU/ml, while among electronic cigarette smokers, the count was only 0.6 CFU/ml. Yeast growth was more prevalent in the early adult group, with 10 (20%) and smoking for ≥ 1 year

PENDAHULUAN

Kandidiasis oral merupakan penyakit infeksi jamur pada rongga mulut yang disebabkan oleh pertumbuhan spesies jamur *Candida* (Tehrani et al., 2024). Gejala klinis yang muncul antara lain bercak putih pada mukosa mulut, nyeri, kesulitan menelan, hingga kulit sekitar mulut kering dan pecah-pecah (Perić et al., 2024). Meskipun *Candida* merupakan flora normal, dalam kondisi tertentu seperti gangguan imun, kebersihan mulut yang buruk, atau paparan faktor risiko eksternal, mikroorganisme ini dapat berubah menjadi patogen yang bersifat invasif (Sophia & Suraini, 2023). Prevalensi kolonisasi *C. albicans* di rongga mulut ditemukan pada 30-74% populasi sehat dan meningkat hingga 95% pada pasien HIV (Patel, 2022; PAMJ, 2018). Di Indonesia, kasus kandidiasis masih ditemukan, salah satunya terkait dengan faktor kebiasaan merokok (Kemenkes RI, 2017). Merokok merupakan faktor risiko penting karena senyawa toksik hasil pembakaran tembakau dapat mengganggu keseimbangan mikrobiota mulut, menurunkan pH, serta menekan imun lokal sehingga mendukung kolonisasi *Candida* (Fatmawati et al., 2020). Rokok konvensional menghasilkan asap pembakaran yang mengandung tar, nikotin, karbon monoksida, dan *Polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) yang berpotensi memicu virulensi *Candida* (Gani et al., 2017). Sebaliknya, rokok elektrik bekerja dengan pemanasan cairan (*e-liquid*) tanpa pembakaran, namun tetap mengandung nikotin dan zat kimia lain yang dapat menurunkan sekresi serta pH saliva (Silalahi et al., 2021). Beberapa penelitian menunjukkan kolonisasi *Candida* lebih tinggi pada perokok dibandingkan non-perokok (Debby & Sayekti, 2022), tetapi data perbandingan kolonisasi antara perokok konvensional dan elektrik masih terbatas. Pekerja tambang merupakan kelompok dengan risiko tinggi kandidiasis oral karena paparan debu, kondisi kerja yang berat, dan tingginya prevalensi merokok. Kombinasi faktor lingkungan kerja dengan kebiasaan merokok diduga memperbesar kolonisasi jamur di rongga mulut. Oleh karena itu, penelitian ini

dilakukan untuk mengetahui perbedaan angka khamir saliva pada perokok aktif konvensional dan elektrik pada pekerja tambang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan desain penelitian *Cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Desember 2024. Pengambilan sampel saliva pada pekerja tambang dengan populasi sebanyak 50 responden menggunakan teknik *total sampling*, yang terdiri atas 25 responden perokok konvensional dan 25 responden perokok elektrik. Jenis data yang digunakan adalah data primer berupa angka khamir saliva pekerja tambang. Sampel saliva dikumpulkan secara langsung dari responden ke pot steril, lalu disimpan dalam ice box. Pemeriksaan dilakukan di laboratorium bakteriologi Poltekkes Kemenkes Kaltim, dengan prosedur sampel diencerkan sebanyak dua kali menggunakan NaCl fisiologis, kemudian ditanam pada media SDA dengan metode streak plate, dan jumlah koloni dihitung menggunakan *colony counter*. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Mann-Whitney*. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kalimantan Timur dengan nomor persetujuan etik DP. 04.03/F.XLII.25/0028/2025 pada tanggal 20 Januari 2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Karakteristik responden

Tabel 1. Karakteristik responden

	Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase
Usia	17-25 (Remaja akhir)	21	42%
	26-35 (Dewasa awal)	24	48%
	36-45 (Dewasa akhir)	5	10%
	Total	50	100%
Lama Pemak	<1 Tahun	8	16%
	≥1 Tahun	42	84%

aian Rokok	Total	50	100%
Jenis Rokok	Rokok	25	50%
	Konvensional		
	Rokok Elektrik	25	50%
	Total	50	100%

Berdasarkan Tabel I. kelompok usia terbesar berada pada rentang usia dewasa awal atau rentang 26-35 tahun, yaitu sebanyak 24 responden (48%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas perokok aktif berada pada usia dewasa awal. Lama pemakaian rokok terbanyak adalah lebih dari 1 tahun dengan jumlah 42 responden (84%) dan jenis rokok yang digunakan terbagi seimbang antara rokok konvensional dan elektrik masing-masing sebanyak 25 responden (50%).

2. Angka khamir pada saliva perokok konvensional dan elektrik

Tabel II. Angka khamir pada saliva perokok konvensional dan elektrik

No.	Angka khamir	
	Rokok konvensional (CFU/ml)	Rokok elektrik (CFU/ml)
1.	0	0,6
2.	28	0
3.	23	0,6
4.	154	0
5.	0	0
6.	0	0,3
7.	0	0,3
8.	11	0
9.	516	0,6
10.	261	0
11.	0	0,3
12.	0	0
13.	26	0
14.	0	0
15.	4	3
16.	0	0
17.	173	1,3
18.	83	0
19.	8.812	0
20.	0	0
21.	691	0
22.	0,3	8
23.	0	0
24.	0	0
25.	0,3	0
Jumlah	10.782,6	15
Rata-rata	431,304	0,6

Berdasarkan Tabel II, diperoleh bahwa jumlah koloni khamir secara keseluruhan pada kelompok perokok konvensional sebesar 10.782,6 CFU/ml dengan rata-rata adalah 431,304, sedangkan pada kelompok perokok elektrik 15 CFU/ml jauh lebih rendah dengan rata-rata 0,6. Nilai ini menunjukkan bahwa secara akumulatif, pertumbuhan khamir lebih tinggi pada kelompok perokok konvensional dibandingkan kelompok elektrik.

3. Pertumbuhan jamur khamir berdasarkan karakteristik responden usia, lama pemakian, dan jenis rokok

Tabel III. Pertumbuhan jamur khamir berdasarkan karakteristik responden usia, lama pemakaian, dan jenis rokok

Karakteristik Responden	Pertumbuhan Jamur					
	Tumbuh jamur		Tidak tumbuh jamur		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%
Usia						
17-25 (Remaja akhir)	10	20%	11	22%	21	42%
26-35 (Dewasa awal)	10	20%	14	28%	24	48%
36-45 (Dewasa akhir)	3	6%	2	4%	5	10%
Total	23	46%	27	54%	50	100%
Lama Pemakaian Rokok						
< 1	2	4%	7	14%	9	18%
≥ 1	21	42%	20	40%	41	82%
Total	23	46%	27	54%	50	100%
Jenis Rokok						
Rokok Konvensional	14	28%	11	22%	25	50%
Rokok Elektrik	9	18%	16	32%	25	50%
Total	23	46%	27	54%	50	100%

Pertumbuhan jamur khamir tertinggi ditemukan pada karakteristik kelompok usia dewasa awal, yaitu sebanyak 10 orang (20%). Berdasarkan lama merokok, pertumbuhan paling banyak ditemukan pada responden dengan lama merokok lebih dari 1 tahun sebanyak 21 orang (42%). Sedangkan berdasarkan jenis rokok, pertumbuhan jamur khamir paling banyak ditemukan pada perokok konvensional yaitu 14 orang (28%).

4. Perbedaan angka khamir saliva perokok aktif konvensional dan elektrik

Tabel IV. Perbedaan angka khamir saliva perokok aktif konvensional dan elektrik

	Hasil
Mann-Whitney U	204.00
Sig. (2-tailed)	0.022

Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah responden kurang dari 50. Didapatkan nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$), yang berarti data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, dilakukan analisis bivariat menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0.022$ ($p < 0.05$), sehingga H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara angka khamir saliva pada kelompok perokok konvensional dan rokok elektrik

PEMBAHASAN

Karakteristik responden

Mayoritas responden berada pada usia 26–35 tahun (48%) dengan lama merokok ≥ 1 tahun (84%). Usia dewasa awal merupakan periode dengan aktivitas tinggi, stres, serta kebebasan dalam memilih kebiasaan, termasuk merokok. Paparan zat toksik rokok seperti nikotin, tar, dan karbon monoksida dapat menurunkan pH saliva, merusak mukosa, serta bersifat immunosupresif sehingga memicu kolonisasi *Candida albicans* (Sophia and Suraini, 2023; Ramadhani et al., 2018). Temuan ini sejalan dengan Mutmainnah et al. (2023) dan Mulyati et al. (2019) yang melaporkan bahwa perokok usia 20–30 tahun dan mereka yang merokok lebih dari satu tahun lebih berisiko mengalami kolonisasi jamur. Hal ini menunjukkan bahwa usia dewasa awal dan durasi merokok panjang merupakan kombinasi faktor risiko meningkatnya angka khamir saliva.

Angka khamir pada saliva perokok konvensional dan elektrik

Rata-rata angka khamir lebih tinggi pada perokok konvensional (431,3 CFU/ml) dibandingkan perokok

elektrik (0,6 CFU/ml). Nilai tertinggi ditemukan pada responden dengan penyakit penyerta, seperti kolesterol, hipertensi, dan diabetes melitus. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kolonisasi *C. albicans* ≥ 400 CFU/ml banyak ditemukan pada penderita hipertensi dan DM akibat penurunan sekresi serta perubahan komposisi saliva (Nurfajrina et al., 2020; Puspitasari et al., 2023). Jumlah koloni *C. albicans* dalam rongga mulut individu sehat umumnya berada di bawah 400 CFU/ml. meskipun angka khamir perokok dapat meningkat hingga > 300 CFU/ml, jumlah ini belum cukup untuk menyebabkan kandidiasis oral. Infeksi klinis umumnya baru terjadi jika jumlah koloni melebihi 2.000 CFU/ml, dan disertai faktor risiko lain (Debby & Sayekti, 2022). Kandungan toksik pada rokok konvensional, seperti tar, nikotin, PAH, dan logam berat, terbukti menurunkan pH dan aliran saliva serta merusak mukosa, sehingga meningkatkan kolonisasi jamur (Ramadhani et al., 2018). Sebaliknya, rokok elektrik yang tidak melalui proses pembakaran memiliki efek iritasi lebih rendah, meskipun tetap berpotensi memengaruhi imunitas melalui nikotin dan propilen glikol (Kurniawan et al., 2025). Dengan demikian, perbedaan angka khamir diduga dipengaruhi oleh jenis rokok serta kondisi sistemik responden.

Pertumbuhan jamur khamir berdasarkan karakteristik responden usia, lama pemakaian, dan jenis rokok

Pertumbuhan khamir ditemukan di semua kelompok usia, terbanyak pada remaja akhir dan dewasa awal (20%). Lama merokok juga berpengaruh, dengan mayoritas kasus pada responden yang merokok ≥ 1 tahun (42%). Meskipun jumlah responden seimbang, kolonisasi khamir lebih banyak pada perokok konvensional (28%) dibanding elektrik (16%). Hal ini menunjukkan bahwa selain usia, faktor durasi merokok dan jenis rokok berperan penting dalam kolonisasi *C. albicans*. Kandungan toksik rokok konvensional, seperti nikotin, tar, dan karbon monoksida, terbukti menurunkan pH serta sekresi saliva dan merusak

mukosa, sehingga kolonisasi lebih tinggi dibanding (Kurniawan et al., 2025). Penelitian sebelumnya juga mendukung bahwa kelompok usia muda dan durasi merokok lebih lama meningkatkan risiko kolonisasi jamur (Mutmainnah et al., 2023; Mulyati et al., 2019). Tingginya kolonisasi pada dewasa awal berkaitan dengan gaya hidup, stres, dan paparan rokok jangka panjang yang menurunkan imunitas rongga mulut.

Perbedaan angka khamir saliva perokok aktif konvensional dan elektrik

Uji Mann-Whitney menunjukkan perbedaan signifikan angka khamir saliva antara perokok konvensional dan elektrik ($p=0,022$), dengan rata-rata lebih tinggi pada perokok konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa jenis rokok memengaruhi kolonisasi *C. albicans*. Rokok konvensional lebih berisiko karena menghasilkan asap pembakaran yang menurunkan pH saliva, mengiritasi mukosa, dan menekan sistem imun (Ridha Ramadhani et al., 2018). Hasil ini sejalan dengan penelitian Setyowati et al. (2020) yang melaporkan kolonisasi *C. albicans* lebih tinggi pada perokok dibanding non-perokok. Selain faktor jenis rokok, penyakit penyerta seperti diabetes, hipertensi, dan xerostomia juga dapat meningkatkan risiko kolonisasi jamur (Nurfajrina et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Perbedaan Angka Khamir Saliva Perokok Aktif Konvensional dan Elektrik pada Pekerja Tambang di Kutai Kartanegara, maka dapat disimpulkan: Angka khamir ditemukan lebih banyak pada kelompok perokok konvensional dibandingkan dengan kelompok elektrik. Rata-rata jumlah koloni khamir pada kelompok konvensional adalah 431.304 CFU/ml. Pertumbuhan jamur khamir banyak ditemukan pada responden usia dewasa awal (26-35) sebanyak 10 sampel (20%), lama merokok ≥ 1 tahun 21 sampel (42%), dan jenis rokok konvensional 14 sampel (28%). Terdapat perbedaan signifikan angka khamir saliva pekerja tambang perokok konvensional dan elektrik

dengan nilai $p = 0.022$ ($p < 0.05$). Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan identifikasi spesies jamur yang tumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

Debby, R. & Sayekti, F. D. J. (2022). Hubungan Merokok dengan Jumlah Koloni', *Meditory*, 10(6), 119–127.

Fatmawati, A., Widiyanti, T. & Anita (2020). Analisis Mikroflora *Candida albicans* pada Perokok dan Potensi Daya Hambat Ekstrak Daun Pacar Kuku *Lawsonia sp.* Terhadap Isolat *Candida albicans*. *Ilmu Alam dan Lingkungan*, 11(1), 39–46. <http://journal.unhas.ac.id>.

Gani, B. A., Alghassani, A. Q., Mubarak, Z., Winiati, E., & Boy, B. (2017). Potensi Cigarette Smoke Condensate Terhadap Peningkatan Pembentukan Biofilm *Candida albicans* Isolat ATCC 10261. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, 2(1), 33–39.

Kurniawan, A. V., Amtha, R., Gunardi, I., & Sari, E. F. (2025). The Impact of Electronic and Conventional Cigarette Use towards Saliva Profile and Oral Microbiota in Adolescents. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 26(1), 309–318. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2025.26.1.309>.

Mulyati, M., Nurdiani, C. U., & Safitri, W. (2019). Identifikasi Jamur *Candida Sp* pada Rongga Mulut Perokok Aktif Di Rw 09 Komplek Koperasi Curug Cimanggis Depok. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 5(1), 88–99. <https://doi.org/10.37012/anakes.v5i1.335>.

Mutmainnah, N., Azahra, S., & Saputri, M. J. (2023). Gambaran Jamur *Candida albicans* pada Saliva Perokok Aktif Pekerja Bangunan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 7031–7037. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.18858>.

Nurfajrina, F. R., Nur, N., Herawati, E., Malinda, Y., Mahasiswa, S., & Padjadjaran, U. (2020). Jumlah Koloni *Candida albicans* pada Penderita Hipertensi. *B Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baitturahmah*, 7(1), 48–57. <https://doi.org/10.33854/jbd.v1i1.471>.

Patel, M. (2022). Oral Cavity and *Candida albicans*: Colonisation to the Development of Infection. *Pathogens*, 11(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/pathogens11030335>.

Perić, M., Miličić, B., Kuzmanović Pfićer, J., Živković, R., & Arsić Arsenijević, V. (2024). A Systematic Review of Denture Stomatitis: Predisposing Factors, Clinical Features, Etiology, and Global *Candida spp.* Distribution. *Journal of Fungi*, 10(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/jof10050328>.

Ramadhani, P. R., Nurdiana, & Astari, P. (2018). Relationship between Cigarette Smoking and *Candida* Colony Count in Dental Student at Faculty of Dentistry University of Sumatera Utara. *Advance in Health Science Research*, 8(1), 232-236 <https://doi.org/10.2991/idcsu-17.2018.59>.

Setyowati, D. I., Dewi, L. R., Hernawati, S., Triwahyuni, L. E., & Marari, S. Z. (2020). Laju Aliran Saliva dan Insidensi Kandidiasis Oral Pada Pasien Lansia Perokok dan Bukan Perokok. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 32(3), 164-169. <https://doi.org/10.24198/jkg.v32i3.28849>.

Silalahi, Y. U., Skripsa, T. H., Suharto, & Prabowo, Y. B. (2021). Perbedaan Derajat Keasaman (pH) Saliva Pada Perokok Elektrik. *E-Prodenta Journal of Dentistry*, 5(2), 461–469.

Sophia, A., & Suraini. (2023). Analisa Jamur *Candida albicans* pada Swab Mukosa Mulut Perokok Aktif di Lubuk Buaya. *Jurnal Biologi Makassar*, 8(2), 31–38.

Tehrani, S., Abbasian, L., Ali, S., Manshadi, D., Hasannezhad, M., & Ghaderkhani, S. (2024). Vitamin D Deficiency and Oral Candidiasis in Patients With HIV Infection : A case – control study. 1–7.