

Original Article

## Perbandingan Jumlah Koloni Mikroba pada Roti Tawar dan Roti Gandum

Aqila Rahmawanty<sup>1</sup>, Faradina Rizkia Ramadhani<sup>2</sup>, Nazwa Azizah<sup>3</sup>, Pooja Bunga Pitriana<sup>4</sup>, Ridha Damayanti<sup>5</sup>, Rama Wijaya Abdul Rozak<sup>6</sup>, Yatti Sugiarti<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Pendidikan Teknologi Agroindustri, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154 Jawa Barat – Indonesia

Email: aqilarahmawanty@upi.edu<sup>1</sup>

Editor: TMH

Diterima: 27/05/2023

Direview: 23/01/2024

Publish: 30/01/2024

Hak Cipta:

©2024 Artikel ini memiliki akses terbuka dan dapat didistribusikan berdasarkan ketentuan Lisensi Atribusi Creative Commons, yang memungkinkan penggunaan, distribusi, dan reproduksi yang tidak dibatasi dalam media apa pun, asalkan nama penulis dan sumber asli disertakan. Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 Internasional.

### Abstract

**Latar Belakang:** Roti mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme karena terdapat pati yang relatif tinggi sehingga gula sederhana menghidrolisis pati dan menjadi sumber makanan mikroorganisme seperti jamur.

**Tujuan:** Untuk mengetahui perbandingan jumlah total koloni mikroba pada roti tawar dan roti gandum.

**Metode:** Metode yang digunakan yaitu eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Pengawas Mutu FPTK UPI. Data yang diperoleh berasal dari percobaan yaitu penghitungan total *plate count*. Perlakuan ini digunakan pada sampel roti tawar dan roti gandum dengan masa simpan 3 hari sebelum kadarluarsa. Bahan bahan yang digunakan antara lain alkohol, NaCl fisiologis, aquades, dan media PDA. Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu petri dish, bunsen, botol semprot, tip, tabung reaksi, spreader, mikropipet, autoclave, oven, inkubator, gelas ukur, rak tabung, dan timbangan analitik.

**Hasil:** Pada roti tawar dan roti gandum utuh menghasilkan jamur *Aspergillus Niger*, total kapang yang dihasilkan pada roti tawar adalah  $11,4 \times 10^2$ , dan pada roti gandum utuh adalah  $19,15 \times 10^2$ .

**Kesimpulan:** Apabila dilihat berdasarkan SNI 7388-2009, standar Angka Kapang Khamir (AKK) pada roti yaitu maksimum  $1 \times 10^4$  koloni/g. Dapat dibuktikan kelayakan roti untuk dikonsumsi karena angka yang didapatkan masih dibawah standar SNI tersebut.

**Kata Kunci:** *aspergillus niger*, koloni mikroba, kapang, roti tawar, roti gandum, *total plate count*

### Pendahuluan

Roti merupakan salah satu sumber karbohidrat yang mudah ditemukan di masyarakat. Roti umum dikonsumsi masyarakat karena kepraktisannya dan sangat mudah untuk dibuat variasi pangan yang menguntungkan.<sup>1</sup> Roti tawar telah menjadi makanan pokok urutan nomor dua setelah nasi khususnya di Indonesia.<sup>2</sup> Mulai dari sekarang hingga 2023 nanti, roti gandum juga menjadi makanan yang umum dikonsumsi di Indonesia sebab termasuk produk yang memiliki daya jual tinggi sehingga berpengaruh terhadap tingginya konsumsi masyarakat terhadap roti gandum.<sup>3</sup>

Roti sebagai produk pangan yang sering dikonsumsi masyarakat sudah seharusnya kualitas dan daya tahannya diperhatikan. Roti termasuk produk pangan yang mudah rusak,

maka dari itu perlu diperhatikan sebelum dikonsumsi.<sup>4,5</sup> Pada produk pangan, kerusakan secara mikrobiologi disebabkan karena adanya aktivitas mikroba yang terus meningkat selama masa simpan sehingga melebihi batas maksimal.<sup>6,7</sup> Pada penelitian Saputri (2016) mengenai lama penyimpanan terhadap total mikroba pada roti tawar, menunjukkan bahwa kerusakan suatu bahan pangan bergantung pada berapa lama waktu bahan tersebut disimpan. Semakin lama bahan tersebut disimpan, kerusakan yang terjadi tentunya semakin besar kecuali pada bahan pangan hasil fermentasi.<sup>2</sup>

Lalu pada Lestari, Elfrida, dan Indiyati (2019) mereka melakukan penelitian mengenai identifikasi jamur pada roti melalui tiga perlakuan yang berbeda dan ditemukan enam jenis jamur, yaitu *Penicilium requantum*, *Rhizopus stolonifer*, *Apergillus fimigatus*, *Apergillus niger*, *Penicilium citrinum*, dan *Apergillus flavus* yang mulai nampak pada hari ke-31 sampai hari ke-39. Dilihat dari penelitian Lestari dkk. bahwa munculnya jamur pada permukaan roti memerlukan waktu yang cukup lama. Selain itu, adanya perbedaan suhu juga berpengaruh terhadap jumlah pertumbuhan jamur.<sup>8</sup> Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Mizana, dkk. (2016) menyebutkan bahwa jamur pada roti tawar tumbuh lebih cepat di suhu kamar dengan angka sekitar 25-28°C. Mereka melakukan penelitian menggunakan 3 sampel roti pada suhu ruangan, disebutkan bahwa jamur *Aspergillus SP* tumbuh di hari ketiga dan keempat. Berbeda dengan perlakuan suhu rendah yaitu pada kulkas (100°C-150°C) jamur baru tumbuh pada hari kelima. Artinya, jamur ini lebih cepat tumbuh apabila disimpan di suhu ruang dibandingkan disimpan di suhu rendah.<sup>9</sup>

Selanjutnya penelitian oleh Wulan (2018) mengenai TPC pada roti yang diberi tepung mocaf dan yang tidak, didapatkan bahwa sampel roti yang tidak diberi tambahan seperti tepung mocaf tersebut memiliki jamur paling banyak yaitu 18.500 koloni/ gram. Jamur tumbuh banyak di sampel ini disebabkan adanya sumber kontaminasi pada saat pemanggangan, pendinginan dan pengemasan. Sementara pada sampel yang diberi tambahan tepung mocaf jumlah koloni yang tumbuh lebih rendah dari pada sampel yang tidak diberi tambahan tepung mocaf. Hal tersebut membuktikan bahwa perbedaan bahan yang dipakai pada roti dapat mempengaruhi jumlah koloni mikroba yang terdapat pada roti.<sup>10,11</sup>

Berdasarkan hal tersebut kelayakan konsumsi pada roti perlu diperhatikan, sebab roti mudah mengalami kerusakan organoleptik yang disebabkan oleh mikroba akibat lama penyimpanan dan suhu yang berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah koloni mikroba. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai perhitungan jumlah koloni mikroba baik pada roti tawar dan roti gandum.

## Metode



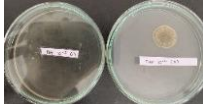


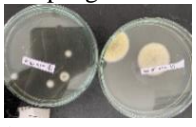
Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimental, karena data yang diperoleh berasal dari percobaan yaitu penghitungan total *plate count*. Perlakuan ini digunakan pada sampel roti tawar dan roti gandum dengan masa simpan 3 hari sebelum kadaluarsa untuk mengetahui perbandingan jumlah mikrobanya. Bahan-bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah alkohol, NaCl fisiologis, aquades, dan media PDA. Kemudian alat-alat yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah petri dish, bunsen, botol semprot, tip, tabung reaksi, spreader, mikropipet, autoclave, oven, inkubator, gelas ukur, rak tabung, dan timbangan analitik.

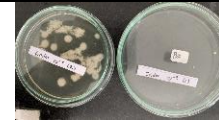
Penelitian dilakukan pada tanggal 14 Maret 2023 sampai 20 Maret 2023 di Laboratorium Pengawasan Mutu, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas

Pendidikan Indonesia dimulai dari pembuatan media hingga perhitungan jumlah koloni mikroba. Pada penelitian perbandingan total mikroba kali ini, terlebih dahulu diperlakukan perhitungan total mikroba pada kedua sampel roti yaitu roti tawar dan roti gandum utuh. Untuk mempermudah perhitungan total koloni mikroba, maka pada penelitiannya dilakukan pengenceran sebanyak tiga kali secara desimal 1:10, 1:100, dan 1:1000. Baik pada roti tawar maupun roti gandum dalam perhitungannya dimulai dari non-pengenceran namun sudah terhitung ke dalam pengenceran  $10^{-1}$ . Lalu dilanjutkan sampai pengenceran  $10^{-4}$ . Yang dimana pada pengenceran ini sampel ditambahkan larutan NaCl fisiologis yang memiliki konsentrasi 0,85%. Perlakuan pengenceran sangat diperlukan sebelum ditumbuhkan pada medium agar di cawan petri supaya setelah diinkubasi terbentuk koloni dengan jumlah yang terbaik dan bisa dihitung antara 30 sampai 300 koloni.<sup>12</sup> Penginkubasian ini dilakukan selama 48 jam dengan suhu 30°C. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah uji total mikroba pada roti tawar dan roti gandum, uji total perbandingan mikroba pada roti tawar dan roti gandum, dan uji organoleptic inderawi dengan kriteria warna, aroma, tekstur, keempukan, serta pori pori yang ada pada roti tawar dan roti gandum.

Hasil

Tabel 1. Total Rata-Rata Kapang pada Roti Tawar dan Roti Gandum Utuh

Sampel	Total Kapang	Deskripsi	Gambar
Roti Tawar	$11,4 \times 10^2$	1) 1 kapang <i>Aspergillus Niger</i> dengan miselia berwarna kuning; 2) 5 kapang <i>Aspergillus Niger</i> dengan miselia berwarna hitam.	 Gambar pengenceran $10^{-1}$
			 Gambar pengenceran $10^{-2}$
			 Gambar pengenceran $10^{-3}$
			 Gambar pengenceran $10^{-4}$
Roti Gandum Utuh	$19,15 \times 10^2$	1) 7 kapang <i>Aspergillus Niger</i> dengan miselia berwarna kuning; 2) 1 kapang <i>Aspergillus Niger</i> dengan miselia berwarna hitam; 3) 11 kapang yang masih masa pertumbuhan.	 Gambar pengenceran $10^{-1}$
			 Gambar pengenceran $10^{-2}$



Gambar pengenceran  $10^{-3}$



Gambar pengenceran  $10^{-4}$

**Tabel 2.** Total *Yeast* pada Roti Tawar dan Roti Gandum Utuh

Sampel	Total <i>Yeast</i>
Roti Tawar	$18,37 \times 10^3$
Roti Gandum Utuh	$75,5 \times 10^1$

## Pembahasan

### Total Kapang

Pada penelitian ini, didapat mikroba berupa kapang dan diduga adanya *yeast*. Total kapang pada roti tawar dan roti gandum terdapat pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa total kapang pada roti tawar sebesar  $11,4 \times 10^2$ . Sedangkan kapang pada roti gandum sebesar  $19,15 \times 10^2$ . Berdasarkan hal itu, dapat disimpulkan bahwa total kapang pada roti gandum lebih besar dibandingkan total kapang pada roti tawar. Namun kebanyakan kapang pada roti gandum masih dalam proses pertumbuhan yang ditandai dengan warnanya kuning, sedikit tebal, dan ukurannya masih terbilang kecil. Pertumbuhan kapang pada roti tawar lebih cepat dibandingkan pada roti gandum yang ditandai dengan miselia yang menghitam. Meskipun pada roti tawar dan roti gandum terdapat kapang, roti tersebut masih layak dikonsumsi sebab berdasarkan SNI 7388-2009, menyatakan standar angka kapang khamir (AKK) pada roti yaitu maksimum  $1 \times 10^4$  Koloni/g.

### Total *Yeast*

Selain kapang, pada roti tawar dan roti gandum diduga adanya *yeast*. Total *yeast* dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa total kapang pada roti tawar sebesar  $18,37 \times 10^3$  sedangkan pada roti gandum sebesar  $75,5 \times 10^1$ . Hal ini menunjukkan bahwa *yeast* pada roti tawar lebih besar dibandingkan *yeast* pada roti gandum. Pada roti tawar dan roti gandum terdapat jamur *Aspergillus Niger*, baik yang memiliki miselia yang berwarna kuning maupun miselia yang berwarna hitam. Dari Genus *Aspergillus*, spesies yang mudah dan sering ditemukan ialah *Aspergillus Niger*.<sup>13</sup> Jamur *Aspergillus Niger* tidak mengandung mikotoksin dikarenakan jamur ini menghasilkan asam sitrat sehingga tidak membahayakan dan tidak sedikit yang menggunakannya sebagai model fermentasi. Miselia yang sudah tua ditandai dengan dasar yang berwarna putih yang diliputi lapisan berwarna hitam. Bagian atas adalah kondia yang berwarna hitam, hitam kecoklatan coklat violet dan akan membesar kemudian membentuk glubosa. Konidiofornya halus tidak memiliki warna atau berwarna coklat kuning. Pada bagian atas yang membesar bagian ujung seperti batang kecil dan berbentuk glubosa disebut vasikel.<sup>14,15</sup>

Pertumbuhan jamur pada roti dipengaruhi oleh rendahnya kadar air pada roti sebab jamur akan tumbuh lebih cepat sebab kadar air yang rendah membuat jamur tumbuh lebih cepat. Pada penelitian ini dilakukan pada suhu ruang  $30^\circ\text{C}$  yang mana suhu optimum

pertumbuhan jamur yaitu sekitar 25°C-30°C. Kandungan pati yang terdapat pada roti dapat mempercepat pertumbuhan jamur sebab pati memproduksi enzim hidrolitik berupa lipase, amilase, pektinase dan proteinase.

### Kesimpulan

Terdapat perbedaan total kapang dan *yeast* pada roti tawar dan roti gandum utuh yang disebabkan oleh kandungan bahan roti dan suhu penyimpanannya. Kandungan yang terdapat pada bahan dasar roti adalah pati yang mengandung gula sederhana. Gula sederhana inilah yang dihidrolisis menjadi sumber makanan mikroorganisme seperti jamur. Jamur yang terindeksi pada roti adalah *Aspergillus Niger* yang ditandai dengan dasar berwarna putih dan miselia berwarna hitam atau kuning. Sementara roti dengan kapang terbanyak, teridentifikasi dari roti tawar sebab tidak ada bahan anti mikroba lainnya selain bahan kimia pengawet. Namun roti masih layak untuk dikonsumsi sebab jumlah koloni yang diteliti masih dibawah Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388-2009 pada roti bahwa jumlah maksimal kapang yang ada yaitu sebanyak  $1 \times 10^4$ . Hanya saja, roti tawar terlihat dapat terinfeksi jamur lebih cepat.

### Konflik Kepentingan

Menyatakan bahwa penelitian ini murni untuk pengembangan ilmu pengetahuan serta tidak adanya konflik kepentingan secara individu dan organisasi.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini, terutama kepada asisten laboratorium dan program studi agroindustri yang telah mengizinkan peneliti menggunakan laboratorium untuk penelitian ini.

### Pendanaan

Sumber pendanaan diperoleh dari peneliti dan pihak laboratorium program studi agroindustri universitas pendidikan Indonesia.

### References

1. Arwini NPD. Roti, Pemilihan Bahan Dan Proses Pembuatan. J Ilm Vastuwidya. 2021;4(1):33–40.
2. Saputri AR, Sarbini D, Pramudya Kurnia STP. Pengaruh Substitusi Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* L) dan Lama Penyimpanan terhadap Total Mikroba pada Roti Tawar. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2016.
3. Rahardjo M, Wahyu FD, Nadia ET. Karakteristik Fisik, Sensori, Serta Aktivitas Antioksidan Roti Gandum dengan Tambahan Serbuk Teh Hijau. J Pangan dan Agroindustri. 2020;8(1):47–55.
4. Jelita KM. TA: Kualitas Mikrobiologis Pada Roti Retur Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Roti Kering Di Cv Roti Permata. Politeknik Negeri Lampung; 2022.
5. Rizka SK, Purnamadewi YL, Hasanah N. Produk roti dalam pola konsumsi pangan dan keberadaan label halal dalam keputusan konsumsi masyarakat (Kasus: Kota Bogor). Al-Muzara'ah. 2018;6(1):15–27.
6. Dayanara I, Kawuri R, Yulihastuti DA. The presences of pathogenic bacteria in snack for school children on Sapeken Island, Sumenep, East Java. J Biol Udayana. 2019;23(2):68–79.
7. Ambarsari I, Sarjana S, Choliq A. Rekomendasi dalam penetapan standar mutu tepung ubi jalar. J Stand. 2009;11(3):212–9.
8. Lestari ADL. The Identifikasi Jamur Pada Roti Yang Dijual Di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan. J Jeumpa. 2019;6(2):245–56.
9. Mizana DK, Suharti N, Amir A. Identifikasi pertumbuhan jamur *aspergillus* sp pada roti tawar yang dijual di kota padang berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. J Kesehat Andalas. 2016;5(2).
10. Manis R, Wulan T. Program Studi Agroindustri Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

11. Rahayu S, Nadifah F, Prasetyaningsih Y. Jamur Kontaminan Pada Umbi Kentang. *Biog J Ilm Biol.* 2015;3(1):28–32.
12. Widiastiti I, I WWP P, AS D, LP D. Analisis Potensi Beberapa Larutan Pengencer Pada Uji Antibakteri Teh Temu Putih (*Curcuma zedoaria*(Berg.) Roscoe) Terhadap *Escherichia coli*. *Sci J Food Technol.* 2019;6(2):117–25.
13. Finurti E, Sunarti RN. Pengamatan Pertumbuhan dan Identifikasi Jamur pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum dan Sesudah Kadaluarsa dengan Perbedaan Suhu Inkubasi. In: *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan.* 2022. p. 599–608.
14. Syaifuddin AN. Identifikasi jamur *Aspergillus Sp* pada roti tawar berdasarkan masa sebelum dan sesudah kadaluarsa (Studi di Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang). *STIKES Insan Cendekia Medika Jombang*; 2017.
15. Pertiwi N. Kandungan lignin, selulosa, hemiselulosa dan tanin limbah kulit kopi yang difermentasi menggunakan jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. *Skripsi Progr Stud Peternakan, Fak Peternak Univ Hasanuddin, Makassar.* 2016;