

Peran Aktivitas Air dan Faktor Lingkungan Terhadap Stabilitas dan Umur Simpan Roti Tawar

Muhammad Ihqbal Hidayatullah¹, Wilna Iznilillah²

¹Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, ihqbal100@gmail.com

²Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, wilna.iznilillah@unida.ac.id

ABSTRAK

Roti tawar merupakan produk pangan yang memiliki umur simpan relatif pendek akibat tingginya kadar air yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran aktivitas air (aw) dalam mempengaruhi stabilitas mutu dan umur simpan roti tawar serta upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpannya. Metode yang digunakan adalah studi literatur terhadap tujuh jurnal ilmiah yang relevan dalam 10 tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa roti tawar memiliki nilai aktivitas air yang tinggi, yaitu berkisar antara 0,961–0,982, sehingga sangat mendukung pertumbuhan kapang yang optimal pada kisaran aw 0,95–0,99. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga berperan penting, dimana penyimpanan pada suhu ruang (27–30°C) dan kelembaban tinggi mempercepat pertumbuhan jamur dibandingkan suhu rendah. Perlakuan yang meningkatkan kadar air, seperti pengukusan, terbukti mempercepat kerusakan mikrobiologis. Upaya pengendalian dapat dilakukan melalui penurunan aktivitas air, penyimpanan pada suhu rendah, serta penggunaan bahan pengawet. Namun demikian, tanggal kadaluarsa bukan satu-satunya indikator keamanan pangan karena kontaminasi jamur dapat terjadi sebelum maupun setelah batas tersebut. Oleh karena itu, pengendalian kondisi penyimpanan menjadi faktor kunci dalam menjaga kualitas dan keamanan roti tawar.

Kata Kunci: roti tawar, aktivitas air, masa simpan, jamur, lingkungan

PENDAHULUAN

Roti tawar adalah produk pangan berbahan dasar tepung yang dibuat melalui proses pemanggangan. Umumnya, bahan utama yang digunakan ialah tepung terigu yang mengandung gluten. Dalam pembuatan roti tawar, gluten berperan penting karena memiliki sifat elastis, yaitu dapat mengembang dan lentur sehingga tidak mudah robek saat diregangkan serta dapat membentuk lapisan tipis yang berfungsi menahan gas atau udara (Arifin H. R et al, 2023). Produk pangan ini banyak

dikonsumsi oleh masyarakat. Harga yang relatif murah menyebabkan roti tawar banyak diminati oleh masyarakat.

Meskipun demikian, roti tawar mempunyai masa simpan yang relatif singkat, yakni sekitar 2–3 hari. Dalam penyimpanan, mutu roti dapat menurun yang ditandai dengan pertumbuhan kapang sehingga menimbulkan bau dan rasa yang kurang sedap. Selain itu, tekstur roti juga dapat menjadi lebih keras serta terjadi perubahan warna pada bagian kulit roti (Rustanto Dwi et al, 2018). Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal maupun internal. Roti dapat mengalami kerusakan secara mikrobiologis akibat pertumbuhan kapang dan khamir, terutama ketika memiliki nilai aktivitas air yang tinggi. (Sitanggang, 2017). Aktivitas air pada bahan pangan cenderung meningkat apabila disimpan di lingkungan pada kondisi lembab yang dapat mempermudah pertumbuhan mikroorganisme sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada produk. Kondisi lembab menyebabkan terjadinya kondensasi air pada permukaan bahan pangan, yang selanjutnya mendukung perkembangan mikroorganisme. (Indraswati, 2016).

Penelitian terhadap roti tawar ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana peran keberadaan air pada pangan dalam mempengaruhi stabilitas umur simpan dan upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan roti tawar. Dengan demikian, dari penelitian yang dilakukan berdasarkan review jurnal terkait, dapat diketahui bagaimana pengaruh keberadaan air dan upaya untuk menjaga kestabilan umur simpan roti tawar agar tetap layak konsumsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode review beberapa studi literatur berupa jurnal dengan pengamatan terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas bahan pangan. Data diperoleh dari jurnal ilmiah nasional dan internasional yang membahas tentang roti tawar serta pengaruh aktivitas air terhadap mutu dan umur simpan. Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian jurnal melalui situs Google

Scholar dengan kata kunci terkait roti tawar dan aktivitas air. Jurnal yang dipilih merupakan publikasi 10 tahun terakhir dan memiliki hubungan dengan topik penelitian. Digunakan sebanyak 7 jurnal untuk mendukung penelitian berbasis review jurnal ini. Data kemudian dianalisis dengan membandingkan hasil antar penelitian untuk mengetahui hubungan antara pengaruh lingkungan dan karakteristik roti tawar serta upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam karya tulis ilmiah yang disusun oleh Sari Susanti N. S. pada tahun 2021, penelitian menggunakan sampel roti tawar dengan dua perlakuan, yaitu dikukus dan tanpa dikukus, kemudian disimpan selama tujuh hari pada suhu ruang serta suhu kulkas. Penelitian tersebut menggunakan 12 sampel roti tawar dari tiga merek yang berbeda. Hasil pengamatan terhadap suhu dan kelembaban roti tawar setelah penyimpanan selama tujuh hari disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pengaruh Suhu dan Kelembaban

Pengamatan	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
Suhu Ruang	29.9	28.7	27.4	28.5	28.1	27.9	29.4
Suhu Kulkas	15.5	15.1	13.8	15.3	13.5	13.3	13.1
Kelembaban (%)	71	78	81	77	79	80	77

Sumber: Sari Susanti N S, 2021

Suhu dan kelembaban adalah faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan jamur. Kecepatan pertumbuhan akan naik apabila suhu naik. Dan sebaliknya kecepatan pertumbuhan turun atau menjadi lambat apabila suhu turun.

Suhu optimal pertumbuhan jamur kapang dan khamir tumbuh yaitu 25°C - 30°C (Indraswati, 2016). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Gagiu V et al pada tahun 2025, menyatakan bahwa nilai Aw produk roti yakni pada rentang 0.961 - 0.982. Sementara pertumbuhan jamur optimal pada rentang Aw 0.95 - 0.99. Dari data pada tabel tersebut menunjukkan nilai kelembaban dan suhu roti tawar selama 7 hari penyimpanan berpotensi tumbuhnya jamur dengan optimal. Pada suhu ruang pertumbuhan jamur cenderung lebih cepat tumbuh dibandingkan pada suhu tinggi.

Data pengamatan terhadap pengaruh suhu dan kelembaban yang didapat sejalan dengan hasil pengamatan pertumbuhan jamur pada roti tawar yang disampaikan pada karya tulis ilmiah Sari Susanti N. S tahun 2021, yang menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Jamur

Perlakuan	Suhu Penyimpanan (oC)	Awal Muncul Jamur	Pola Pertumbuhan	Persentase Akhir Pertumbuhan Jamur
Dikukus	27-30	Hari ke-4, dominan hari ke-7	Bertahap meningkat	66.6%
	13-16	Tidak tumbuh	Tidak tumbuh	0%
Tidak Dikukus	27-30	Hari ke-5	Lebih lambat	33.3%
	13-16	Tidak tumbuh	Tidak tumbuh	0%

Sumber: Sari Susanti N S, 2021

Dari data pada tabel tersebut membuktikan bahwa suhu dan kelembaban memang menjadi faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan jamur. Faktor pengukusan yang meningkatkan pertumbuhan jamur menunjukkan pengaruh keberadaan air yang tinggi pada roti tawar. Semakin tinggi kandungan air atau nilai A_w , maka semakin besar juga potensi jamur dapat tumbuh. Hal ini menandakan bahwa kadar air yang tinggi akan mempengaruhi cepat lambatnya masa simpan roti tawar. Pada industri pangan, penanganan terkait masa simpan roti tawar ini biasanya didukung oleh penambahan pengawet. Sehingga masa simpan roti tawar diharapkan bisa lebih tahan lama.

Mengutip hasil penelitian yang dilakukan oleh Rustanto Dwi et al, tahun 2018, penambahan pengawet pada roti tawar memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan masa simpan produk. Hal ini disebabkan oleh kemampuan pengawet dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, khususnya kapang, yang merupakan penyebab utama kerusakan roti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti tawar tanpa pengawet memiliki masa simpan selama 2 hari, sedangkan dengan penambahan pengawet dapat bertahan dengan baik hingga 3 hari. Dengan demikian, penggunaan pengawet berperan penting dalam menjaga kestabilan mutu dan memperlambat proses deteriorasi selama penyimpanan. Meskipun demikian penambahan pengawet tidak menjadi jaminan bahwa roti tawar tetap aman dalam jangka waktu lebih panjang meskipun masih dalam masa layak konsumsi. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil analisa yang didapatkan oleh Syaifuddin A.N tahun 2017, yang menyatakan bahwa pertumbuhan jamur bisa saja terjadi baik sebelum maupun sesudah masa kadaluarsa. Analisa dilakukan terhadap tiga kondisi roti tawar yang berbeda yakni roti sebelum kadaluarsa, saat kadaluarsa, dan setelah kadaluarsa. Hasil analisis menunjukkan semua kondisi positif terkontaminasi jamur genus *Aspergillus sp.* Jenis jamur yang ditemukan meliputi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Aspergillus niger*.

Pada roti sebelum kadaluarsa (H-2), sudah ditemukan adanya pertumbuhan jamur. Saat tepat kadaluarsa, kontaminasi jamur tetap terdeteksi dengan didominasi oleh jenis jamur tertentu. Sedangkan pada roti setelah kadaluarsa (H+2), pertumbuhan jamur masih terus terjadi dan cenderung lebih jelas terlihat pertumbuhannya. Hasil ini menunjukkan bahwa tanggal kadaluarsa bukan satu-satunya indikator keamanan pangan. Faktor lain seperti suhu penyimpanan, kelembapan, dan kondisi lingkungan memang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme pada roti tawar. Oleh karena itu, sebaiknya penyimpanan roti tawar dihindari dari tempat penyimpanan yang lembab dan pada suhu ruang terbuka. Kondisi lingkungan terbuka dan lembab dapat memicu munculnya bibit pertumbuhan jamur. Pada suhu ruang sebaiknya disimpan pada wadah kedap udara dan dijauhkan dari paparan sinar matahari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil review dari beberapa jurnal, dapat disimpulkan bahwa aktivitas air (*aw*), suhu, dan kelembapan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kestabilan mutu dan masa simpan roti tawar. Roti tawar memiliki nilai *aw* yang tinggi (0.961 - 0.982), sehingga sangat mendukung pertumbuhan kapang yang optimal pada rentang nilai *aw* 0,95–0,99. Kondisi suhu ruang (27–30°C) dan kelembapan tinggi akan semakin mempercepat pertumbuhan jamur dibandingkan penyimpanan pada suhu rendah. Dari review jurnal tersebut, perlakuan seperti pengukusan terbukti dapat meningkatkan kadar air sehingga mempercepat kerusakan secara mikrobiologi.

Upaya memperpanjang masa simpan dapat dilakukan melalui pengendalian aktivitas air, penyimpanan pada suhu rendah, serta penggunaan pengawet. Namun meskipun demikian, tanggal kadaluarsa bukan satu-satunya indikator keamanan pangan. Karena kontaminasi jamur dapat terjadi sebelum maupun setelah batas

kadaluarsa. Oleh karena itu, pengendalian kondisi penyimpanan menjadi kunci utama dalam menjaga kualitas dan keamanan roti tawar agar tetap layak konsumsi.

REFERENSI

- Anam, C., Rustanto, D., & Parnanto, N. H. (2018). Karakteristik kimia dan penentuan umur simpan roti tawar dengan penambahan kalsium propionat dan nipagin. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), 121-133.
- Arifin, H. R., Lembong, E., & Irawan, A. N. (2023). Karakteristik fisik roti tawar dari substitusi terigu dengan tepung komposit sukun (*Artocarpus atilis* F.) dan pisang (*Musa paradisiaca* L.) sebagai pemanfaatan komoditas lokal. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 3(1).
- Gagiu, V., Cucu, E. M., Lazar, E. I., Pomohaci, C. M., Dobre, A. A., Pirvu, G. P., & Belc, N. (2025). Microbiological and Mycotoxicological Quality of Stored Wheat, Wholemeal Flour and Bread: The Impact of Extreme Weather Events in Romania in the 2024 Summer. *Toxins*, 17(10), 502.
- Indraswati, D. 2016. Kontaminasi Makanan. Forum Ilmiah Kesehatan, Sukorejo.
- Sari Susanti N. S. (2021). Gambaran Pertumbuhan Jamur Kontaminan pada Roti Tawar Berdasarkan Suhu dan Kelembaban. Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Stikes Mitra Keluarga, Bekasi.
- Sitanggang, A. B. 2017. Faktor Kerusakan Produk Bakeri dan Pengendaliannya. *Foodreview Indonesia*. 12(2) : 40–44.
- Syaifuddin, A. N. (2017). Identifikasi jamur *Aspergillus* Sp pada roti tawar berdasarkan masa sebelum dan sesudah kadaluarsa (Studi di Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang) (Doctoral dissertation, STIKES Insan Cendekia Medika Jombang).