

ANALISA PENYEBAB TERJADINYA FUNGI PADA MESIN PESAWAT YANG DI PRESERVASI

Basuki Rahmat, S.T., M.si¹, Rapiansyah, S.T., MT², Althaf Faturrahman Rosadi A.Md³,

Teknik Mesin, Teknik, Universitas Batam, Jl. Uniba No. 5 Batam Center, Batam, Kepulauan Riau, 29432, Indonesia

ABSTRACT

The growth of fungi on preserved aircraft engines poses a serious issue in the aviation industry as it can jeopardize flight safety and reliability. This research aims to analyze the causes of fungal growth on preserved aircraft engine, focusing on environmental factors, preservation methods, and maintenance processes. The research methodology involves a literature review to comprehend the fundamental concepts of preservation, fungal growth, and the factors influencing the interaction between fungi and aircraft engines. Data and samples were obtained from preserved aircraft engines exposed to hangar environments. Based on these findings, the research recommends the adoption of improved preventative measures in aircraft engines preservation. This includes tighter environmental monitoring within storage facilities, the selection of more suitable preservation methods, and the implementation of proper maintenance procedures. This study has the potential to significantly contribute to the aviation industry's efforts to enhance the safety, reliability, and performance of aircraft engines by reducing the detrimental risk of fungal growth.

Keywords: *Fungal growth, aircraft engine, preservation, environmental factors*

ABSTRAK

Pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat yang telah dipreservasi merupakan masalah serius dalam industri penerbangan karena dapat mengancam keselamatan dan keandalan penerbangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab terjadinya pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat yang dipreservasi dengan fokus pada faktor lingkungan, metode preservasi, dan proses pemeliharaan. Metodologi penelitian melibatkan studi literatur untuk memahami konsep dasar tentang preservasi, pertumbuhan *fungi*, dan faktor-faktor yang mempengaruhi interaksi antara *fungi* dan mesin pesawat. Data dan sampel diperoleh dari mesin pesawat yang telah dipreservasi dan terpapar lingkungan hangar. Berdasarkan temuan ini, penelitian ini merekomendasikan adopsi langkah-langkah pencegahan yang lebih baik dalam preservasi mesin pesawat, termasuk pemantauan lingkungan penyimpanan yang lebih ketat, pemilihan metode preservasi yang lebih tepat, dan penerapan prosedur pemeliharaan yang benar. Studi ini berpotensi memberikan kontribusi penting bagi industri penerbangan dalam upaya meningkatkan keselamatan, keandalan, dan kinerja mesin pesawat dengan mengurangi risiko pertumbuhan *fungi* yang merugikan.

Kata Kunci: *Pertumbuhan fungi, mesin pesawat, preservasi, faktor lingkungan*

1. PENDAHULUAN

Penerbangan modern telah mengubah dinamika global dengan pesawat terbang sebagai tulang punggung mobilitas. Mesin pesawat, sebagai pusat operasional, memainkan peran krusial dalam keamanan dan kenyamanan penerbangan. Salah satu tantangan utama adalah pertumbuhan *fungi*

pada mesin pesawat selama proses preservasi, yang dapat merusak dan mengganggu operasional.

Faktor lingkungan seperti kelembaban relatif, suhu fluktuatif, dan nutrisi di permukaan mesin memicu pertumbuhan *fungi*. Dampaknya melibatkan sumbatan saluran udara dan sistem bahan bakar, kerusakan logam, dan gangguan mekanisme

mesin. Ketidakmampuan mengatasi pertumbuhan fungi dapat berdampak besar pada operasional penerbangan dan biaya pemeliharaan, termasuk penggantian komponen, penundaan penerbangan, dan reputasi maskapai.

Analisis mendalam terhadap penyebab pertumbuhan fungi menjadi penting. Faktor lingkungan penerbangan yang berbeda dan karakteristik material permukaan mesin memainkan peran. Kontrol sirkulasi udara dan penggunaan bahan preservasi yang tepat juga mempengaruhi kondisi penyimpanan mesin. Lingkungan hangar harus terkendali dengan tingkat kelembaban di bawah 70%, dapat dilakukan dengan sistem kondisi hangar atau penggunaan tas pengering udara (dessicant bags). Ini penting untuk menjaga kualitas dan keselamatan penerbangan secara keseluruhan.

2. METODE PENELITIAN

Bab ini membahas rancangan eksperimen untuk menganalisis penyebab pertumbuhan fungi pada mesin pesawat yang dipreservasi. Langkah-langkah rancangan melibatkan pemilihan sampel dengan variasi kondisi lingkungan, uji variabel seperti kelembaban relatif dan suhu, serta pengamatan pertumbuhan fungi menggunakan teknik mikroskopis dan visual.

Langkah-langkah praktis untuk mengatasi pertumbuhan fungi melibatkan penilaian awal, pengamanan mesin, pembersihan fisik, pengeringan, pencegahan berulang, laporan dan dokumentasi, serta uji coba dan pemantauan lanjutan. Data pengamatan akan dianalisis secara statistik untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel percobaan dan pertumbuhan fungi pada mesin pesawat yang telah dipreservasi.

Eksperimen dilakukan di lingkungan hangar Batam yang dikontrol secara ketat. Setiap kelompok sampel ditempatkan dalam kondisi lingkungan pesawat yang disimulasikan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan borescope dan analisis visual.

Penting untuk mempertimbangkan kondisi lingkungan penyimpanan dan operasi mesin pesawat, termasuk kelembaban, suhu, sirkulasi udara, dan paparan cahaya matahari. Analisis lebih lanjut diperlukan untuk menentukan dampak kondisi lingkungan terhadap pertumbuhan fungi pada mesin pesawat yang dipreservasi.

Analisis mengenai kondisi ruangan terbuka melibatkan faktor-faktor seperti paparan sinar matahari, curah hujan, dan kelembaban udara terhadap pertumbuhan fungi pada mesin pesawat yang dipreservasi. Variabel diamati mencakup suhu udara, kelembaban relatif, jenis permukaan mesin, dan tingkat pertumbuhan fungi. Data akan dianalisis untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor lingkungan dan pertumbuhan fungi menggunakan grafik, tabel, dan analisis deskriptif. Observasi dilakukan secara konsisten sesuai prosedur yang ditetapkan untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis korelasi

Pada analisis ini, akan dijelaskan hasil dari analisis data yang telah dilakukan dengan metode analisis korelasi pada ruangan terbuka menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi

26. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan secara rinci karakteristik pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat yang di preservasi, serta faktor-faktor yang berkontribusi terhadap fenomena tersebut. Bentuk korelasi *Pearson* digunakan untuk data interval dan rasio, memiliki distribusi data normal, dan terdiri dari dua variabel:

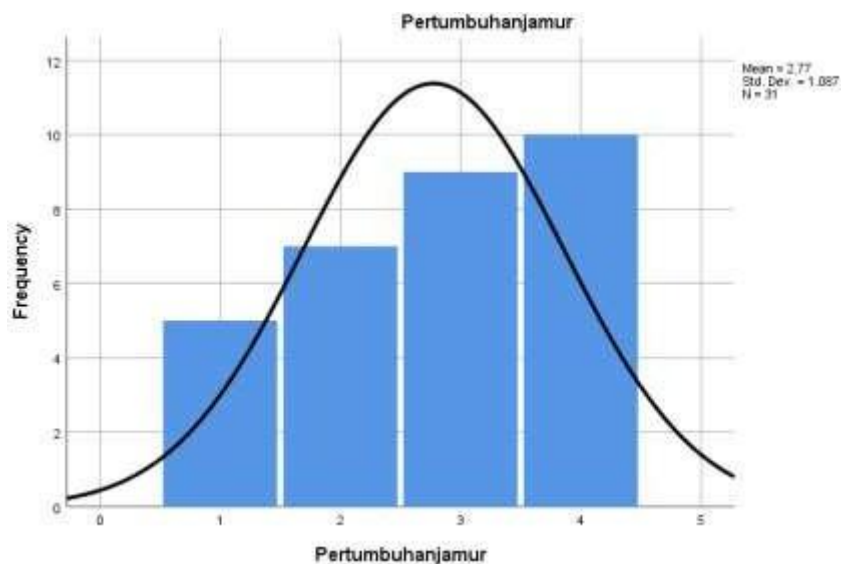
- 1 Variabel X (Independen)
- 1 Variabel Y (dependen)

Variabel X : Kelembaban (diukur dari stasiun BMKG terdekat) Variabel Y : Pertumbuhan *fungi* (diukur menggunakan skala 1-5) Hipotesa: H0 : Tidak ada hubungan antara kelembaban dengan pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat. H1 : Ada hubungan antara kelembaban dengan pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat.

Tabel 1. Tabel hasil tes korelasi ruangan terbuka

Correlations		<i>Humid Open</i>	Pertumbuhan <i>Fungi</i>
<i>Humid Open</i>	<i>Pearson Correlation</i>	1	.039*
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.033
	<i>N</i>	31	31
Pertumbuhan <i>Fungi</i>	<i>Pearson Correlation</i>	.039*	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.033	
	<i>N</i>	31	31

Hasil interpretasi dengan melihat Sig. (2-tailed) = 0.033 bernilai $< 0,05$, maka ada korelasi yang signifikan (H1 diterima). Artinya ada hubungan kelembaban dengan pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat. Arah hubungan: Dilihat dari tanda koefisien korelasi : 1. Tanda (-) berarti apabila variabel X tinggi maka variabel Y rendah 2. Tanda (+) berarti apabila variabel X tinggi maka variabel Y juga tinggi



Gambar 1 Grafik pertumbuhan *fungi* pada ruangan terbuka

4. SIMPULAN.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap penelitian mengenai penyebab terjadinya *fungi* pada mesin pesawat yang dipreservasi dengan metode eksperimental dan metode analisis statistik IBM SPSS 26, dapat disimpulkan bahwa : Mesin pesawat yang disimpan di ruangan terbuka lebih rentan / lebih cepat terjadinya pertumbuhan *fungi* daripada mesin yang disimpan di ruangan tertutup / *engine storage* karena tingkat kelembaban dan temperatur didalam *engine storage* lebih terjaga dan terkendali. Melalui metode eksperimental, penelitian ini berhasil mengonfirmasi bahwa faktor-faktor lingkungan seperti kelembaban lingkungan, paparan sinar matahari, sirkulasi udara, dan suhu secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan *fungi* pada mesin pesawat yang dipreservasi. Penggunaan dessicant bags yang sesuai dengan prosedur manual dapat membantu dalam menjaga dan mengurangi tingkat kelembaban pada mesin pesawat yang di preservasi yaitu dijaga dibawah 70%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Federal Aviation Administration (FAA). (2019). *Aircraft Maintenance Handbook*. FAA-H-8083-31A. Retrieved from
- [2] Almeida, M. S., & Rodrigues, M. L. (2018). *Coating Materials to Prevent Microbial Contamination: An Overview*. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1235.
- [3] Bärlocher, F. (Ed.). (2016). *The Ecology of Aquatic Hyphomycetes*. Springer.
- [4] Gutarowska, B., & Piotrowska, M. (2018). *Fungal Contamination of Aviation Fuels and Its Impact on Mesin Operation*. In *Aviation Fuels* (pp. 387-416). Springer.
- [5] Pablo Zaragoza PFC Lufthansa. (2009). *Development of a maintenance tool used for cold preservation of removed complete mesins stored in an mesin shipping stand, regarding simple handling and minimizing timely aspects*, 27-28.
- [6] AIRBUS A318/A319/A320/A321, *Aircraft Maintenance Manual (AMM): 72-00-03 PB 301 Mesin – General - Servicing*. Task 72-00-00-600-003. Subtask 72-00-00-620-052. Rev.38 Date: May 1, 2023. (Only valid until next revision).
- [7] *Training Manual CFM56-5A/ -5B Basic Mesin*, CFMI Customer Training Center Snecma Services Site de Melun-Montereau, Aérodrôme de Villaroche Chemin de Viercy, B.P. 1936, 77019 - Melun Cedex FRANCE, issue: JANUARY 2009.
- [8] CFMI S.A. C/O SNECMA COMM, *Engine Manual (EM): CFM56-5C ATA 72*. Rev.
- [9] Date: November 1, 2008. (Only valid until next revision).
- [10] B763 , 2013. Melbourne Australia, 2006 (BSLOC), skybrary, www.skybrary.aero/index.php/b763, Melbourne_Australia_2006_(BS_LOC).
- [11] CFM Mesin 56-5B *Maintenance Manual*, 1999. CFM International. Cohen, H.R. and HIH. Saravanamuttoo, 1996. *Gas Turbine Mesin*, Longman Group Limited, England.
- [12] International Civil Aviation Organization (ICAO). (2014). *Doc 9760 - Airworthiness Manual: Part I - Chapter 6 - Maintenance*. Retrieved from
- [13] Samson, R. A., Flannigan, B., Flannigan, M. E., Verhoeff, A. P., & Adan, O. C. (Eds.). (2011). *Health Implications of Fungi in Indoor Environments*. Elsevier.