

ANALISIS PERBANDINGAN MEDIA PEMADAMAN API (*FIRE BLANKET*, APAR *DRY POWDER* DAN *AIR*) TERHADAP WAKTU PEMADAMAN

Suci Amaliah^{1*}, Nirmala Rahmiharti², Amiroel Pribadi³

Program Studi Sarjana Rekayasa Keselamatan Kebakaran, Program Studi Ahli Madya Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kebakaran, Program Studi Ahli Madya Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kebakaran, Institut Teknologi Petroleum Balongan^{1,2,3}

*Corresponding Author : suci.a1993@gmail.com

ABSTRAK

Kebakaran dikategorikan sebagai bencana jika menyebabkan kematian, yaitu jika mengakibatkan kematian lima orang atau lebih terjadi di pemukiman, serta kematian tiga orang atau lebih jika terjadi di bangunan atau properti non-struktural, termasuk kebakaran pada kendaraan dan di area antara perkotaan dan pedesaan. Dampak kebakaran sangat merugikan, baik dari segi materiil maupun korban jiwa. Sifat kebakaran yang dapat terjadi tanpa diduga dan di mana saja, seperti yang konsisten disebutkan dalam berbagai sumber menunjukkan bahwa momen-momen awal kebakaran sangatlah krusial. Apabila tindakan cepat tidak diambil, api kecil dapat dengan cepat membesar menjadi bencana yang tidak terkendali, sebagaimana terlihat dari insiden di mana upaya pemadaman mandiri gagal karena api membesar dengan cepat. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang berbagai media pemadam api dan efektivitasnya, khususnya dalam konteks waktu pemadaman, menjadi sangat krusial. Pemilihan alat pemadam yang tepat pada tahap awal insiden kebakaran sangat penting untuk meminimalkan penyebaran api dan kerusakan yang diakibatkannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk secara komparatif mengevaluasi efektivitas fire blanket, APAR dry powder, dan air sebagai media pemadam api. Fokus utama akan diberikan pada perbandingan waktu pemadaman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini menunjukkan bahwa secara rata-rata, APAR Dry Powder memadamkan api lebih cepat dibanding Fire Blanket dan Air. Namun, hasil uji statistik menggunakan Welch's ANOVA menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara ketiga media pemadam tersebut ($p = 0,060 > 0,05$). Artinya, meskipun APAR Dry Powder terlihat paling efektif secara rata-rata, tidak bisa disimpulkan secara statistik bahwa perbedaannya benar-benar signifikan.

Kata kunci : kebakaran, media pemadaman api

ABSTRACT

A fire is categorised as a disaster if it causes death, i.e. The unpredictable and ubiquitous nature of fires, as consistently mentioned in various sources, means that the initial moments of a fire are crucial. If swift action is not taken, a small fire can quickly escalate into an uncontrollable disaster, as seen from incidents where self-extinguishing efforts failed as the fire grew rapidly. Therefore, an in-depth understanding of various fire extinguishing media and their effectiveness, especially in the context of extinguishing time, is crucial. Selection of the right extinguisher in the early stages of a fire incident is critical to minimise the spread of the fire and the resulting damage. The purpose of this study is to comparatively evaluate the effectiveness of fire blankets, dry powder extinguishers, and water as fire extinguishing media. The main focus will be given to the comparison of extinguishing time. The method used in this research is the experimental method. This research shows that on average, dry powder fire extinguishers extinguish fires faster than fire blankets and water. However, statistical test results using Welch's ANOVA showed no statistically significant difference between the three-extinguishing media ($p = 0.060 > 0.05$). This means that although Dry Powder extinguishers appear to be the most effective on average, it cannot be statistically concluded that the difference is truly significant.

Keywords : fire, fire suppression media

PENDAHULUAN

Kebakaran bisa terjadi kapan saja dan terjadi dengan frekuensi yang cukup tinggi. Kebakaran dikategorikan sebagai bencana jika menyebabkan kematian, yaitu jika mengakibatkan kematian lima orang atau lebih terjadi di pemukiman, serta kematian tiga orang atau lebih jika terjadi di bangunan atau properti non-struktural, termasuk kebakaran pada kendaraan dan di area antara perkotaan dan pedesaan. (Sriagustini & Rosmiati, 2023) Data menunjukkan frekuensi insiden kebakaran yang mengkhawatirkan di Indonesia. Sepanjang tahun 2018 hingga 2022, tercatat sebanyak 8.004 kejadian kebakaran (Huda L, 2022). Di wilayah perkotaan padat seperti Jakarta, 490 kebakaran terjadi hanya dalam periode Januari hingga Agustus 2024 (Nelfira W, 2024). Provinsi Aceh juga mencatat 149 kejadian kebakaran permukiman pada tahun 2023, menjadikannya bencana non-alam yang paling sering terjadi (A'yuni & Mujahidin, 2025).

Dampak kebakaran sangat merugikan, baik dari segi materiil maupun korban jiwa. Di Jakarta, kerugian akibat kebakaran dari Januari hingga Agustus 2024 mencapai lebih dari Rp148 miliar (Nelfira W, 2024). Total kerugian di DKI Jakarta sepanjang tahun 2022 mencapai Rp130,6 miliar (Sriagustini & Rosmiati, 2023). Selain kerugian materi, kebakaran juga menimbulkan korban jiwa dan luka-luka. Di Jakarta, 18 orang meninggal dunia, 21 orang luka berat, dan 133 orang luka ringan akibat kebakaran pada periode yang sama. Ribuan warga juga terpaksa mengungsi; tercatat 3.021 jiwa mengungsi akibat kebakaran di Jakarta. Salah satu insiden di Manggarai, Jakarta, mengakibatkan satu lansia meninggal dunia, 120 rumah semi permanen dan 35 lapak terbakar, serta 70 kepala keluarga kehilangan tempat tinggal, dengan estimasi kerugian Rp400 juta (Nelfira W, 2024). Pemukiman padat di Tanjungbalai, Sumut tahun 2018 ada 10 rumah terbakar, diperkirakan kerugian mencapai ratusan juta rupiah (Aswika, 2018).

Menurut data yang diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis (UPT) Damkar Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) Kuningan, jumlah kasus kebakaran dari bulan Januari hingga November 2023 mencapai 275 kasus. Rinciannya mencakup 66 kasus kebakaran rumah, tempat ternak kandang ayam, serta 9 kasus kebakaran lahan dan kebun. Selain itu, terdapat 102 kasus kebakaran pabrik, 8 kasus kebakaran gudang, serta beberapa kasus kebakaran di gedung sekolah dan lainnya sebanyak 2 kasus. Beberapa kasus lainnya disebabkan oleh mobil listrik, mencapai 14 kasus. Total kerugian akibat kebakaran ini diperkirakan mencapai Rp17 Miliar (Rahamwati, 2023). Sifat kebakaran yang dapat terjadi tanpa diduga dan di mana saja, seperti yang konsisten disebutkan dalam berbagai sumber (Sriagustini & Rosmiati, 2023), menunjukkan bahwa momen-momen awal kebakaran sangatlah krusial. Apabila tindakan cepat tidak diambil, api kecil dapat dengan cepat membesar menjadi bencana yang tidak terkendali, sebagaimana terlihat dari insiden di mana upaya pemadaman mandiri gagal karena api membesar dengan cepat (Nelfira W, 2024).

Karakteristik yang tidak terduga ini secara mendasar menggeser tanggung jawab pengendalian api awal dari hanya petugas pemadam kebakaran profesional kepada setiap rumah tangga. Ketergantungan pada layanan darurat eksternal, meskipun sangat penting untuk insiden berskala besar, seringkali terlalu lambat untuk tahap awal kebakaran di rumah. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang berbagai media pemadam api dan efektivitasnya, khususnya dalam konteks waktu pemadaman, menjadi sangat krusial. Pemilihan alat pemadam yang tepat pada tahap awal insiden kebakaran sangat penting untuk meminimalkan penyebaran api dan kerusakan yang diakibatkannya. Urgensi pemilihan media yang tepat tidak hanya didasarkan pada kemampuan intrinsik media tersebut untuk memadamkan api, tetapi juga pada kecepatan respons awal dan kesesuaiannya dengan jenis api yang terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa "waktu pemadaman" adalah metrik yang kompleks, mencakup tidak hanya waktu yang dibutuhkan oleh agen pemadam untuk memadamkan api setelah diaplikasikan, tetapi juga

waktu deteksi, waktu respons, dan kemudahan penggunaan alat oleh individu. Faktor-faktor seperti kemudahan penggunaan dan aksesibilitas secara tidak langsung namun kritis menentukan waktu pemadaman aktual dalam skenario dunia nyata, melampaui sekadar sifat kimia atau fisik agen pemadam itu sendiri.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk secara komparatif mengevaluasi efektivitas fire blanket, APAR dry powder, dan air sebagai media pemadam api. Fokus utama akan diberikan pada perbandingan waktu pemadaman. Selain itu, laporan ini akan mengevaluasi keunggulan dan keterbatasan masing-masing media, termasuk aspek komposisi, mekanisme kerja, kesesuaian kelas api, residu yang ditinggalkan, keamanan pengguna, dan dampak lingkungan..

METODE

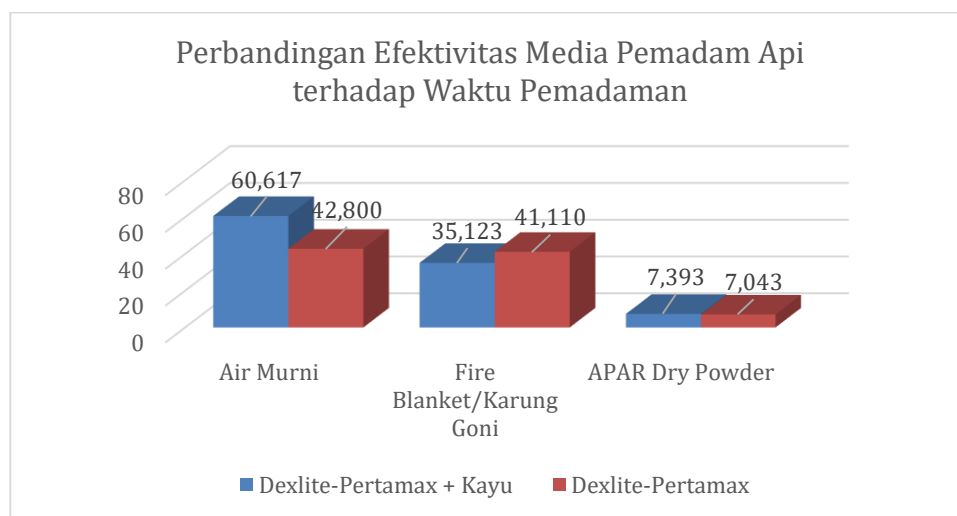
Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian berupa eksperimen. Menurut Jaedun yang dikutip oleh Wiguna, et al (2023), metode penelitian eksperimen adalah metode yang menggunakan dua kelompok variabel. Metode ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antara dua faktor. Peneliti secara sengaja menciptakan hubungan tersebut dengan cara mengeliminasi faktor-faktor yang tidak berguna atau mengganggu. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Fire Blanket, APAR Dry Powder, air, kayu, dextlite, pertamax, drum, stopwatch dan ember. Selanjutnya pada tahap pengujian yaitu sebagai berikut kebakaran dipicu pada drum logam, Fire Blanket di aplikasikan sedekat mungkin dengan sumber api dengan memlihat arah angin, APAR diaplikasikan pada jarak 1,5 meter dari sumber air dan air diaplikasikan pada jarak 1 meter, catat waktu hingga api padam sepenuhnya dan setiap eksperimen diulang tiga kali untuk memastikan keandalan data.

HASIL

Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Perbandingan Efektivitas Media Pemadam Api (Fire Blanket, APAR Dry Powder, dan Air) terhadap Waktu Pemadaman.

Tabel 1. Hasil Penelitian

Media Pemadaman	Jenis Bahan Bakar	
	Dexlite-Pertamax + Kayu	Dexlite-Pertamax
Air Murni	60.617	42.800
Fire Blanket	35.123	41.110
APAR Dry Powder	7.393	7.043



Gambar 1. Data Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax + Kayu maupun Dexlite-Pertamax, media pemadaman yang paling cepat memadamkan adalah APAR Dry Powder, yang kedua menggunakan Fire Blanket dan terlama dari Air Murni. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pemadaman APAR Dry Powder paling efektif memadamkan pada jenis bahan bakar Dexlite-Pertamax + Kayu dan Dexlite-Pertamax.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh kemudian di analisis secara statistik dengan menggunakan uji Saphiro Wilk's untuk mengetahui apakah data penelitian tersebut berdistribusi normal atau tidak (Sugoyono dalam Agustin & Permatasari, 2020). Kemudian di lanjutkan dengan uji levene's test untuk mengetahui homogenitas data tersebut (Putra et al, 2019). Apabila data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen maka di lanjutkan dengan menggunakan uji ANOVA (Febriani et al, 2023). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Tukey dengan derajat signifikan $\alpha = 0,05$ yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan mean diantara kelompok (Febriani et al, 2023). Namun apabila data tidak berdistribusi normal analisis menggunakan Kruskal Wallis, dan apabila data normal tetapi tidak homogen, analisis menggunakan Welch's ANOVA.

Uji asumsi normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan berdistribusi normal atau tidak. Untuk mendeteksi apakah data berdistribusi normal atau tidak, dapat dilihat melalui statistik uji *Saphiro Wilks*. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai *probability* lebih dari alpha (5% atau 0,05). Berikut ini adalah hasil pengujian asumsi normalitas melalui statistik uji *Saphiro Wilks*:

Tabel 2. Hasil Pengujian Normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Keterangan
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Waktu Pemadaman	0.219	6	0.2	0.894	6	0.341	Normal

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa pengujian normalitas menghasilkan probabilitas lebih besar dari alpha (5% atau 0,05), Sehingga data waktu dan volume dinyatakan berdistribusi normal. Sehingga asumsi normalitas terpenuhi.

Asumsi homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data pada parameter memiliki ragam yang homogen (konstan) atau tidak. Pengujian asumsi homogenitas dapat dilihat melalui Levene's test. Kriteria pengujian menyatakan apabila probabilitas Levene's test lebih besar dari alpha = 5% atau 0,05 Maka dinyatakan asumsi homogenitas terpenuhi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Homogeitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Waktu Pemadaman	Based on Mean	2.36×10^{30}	2	3	0.000
	Based on Median	2.36×10^{30}	2	3	0.000
	Based on Median and with adjusted df	2.36×10^{30}	2	2	0.000
	Based on trimmed mean	2.36×10^{30}	2	3	0.000

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa hasil pengujian homogenitas meghasilkan nilai signifikansi sebesar 0.000, ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang dihasilkan lebih kecil dari *significant alpha* 5% atau 0.05, sehingga dapat dinyatakan bahwa keragaman data

waktu pemadaman antar media pemadaman tidak homogen. Dikarenakan pengujian asumsi normalitas terpenuhi dan uji homogenitas tidak terpenuhi, maka pengujian analisis menggunakan *Welch's ANOVA* (Prasetya & Utami, 2019).

Pengujian Perbandingan Efektivitas Media Pemadam Api (Fire Blanket, APAR Dry Powder, dan Air) terhadap Waktu Pemadaman dilakukan menggunakan *Welch's ANOVA*. Kriteria pengujian menyebutkan apabila nilai signifikansi $\leq \text{level of significance}$ ($\alpha=5\%$ atau 0,05) maka dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan Efektivitas Media Pemadam Api (Fire Blanket, APAR Dry Powder, dan Air) terhadap Waktu Pemadaman. Hasil uji menggunakan *Welch's ANOVA* dapat dilihat melalui tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Menggunakan *Brown-Forsythe*

Variabel	Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Waktu	43.719	2	1.338	0.060	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan pada tabel 4, dapat diketahui bahwa hasil pengujian menghasilkan statistik uji dengan nilai signifikansi $> \alpha$ (5% atau 0,05). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan Efektivitas Waktu Pemadaman antara Media Pemadam Api (Fire Blanket, APAR Dry Powder, dan Air) pada Jenis Bahan Bakar Dexlite-Pertamax dan Dexlite-Pertamax + Kayu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk menganalisis perbandingan efektivitas tiga jenis media pemadam api, yaitu Air, Fire Blanket, dan APAR Dry Powder terhadap waktu pemadaman pada dua jenis bahan bakar (campuran Dexlite–Pertamax dan campuran Dexlite–Pertamax + Kayu), maka diperoleh beberapa temuan penting. Hasil observasi menunjukkan bahwa secara rata-rata, media pemadam APAR Dry Powder memiliki waktu pemadaman paling cepat dibandingkan dengan Fire Blanket dan Air. Hal ini menunjukkan secara praktis bahwa APAR Dry Powder tampak lebih efektif dalam memadamkan api. Namun, berdasarkan analisis statistik yang telah dilakukan, data menunjukkan sebaran yang normal tetapi tidak memenuhi asumsi homogenitas varians, sehingga pengujian efektivitas dilakukan menggunakan *Welch's ANOVA*, yang hasilnya ditampilkan dalam bentuk *Brown-Forsythe* test. Dari hasil uji tersebut diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,060 yang lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara ketiga media pemadam yang diuji terhadap waktu pemadaman. Dengan demikian, meskipun secara rata-rata APAR Dry Powder menunjukkan waktu pemadaman yang lebih cepat, tidak dapat disimpulkan secara statistik bahwa terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan antara Air, Fire Blanket, dan APAR Dry Powder dalam memadamkan api pada bahan bakar yang diuji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana berkat dukungan dana internal dari Institut Teknologi Petroleum Balongan. Kami mengucapkan terima kasih atas kontribusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P., & Permatasari, R. I. (2020). Pengaruh Pendidikan Dan Kompensasi Terhadap Kinerja Divisi *New Product Development* (NPD) Pada PT. Mayora Indah Tbk. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(2), 174-184.

- Aswika, Y. (2018). Kebakaran hanguskan rumah di pemukiman padat penduduk, diakses Juli 16, 2025, <https://www.antaraneews.com/berita/691523/kebakaran-hanguskan-rumah-di-pemukiman-padat-penduduk?>.
- A'yuni, Q., & Mujahidin. (2025) Efektivitas Penanggulangan Bencana Kebakaran Pemukiman di Kota Banda Aceh Provinsi Aceh. Thesis, IPDN.
- Febriani, S., Astuti., Ediputra, K., & Zulfah. (2023). Anova dan Tukey HSD Analisis Kesalahan Siswa dalam Menjawab Soal Cerita Matematika Berdasarkan Kriteria Watson. Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, 2 (1). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v2i1.139>
- Huda, L. (2022). Ada 8.004 Kebakaran Terjadi Sepanjang 2018-2022, Korsleting Jadi Penyebab Terbanyak, diakses Juli 16, 2025, <https://megapolitan.kompas.com/read/2022/09/11/07300001/ada-8.004-kebakaran-terjadi-sepanjang-2018-2022-korsleting-jadi-penyebab>
- Nelfira, W. (2024) 490 Kebakaran Terjadi di Jakarta Selama Januari-Agustus 2024, Kerugian Capai Rp148 Miliar - Liputan6.com, diakses Juli 16, 2025, <https://www.liputan6.com/news/read/5674823/490-kebakaran-terjadi-di-jakarta-selama-januari-agustus-2024-kerugian-capai-rp148-miliar>
- Prasetya, H. A., & Utami, H. (2019). Welch Anova & Uji Games-Howell Sebagai Alternatif Kasus Heterogenitas Varians Pada Anova. Skripsi, Universitas Gajah Mada
- Putra, A. L., Kasdi, A., & Subroto, W. T. (2019). Pengaruh Media Google Earth Terhadap Hasil Belajar Berdasarkan Keaktifan Siswa Kelas IV Tema Indahnya Negeriku Di Sekolah Dasar. Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian, 5(3).
- Rahamawati, A. (2023) Estimasi Kerugia Kebakaran hingga November 2023 Sebesar Rp17 Miliar, diakses Juli 16, 2025, <https://www.rri.co.id/daerah/436195/estimasi-kerugia-kebakaran-hingga-november-2023-sebesar-rp17-miliar>.
- Sriagustini, I., & Rosmiati, R. (2023). Masyarakat Tentang Pencegahan Kebakaran Dengan Metode Permainan Pesan Berantai Dan Susun Kalimat. Community Development Journal, 4(2)
- Wiguna, I. P. A., Widyana, G., & Wiratmaja, I. G. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Pegas Sentrifugal Kampas Kopling Ganda Terhadap Performansi Sepeda Motor Dengan Sistem Tranmisi CVT. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 11 (2), 168-173