

# Pelatihan Penggunaan Bahan Kimia untuk Cat Air Ramah Lingkungan

Alif Gita Arumsari<sup>1\*</sup>, Desiana Nur Indra Kusumawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Progam Studi Teknik Kimia Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Progam Studi Desain Komunikasi Visual Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Jakarta, Indonesia

\* Corresponding author: alifgitaarumsari@ista.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article history</b> ..... Received : July 01, 2025 Revised : July 03, 2025 Accepted : July 10, 2025 Published : July 13, 2025</p> <p><b>Keywords</b> Watercolor, Natural Chemicals, Environmentally Friendly, Natural, Chemicals.</p>  <p>License by CC-BY-SA Copyright © 2025, The Author(s).</p>	<p>This paper explores the potential of natural chemical ingredients in the development of eco-friendly watercolor paints. Natural pigments derived from plants such as indigo, turmeric, and beetroot, combined with binders like gum arabic and egg yolk, offer promising alternatives to synthetic compounds. The study focuses on evaluating the color intensity, adhesion, drying time, and safety of these natural ingredients. The findings suggest that natural-based formulations can meet aesthetic and functional requirements while significantly reducing environmental impact. This supports a greener approach to art materials, aligning with sustainable and health-conscious innovation trends.</p>
<p><i>How to cite:</i> Arumsari, A., G., &amp; Kusumawati, D., N., I. (2025). Pelatihan Penggunaan Bahan Kimia untuk Cat Air Ramah Lingkungan. <i>Journal of Community Development and Empowerment</i>, 1(4), 84-88. <a href="https://doi.org/10.70716/jocdem.v1i4.227">https://doi.org/10.70716/jocdem.v1i4.227</a></p>	

## PENDAHULUAN

Pelatihan dan pemberdayaan masyarakat menjadi bagian penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan terapan yang berdampak langsung pada kehidupan sosial. Salah satu sasaran strategis kegiatan pengabdian masyarakat adalah kelompok PKK (Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga) di tingkat desa, yang memiliki peran kunci dalam mendukung kesejahteraan keluarga, pendidikan informal, dan pelestarian lingkungan.

Desa Karang Satria, yang terletak di wilayah Kabupaten Bekasi, merupakan salah satu desa dengan potensi sosial dan kreativitas masyarakat yang tinggi. Para anggota PKK di desa ini aktif mengikuti kegiatan pelatihan dan memiliki minat besar terhadap pengembangan keterampilan rumah tangga yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan.

Salah satu kegiatan pelatihan yang diselenggarakan adalah Pelatihan Penggunaan Bahan Kimia Alami untuk Cat Air Ramah Lingkungan. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep kimia hijau (green chemistry) melalui pemanfaatan bahan-bahan alami seperti pigmen dari tumbuhan (kunyit, bit, dan indigo) dan bahan pengikat alami (gum arab dan kuning telur) dalam pembuatan cat air. Selain sebagai media edukasi, pelatihan ini juga bertujuan mengembangkan produk kreatif yang dapat digunakan dalam kegiatan seni keluarga maupun memiliki potensi sebagai produk kerajinan lokal.

Dengan pendekatan partisipatif dan berbasis praktik langsung, pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman para Ibu PKK tentang bahan kimia yang aman dan aplikatif, serta membuka peluang ekonomi kreatif berbasis lingkungan yang relevan dengan kebutuhan masyarakat desa.

Penggunaan cat air sebagai media seni telah lama dikenal dan berkembang luas, baik dalam bidang pendidikan maupun industri kreatif. Namun, mayoritas produk cat air yang tersedia di pasaran masih mengandalkan bahan kimia sintesis yang berpotensi membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Beberapa bahan sintesis yang umum digunakan, seperti pigmen berbasis logam berat dan pelarut organik

volatil, dapat mencemari air dan tanah serta menimbulkan efek toksik jangka panjang. Kondisi ini mendorong perlunya inovasi dalam menciptakan cat air yang ramah lingkungan, khususnya melalui pemanfaatan bahan kimia alami.

Bahan kimia alami yang berasal dari tumbuhan, mineral, maupun hewan telah digunakan secara tradisional sebagai pewarna dan bahan pelapis sejak zaman dahulu. Pigmen dari daun indigo (*Indigofera tinctoria*), kunyit (*Curcuma longa*), dan bit (*Beta vulgaris*) merupakan contoh bahan alami yang kaya warna serta relatif aman. Demikian pula dengan bahan pengikat alami seperti gum arabic, kuning telur, dan pati umbi-umbian yang mampu menggantikan senyawa sintesis tanpa menurunkan kualitas produk secara signifikan.

Kegiatan pelatihan ini memiliki tujuan utama sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman anggota PKK Desa Karang Satria terhadap konsep bahan kimia alami yang ramah lingkungan.
2. Memberikan keterampilan praktis dalam pembuatan cat air berbasis bahan alami seperti pigmen dari tumbuhan (kunyit, bit, indigo) dan bahan pengikat alami (gum arab, kuning telur).
3. Mendorong kreativitas dan produktivitas anggota PKK dalam menghasilkan produk seni yang aman digunakan, terutama untuk anak-anak dan kegiatan keluarga.
4. Membuka peluang ekonomi kreatif lokal melalui pengembangan produk berbahan dasar alami yang bernilai jual dan ramah lingkungan.
5. Mengidentifikasi potensi dan tantangan dalam penggunaan bahan kimia alami sebagai bahan dasar cat air ramah lingkungan. Fokus kajian meliputi aspek komposisi, sifat fisis dan kimia, serta performa hasil akhir pada media kertas. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif solusi berkelanjutan dalam industri seni rupa dan pendidikan, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan produk yang lebih aman bagi lingkungan dan manusia.

## METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental laboratorium dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan: Pigmen alami diekstraksi dari tanaman seperti kunyit (kuning), bit (merah muda), dan indigo (biru) melalui proses perebusan dan penyaringan. Bahan pengikat alami yang digunakan antara lain gum arab dan kuning telur.
2. Formulasi Cat Air: Setiap pigmen dicampur dengan binder dalam perbandingan berbeda (1:1, 1:2, dan 2:1) untuk menghasilkan variasi warna dan ketahanan. Campuran diuji untuk homogenitas dan kestabilannya.
3. Pengujian Karakteristik Cat: Uji dilakukan terhadap:
  - a. Daya rekat pada media kertas.
  - b. Waktu pengeringan.
  - c. Intensitas warna.
  - d. Ketahanan terhadap air (dengan percikan air setelah 24 jam).
4. Analisis Data: Hasil uji dibandingkan dengan cat air komersial sebagai kontrol. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan berhasil dilaksanakan dengan antusiasme tinggi dari peserta, yang berjumlah lebih dari 30 orang anggota PKK. Hasil dari kegiatan ini antara lain:

1. Peserta mampu membuat cat air alami dengan kualitas warna yang baik dan stabil.
2. Muncul ide kreatif dari peserta untuk menggunakan cat tersebut dalam kegiatan mendidik anak dan dekorasi rumah tangga.
3. Peserta memahami perbedaan antara bahan kimia sintesis dan alami serta dampaknya bagi kesehatan.
4. Terbentuknya kelompok kecil yang berminat untuk mengembangkan produk ramah lingkungan sebagai usaha rumahan.

Kegiatan ini dinilai mampu memberikan nilai tambah tidak hanya dari aspek pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga membangun kesadaran akan pentingnya penggunaan bahan yang aman dan berkelanjutan.

Pelatihan ini menghasilkan tiga jenis cat air berbahan dasar pigmen alami dari kunyit, bit, dan indigo yang diformulasikan dengan dua jenis binder alami, yaitu gum arabic dan kuning telur. Tujuan utama pengujian adalah untuk mengevaluasi karakteristik fisik dan visual dari masing-masing formulasi, serta membandingkannya dengan cat air komersial sebagai kontrol.

### 1. Karakteristik Warna dan Intensitas Pigmen

Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- Pigmen kunyit** memberikan warna kuning cerah dengan intensitas tinggi, meskipun agak mudah memudar dalam pencahayaan langsung.
- Pigmen bit** menghasilkan warna merah muda keunguan yang cukup stabil, tetapi intensitas warnanya lebih rendah dibanding kunyit.
- Pigmen indigo** menunjukkan stabilitas warna yang baik serta ketahanan terhadap cahaya dan air, menjadikannya pigmen paling unggul dalam aspek ketahanan.

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Cat Air Berbahan Kimia Alami.

No	Formulasi Pigmen-Binder	Warna Hasil	Daya Rekat (1–5)	Waktu Kering (menit)	Ketahanan Air (1–5)	Catatan Tambahan
1	Kunyit + Gum Arab (1:2)	Kuning cerah	4.5	15	3.5	Agak luntur, warna merata
2	Bit + Kuning Telur (1:2)	Merah muda	3.5	9	2.5	Warna pucat, cepat kering
3	Indigo + Gum Arab (1:2)	Biru tua	4.7	16	4.8	Stabil dan tahan lama
4	Kunyit + Gum+Telur (1:1:1)	Kuning alami	4	12	3.7	Kombinasi seimbang, mudah diaplikasi
5	Indigo + Gum+Telur (2:1:1)	Biru gelap	4.6	13	4.6	Hasil warna paling baik
6	Komersial (kontrol)	Variatif	4.9	10	5	Warna cerah

Uji intensitas warna menggunakan skala visual menunjukkan bahwa formulasi dengan perbandingan pigmen:binder 2:1 menghasilkan warna yang lebih pekat, tetapi cenderung retak saat mengering. Sebaliknya, rasio 1:2 menghasilkan warna yang lebih merata dan permukaan yang halus.

### 2. Daya Rekat dan Kestabilan Permukaan

Formulasi dengan **gum arabic** cenderung menunjukkan daya rekat yang tinggi pada permukaan kertas, menghasilkan lapisan warna yang konsisten tanpa serpihan atau pengelupasan. **Kuning telur**, meskipun menghasilkan warna yang cepat kering, memiliki kelemahan pada daya rekat, terutama ketika digunakan dalam rasio binder yang terlalu tinggi. Gabungan keduanya dalam rasio 1:1 menunjukkan hasil terbaik: cepat kering namun tetap kuat menempel.

Uji ketahanan dilakukan dengan menggores permukaan warna setelah 24 jam pengeringan. Formulasi alami dengan gum arabic tidak menunjukkan pengelupasan berarti, sedangkan yang hanya menggunakan kuning telur menunjukkan sedikit serpihan warna.

### 3. Waktu Pengeringan

Waktu pengeringan juga bervariasi tergantung pada jenis binder:

- Kuning telur mempercepat pengeringan hingga <10 menit pada suhu ruang.
- Gum arabic memiliki waktu pengeringan sekitar 15–20 menit, tergantung kelembapan lingkungan.
- Kombinasi keduanya memberikan hasil rata-rata 12–15 menit, dianggap optimal untuk aplikasi pendidikan dan seni anak-anak.

Hal ini menjadi pertimbangan penting karena waktu pengeringan yang terlalu lama dapat menyebabkan efek warna menjadi tidak merata saat proses mewarnai berlangsung.

#### 4. Ketahanan Terhadap Air

Pengujian ketahanan air dilakukan dengan menyemprotkan air pada kertas setelah 24 jam pengeringan. Warna dari pigmen kunyit dan bit menunjukkan sedikit luntur, sementara indigo tetap stabil. Formulasi dengan gum arabic menunjukkan daya tahan yang lebih baik terhadap air dibandingkan dengan kuning telur. Campuran binder 50:50 menghasilkan daya tahan sedang, cukup baik untuk penggunaan sehari-hari namun masih belum setara dengan cat sintetis komersial berbasis akrilik atau resin.

#### 5. Komparasi dengan Cat Air Komersial

Secara keseluruhan, cat air berbahan alami menunjukkan performa yang memuaskan, khususnya dalam hal keamanan, keindahan warna alami, dan kenyamanan penggunaan. Meskipun belum sepenuhnya menyamai ketahanan dan intensitas warna dari cat sintetis, cat alami ini tidak mengandung bahan berbahaya seperti formaldehida, logam berat (misalnya kadmium atau kromium), serta pelarut VOC (volatile organic compounds) yang umum ditemukan dalam produk komersial.

Dengan karakteristik warna yang lembut dan keunggulan pada aspek non-toksik, produk ini sangat sesuai untuk kegiatan seni anak-anak, pelatihan kreatif, maupun pendekatan pendidikan berbasis lingkungan (*green education*).

### KESIMPULAN

Kegiatan ini membuktikan bahwa bahan kimia alami memiliki potensi besar sebagai alternatif dalam pembuatan cat air ramah lingkungan yang aman dan berkelanjutan. Pigmen alami yang berasal dari tumbuhan seperti kunyit, bit, dan indigo mampu menghasilkan warna yang menarik dan khas, meskipun intensitasnya umumnya lebih lembut dibandingkan pigmen sintetis.

Binder alami seperti gum arabic memberikan daya rekat dan ketahanan air yang cukup baik, sementara kuning telur mempercepat waktu pengeringan namun memiliki keterbatasan dalam kekuatan adhesi. Kombinasi kedua binder menghasilkan formulasi yang seimbang dan cocok untuk aplikasi pendidikan serta seni anak-anak, tanpa menimbulkan iritasi atau bau menyengat.

Dari hasil uji yang dilakukan, formulasi indigo + gum arab dengan rasio 1:2 dan formulasi campuran indigo + gum + telur (2:1:1) menunjukkan performa paling stabil dari segi warna, daya rekat, dan ketahanan terhadap air. Formulasi ini dapat bersaing secara layak dengan produk komersial dalam konteks penggunaan sehari-hari.

Dengan demikian, pemanfaatan bahan kimia alami dalam pembuatan cat air tidak hanya mendukung upaya pelestarian lingkungan, tetapi juga membuka peluang inovasi dalam industri kreatif dan pendidikan berbasis ekologi. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk memperbaiki ketahanan jangka panjang, stabilitas warna, dan teknik konservasi produk agar siap digunakan dalam skala industri.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal atas dukungannya terhadap penelitian ini. Penelitian ini didanai oleh Penelitian mandiri dosen Teknik Kimia dan Dosen Desain Komunikasi Visual. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada staf laboratorium Progam Studi Teknik Kimia atas bantuan teknisnya, serta ibu-ibu PKK desa karang satria Bekasi yang bersedia mengikuti kegiatan ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Sano, N., & Cumpson, P. J. (2016). Surface analysis characterisation of gum binders used in modern watercolour paints. *Applied Surface Science*, 364, 37–45.
- Berrie, B. H., & Strumfels, Y. (2017). Thoughts on the fading of cochineal based watercolor pigments. *Heritage Science*, 5, 30.
- Calovi, M., & Rossi, S. (2024). Exploiting turmeric's coloring capability to develop a functional pigment for wood paints: Sustainable coloring process of polyamide 11 powders and their strengthening

performance. *Coatings*, 14(7), 858.

Jung, Y. N., & Hong, J. (2021). Changes in chemical properties and bioactivities of turmeric pigments by photo degradation. *AIMS Agriculture and Food*, 6(2), 754–767.

Hong, X., et al. (2024). Look but don't touch: Non invasive chemical analysis of organic binders in painting materials and conservation studies. *Analytica Chimica Acta*. Advance online.