

Pewarnaan Benang Kain Songket Menggunakan Bahan Alami

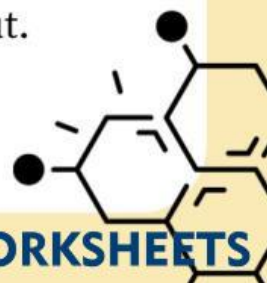


Desa Sade masih melestarikan tradisi leluhur dalam pembuatan kain songket, salah satunya melalui proses pewarnaan benang menggunakan bahan alami. Pewarna alami diperoleh dari berbagai tumbuhan yang tersedia di lingkungan sekitar, sehingga ramah lingkungan dan mencerminkan kearifan lokal masyarakat setempat.

Bahan-bahan yang digunakan mencakup daun nila untuk warna biru, kunyit untuk warna kuning, daun laka untuk warna merah, arang menghasilkan warna hitam dan serabut kelapa untuk warna cokelat.

Proses pewarnaan benang kain songket dilakukan melalui empat tahap utama. Tahap pertama adalah penghalusan bahan. Bahan dihaluskan agar zat warna keluar maksimal. Tahap kedua ialah pemasakan bahan. Bahan yang telah dihaluskan dimasak dengan air pada suhu tinggi. Tahap ketiga adalah perendaman benang. Benang direndam pada pewarna selama beberapa hari. Tahap keempat adalah pengeringan benang. Benang dijemur hingga kering di bawah terik matahari.

Pada tahap perendaman, zat warna dari larutan (kunyit, daun laka, arang, dan serabut kelapa) bereaksi dengan permukaan benang melalui reaksi permukaan (reaksi adsorpsi). Benang bertindak sebagai padatan dan larutan pewarna sebagai fase cair, sehingga reaksinya tergolong reaksi heterogen yang berlangsung pada bidang sentuh antara keduanya. Khusus untuk daun nila (indigo), zat warnanya terlebih dahulu mengalami reaksi kimia di dalam larutan (hidrolisis dan reduksi-oksidasi) sebelum benar-benar terikat secara permanen di dalam serat. Kedua mekanisme ini dijelaskan pada kotak berikut.



Kaitan dengan Materi Laju Reaksi

A. Reaksi Permukaan

Reaksi antara zat warna dan benang berlangsung di permukaan/antarmuka larutan-padatan, sehingga tergolong reaksi heterogen, sama seperti reaksi $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ yang lajunya ditentukan oleh bidang kontak antara padatan dan larutan.

Molekul pigmen dari larutan (misalnya kurkumin dari kunyit) menumbuk permukaan serat benang. Tumbukan yang efektif menghasilkan ikatan antara pigmen dan gugus fungsi pada permukaan serat (gugus hidroksil selulosa), berupa ikatan hidrogen atau ikatan ionik, dan bila menggunakan mordant seperti tawas, terbentuk ikatan kompleks/koordinasi yang lebih kuat antara ion logam mordant, pigmen, dan serat.

Karena reaksi berlangsung tepat di permukaan, laju reaksi permukaan ini dipengaruhi oleh:

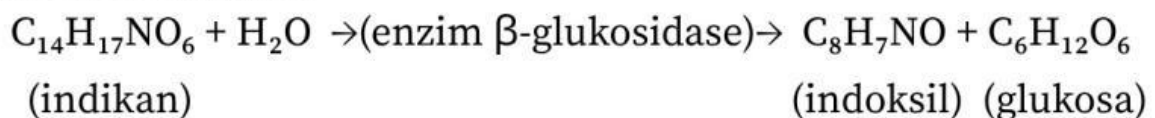
1. konsentrasi larutan pewarna, semakin pekat, semakin banyak partikel pigmen yang menumbuk permukaan per satuan waktu
2. Suhu, semakin tinggi suhu, semakin besar energi kinetik partikel pigmen sehingga frekuensi dan efektivitas tumbukan pada permukaan meningkat
3. Luas permukaan bidang sentuh, semakin luas permukaan benang yang bersentuhan dengan larutan, semakin banyak titik reaksi yang tersedia, sehingga laju reaksi permukaan semakin cepat.

Kaitan dengan Materi Laju Reaksi

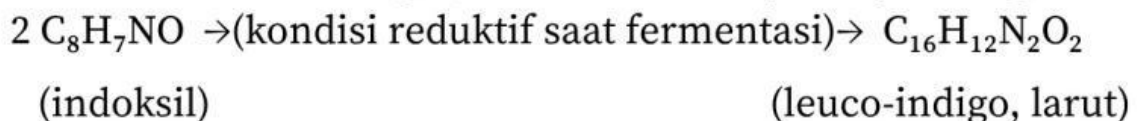
B. Reaksi Kimia (Pewarna Daun Nila)

Berbeda dari pewarna lain yang bereaksi langsung di permukaan benang, daun nila (*Indigofera*) mengandung senyawa indikan (glikosida tidak berwarna, larut air) yang harus melalui tiga tahap reaksi kimia terlebih dahulu, sebelum zat warnanya bereaksi/terperangkap pada serat:

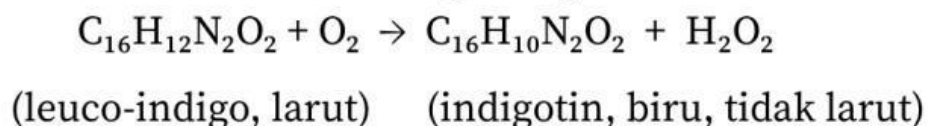
(1) Hidrolisis indikan:



(2) Pembentukan leuco-indigo (bentuk tereduksi, larut, kuning):



(3) Oksidasi oleh udara setelah benang diangkat dari larutan celup:



Benang dicelupkan ke dalam larutan leuco-indigo yang larut sehingga dapat meresap ke bagian dalam serat melalui reaksi permukaan/difusi yang sama seperti pewarna lain. Perbedaannya, setelah leuco-indigo berada di dalam serat, ia mengalami reaksi oksidasi lanjutan oleh udara menjadi indigotin yang tidak larut dan terperangkap secara fisik di dalam struktur serat.

Tahukah kamu?

Proses menempelnya warna kunyit, daun laka, arang, dan serabut kelapa pada benang adalah reaksi permukaan (reaksi adsorpsi). Reaksi heterogen yang berlangsung pada bidang kontak antara larutan pewarna dan permukaan padat benang, sejenis dengan reaksi heterogen padat-cair yang sudah kamu pelajari sebelumnya. Karena itu, konsep konsentrasi, suhu, dan luas permukaan tetap berlaku penuh di sini, karena ketiganya memang faktor-faktor yang menentukan laju reaksi heterogen semacam ini.

Berbeda dengan pewarna lainnya, daun nila (indigo) melibatkan reaksi kimia tambahan di dalam larutan (hidrolisis dan reduksi-oksidasi) sebelum zat warnanya bereaksi pada serat. Para pengrajin sudah mempraktikkan kimia ini secara turun-temurun, jauh sebelum teorinya dirumuskan secara ilmiah.



Daun Laka



Daun Nila



Kunyit



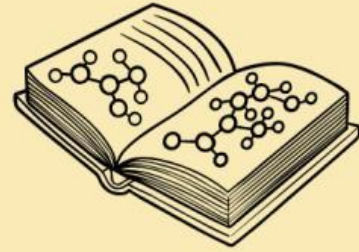
Arang



Serabut Kelapa



Stimulasi



Setelah menyaksikan proses pewarnaan benang di atas, apa yang paling menarik perhatianmu? Mengapa menurutmu para pengrajin perlu menghaluskan bahan, memasak pada suhu tinggi, dan merendam benang selama sehari-hari?



Identifikasi Masalah

Rumuskan masalah dan pertanyaan ilmiah berdasarkan fenomena yang diamati!



Merumuskan Hipotesis

Tuliskan hipotesismu terkait pengaruh setiap faktor terhadap laju penyerapan warna pada benang!

Pengaruh Luas Permukaan (Penghalusan):

Pengaruh Suhu (Pemasakan):

Pengaruh Konsentrasi (Kepekatan):

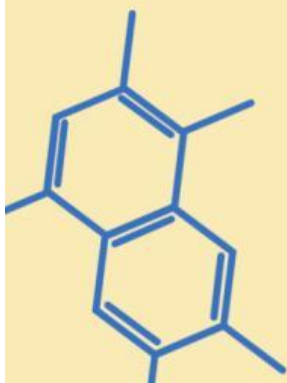


Pengumpulan Data

Catat dan lengkapi data pengamatan proses pewarnaan benang!

Berdasarkan bacaan dan video, lengkapi tabel berikut:

Faktor	Cara Kerja (mekanisme)	Pengaruh pada Laju	Konteks Pewarnaan Songket
Luas Permukaan			
Suhu			
Konsentrasi			





Analisis Data

1

Mengapa bahan alami seperti daun, kulit kayu, atau akar tumbuhan harus dihaluskan terlebih dahulu sebelum proses pemasakan? Jelaskan kaitannya dengan luas permukaan bidang sentuh dan teori tumbukan pada reaksi permukaan benang-pewarna!

2

Proses pemasakan dilakukan pada suhu tinggi. Jelaskan bagaimana suhu mempengaruhi energi kinetik partikel pigmen dan frekuensi tumbukan efektifnya terhadap permukaan benang! Kaitkan dengan konsep energi aktivasi pada reaksi permukaan!



Analisis Data

3

Jika seorang pengrajin ingin menghasilkan warna yang lebih tua atau pekat pada benang dalam waktu yang lebih singkat, strategi kimia apa yang dapat ia terapkan? Jelaskan dengan konsep laju reaksi

4

Berbeda dari kunyit atau daun laka yang langsung bereaksi di permukaan benang, daun nila memerlukan reaksi kimia di dalam larutan sebelum pencelupan dan reaksi oksidasi setelah pencelupan. Jelaskan mengapa indigo memerlukan tahapan tambahan ini, serta tulislah reaksi kimia yang terlibat!



Analisis Data

5

Jelaskan mengapa benang yang telah dicelup ke dalam larutan indigo perlu diangin-anginkan (dipaparkan udara) terlebih dahulu sebelum dicuci, kaitkan dengan reaksi oksidasi leuco-indigo!



Menyimpulkan



Simpulkan materi yang Anda dapatkan dari kegiatan yang telah dilakukan!

Kesimpulan:

Hal yang paling aku pelajari hari ini...

Pertanyaan yang masih ingin aku ketahui...