

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Di sekolah dan lembaga pendidikan lainnya, papan tulis putih dan spidol semakin banyak digunakan sebagai pengganti sebuah kapur putih yang banyak dianggap kotorlah, berdebulah, dan tidak sehat, terutama untuk mereka yang menderita penyakit asma dan penyakit pernapasan lainnya. Karena itu, orang mulai beralih dari kapur dan papan tulis hitam ke papan tulis putih dan spidol. Namun, ketika kita melihat lebih dekat pada komposisi kimia tinta spidol, kita menemukan bahwa spidol lebih berbahaya dari pada kapur tulis. Jika dihirup, komponen *volatile organic compound* (VOC) pada tinta spidol konvensional menghasilkan bau unik yang terbilang tidak sedap. Pelarut yang dipakai dalam teknologi perindustrian dan medis yaitu *xylene* atau *dimethylbenzene*, adalah salah satunya bentuk VOC yang ditemukan di dalam sebuah tinta spidol konvensional. Oleh karena itu tinta dari spidol papan tulis putih ialah sebuah produk yang sangatlah membahayakan, walaupun telah berlabelkan “tidak beracun”. Menghirup uap senyawa VOC walaupun dengan komposisi yang amat sedikit bisa juga berakibat negatif untuk kesehatan manusia. Efeknya dalam jangka waktu pendek yang ditimbulkan ialah dapat mempengaruhi pernapasan manusia, pusing, bahkan sakit pada bagian kepala. Sedangkan efeknya dalam jangka waktu panjang bisa mengakibatkan kerusakan pada otak secara permanen & bahkan kerusakan pada hati, pada ginjal dan juga pada system saraf pusat<sup>1</sup>.

Tumbuhan dan hewan dapat digunakan untuk menghasilkan pewarna alami. Tumbuhan dapat menghasilkan warna dari akarnya, batangnya, kulit kayunya, daunnya, serta buahnya. Pewarnaan alami bersifat non-karsinogenik dan mempunyai sebuah kelebihan dibandingkan pewarna sintetik yang digunakan pada tinta konvensional, antara lain sebagai berikut: (a) intensitasi warna terasa menyejukkan terhadap kornea mata; (b) warna yang dihasilkan cenderung sangat halus serta pewarna yang bersumber dari suatu zat pewarna alami tidaklah bisa diperoleh zat pewarna sintetik, terutama yang digunakan pada tinta konvensional; (c) pewarna alami memiliki

---

<sup>1</sup> Mochamad Nashrullah et al., “Pemanfaatan Daun Pisang Kering”KLARAS”sebagai Bahan Alternatif Tinta Isi Ulang Spidol Whiteboard Yang Rendah VOC (*Volatile Organic Compound*),” *Lincolin Arsyad* 3, no. 2 (2014): 1–17, <https://pbi.umsida.ac.id/program-kreatifitas-mahasiswa-pkm-prodi-pendidikan-ipa-fkip-umsida/>.

kandungan antioksidan sehingga nyaman dan aman saat dihirup dan digunakan oleh manusia; dan (d) proses pembuatannya ramah lingkungan<sup>2</sup>.

Sangatlah penting untuk memproduksi zat pewarna alami dengan cara menggunakan sumber zat pewarna alami dari suatu kekayaan sumber daya alam Indonesia yang sangat besar untuk memulai kembali penggunaan zat warna alam. Tujuannya dilakukan penyelidikan ini ialah guna menyebutkan berbagai pewarna yang diciptakan oleh beragam tumbuhan di sekitar kita untuk menciptakan tinta alami. Dengan cara ini, hasilnya bisa lebih meningkatkan berbagai jenis sumber tanaman untuk pewarna alami, memastikan bahwa mereka terus tersedia dan menghasilkan variasi warna yang lebih luas. Eksplorasi pewarna alam dapat dimulai dengan memilih berbagai jenis-jenis tumbuhan pada daerah sekitar kita, baik memilih dari segi daunnya, bunganya, batangnya, kulit batangnya, maupun akarnya. Tahapan awalnya, tanaman yang telah kita pilih yang akan dijadikan sebagai bahan pembuat zat pewarna alami ialah bagian dari sebuah tumbuhan yang mempunyai warna ataupun jika bagian dari tanamannya digesekan ke permukaan putih akan meninggalkan gesekan berwarna. Produksi zat pewarna alami untuk sebuah tinta alami bisa dilakukannya menggunakan teknologi dan peralatan yang sederhana<sup>3</sup>. Metode ekstraksi maserasi digunakan dalam penelitian ini. Manfaat menggunakan teknik ini adalah lebih mudah karena bahan direndam dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari atau jam. Beberapa alasan yang bisa mempengaruhi pada proses ekstraksi, antara lain yaitu: jenis pelarutnya, ukuran bahan padat yang diekstraksinya, suhunya, lama waktunya, dan konsentrasi semuanya berdampak pada proses ekstraksi. Penelitian ini menggunakan etanol konsentrasi 96% sebagai pelarut untuk menghasilkan senyawa zat warna<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Adella Hotnyda Siregar, "Pembuatan Zat Warna Alam Dari Tumbuhan Berasal Dari Daun," *Bina Teknika* 12, no. 1 (2017): 103–110, <https://doi.org/10.54378/bt.v12i1.96>.

<sup>3</sup> Noor Fitrihana, "Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam Dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil," *Jurnal Online*, 2018, 1–8, [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132297145/TEKNIK\\_PEMBUATAN\\_ZAT\\_WARNA\\_ALAM\\_UNTUK\\_BAHAN\\_TEKSTIL\\_DARI\\_TANAMAN\\_DISEKITAR\\_KITA.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132297145/TEKNIK_PEMBUATAN_ZAT_WARNA_ALAM_UNTUK_BAHAN_TEKSTIL_DARI_TANAMAN_DISEKITAR_KITA.pdf).

<sup>4</sup> Silaturahmi, Agrippina Wiraningtyas, and Ruslan, "Ekstraksi Zat Warna Dari Daun Jati Muda (*Tectona Grandis* Linn. F.) Dan Aplikasinya Pada Benang Tenunan Bima," *Jurnal Redoks (Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia)* 4, no. 1 (2021): 1–9, <https://doi.org/10.33627/re.v4i1.512>.

Dengan demikian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menjadi aspek utama yang menjadi jawaban atas berbagai tantangan lingkungan. Pentingnya pendidikan dalam pemahaman ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) amatlah sangat penting. Hal ini disebabkan oleh fungsi strategis yang dimainkan oleh pendidikan dalam meningkatkan standar sumber daya alam. Dalam mencapai kesejahteraan umum dan mencerdaskan bangsa, serta sebagai usaha untuk mencapai tujuan negara. Tetapi jikalau diperhatikan dari suatu hasil penelitian oleh PISA(*Program for International Student Assessment*) pada tahun 2011, perihal pembelajaran yang fokus kepada literasi bacaan, matematika, dan sains, memperoleh peringkat Indonesia hanya mampu menempati 10 besar paling bawah dari 65 negara, sedangkan untuk suatu Hasil penelitian oleh PISA(*Program For International Student Assessment*) pada tahun 2015 Indonesia memperoleh peringkat hanya mampu menempati ke-63 dari 72 negara dalam dunia sains dan matematika<sup>5</sup>.

Oleh sebab itu mutu dari dunia pendidikan yang ada di Indonesia harus selalu ditingkatkan dan dikembangkan searah melalui proses perkembangan di era globalisasi di zaman sekarang yang mayoritasnya serba digital. Perihal ini telah dikemukakan oleh *National Education Association* (2012) bahwasanya jika siswa memiliki keinginan untuk bersaing di era globalisasi ini maka mereka haruslah mempunyai berbagai kemampuan diantaranya yaitu kemampuan dalam berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir kritis, serta kemampuan dalam berkreaitivitas<sup>6</sup>.

Model dari pembelajaran STEAM ialah pendekatan pembelajaran berbasis STEAM yang bisa dipakai pada pendidikan saintifik. Strategi pembelajaran terpadu yang disebut pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) menggabungkan pembelajaran sainsnya, teknologinya, teknikniknya, seninya, dan matematikanya. STEAM, sering disebut sebagai sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM), adalah diintegrasikan ke dalam suatu disiplin artistik pada sebuah kurikulum dan pembelajarannya.

---

<sup>5</sup> Anis Fitriyah and Shefa Dwijayanti Ramadani, "Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PJBL ( *Project-Based Learning* ) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis," *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)* X, no. 1 (2021): 209–26, <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/Inspiratif-Pendidikan/article/view/17642>.

<sup>6</sup> Muhali, "Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21," *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan:E-Saintika* 3, no. 2 (2019): 25–50, <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>.

Meta-disiplin yang dikenal sebagai STEAM menggabungkan antara sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika menjadikannya ke dalam satu metode yang bisa digunakan pada pengajaran di dalam kelas. Melalui berbagai kegiatan berpikir serta mengeksplorasi dalam pemecahan permasalahan berbasis lima disiplin ilmu yang terjalin, STEAM sebagai strategi pembelajaran memungkinkan siswa menghasilkan ide atau gagasan berbasis sains dan teknologi<sup>7</sup>.

Beberapa penelitian yang sudah meneliti proses pembuatan tinta spidol ramah lingkungan berbahan dasar dari arang jerami dilakukan oleh Suhartini,dkk. Bahan tambahan pada tinta spidol dari arang jerami ialah berupa penambahan *resin, aquades, propilen glikol* serta memakai pelarut alkohol yang tidak berbahaya bagi kesehatan dikarenakan tingkat kadar volatilitasnya lebih rendah jika dibandingkan dengan *xylene* oleh karena itu memiliki bau yang tidak menyengat<sup>8</sup>. Selain itu Penelitian memanfaatkan bahan yang ramah terhadap lingkungan dari suatu tumbuhan untuk membuat tinta seperti pada kunyit dan buah bit sudah diteliti, sedangkan empat pewarna alami, *annatto, cutch (Acasia catechu)* mendapatkan warna (*natural brown*), kulit dari buah delima, dan *golden dock*, digunakan sebagai pewarna untuk tinta jet tinta berbasis air pada sebuah pembuatan tekstil digital telah diteliti oleh Savvidis dkk<sup>9</sup>. Dari tanaman mikro algae merah dapat diperoleh pigmen warna yang dapat dipakai dalam pewarnaan alami, kosmetik dan obat-obatan telah diteliti oleh Arad dkk<sup>10</sup>. Pembuatan tinta printer berbasis bahan alami dan aman bagi lingkungan dari kulit manggis dan kunyit diteliti oleh Yulianti Ilham dkk<sup>11</sup>. Studi Potensial Tinta printer dari bahan

---

<sup>7</sup> Indah Arsy and Syamsulriza, “Pengaruh Pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) Terhadap Kreativitas Peserta Didik,” *Biolearning Journal* 8, no. 1 (2021): 24–26, <https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v8i1.1019>.

<sup>8</sup> Eko Budiyanto, Suhartini, Niar, Haryani, Yulia , Linguistika, Meita Wulansari, “Pemnafaatan Arang Jerami Sebagaia Bahan Dasar Pembuatan Tinta Whiteboard Yang Ramah Lingkungan,” *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Dan Penerapan MIPA*. 1, no. 2 (2012).

<sup>9</sup> E Savvidis, G., Karanikas, E., Nikolaidis, N., Eleftheriadis, I., Tsatsaroni, “Ink-Jet Printing of Cotton with Natural Dyes. Color. Technol,” 2014.

<sup>10</sup> A Arad, S. (Malis), Yaron, “Natural Pigments from Red Microalgae for Use in Foods and Cosmetics. Trends Food Sci,” 1992.

<sup>11</sup> Ilham et al., “Pembuatan Tinta Spidol Whiteboard Berbahan Dasar Limbah Biji Salak (*Salca Edulis*) Yang Ramah Lingkungan,” *Jurnal Kimia UNM*, 2017, <https://pdfcoffee.com/download/1-anter-jurnal-pembuatan-tinta-pdf-free.html>.

Dasarnya dari pigmen Alami Daun Jambu Biji telah diteliti oleh Yovilia Medi dkk<sup>12</sup>.

Dengan demikian, riset mengenai tinta alami yang memiliki kandungan VOC (Volatile Organic Compound) rendah perlu dikembangkan oleh peneliti. Penelitian dapat memberi kesempatan bagi peneliti guna memperoleh informasinya, menyusun hipotesisnya, mengumpulkan datanya, menganalisis datanya, dan membuat kesimpulan atas data yang sudah tersusun. Sehingga panduan proyek pembelajaran berbasis STEAM dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum. STEAM ialah pendekatan pembelajaran yang memakai pendekatan antar ilmu dimana perlakuan langsungnya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis masalah<sup>13</sup>. Tanaman disekitar kita yang berpotensi menghasilkan warna hitam;merah ;dan kuning dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan zat warna alami yang tidak merusak lingkungan serta aman untuk kesehatan.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A. Bagaimana hasil Eksplorasi Zat Warna Alam dalam Pembuatan Tinta Alami?
- B. Bagaimana Performa Pembuatan Tinta Alami Ditinjau dalam Pengujian Organoleptik (Uji Hedonik)?
- C. Bagaimana Potensi Kelayakan Panduan Proyek Berbasis STEAM pada pembuatan tinta alami Sebagai pengganti tinta konvensional?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mampu mengetahui hasil eksplorasi zat warna alam dalam pembuatan tinta alami.
2. Mampu menganalisis performa Pembuatan tinta alami ditinjau dalam Pengujian Organoleptik (Uji Hedonik).

---

<sup>12</sup> Yovilia Medi, Redi K Pingak, and Minsyahril Bukit, "Studi Potensi Tinta Printer Berbahan Dasar Pigmen Organik Dari Daun Jambu Biji," *Journal Of Physics and It's Application* 2, no. 1 (2022): 101–5, <https://ejurnal.unisap.ac.id/index.php/magnetic/article/download/145/75>.

<sup>13</sup> Ai Deti Heryanti, "Pembelajaran Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Proyek PLTMH," *Jurnal Wahana Pendidikan* 1 (2020).

3. Mampu menganalisis potensi dari kelayakan panduan proyek berbasis STEAM pada pembuatan Tinta Alami Sebagai pengganti tinta konvensional.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan berbagai informasi mengenai hasil eksplorasi zat warna alam dalam pembuatan tinta alami.
2. Dapat meningkatkan variasi Pembuatan tinta alami ditinjau dalam pengujian organoleptik (uji hedonik).
3. Dapat memberikan panduan proyek berbasis STEAM pada pembuatan tinta alami Sebagai pengganti tinta konvensional.

#### **E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu:

1. Produk zat warna alami berbahan dasar dari Tanaman disekitar kita yang berpotensi memperoleh warna Hitam;Merah;dan kuning memiliki tujuan untuk menciptakan tinta alami yang tidak merusak lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia.Pembuatan zat warna alami dilaksanakan dalam berbagai tahapan diantaranya yaitu persiapan bahan baku;waktu maserasi tanaman dengan variasi yang berbeda;serta penambahan bahan pendukung lain (Etanol 96%; asam asetat; tepung maizena; dan cmc) dalam pembuatan zat warna alami.
2. Dalam Panduan Proyek berbasis STEAM terdapat kegiatan praktikum proses pembuatan tinta alami dari tanaman di sekitar kita yang berpotensi menghasilkan warna hitam; merah; dan kuning.
3. Panduan proyek disusun berdasarkan tahapan praktikum dengan menggunakan model pembelajaran STEAM pada materi Atom, Senyawa, dan Campuran kelas VII IPA SMP/MTs.

#### **F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi pengembangan dalam penelitian ini didasarkan pada dua hal yaitu:

1. Asumsi produk berupa Pembuatan tinta alami
  - a. Zat Warna Alami dapat dimanfaatkan guru dan peserta didik melalui salah satu kegiatan praktikum guna menunjang suatu kegiatan pembelajaran di dalam kelas.

2. Asumsi produk berupa Panduan proyek berbasis STEAM
  - a. Panduan proyek berbasis STEAM melalui pembuatan tinta alami diharapkan mampu memberikan dan menambah dari segi pengetahuannya, pengalamannya, serta wawasan untuk peserta didik melalui suatu kegiatan pembelajaran berbasis STEAM dalam kegiatan praktikum pembuatan tinta alami.
  - b. Panduan proyek berbasis STEAM dirancang dengan tahapan model pembelajaran STEAM pada materi Atom, Senyawa, dan Campuran diharapkan dapat membantu peserta didik dalam belajar.

Keterbatasan pengembangan yang ada dalam penelitian ini adalah:

- 1) Produk tinta alami yang diperoleh hanya dibatasi pada pengujian organoleptik saja serta tidak dilakukannya pengujian berbasis laboratorium lebih lanjut dengan menggunakan alat laboratorium seperti pada uji *Viskositas*, *kromatografi* kertas, dan uji *Volatile Organic Compound (VOC)*.
- 2) Panduan proyek Zat Warna Alami berbasis STEAM diuji dari segi kelayakannya hanya pada batas validasi ahli desain dan materi serta respon guru berupa tanggapan guru IPA MTs.

## G. Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh deskripsi suatu pembahasan yang runtut dan mudah dipahami, maka penyusunan skripsi ini menggunakan sistematika sebagai berikut:

1. Bagian Awalan Pada bagian ini terdiri dari: halaman judul dari skripsi, halaman pengesahan skripsi, halaman keaslian dari skripsi, abstraknya, halaman mottonya, halaman persembahannya, kata pengantarnya, daftar isinya, daftar beberapa tabel dan daftar beberapa gambar.
2. Bagian dari Isi Pada bagian ini terdiri dari garis besar yang mencakup dari lima bab, yang setiap babnya saling berhubungan satu sama lain, meliputi:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bagian ini memuat bagian dari latar belakangnya, rumusan permasalahannya, tujuan penelitiannya, manfaat penelitiannya, spesifikasi produk yang dikembangkannya, asumsi dan keterbatasan pengembangannya, serta sistematika penulisiannya.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bagian ini memuat tentang dasar teorinya, penelitian terdahulu dalam bentuk grafik fishbonenya, kerangka berpikirnya dan pertanyaan hipotesis penelitian jika ada.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Bagian ini memuat model pengembangannya, prosedur pengembangannya, jenis datanya, teknik pengumpulan datanya, dan analisis datanya.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini memuat penelitian suatu produknya, hasil pengembangan awal produknya (gambar dan penjelasan), hasil validasi produknya, revisi produknya (gambar setelah direvisi dan penjelasan), dan hasil akhir produknya.

**BAB V : PENUTUP**

Bagian ini memuat kesimpulan yang didapat dari hasil penelitiannya dan saran sesuai dengan permasalahan yang telah diteliti.

3. Bagian Akhir memuat daftar pustakanya, lampiran-lampirannya, daftar riwayat hidup penulisnya, dan dokumen yang mendukung penelitiannya.