



Uji Coba Pembuatan *Xylene* pada Spidol Menggunakan Ekstrak Daun Jambu Biji

Penulis

Fathurrahman A.N.S.¹, Navara M.A.², Murad N.A.³

E-mail: ¹alia.2008nsf@gmail.com, ²arkanavara@gmail.com, ³nijamathailah2009@gmail.com

Pembimbing: Mira Santi, S.Pd. (mirasanti@alfacentauri.sch.id)

Sekolah Menengah Pertama Alfa Centauri

Kata Kunci:

1. Zat *Xylene*
 2. Ekstrak daun jambu biji
 3. Tinta spidol whiteboard
-

Abstract: *Xylene is one of the chemicals used as a solvent in markers and gives a distinctive odor to markers. However, not many people know that Xylene can cause air pollution and is harmful to humans. The purpose of this research is to create a solvent for whiteboard markers that functions the same as Xylene and is derived from natural materials. Using an experimental research method, we used guava leaf extract which produces tannin and anthocyanins and that have almost the same function as Xylene. The guava leaf extract was mixed with other natural ingredients, such as glycerin, profilen, and activated charcoal. The results of our research show that the marker ink from guava leaf extract is thinner, the color pigment is not as dense as synthetic ink, and does not cause a strong odor.*

Abstrak: *Xylene adalah salah satu zat kimia yang digunakan sebagai pelarut pada spidol dan memberikan bau khas pada spidol. Namun, belum banyak orang tahu bahwa Xylene dapat menyebabkan pencemaran udara dan berbahaya bagi manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu zat pelarut untuk spidol whiteboard yang fungsinya sama seperti Xylene dan berasal dari bahan alami. Menggunakan metode penelitian eksperimental, kami menggunakan ekstrak daun jambu biji yang menghasilkan zat tannin dan antosianin yang memiliki fungsi yang hampir sama dengan Xylene. Ekstrak daun jambu tersebut dicampur dengan bahan alami lainnya, seperti gliserin, profilen, dan activated charcoal. Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa tinta spidol dari ekstrak daun jambu biji hasilnya lebih tipis, pigmen warnanya tidak sepekat tinta sintetis, dan tidak menimbulkan bau yang menyengat.*

PENDAHULUAN

Spidol adalah suatu alat tulis yang menggunakan tinta cair. Spidol biasanya memiliki hasil goresan yang tebal sehingga cocok digunakan di berbagai permukaan. Spidol akan berfungsi dengan baik jika digunakan untuk menggambar atau menulis di papan tulis, baik *whiteboard* atau *flipchart*. Hal ini sangat mendukung kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah. Namun, belum banyak orang yang tahu bahwa spidol mengandung zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Menurut Rengganis, dkk (2017) tinta spidol mengandung unsur karbon dari bahan *Volatile Organic Compound (VOC)* dari jenis *Xylene* dan menjadi salah satu komponen utama untuk pigmen warna hitam pada tinta. *Xylene* mengandung karbon dengan bahan pendukung mudah menguap pada tekanan dan temperatur tertentu yang mampu mencemari udara dan menimbulkan iritasi pada panca indera serta pusing. Menurut Farika, dkk (2019) *Xylene* atau *dimetilbenzene* ini merupakan hidrokarbon aromatik yang secara luas digunakan dalam industri dan teknologi medis sebagai pelarut. *Xylene* adalah zat yang menimbulkan bau khas pada spidol. *Xylene* dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui beberapa jalur, seperti mulut, kulit, maupun pernapasan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mencari bahan pengganti dari *Xylene* pada tinta spidol dengan bahan alami yang tidak membahayakan kesehatan manusia. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya Indriyani, dkk dalam Agus (2017), salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk pengganti *Xylene* pada spidol dapat diperoleh dari ekstrak daun jambu biji. Daun jambu biji memiliki banyak kandungan senyawa antosianin dan tanin yang bisa mengental dan berfungsi sebagai tinta. Antosianin dan Tanin dapat menggantikan peran *Xylene* sebagai pengikat dan pelarut bahan lainnya. Tinta yang berasal dari ekstrak daun jambu biji dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan tinta sintetis.

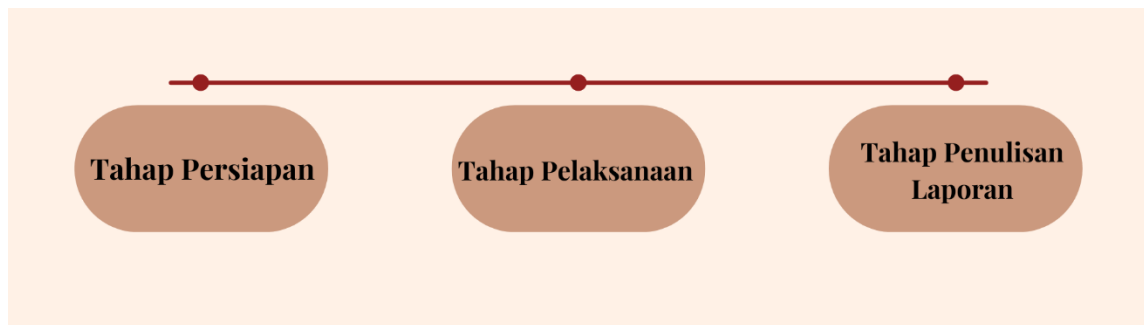
Selain ekstrak daun jambu biji, peneliti juga menggunakan bahan-bahan lainnya untuk menghasilkan tinta spidol, yaitu propilen glikol, gliserin, *activated charcoal*, dan air sebagai bahan paling efektif dan ramah lingkungan yang kami coba pada penelitian ini. Propilen glikol dapat berfungsi sebagai pelarut dalam tinta, membantu melarutkan bahan-bahan kimia dan pigmen yang digunakan dalam formulasi tinta. Ini memastikan bahwa bahan-bahan tersebut dapat tercampur dengan baik dan memberikan konsistensi yang baik pada tinta. Gliserin merupakan humektan organik yang tidak menimbulkan iritasi, bersifat higroskopik dan dapat bercampur hampir dengan semua zat (Noviana, 2018). Gliserin dapat digunakan sebagai agen pengatur kekeringan dalam tinta. Ini membantu menjaga kelembaban tinta sehingga tinta tidak cepat mengering pada ujung pena atau dalam sistem cetak. gliserin dapat meningkatkan kelenturan tinta dan mencegah tinta menjadi terlalu kental atau terlalu encer. Gliserin dapat mencegah kristalisasi atau pengendapan senyawa-senyawa tertentu dalam tinta yang dapat terjadi selama penyimpanan. *Activated charcoal* dapat digunakan sebagai bahan pewarna hitam alami untuk tinta. Menurut Fahruri (2020) arang aktif tidak diserap oleh tubuh bahkan arang aktif dapat membawa racun yang terikat ke permukaannya keluar dari tubuh.

Berdasarkan analisis terhadap bahan-bahan yang peneliti pilih, maka peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul “Uji Coba Pembuatan *Xylene* pada Spidol Menggunakan Ekstrak Daun Jambu Biji”. Tujuan dari penelitian kami adalah untuk menghasilkan tinta yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi kesehatan. Peneliti berharap penelitian yang dilakukan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi sekolah agar dapat menggunakan tinta spidol yang ramah lingkungan dalam setiap proses pembelajaran. Peneliti juga berharap semoga ke depannya penelitian ini dapat dikembangkan agar memperoleh hasil yang lebih baik dan bermanfaat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang kami gunakan adalah penelitian kuantitatif berbasis eksperimental. Menurut Sugiyono (2019) data kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan positivistic (data konkrit), data penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik sebagai alat uji penghitungan, berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Pada penelitian ini, data kuantitatif yang peneliti ukur adalah komposisi bahan-bahan untuk membuat tinta spidol.

Sedangkan menurut Ratminingsih 2010, penelitian eksperimental adalah penelitian yang mencari hubungan sebab akibat antara variabel bebas dengan variabel terikat, dimana variabel bebas dikontrol dan dikendalikan untuk dapat menentukan pengaruh yang ditimbulkan pada variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah komposisi bahan-bahan pembuatan tinta sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah efektivitas tinta spidol yang dihasilkan. Penelitian yang kami lakukan berlangsung melalui tiga tahapan besar, yaitu:



Pada tahap persiapan, kami melakukan sejumlah kegiatan mulai dari studi literatur terkait penelitian yang akan kami lakukan dan membeli berbagai bahan yang kami butuhkan. Daun jambu kami peroleh dari lingkungan sekitar rumah, bahan-bahan eksperimen lainnya kami peroleh dari toko bahan kimia yang terdekat dari sekolah, dan alat-alat yang kami gunakan tersedia di laboratorium sekolah.

Pada tahap pelaksanaan, kami melakukan tiga kali eksperimen, berikut prosedur eksperimen yang kami lakukan pada penelitian ini:

a. Eksperimen Pertama

Pada eksperimen pertama, kami menggunakan bahan: daun jambu biji, CMC, maizena, karbon, air, cuka. Sedangkan untuk alat: gelas kimia 500 ml, kaki tiga, pembakar spiritus, kawat kasa, sendok, lumpang alu, timbangan digital, saringan, kertas (sebagai media uji coba). Prosedur percobaan pertama adalah sebagai berikut:

1. Merebus daun jambu biji sebanyak 30 g yang sudah dibersihkan di atas pembakar spiritus selama 1 jam untuk mendapatkan cairan ekstrak daun jambu biji
2. Menyaring ekstrak daun jambu biji yang sudah direbus lalu menuangkannya ke dalam gelas kimia.
3. Menuangkan satu sendok teh CMC ke dalam ekstrak daun jambu biji.
4. Mengaduk cepat selagi ekstrak daun jambu biji masih panas selama 2 menit.
5. Menuangkan 10 ml cuka ke dalam ekstrak daun jambu biji.
6. Menuangkan maizena secukupnya ke dalam ekstrak daun jambu biji.
7. Mengaduk bubuk maizena hingga larut.
8. Menyiapkan karbon sebanyak 50 gr, lalu menggerusnya menggunakan lumpang alu hingga mendapatkan tekstur yang lebih halus.
9. Memasukan bubuk karbon ke dalam larutan tinta.
10. Mengaduk hingga merata dan diamkan selama 20 menit.

b. Eksperimen kedua

Pada eksperimen kedua, kami menggunakan bahan: daun jambu biji, gliserin, propilen glikol, alkohol 70%, arang bakar, air. Sedangkan untuk alat: gelas kimia 500 ml, gelas ukur 50 ml, panci, kompor, sendok, lumpang alu, saringan, timbangan digital, kertas (sebagai media uji coba). Prosedur percobaan kedua adalah sebagai berikut:

1. Merebus daun jambu biji sebanyak 30 g dengan air di atas kompor selama 20 menit untuk mendapatkan cairan ekstrak daun jambu biji.
2. Menyaring ekstrak daun jambu biji yang sudah direbus lalu menuangkan ke dalam gelas kimia untuk di sisihkan.
3. Mengukur gliserin sebanyak 10 ml ke dalam gelas ukur, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
4. Mengukur propilen glikol sebanyak 10 ml, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
5. Mengukur ekstrak daun jambu biji sebanyak 5 ml ke dalam gelas ukur, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
6. Mengukur alkohol 70% sebanyak 5 ml ke dalam gelas ukur, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
7. Mengaduk semua cairan yang sudah dituangkan pada gelas kimia hingga merata.
8. Menggerus arang sebanyak 50 gr menggunakan lumpang alu hingga mendapatkan tekstur yang lebih halus.
9. Menyaring bubuk arang sehingga butiran-butiran besar tidak akan tercampur ke dalam cairan.
10. Memasukkan hasil saringan bubuk arang ke dalam gelas kimia lalu mengaduknya hingga merata.

c. Eksperimen ketiga

Pada eksperimen ini kami menggunakan bahan: daun jambu biji, gliserin, propilen glikol, *activated charcoal* (arang aktif), air. Sedangkan untuk alat: gelas kimia 500 ml, gelas ukur 50 ml, panci, kompor, sendok, saringan, timbangan digital, kertas (sebagai media uji coba). Prosedur percobaan ketiga adalah sebagai berikut:

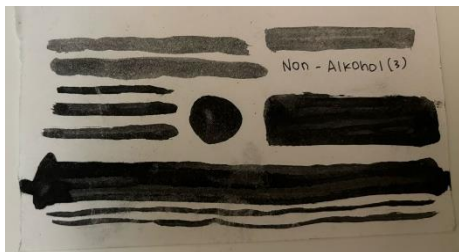
1. Merebus daun jambu biji sebanyak 50 gr dengan air di atas kompor selama 20 menit.
2. Menyaring ekstrak daun jambu biji yang sudah direbus lalu menuangkan ke dalam gelas kimia untuk di sisihkan.
3. Mengukur gliserin sebanyak 10 ml ke dalam gelas ukur, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
4. Mengukur propilen glikol sebanyak 10 ml ke dalam gelas ukur, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
5. Mengukur ekstrak daun jambu biji sebanyak 10 ml, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
6. Menakar arang aktif sebanyak 2 sendok makan, lalu menuangkan ke dalam gelas kimia.
7. Mengaduk semua cairan hingga merata.
8. Membiarkan cairan di tempat tertutup selama sehari agar semua cairan dapat tercampur dengan baik terutama bubuk berat arang aktif agar turun ke dasar gelas kimia.

Pada tahap penulisan laporan, kami mengumpulkan setiap data yang kami peroleh ketika eksperimen dan kami membuat bagian hasil & pembahasan, kesimpulan, dan saran berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan sehingga tersusun dalam sebuah laporan (artikel).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Setelah melakukan eksperimen berdasarkan alat, bahan, dan prosedur yang kami rancang di bagian metode penelitian. Maka hasil dari ketiga eksperimen dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

No	Hasil	Pigmen	Kepadatan	Dampak Bahan
1		Pigmen dalam eksperimen pertama masih sangat tipis dikarenakan penggunaan CMC sebagai pengental dan karbon sebagai pigmen yang kami rasa tidak tercampur dengan baik.	Bahan pengental yang digunakan adalah CMC dan maizena. kepadatan belum mendekati tinta spidol sintetis. Tekstur tinta seperti <i>jelly</i> dan berlendir serta terlalu cair.	Penggunaan cuka dalam eksperimen pertama meninggalkan aroma yang tidak sedap.
2		Penggunaan padatan arang bakar sebagai bahan pewarna kami rasa kurang efektif karena teksturnya yang kurang halus sehingga sulit bercampur dan menimbulkan warna yang masih tipis.	Bahan pengental yang digunakan adalah gliserin dan propilen glikol, kepadatan sudah menyerupai tinta spidol sintetis walaupun sedikit lebih transparan.	Dikarenakan penggunaan alkohol 70%, tinta yang diuji coba pada kertas memiliki garis bening di setiap goresan yang dibuat. Tinta juga tercium bau alkohol walaupun tidak terlalu menyengat.
3		Dengan menggunakan arang aktif, hasil pigmen terlihat lebih pekat, walaupun hasilnya meninggalkan sedikit residu.	Bahan pengental yang digunakan adalah gliserin dan propilen glikol, Kepadatan sudah menyerupai tinta sintetis.	Alkohol 70% tidak digunakan dalam eksperimen tinta ke-3. Tidak ada garis bening di goresan yang dibuat. Penggunaan arang aktif yang memiliki tekstur seperti bubuk lembut meninggalkan residu seperti debu hitam jika digosok oleh jari.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil uji coba eksperimen di atas, tekstur pigmen yang dipakai dapat mempengaruhi hasil kepekatan tinta spidol. Dalam eksperimen pertama, kami menggunakan karbon dari pembakaran arang tempurung kelapa. Karbon tersebut memiliki tekstur yang hampir sama dengan kerikil. Bubuk akhir hasil gerusan karbon tersebut tidak proporsional dan tidak halus sehingga bubuk yang sudah digerus sebagian besar turun ke dasar gelas kimia dan tidak bercampur dengan cairan lainnya. Dalam eksperimen kedua, kami menggunakan arang bakar (yang biasa dipakai membakar sate), hasil gerusan lebih halus dibandingkan dengan karbon karena tekstur arang bakar lebih rapuh dan gampang hancur. Pada eksperimen terakhir, kami menggunakan arang aktif yang teksturnya berupa bubuk. Arang aktif biasanya digunakan untuk menggosok gigi. Tekstur bubuk ini dapat dengan mudah larut ke cairan tinta yang belum diberi pigmen. Sehingga dari ketiga bahan yang kami gunakan untuk pewarna alami, arang aktif adalah bahan yang paling efektif untuk dijadikan pigmen warna pada penelitian kami.

Perubahan bahan pengental juga memiliki pengaruh terhadap hasil akhir tinta yang diuji (ketipisan dan ketebalan), maka dari itu takaran gliserin dan propilen glikol terhadap ekstrak daun jambu biji harus setara. Pada eksperimen pertama, kami menggunakan CMC dan maizena sebagai pengental, tekstur akhir tinta yang dihasilkan tidak mirip dengan tinta spidol sintetis. Pencampuran maizena ke dalam cairan tinta membuat tinta terlihat lebih keruh. Gliserin dan propilen glikol yang digunakan sebagai pengganti pengental mengubah hasil akhir spidol. Hasil akhir sedikit lebih pekat dari sebelumnya dan warnanya tidak keruh. Hal ini dapat disebabkan karena propilen glikol berperan sebagai stabilisator, yaitu mengikat dan mencegah adanya endapan.

Penggunaan Alkohol 70% pada eksperimen kedua meninggalkan jejak cairan transparan pada goresan tinta yang dibuat di atas kertas. Hal ini karena alkohol memiliki kadar yang lebih ringan dibanding bahan lainnya. Dihilangkannya penggunaan alkohol 70% pada eksperimen ketiga, dapat dilihat bahwa tidak ada jejak cairan bening yang tersisa. Selain itu, tidak digunakannya kembali alkohol pada eksperimen ketiga agar tinta tidak menimbulkan bau alkohol dan komposisi bahan yang digunakan pun tidak berbahaya bagi kesehatan.

Penggunaan media uji coba sangat berdampak pada hasil performa akhir tinta spidol yang dibuat dari ekstrak daun jambu biji. Dengan menggunakan media kertas, hasil goresan tinta spidol lebih menyerap dan pekat karena tekstur yang dimiliki media uji coba tersebut. Kami melakukan uji coba pada media *whiteboard* tetapi hasil akhir lebih tipis dibandingkan media kertas. Hal ini dapat disebabkan karena permukaan kertas dan *whiteboard* yang berbeda. Tekstur *whiteboard* yang lebih licin tidak dapat menyerap tinta spidol yang kami buat. Kegagalan uji coba tinta kami pada media *whiteboard* dapat menjadi rekomendasi bagi penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan eksperimen yang telah kami lakukan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut:

1. Kandungan tanin dan antosianin yang terdapat pada ekstrak daun jambu biji terbukti dapat menjadi pengganti bahan *Xylene* untuk dijadikan sebagai bahan tinta spidol.
2. Tinta yang dibuat dari ekstrak daun jambu biji yang dicampur propilen glikol, gliserin, dan *activated charcoal* lebih tipis hasilnya daripada tinta sintetis atau tinta komersil yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.



3. Tinta spidol dapat teruji dengan baik pada media kertas tetapi pada *whiteboard* mengalami kegagalan. Pemilihan media uji coba juga berdampak pada performa tinta spidol yang dihasilkan.
4. Faktor yang paling mempengaruhi tinta spidol yang dihasilkan pada penelitian ini adalah pemilihan pewarna alami untuk memberi pigmen dan bahan pengental yang digunakan.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan maka bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan hasil uji coba tinta spidol kami dengan mengeksplorasi bahan-bahan lainnya yang dampaknya akan berpengaruh pada hasil akhir tinta spidol. Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada variasi pigmen dan daya serapnya.

ACKNOWLEDGEMENT

Kami mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmatnya kami mampu menyelesaikan percobaan yang berjudul, “Uji Coba Pembuatan *Xylene* Pada Spidol Menggunakan Ekstrak Daun Jambu Biji” dengan baik. Walaupun banyak kendala yang kami hadapi tetapi dengan berkat Allah SWT kami berhasil menyelesaikan penelitian ini. Kami berterima kasih juga kepada:

1. Ibu Mira Santi S.Pd. sebagai pembimbing penelitian kami yang telah membantu banyak dalam penelitian kami.
2. Orang tua kami yang telah memberi dana untuk penelitian ini.
3. Mbak Tukilah yang telah meminjamkan alat-alat untuk kami melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. (2012). *Hakikat Spidol Warna Sebagai Alat Pelajaran*. Surakarta: Pepustakaan Universitas Sebelas Maret. [diakses pada 26 Januari 2024]
2. Noviana, A. (2018). *Penggunaan Gliserin (Humectant) Dalam Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Kayu Siwak (Salvadora Persica) Dan Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper Crocatum)*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto. [diakses pada 26 Januari 2024]
3. Rengganis dkk. (2017). *Fabrikasi Tinta Spidol Whiteboard Berbahan Dasar Pigmen Organik Dari Endapan Minuman Kopi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. Vol VI. [diakses pada 03 Februari 2024]
4. Fahruri, F. (2020). *Pengaruh Pengaplikasian Masker “Activated Charcoal” Untuk Mengurangi Kadar Sebum Pada Kulit Wajah Berminyak*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya: Vol 09 Hal 147-156. [diakses pada 03 Februari 2024]
5. Ratminingsih, N.M. (2010). *Penelitian Eksperimental Dalam Pembelajaran Bahasa Kedua*. Singaraja: UNDIKSHA. Vol 6. [diakses pada 03 Februari 2024]

6. Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA. [diakses pada 03 Februari 2024]
7. Agus. (2017). *Tinta Milik Siswi Mts NU Trate Ramah Lingkungan dan Hemat Jutaan Rupiah*. Tersedia di: <https://duta.co/tinta-milik-siswi-mts-nu-trate-ramah-lingkungan-dan-hemat-jutaan-rupiah>. [diakses pada 03 Februari 2024]