



Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Putih (*Allium sativum* L.) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tinta Hitam Alami

Nur Laila Jannah^{1*}, Ratu Aulia Adawiyah¹, Kartimi¹, Cindy Rahmadinah²

¹ Program Studi Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

² Program Studi Teknologi Laboratorium medis, Poltekkes Kemenkes Banten, Banten, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received March 10, 2024

Revised May 20, 2024

Accepted June 02, 2024

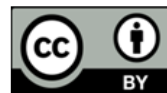
Available online June 15, 2024

Kata Kunci:

tinta alami, kulit bawang putih, karbonisasi, gum arab, polietilen glikol

Keywords:

natural ink, garlic skin, carbonization, gum arabic, polyethylene glycol.



This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Tadris Kimia Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membuat tinta hitam alami berbasis limbah kulit bawang putih (*Allium sativum*). Kulit bawang putih diproses melalui penyangraian hingga menjadi arang, kemudian dihaluskan dan disaring untuk memperoleh pigmen hitam. Pigmen tersebut diformulasikan dengan gum arab sebagai pengikat, aquades sebagai pelarut utama, alkohol sebagai pelarut tambahan, dan polietilen glikol (PEG) sebagai penstabil. Tinta yang dihasilkan diamati berdasarkan warna, viskositas, daya tulis, stabilitas warna, dan aroma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tinta dari kulit bawang putih menghasilkan warna hitam cukup pekat, viskositas sedang, daya tulis baik, dan stabilitas warna yang memadai selama tujuh hari pengamatan. Dengan demikian, limbah kulit bawang putih berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar tinta hitam alami yang lebih ramah lingkungan.

ABSTRACT

This study aimed to produce natural black ink from garlic skin waste (*Allium sativum*). Garlic skin was roasted until charcoal was formed, then ground and sieved to obtain black pigment. The pigment was formulated with gum arabic as a binder, distilled water as the main solvent, alcohol as an additional solvent, and polyethylene glycol (PEG) as a stabilizer. The resulting ink was observed based on color, viscosity, writing performance, color stability, and odor. The results showed that garlic skin ink produced a sufficiently dense black color, moderate viscosity, good writing performance, and adequate color stability during seven days of observation. Therefore, garlic skin waste has potential as a raw material for natural black ink with better environmental value.

1. PENDAHULUAN

Tinta merupakan bahan yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk keperluan penulisan, percetakan, maupun kegiatan seni. Sebagian besar tinta komersial dibuat dari bahan sintesis yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan apabila limbahnya tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, pengembangan tinta berbasis bahan alami menjadi salah satu alternatif yang dapat dikaji untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintesis (Riyanto, 2018).

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan komoditas yang banyak digunakan sebagai bumbu masak di Indonesia. Bagian kulit bawang putih umumnya hanya dibuang sebagai limbah rumah tangga maupun limbah pasar. Padahal, limbah organik tersebut masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan bernilai guna. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah sebagai sumber pigmen hitam melalui proses karbonisasi. Pemanasan atau penyangraian kulit bawang putih dapat menghasilkan arang berwarna hitam yang berpotensi digunakan sebagai pigmen dalam formulasi tinta alami (Hasanah et al., 2020; Agustina et al., 2022).

Dalam pembuatan tinta, terdapat beberapa komponen penting yang perlu diperhatikan, yaitu pigmen sebagai pemberi warna, binder sebagai pengikat, pelarut sebagai media pencampur, serta bahan

*Corresponding author

E-mail addresses: nurlailajannah3@mail.uinssc.ac.id

tambahan untuk menjaga kestabilan formulasi. Gum arab dapat digunakan sebagai binder karena bersifat larut dalam air dan mampu membantu partikel pigmen melekat pada permukaan kertas. Alkohol dapat berperan sebagai pelarut tambahan untuk membantu aliran tinta, sedangkan polietilen glikol (PEG) dapat berfungsi sebagai penstabil dan humektan agar tinta tidak terlalu cepat mengering.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membuat tinta hitam alami dari limbah kulit bawang putih dengan formulasi sederhana yang terdiri atas pigmen arang kulit bawang putih, gum arab, aquades, alkohol, dan PEG. Penelitian ini juga bertujuan mengamati karakteristik tinta yang dihasilkan, meliputi warna, viskositas, daya tulis, stabilitas warna, dan aroma. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif sederhana dalam pemanfaatan limbah pertanian menjadi produk yang memiliki nilai guna.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wajan, spatula, blender, saringan halus, hot plate, neraca digital, seperangkat alat gelas laboratorium, sendok, pengaduk, dan wadah penyimpanan. Seperangkat alat gelas laboratorium digunakan untuk proses pengukuran, pencampuran, pemanasan, dan penampungan larutan selama penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas pigmen kulit bawang putih hasil karbonisasi sebanyak 5 gram, gum arab sebanyak 3,5 gram, aquades sebanyak 20 mL, alkohol sebanyak 10 mL, dan polietilen glikol (PEG) sebanyak 1 gram. Pigmen kulit bawang putih digunakan sebagai sumber warna hitam, gum arab sebagai binder, aquades sebagai pelarut utama, alkohol sebagai pelarut tambahan, dan PEG sebagai penstabil formulasi tinta.

2.2 Prosedur Pembuatan Tintan

Pembuatan tinta diawali dengan pembuatan pigmen hitam alami dari kulit bawang putih. Kulit bawang putih disangrai menggunakan wajan pada api sedang sambil terus diaduk hingga berubah menjadi arang berwarna hitam pekat selama kurang lebih 40 menit. Arang yang diperoleh kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring dengan saringan halus untuk memperoleh partikel pigmen yang lebih seragam. Pigmen hasil penyaringan disimpan dalam wadah tertutup sebelum digunakan dalam formulasi tinta.

Tahap berikutnya adalah pembuatan larutan dasar. Aquades sebanyak 10 mL dipanaskan menggunakan hot plate hingga mendekati suhu 100°C. Setelah itu, gum arab sebanyak 3,5 gram dimasukkan ke dalam aquades panas dan diaduk perlahan hingga larut serta membentuk larutan kental yang homogen. Larutan gum arab ini berfungsi sebagai fase pengikat yang membantu mendispersikan pigmen dan meningkatkan daya lekat tinta pada media tulis.

Formulasi tinta dilakukan dengan menambahkan 5 gram pigmen kulit bawang putih secara bertahap ke dalam larutan gum arab sambil terus diaduk hingga pigmen terdispersi merata. Selanjutnya, alkohol sebanyak 10 mL ditambahkan ke dalam campuran untuk membantu memperbaiki aliran dan kemampuan dispersi tinta. Pada tahap akhir, PEG sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam campuran sebagai penstabil, kemudian seluruh bahan diaduk hingga homogen. Tinta yang telah terbentuk disimpan dalam wadah tertutup dan siap digunakan untuk pengujian karakteristik. Komposisi bahan yang digunakan dalam formulasi tinta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan yang digunakan dalam pembuatan tinta kulit bawang putih

No.	Bahan	Jumlah	Fungsi
1	Pigmen kulit bawang putih (arang)	5 gram	Pemberi warna
2	Gum arab	3,5 gram	Binder/pengikat
3	Aquades	20 mL	Pelarut utama
4	Alkohol	10 mL	Pelarut tambahan
5	Polietilen glikol (PEG)	1 gram	Stabilizer/humektan

2.3 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi warna tinta, viskositas secara visual, daya tulis pada kertas, stabilitas warna selama penyimpanan, serta aroma tinta. Pengamatan dilakukan secara deskriptif untuk mengetahui kelayakan awal tinta kulit bawang putih sebagai alternatif tinta alami sederhana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Pigmen Hitam dari Kulit Bawang Putih

Proses penyangraian kulit bawang putih selama kurang lebih 40 menit menghasilkan arang berwarna hitam pekat. Perubahan warna tersebut menunjukkan terjadinya proses karbonisasi, yaitu perubahan bahan organik menjadi residu karbon akibat pemanasan. Arang yang dihasilkan kemudian dihaluskan dan disaring sehingga diperoleh pigmen hitam dengan tekstur halus. Pigmen yang lebih halus diperlukan agar tinta yang dihasilkan memiliki sebaran warna yang lebih merata dan tidak mudah menggumpal.

Intensitas warna hitam tinta sangat dipengaruhi oleh kualitas pigmen arang yang digunakan. Semakin merata proses karbonisasi, semakin baik warna hitam yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, pigmen dari kulit bawang putih mampu memberikan warna hitam yang cukup pekat pada formulasi tinta, sehingga dapat digunakan sebagai sumber warna utama.

Formulasi Tinta dan Peran Bahan Tambahan

Gum arab yang dilarutkan dalam aquades panas menghasilkan larutan kental berwarna kuning pucat. Larutan ini berperan sebagai binder yang membantu mengikat partikel pigmen dan meningkatkan kemampuan tinta menempel pada permukaan kertas. Penggunaan gum arab juga membantu menjaga konsistensi tinta agar tidak terlalu encer.

Pencampuran pigmen kulit bawang putih ke dalam larutan gum arab menghasilkan dispersi hitam yang cukup merata. Penambahan alkohol membantu menurunkan kekentalan campuran dan membuat tinta lebih mudah mengalir ketika digunakan untuk menulis. Sementara itu, PEG berperan sebagai penstabil dan humektan yang membantu menjaga kelembapan tinta sehingga tidak terlalu cepat mengering pada ujung pena maupun selama penyimpanan.

Karakteristik Tinta Kulit Bawang Putih

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinta yang dihasilkan memiliki warna hitam pekat, viskositas sedang, daya tulis baik, dan stabilitas warna yang memadai selama tujuh hari pengamatan. Tinta dapat menghasilkan goresan yang jelas pada permukaan kertas. Meskipun demikian, tinta masih memiliki sedikit aroma arang, sehingga formulasi lanjutan dapat dikembangkan dengan penambahan bahan aditif aroma atau proses pemurnian pigmen yang lebih baik.

Tabel 2. Hasil pengamatan karakteristik tinta kulit bawang putih

No.	Parameter	Hasil	Keterangan
1	Warna tinta	Hitam pekat	Cukup sesuai sebagai tinta tulis
2	Viskositas	Sedang	Tidak terlalu encer dan masih mudah mengalir
3	Daya tulis	Baik	Goresan terlihat jelas pada kertas
4	Stabilitas warna	Stabil selama 7 hari	Tidak terjadi pengendapan signifikan
5	Aroma	Sedikit aroma arang	Dapat diperbaiki dengan optimasi formulasi

Secara umum, formulasi yang digunakan mampu menghasilkan tinta alami dengan karakteristik dasar yang cukup baik. Warna hitam berasal dari pigmen karbon hasil penyangraian kulit bawang putih, sedangkan kemampuan tinta untuk menempel pada kertas didukung oleh keberadaan gum arab sebagai pengikat. Alkohol membantu memperbaiki aliran tinta, sementara PEG menjaga kestabilan dan kelembapan formulasi. Kombinasi bahan-bahan tersebut menunjukkan bahwa limbah kulit bawang putih dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan tinta hitam alami sederhana.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa limbah kulit bawang putih dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan tinta hitam alami melalui proses karbonisasi sederhana. Pigmen arang kulit bawang putih yang diformulasikan dengan gum arab, aquades, alkohol, dan PEG menghasilkan tinta berwarna hitam pekat, memiliki viskositas sedang, daya tulis baik, serta stabilitas warna yang cukup memadai selama tujuh hari pengamatan. Dengan demikian, kulit bawang putih berpotensi digunakan sebagai alternatif bahan baku tinta alami yang lebih ramah lingkungan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan formulasi, mengurangi aroma arang, serta meningkatkan ketahanan tinta terhadap air dan cahaya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Kimia UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon yang telah menyediakan fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

6. REFERENSI

- Agustina, R., Marliani, L., & Nurcahya, E. (2022). Pemanfaatan limbah kulit bawang putih (*Allium sativum*) sebagai sumber pigmen hitam alami melalui karbonisasi. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 7(1), 12–22.
- Fadillah, G., Saputra, O. A., & Wahyuningsih, S. (2021). Biobased ink formulation using natural pigments and gum arabic as binder: A review. *Jurnal Kimia Valensi*, 7(2), 88–99.
- Hasanah, U., Pertiwi, R. D., & Noviyanti, R. (2020). Karakterisasi pigmen hitam dari limbah kulit bawang putih (*Allium sativum*) melalui proses karbonisasi. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(2), 45–52.
- Kusumawati, I., Prasetyo, A. B., & Rahmawati, F. (2023). Optimasi formulasi tinta alami berbasis karbon dari bahan organik dengan variasi konsentrasi polietilen glikol. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 10(1), 33–43.
- Mulyani, S., Handayani, P. A., & Dewi, R. (2024). Pengaruh penambahan alkohol terhadap viskositas dan stabilitas tinta berbasis pigmen alami. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 16(1), 20–29.
- Syamsuddin, Hamiruddin, & Maulidiyah. (2020). Pengaruh lama penyangraian terhadap kadar karbon dan kualitas pigmen arang. *Jurnal Kimia Riset*, 5(1), 28–36.
- Wahyudi, T., & Sulistiyani, D. R. (2021). Aplikasi polietilen glikol (PEG) sebagai aditif dalam formulasi tinta alami. *Jurnal Bahan dan Barang Teknik Indonesia*, 11(2), 60–68.
- Wijaya, H., Ardiansyah, M., & Putri, N. K. (2025). Eco-friendly writing ink from agricultural waste: Characterization and performance evaluation. *Journal of Natural Fibers*, 22(1), 1–14.