

**KAJIAN PENDAHULUAN PENGEMBANGAN FORMULASI DASAR  
PEWARNA ALAMI MERAH DAN HITAM DARI BIJI PINANG  
(*Areca catechu*)**

**Pius Dore Ola<sup>1,2</sup>, Ariency Kale Ada Manu<sup>1,3</sup>, Dodi Darmakusuma<sup>1,2,4\*</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Tenun Ikat, FST Undana*

<sup>2</sup>*Program Studi Kimia, FST Undana*

<sup>3</sup>*Program Studi Teknik Arsitektur, FST Undana*

<sup>4</sup>*Laboratorium Riset Terpadu Undana*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah menentukan formula dasar untuk pengembangan pewarna merah dan hitam berbasis serbuk dan ekstrak biji Pinang (*Areca catechu*). Pada penelitian ini dibuat dua sediaan padat formulasi pewarna merah yang terdiri dari: Formulasi Ia yang terdiri 20 gram serbuk biji Pinang, 0,5 g Kapur Sirih, 25 mL Aquadest dan Formulasi IIa yang terdiri 20 gram serbuk biji Pinang, 0,5 g Abu Sekam Padi, 25 mL Aquadest. Sediaan padat formulasi pewarna yang memberikan warna merah kuat ditetapkan sebagai Formulasi Terpilih berdasarkan analisis aplikasi ColorMeter. Sediaan larutan formulasi pewarna hitam dibuat dalam 4 formulasi, yaitu: Formulasi Ib terdiri dari 15 mL ekstrak air biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm; Formulasi Iib terdiri dari 15 mL ekstrak etanol biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm; Formulasi IIib terdiri dari 15 mL ekstrak air biji Pinang 10 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm; dan Formulasi IVb terdiri dari 15 mL ekstrak etanol biji Pinang 10 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm. Sediaan larutan formulasi pewarna yang dapat memberikan warna hitam ditetapkan sebagai Formulasi Terpilih berdasarkan analisis aplikasi ColorMeter. Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain: (a) Sediaan padat formula Ia yang dibuat dari campuran 20 gram serbuk biji Pinang, 0,5 g Kapur Sirih dan 25 mL Aquadest dapat digunakan sebagai formula dasar dalam pengembangan pewarna merah dari serbuk biji Pinang, (b) Sediaan larutan formulasi Ib yang terdiri dari 15 mL ekstrak air biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm dapat digunakan sebagai formula dasar dalam pengembangan pewarna hitam dari ekstrak air biji Pinang, (c) Sediaan larutan formulasi Iib yang terdiri dari 15 mL ekstrak etanol biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm dapat digunakan sebagai formula dasar dalam pengembangan pewarna hitam dari ekstrak etanol biji Pinang.

**Kata Kunci :** Pewarna alami, Biji Pinang, *Areca catechu*

Penelitian pewarna alami untuk tekstil lebih diminati dibandingkan dengan pewarna sintetis. Hal ini dikarenakan keunggulan pewarna alami yang bersifat ramah lingkungan, memiliki keragaman yang tinggi dan tidak memiliki efek toksik pada kulit manusia. Pewarna alami diperoleh dari beragam sumberdaya alam seperti tanaman, serangga, hewan dan mineral (Tyagi dan Chhabra, 2018; Nnorom dan Onuegbu, 2019).

Penggunaan pewarna alami juga telah lama dipraktikkan oleh pengerajin Tenun Ikat Nusa Tenggara Timur (NTT). Salah satu bahan baku pewarna alami yang digunakan pada kain Tenun Ikat NTT adalah biji Pinang (*Areca catechu*). Bahan ini biasa digunakan untuk menghasilkan pewarna merah. Penggunaan tradisional pewarna alami ini sangat sederhana yaitu dengan mencampurkan serbuk biji Pinang dan kapur sirih atau abu sekam padi. Uji coba yang dilakukan oleh Tim Peneliti menunjukkan bahwa larutan ekstrak biji Pinang dan larutan  $FeCl_3$  juga dapat menghasilkan warna hitam. Penggunaan  $FeCl_3$  menunjukkan potensi penggunaan senyawa Besi(III) untuk pengembangan sumber pewarna alami yang telah ada.

Kedua campuran pewarna dari biji Pinang ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi formula pewarna yang praktis bagi industri Tenun Ikat NTT. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian pendahuluan tentang formulasi dasar pewarna merah dan hitam berbasis serbuk dan ekstrak biji Pinang (*Areca catechu*). Tujuan penelitian ini adalah menentukan formula dasar untuk pengembangan pewarna merah dan hitam berbasis serbuk dan ekstrak biji Pinang (*Areca catechu*).

## **MATERI DAN METODE**

### **Penentuan Formulasi Pewarna Alami Merah Dari Biji Pinang**

Sampel buah Pinang diambil dari Kabupaten Kupang. Buah pinang dikupas dan biji diambil lalu di potong-potong. Potongan biji Pinang segar ini lalu dikeringkan dengan menggunakan panas matahari. Simplisia kering ini lalu dihaluskan hingga mendapatkan serbuk halus dengan ukuran 60 mesh. Dibuat dua sediaan padat formulasi pewarna merah yang terdiri dari: Formulasi Ia yang terdiri 20 gram serbuk biji Pinang, 0,5 g Kapur Sirih dan 25 mL Aquadest; Formulasi Iia yang terdiri 20 gram serbuk biji Pinang, 0,5 g Abu Sekam Padi dan 25 mL Aquadest. Selanjutnya pewarna merah yang terbentuk dikeringkan pada temperature  $40^{\circ}C$  selama 48 jam. Sebanyak 5 gram sediaan padat pewarna merah ini dilarutkan kembali dengan menggunakan 25 mL air. Larutan formulasi ditempatkan pada plat tetes. Pengamatan warna dilakukan dengan pengamatan visual dan perekaman gambar. Perekaman gambar menggunakan kamera *Rear Camera 64MP smartphone Vivo Y53s* dengan jarak objek 10 cm dan pencahayaan lampu. Rekaman warna dianalisis dengan aplikasi *ColorMeter*. Sediaan formulasi yang memberikan warna merah paling kuat ditetapkan sebagai Formulasi Terpilih.

### **Penentuan Formula Pewarna Hitam dari Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Pinang**

#### **1. Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pinang**

Dibuat ekstrak etanol serbuk biji Pinang dengan cara maserasi 50 g serbuk pinang dalam 250 mL etanol selama 3

hari. Pelarut diuapkan dengan pemanasan menggunakan oven pada temperatur 60 °C selama 12 jam. Ekstrak kering disimpan dalam botol gelap sampai digunakan untuk formulasi.

### 2. Pembuatan Ekstrak Air Biji Pinang

Dibuat ekstrak air sebuk buah Pinang dengan cara pemanasan 50 g serbuk pinang dalam 250 mL air pada temperatur 90 °C selama 30 menit. Pelarut diuapkan dengan menggunakan oven pemanas pada temperatur 60 °C selama 12 jam. Ekstrak kering disimpan dalam botol gelap sampai digunakan untuk formulasi.

### 3. Pembuatan Formula Pewarna Hitam

Dibuat 4 sediaan larutan formulasi pewarna hitam yaitu: Formulasi Ib terdiri dari 15 mL ekstrak air biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm; Formulasi Iib terdiri dari 15 mL ekstrak etanol biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm; Formulasi IIIb terdiri dari 15 mL ekstrak air biji Pinang 10 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm; dan Formulasi IVb terdiri dari 15 mL ekstrak etanol biji Pinang 10 ppm dan 5 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 100 ppm.

Pengamatan warna dilakukan dengan pengamatan warna dilakukan dengan visual dan perekaman gambar. Perekaman gambar menggunakan kamera *Rear Camera 64MP smartphone Vivo Y53s* dengan jarak objek 10 cm dan pencahayaan lampu.

Rekaman warna dianalisis dengan aplikasi ColorMeter. Sediaan formulasi yang memberikan warna hitam ditetapkan sebagai Formulasi Terpilih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sediaan padat formulasi pewarna merah dari biji Pinang yang dihasilkan berupa padatan bewarna merah (gambar 1).



Gambar 1. Sediaan padat formulasi pewarna merah dari biji Pinang

Hasil pengamatan visual dan analisis warna terhadap larutan sediaan formulasi Ia dan formulasi IIa dapat dilihat pada tabel 1 berikut,

Formulasi	Visual	Gambar/Kode RGB
Ia	Terbentuk Warna Merah	 #830f03
IIa	Terbentuk Warna Merah	 #9b4c43

Tabel 1. Hasil pengamatan visual dan analisis warna larutan sediaan formulasi Ia dan formulasi IIa

Hasil Penelitian

Larutan sediaan formulasi Ia memberikan intensitas warna merah yang lebih kuat dibandingkan sediaan formulasi IIa. Hal ini dapat dilihat langsung secara visual atau berdasarkan hasil analisis gambar dengan aplikasi Color meter. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kapus sirih lebi baik dibandingkan abu sekam padi dalam menghasilkan pewarna merah dari biji pinang. Sehingga formulasi I dapat digunakan sebagai formulasi dasar dalam pengembangan pewarna merah dari biji pinang.

Pada kajian pengembangan pewarna hitam diketahui, bahwa sediaan larutan formulasi Ib dan Iib dapat menghasilkan pewarna hitam. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan larutan  $FeCl_3$  100 ppm pada larutan ekstrak etanol 100 ppm dan larutan ekstrak air biji pinang 100 ppm dapat menghasilkan larutan pewarna hitam. Sehingga sediaan larutan formulasi Ib dan Iib dapat digunakan sebagai formulasi dasar dalam pengembangan pewarna hitam dari biji pinang.

Formulasi	Pengamatan Visual	Gambar/kode RGB
Ib	Warna hitam terbentuk	 #302d2d
Iib	Warna hitam terbentuk	 #3b3535
IIIb	Warna hitam tidak terbentuk	 #4b301a
IVb	Warna hitam tidak terbentuk	 #4a2f18

Tabel 2. Hasil pengamatan visual dan analisis warna larutan sediaan formulasi Ib, Iib, IIIb dan IVb

### *Hasil Penelitian*

Hasil penelitian kandungan fitokimia biji Pinang (*Areca catechu*) mengungkapkan adanya senyawa karbohidrat, alkaloid, flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik (Pradeep et al., 2019). Biji Pinang telah lama digunakan sebagai bahan baku pewarna alami tekstil. Pinang merupakan sumber pewarna alami yang baik. Pewarna ekstrak dari buah pinang (Pinang catechu) dapat digunakan untuk mewarnai kain sutra dan nilon. . Komponen pewarna pada biji Pinang adalah katekin (Guha, 2020; Kabir et al. 2020). Polifenol Katekin adalah senyawa yang sangat aktif dengan beberapa sifat seperti antidepresan, anti oksidan, anti virus, anti inflamasi dan anti penuaan yang diminati oleh industri kosmetik dan farmasi. Kandungan katekin dalam biji pinang adalah 47,38 µg /g (Ruslan et al., 2015).

Terbentuknya pewarna merah pada sediaan pada formula Ia dan IIa diduga berkaitan dengan warna senyawa polifenol dalam serbuk biji Pinang dalam situasi basa. Sedangkan warna hitam yang terbentuk pada larutan formulasi Ib dan IIB diduga berkaitan dengan reaksi senyawa polifenol Tanin dalam ekstrak biji Pinang dengan ion besi(III). Ion  $Fe^{3+}$  dapat menghasilkan kompleks khelat dengan gugus OH donor elektron fenolik (Lu et al, 2019; Williams et al, 2021). Reaksi pembentukan warna hitam pada campuran  $FeCl_3$  100 ppm pada larutan ekstrak etanol 100 ppm dan larutan ekstrak air biji Pinang 100 ppm sangat menarik untuk dipelajari lebih lanjut, khususnya terkait dengan potensinya sebagai kandidat pewarna hitam pada tekstil.

Kajian ini menunjukkan adanya potensi ekstrak biji pinang sebagai pereaksi pada penentuan ion Besi(III).

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan metode sederhana untuk pengamatan warna yang terbentuk. Peneliti menggunakan kamera *Rear Camera 64MP smartphone* Vivo Y53s dengan jarak objek 10 cm dan pencahayaan lampu. Rekaman warna dianalisis dengan aplikasi ColorMeter. Hal ini dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa penggunaan kombinasi *Smartphone* dan aplikasi ColorMeter memiliki keunggulan dibandingkan pengamatan visual.

*Smartphone* menawarkan platform yang menarik untuk analisis kimia. Aplikasi *smartphone* yang digunakan berbasis kolorimetri dan analisis citra (Safarik et al., 2019). Penginderaan warna oleh *Smartphone* memiliki keunggulan seperti dari sisi konsistensi pengamatan dan kecepatan analisis (Afshari & Dinari, 2020). Perlu dipahami bahwa kamera digital pada *Smartphone* ini tidak dirancang sebagai alat ukur ilmiah, melainkan untuk membuat gambar terlihat bagus. Pengamatan warna dengan menggunakan kamera digital memerlukan metode yang mengubah gambar RGB ke ruang warna Lab oleh sistem yang dikendalikan komputer, di mana gambar yang dapat diulang ditangkap dengan kualitas tinggi. Ruang warna mengekspresikan warna secara persepsi sehubungan dengan penglihatan warna manusia, dimana jumlah transformasi numerik yang sama dalam nilai-nilai ini cocok dengan jumlah penyesuaian yang diamati secara visual (Kumah et al., 2019).

## **PENUTUP**

### **A. Simpulan**

1. Sediaan padat formulasi Ia yang dibuat dari campuran 20 gram serbuk biji Pinang, 0,5 g Kapur Sirih dan 25 mL Aquadest dapat digunakan sebagai formula dasar dalam pengembangan pewarna merah dari serbuk biji Pinang.
2. Sediaan larutan formulasi Ib yang terdiri dari 15 mL ekstrak air biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan  $\text{FeCl}_3$  100 ppm dapat digunakan sebagai formula dasar dalam pengembangan pewarna hitam dari ekstrak air biji Pinang.
3. Sediaan larutan formulasi Iib yang terdiri dari 15 mL ekstrak etanol biji Pinang 100 ppm dan 5 mL larutan  $\text{FeCl}_3$  100 ppm dapat digunakan sebagai formula dasar dalam pengembangan pewarna hitam dari ekstrak etanol biji Pinang.

### **B. Saran**

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai reaksi pembentukan warna hitam pada campuran  $\text{FeCl}_3$  100 ppm pada larutan ekstrak etanol 100 ppm dan larutan ekstrak air biji Pinang 100 ppm. Selain itu perlu dilakukan kajian tentang potensi ekstrak biji pinang sebagai pereaksi pada penentuan ion Besi(III).

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

*Penelitian merupakan bagian dari penelitian Dana Dipa Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana yang berjudul “PENGEMBANGAN PEWARNA MERAH BERPOTENSI ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN BERBASIS SERBUK BIJI PINANG (Areca catechu) SEBAGAI PRODUK SEDIAAN PRAKTIS PEWARNA ALAMI TENUN IKAT”. Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pempinan Dana Dipa Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana.*

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Afshari, M., & Dinari, M. (2020). Synthesis of new imine-linked covalent organic framework as high efficient absorbent and monitoring the removal of direct fast scarlet 4BS textile dye based on mobile phone colorimetric platform. *Journal of hazardous materials*, 385, 121514.
- Guha, K.A. 2020. Application of NMR in Textiles, A Review. *International Journal of Textile Science*, 9(2), 25-27.
- Kabir, S. M. M., Dhar, A. K., & Bhattacharjee, M. 2020. The use of natural Areca catechu dyes for silk and nylon and its halochromic effect. *The Journal of The Textile Institute*, 111(6), 882-889.

- Kumah, C., Zhang, N., Raji, R. K., & Pan, R. 2019. Color measurement of segmented printed fabric patterns in lab color space from RGB digital images. *Journal of Textile Science and Technology*, 5(01), 1-18.
- Lu, L., Tian, T., Wu, S., Xiang, T., & Zhou, S. 2019. A pH-induced self-healable shape memory hydrogel with metal-coordination cross-links. *Polymer Chemistry*, 10(15), 1920-1929.
- Nnorom, O. O., & Onuegbu, G. C. 2019. Authentication of *Rothmannia whitfieldii* Dye Extract with FTIR Spectroscopy. *Journal of Textile Science and Technology*, 5(02), 38-47.
- Pradeep, B., Hembra, P., Jagadeesh, A. K., Ramakakanavar, C. G., Nayak, S., & Rao, C. V. 2019. Biosynthesis of copper nanoparticles from areca nut extract and its antibacterial and antioxidant properties. *Agriculture and Natural Resources*, 53(4), 386-394.
- Ruslan, M. S. H., Yunus, M. A. C., Idham, Z., Morad, N. A., & Ali, A. 2015. Parametric evaluation for extraction of catechin from *Areca catechu* linn seeds using supercritical CO<sub>2</sub> extraction. *Jurnal Teknologi*, 74(7), 87-92
- Safarik, I., Baldikova, E., Prochazkova, J., & Pospiskova, K. 2019. Smartphone-based image analysis for evaluation of magnetic textile solid phase extraction of colored compounds. *Heliyon*, 5(12), e02995.
- Tyagi, D., & Chhabra, P. (2018). Studies on the Antibacterial and Antifungal Activity of Natural Dye (Guava Leaves) in Aqueous Medium. *Journal Global Values*, 9(2), 16-26.
- Williams, T. N., Szymczyk, M., & Freeman, H. S. (2021). In situ Chelation of Monoazo Dyes in Human Hair Keratin Fibers Using Environmentally Benign Metal Ions. *ACS Applied Bio Materials*, 4(8), 6195-6202.