



EKSPLORASI PEWARNA ALAMI DARI KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN BESI(III) SEBAGAI MORDANTING

Pius D. Ola^{1*}, Merliana Lakabela¹, Fidelis Nitti¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang

*Corresponding author, email: pius_ola@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

A study has been conducted on the use of ethanol extract from dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*) as a dye for cotton fabric using the dip-dyeing technique with iron(III) as a mordant. The mordanting process was carried out using three methods: pre-mordanting, simultaneous mordanting, and post-mordanting. Color fastness was tested by washing and exposing the dyed fabric to sunlight for 5 hours (10:00 AM – 03:00 PM). The effect of these treatments on color intensity was measured using digital imaging methods. The results showed that the pre-mordanting technique produced fabric with the most vibrant color intensity and the lowest intensity value (108.3), indicating a higher amount of dye bound to the fabric. The color fastness test revealed that the post-mordanting technique provided the best durability, as evidenced by the lowest percentage of color fading.

Keywords: Dragon fruit peel, mordanting, colour intensity

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan ekstrak etanol kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna kain katun dengan teknik pencelupan dengan besi(III) sebagai mordan. Proses mordanting dilakukan dengan tiga cara yaitu pre mordanting, mordan simultan dan post mordanting. Ketahanan warna diuji dengan mencuci dan menjemur kain yang telah diwarnai selama 5 jam (10.00-15.00 WITA). Pengaruh dari semua perlakuan tersebut diamati intensitas warna menggunakan metode pencitraan digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik pre mordanting menghasilkan kain dengan intensitas warna paling tajam dan nilai intensitas warna paling rendah (108,3) yang berarti lebih banyak zat warna terikat pada kain. Uji ketahanan warna menunjukkan bahwa teknik post mordanting menghasilkan warna kain dengan daya tahan paling baik yang dibuktikan dengan nilai persen kelunturan paling rendah.

Kata Kunci : Kulit buah naga, mordanting, intensitas warna

PENDAHULUAN

Salah satu bidang perindustrian Indonesia yang unggul dan dijadikan peluang dalam kompetisi ASEAN adalah industri tekstil. Menurut data Asosiasi Pertekstilan Indonesia, Indonesia merupakan eksportir tekstil terbesar keenam di dunia. Pada tahun 2016, industri tekstil dan produk tekstil (TPT) menduduki peringkat ketiga ekspor negara dan mampu memenuhi 70% sandang dalam negeri. Perkembangan industri tekstil Indonesia tidak hanya memberikan dampak positif bagi perekonomian negara, tetapi juga memberikan dampak negatif berupa pencemaran lingkungan ³.

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang diharapkan mampu menghasilkan dan mengembangkan produk dengan pewarna alami yang berkualitas dan tidak terus-menerus menggunakan pewarna kimia ¹⁹. Adanya peningkatan persaingan dalam industri

tekstil, menyebabkan tuntutan terhadap variasi warna ¹². Sehingga sebagai salah satu negara yang cukup kaya akan sumber daya alam, Indonesia merupakan negara yang sangat potensial dalam penyediaan bahan baku alam ¹⁸. Salah satu jenis tanaman buah-buahan yang berpotensi untuk dibudidayakan di negara ini dan memiliki nilai jual yang sangat tinggi yaitu buah naga ³. Kandungan vitamin pada buah ini juga besar dan beragam, secara umum buah naga mengandung vitamin B1, B2, B3 dan vitamin C ¹⁴. Umumnya buah naga dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai minuman. Selain itu, buah naga merupakan buah yang berkhasiat mencegah tumor, kanker, meningkatkan stamina, menetralkan racun dalam tubuh, mengurangi lemak, menyehatkan mata dan mengobati sembelit ¹⁰. Namun dari sisi lain berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Karimah dan Hendrawan ⁸ bahwa kulit buah naga mengandung zat warna alami yang dihasilkan oleh pigmen antosianin. Sedangkan selama ini kulit buah naga jarang dimanfaatkan dan sering dibuang sebagai limbah, sehingga kulit buah naga berpotensi untuk dikembangkan sebagai zat warna alami.

Pewarna alami merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna tekstil di Indonesia, terutama dalam pengembangan produk yang bersifat naturalistik, imitatif, kultural dan eksklusif serta dapat digunakan sebagai bahan baku industri tekstil dan nilai ekonomi yang tinggi ¹⁸. Pewarna alami diperoleh dari bahan alam seperti akar, batang, daun, kulit dan bunga pada tumbuhan ¹³. Pewarna alami telah direkomendasikan sebagai pewarna yang ramah lingkungan dan sehat, karena bahan alamnya memiliki beban polutan yang relatif rendah, mudah terurai secara hayati dan tidak beracun. Namun dibalik keunggulan tersebut terdapat beberapa kelemahan salah satunya adalah semua zat warna alam tidak dapat langsung mewarnai serat kain sehingga diperlukan zat pembantu yang disebut mordan ¹².

Mordan adalah penambah warna dan berfungsi untuk meningkatkan daya rekat berbagai pewarna pada kain. Mordan dapat mempengaruhi warna akhir suatu pewarna, sehingga penggunaan mordan yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda pula ²⁰. Tujuan pemberian mordan adalah untuk meningkatkan daya serap kain terhadap zat warna alam ¹². Mordan bekerja dengan cara membentuk jembatan kimia antara pewarna alami dengan serat sehingga daya tarik pewarna terhadap serat meningkat dan bermanfaat dalam menghasilkan warna yang baik ¹⁵. Ada dua jenis mordan yaitu mordan kimia dan mordan alami. Salah satu mordan kimia yang dapat digunakan adalah besi.

Besi merupakan salah satu jenis logam yang banyak terdapat di alam dan termasuk dalam logam transisi yang paling umum digunakan karena sifatnya yang relatif melimpah dan mudah diproses ⁶. Besi juga berupa ion logam bervalensi dua atau tiga dari golongan transisi diantara logam garam aluminium, kromium, timah, tembaga dan memiliki kemampuan yang baik untuk membentuk senyawa kompleks dengan serat dan membantu mewarnai secara permanen, sehingga besi dapat digunakan sebagai mordan ⁵.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga yang dibeli di toko buah terdekat. Kulit buah naga dipotong-potong untuk memperkecil ukuran partikel agar dapat mempercepat proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menjemur kulit buah naga yang telah dipotong-potong di bawah sinar matahari langsung. Kulit buah naga kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 60 mesh untuk memperluas area permukaan sampel yang terhubung dengan pelarut ¹⁸. Tujuan dari pengayakan ini adalah agar serbuk yang dihasilkan memiliki ukuran yang seragam ². Proses preparasi sampel kulit buah naga ditunjukkan pada Gambar 1.



(a)

(b)

(c)

(d)

Gambar 1. Hasil preparasi sampel: (a) Pengupasan, (b) Pengirisan, (c) Pengeringan dan (d) Pengayakan

Sampel yang akan diekstraksi dengan pelarut etanol adalah serbuk yang lolos ayakan 60 mesh. Hal ini disebabkan karena sampel dengan ukuran kecil memiliki luas permukaan lebih besar sehingga lebih banyak permukaan yang kontak dengan pelarut, dan dengan demikian akan mempercepat penetrasi pelarut ke dalam bahan yang akan diekstrak dan mempercepat waktu ekstraksi ²². Dalam penelitian ini yang menjadi target ekstraksi adalah zat-zat warna yang terdapat dalam kulit buah naga yang biasanya berasal dari golongan senyawa tanin dan flavonoid. Oleh karena kedua senyawa tersebut bersifat polar maka pelarut yang digunakan harus juga bersifat polar. Etanol merupakan salah satu pelarut polar yang murah, tidak berbahaya dan lebih banyak tersedia dibandingkan pelarut polar yang lain.

Sementara itu proses ekstraksi menggunakan metode maserasi yang merupakan ekstraksi dengan cara merendam bahan dalam pelarut pada suhu kamar. Dengan perendaman pada suhu kamar maka beberapa zat aktif yang rentan terhadap panas tidak mengalami kerusakan. Dalam penelitian ini maserasi dilakukan selama 3x24 jam menggunakan etanol 70%. Semakin lama bahan dimaserasi maka semakin banyak zat aktif yang terekstraksi, namun jika terlalu lama dapat menyebabkan tumbuhnya jamur. Saat maserasi, dilakukan pengadukan untuk menghomogenkan campuran bahan dan pelarut ²². Campuran kulit buah naga-etanol selanjutnya disaring untuk memisahkan maserat dari

ampas bubuk kulit buah naga. Maserat hasil penyaringan kemudian dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Dengan suhu evaporasi demikian, yang menguap hanya etanol sementara air tidak dapat menguap sehingga ekstrak kental yang diperoleh masih mengandung air. Ekstrak yang peroleh berwarna merah pekat kecoklatan dengan rendamen 47%. Proses maserasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Proses maserasi, (b) Proses Evaporasi dan (c) Ekstrak kental

Uji fitokimia

Untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa target dalam ekstrak etanol kulit buah naga maka dilakukan uji fitokimia. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Pada penelitian ini dilakukan pengujian adanya senyawa golongan alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid dan tanin¹⁷. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah naga

Uji	Pereaksi	Warna teoritis		Warna Pengamatan	Hasil uji
Tannin	FeCl ₃	Biru tua/kehijauan	hitam	Hitam	+
Flavonoid	Mg + HCl Pekat	Merah/kuning/jingga		Jingga	+
Alkaloid	Dragendroff	Endapan jingga	berwarna	Tidak Terdeteksi	-
Saponin	Aquades + HCl pekat	Terbentuknya buih		Berbuih	+
Terpenoid	Kloroform	Cincin		Tidak	-
	Asetat anhidrat	kecoklatan/violet		terdeteksi	

Keterangan : (+) = terdeteksi, (-) = tidak terdeteksi

Hasil uji pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah naga positif mengandung tanin, flavonoid dan saponin. Dari ketiga golongan senyawa tersebut, tanin dan flavonoid potensial digunakan sebagai zat warna karena mengandung senyawa fenolik

yang akan membentuk ikatan hidrogen dengan serat kain ¹. Hal ini disebabkan pada serat kain terdapat selulosa yang juga mengandung gugus -OH.

Pada pengujian tanin, senyawa kompleks terbentuk antara Fe(III) sebagai atom pusat dengan gugus -OH fenol pada tanin sebagai ligan yang membentuk warna hijau kehitaman ¹¹. Sedangkan proses kimia yang terjadi pada pengujian flavonoid adalah adanya reduksi flavonoid terutama inti benzopiron oleh serbuk magnesium yang menghasilkan warna jingga ⁷. Berdasarkan hal tersebut maka diduga ekstrak etanol kulit buah naga dapat digunakan sebagai pewarna kain.

Hasil Mordanting

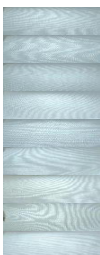
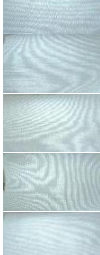
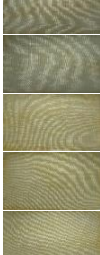
Salah satu tahap yang menentukan kekuatan ikatan antara zat warna dengan serat kain adalah proses mordanting. Mordanting adalah bagian dari proses pencelupan dengan penambahan ion logam atau zat mineral yang akan menentukan berhasil tidaknya proses pewarnaan ²¹. Proses mordanting bertujuan untuk meningkatkan daya tarik zat warna terhadap kain serta menghasilkan ketajaman warna dan kerataan warna yang baik ¹⁴. Bahan yang digunakan untuk mordanting disebut mordan. Ion logam merupakan salah satu zat yang dapat digunakan sebagai mordan. Hal ini disebabkan karena ion logam dapat membentuk kompleks baik dengan pewarna maupun dengan serat sehingga afinitas zat warna meningkat terhadap serat dan tidak mudah lepas dari serat ⁴.

Dalam penelitian ini, ion Fe(III) dipilih sebagai mordan karena besi merupakan logam yang memiliki ketersediaan melimpah di alam. Di samping itu, dengan muatan +3, ion Fe(III) diharapkan memiliki afinitas yang tinggi baik terhadap zat warna maupun terhadap serat kain yang mengandung selulosa. Dengan demikian ikatan antara zat warna dengan serat kain menjadi lebih kuat dan kain yang diwarnai menjadi lebih sulit luntur.

Dalam penelitian ini digunakan ekstrak etanol kulit buah naga sebagai pewarna dan Fe(III) sebagai mordan dengan perbedaan teknik mordanting. Larutan pewarna dibuat dengan mencampurkan 30 gram ekstrak etanol kulit buah naga dalam 100 mL aquades. Kain yang digunakan dalam proses mordanting adalah kain katun. Kain hasil pewarnaan baik dengan mordan maupun tanpa mordan diukur intensitas warnanya menggunakan aplikasi *RGB Colour Detector*. Hasil dari proses pewarnaan baik dengan mordanting maupun tanpa mordanting dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil mordanting dan intensitas warna kain

Teknik Mordanting	Perlakuan		Hasil Warna	Intensitas warna		Rata-rata intensitas	
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Tanpa Mordan			Middle				
			arev	241	130		
			Spanis				
			h	225	147		

			Stone	244	137	236,6	138
Pre mordanting			Olive yellow	242	110		
			Olive yellow	222	97		
			Yellow			229,6	108,3
			grey	225	118		
Mordan simultan			Artchoke	242	124		
			Yellow				
			grey	242	113		
Post mordanting						237,3	120
			Artchoke	228	123		
			Grullo	232	119		
			Olive yellow	245	101		
			Sage	226	132	234,3	117,3

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa intensitas warna kain sebelum pewarnaan lebih tinggi dibandingkan dengan sesudah diwarnai. Hal ini menunjukkan bahwa adanya zat warna yang terikat pada kain akan menurunkan intensitas warna. Hal ini juga berarti bahwa intensitas warna berbanding terbalik dengan jumlah zat warna yang terikat pada kain. Warna putih -warna dasar kain yang digunakan dalam penelitian ini- disebabkan oleh ketidakmampuan zat pada kain untuk menyerap salah satu panjang gelombang yang dipancarkan oleh cahaya matahari. Dengan kata lain, semua panjang gelombang sinar matahari yang mengenai kain tersebut dipancarkan kembali atau tidak ada panjang gelombang yang diserap. Hal inilah yang menyebabkan intensitas warnanya menjadi tinggi. Ketika serat pada kain telah mengikat zat warna tertentu, zat tersebut dapat menyerap satu atau lebih panjang gelombang dari cahaya matahari yang menyebabkan jumlah sinar yang dipancarkan menurun yang kemudian menurunkan intensitas warna.

Sementara itu jika dibandingkan antara pewarnaan dengan mordan dan tanpa mordan (Tabel 2) terlihat bahwa kain yang diwarnai dengan pewarna tanpa mordan mengalami penurunan intensitas lebih kecil dibandingkan dengan yang pewarnaan dengan mordan. Pada pewarnaan tanpa mordan, ikatan yang terbentuk antara pewarna dan serat kain hanya ikatan hidrogen. Sebaliknya pada pewarnaan dengan mordan, adanya Fe(III) yang ditambahkan ke dalam zat warna memungkinkan adanya ikatan-ikatan lain seperti ikatan kovalen dan ikatan ion. Fe(III) memiliki orbital kosong dapat menampung elektron bebas

yang berasal dari zat warna maupun serat kain, dalam hal ini terbentuk ikatan kovalen koordinasi. Sementara itu, oleh karena Fe(III) merupakan ion bermuatan +3 maka ada kemungkinan terjadi tarik-menarik dengan ion-ion negatif yang kemungkinan terbentuk pada zat warna maupun serat kain, sehingga terbentuk ikatan ion. Hal ini yang menyebabkan lebih banyaknya jumlah zat warna yang terikat pada serat kain jika pewarnaan dilakukan dengan penambahan mordan.

Berdasarkan data pada Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa dari ketiga metode mordanting, metode yang menghasilkan intensitas warna paling rendah yang disebabkan zat warna paling banyak diikat oleh serat kain adalah pre mordanting diikuti oleh post mordanting dan mordan simultan. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi antara zat warna, mordan dan serat kain yang lebih disukai adalah jika berlangsung dalam dua tahap. Jika dibandingkan antara pre mordanting dan post mordanting maka hasil menunjukkan bahwa pre mordanting menghasilkan kain hasil pewarnaan dengan intensitas lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi yang lebih disukai adalah reaksi antara Fe(III) dengan serat kain pada tahap pertama yang diikuti oleh reaksinya dengan zat warna pada tahap berikutnya.

Uji ketahanan warna

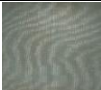
Uji ketahanan luntur warna yaitu suatu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kekuatan ikatan zat warna pada kain yang diperoleh setelah dilakukan pencucian dan penjemuran. Uji ketahanan warna ini melalui dua proses yaitu pencucian dengan detergen 1% dan penjemuran selama 5 jam (10.00-15.00 wita) ⁹. Nilai persentase kelunturan dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$I = \frac{I_1 - I_0}{I_1} \times 100$$

Di mana I : persen kelunturan, I_1 : intensitas warna sesudah pencucian dan penjemuran, dan I_0 : intensitas warna sebelum pencucian dan penjemuran.

Hasil perhitungan intensitas dan persentase kelunturan warna dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4.3 Intensitas dan % kelunturan warna setelah pencucian dan penjemuran

Perlakuan				Intensitas			
Teknik	Sebelum	Sesudah	Warna	Sebelum	Sesudah	(%) luntur	(%) rata-
mordanting							
Tanpa			<i>Morning</i>	130	155	0,16	
mordan			<i>Morning</i>	147	155	0,05	
			<i>Morning</i>	137	160	0,14	0,117

			<i>Yellow grey</i>	97	107	0,09	0,13
			<i>Spanish</i>	118	142	0,16	
Mordan simultan			<i>Grullo</i>	124	129	0,03	0,02
			<i>Artichoke</i>	113	115	0,01	
			<i>Artichoke</i>	123	126	0,02	
Post mordanting			<i>Ochre</i>	119	78	-0,52	-0,58
			<i>Metallic</i>	101	65	-0,55	
			<i>Ochre</i>	132	79	-0,67	

Hasil uji pencucian dan penjemuran (Tabel 3) dilihat dari % kelunturan dan intensitas warna. Nilai persen kelunturan warna kain tanpa mordan sebesar 0,117%. Hal ini dapat dilihat dari nilai intensitasnya sebelum dan sesudah pencucian dan penjemuran, nilai intensitasnya menjadi tinggi. Hal ini disebabkan karena pada saat kain dicuci dan dijemur banyaknya zat warna yang luntur akibat pencucian dan penjemuran atau ikatan kimia yang terjadi antara serat kain dan zat warna menjadi terputus karena zat warna larut dalam air maupun detergen.

Dari ketiga teknik pewarnaan kain katun menggunakan larutan mordan, teknik post mordanting menghasilkan kain dengan ketahanan warna yang baik dibandingkan dengan pre mordanting dan mordan simultan yang dibuktikan dengan nilai intensitas dan persen kelunturan paling rendah (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena banyaknya zat warna yang terikat pada serat kain dan kemungkinan ketika dijemur terjadi reaksi kimia antara serat kain dan zat warna maupun dengan ion logam yang menyebabkan ikatannya menjadi lebih kuat. Penambahan ion logam dengan pewarna alam seperti tanin dapat meningkatkan ketahanan warna. Logam yang melekat pada serat kain akan menarik zat warna menuju serat dan menjadi jembatan antara zat warna dan serat kain dengan membentuk kompleks koordinasi ⁴.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ion Besi(III) dapat menurunkan intensitas warna ekstrak kulit buah naga dibuktikan oleh nilai intensitas paling rendah pada teknik pre mordanting (108,3) dan teknik post mordanting (74).
2. Pewarnaan kain dengan teknik pre mordanting menghasilkan kain dengan intensitas warna paling rendah (108,3) atau jumlah zat warna terikat paling banyak.
3. Uji ketahanan warna menunjukkan bahwa teknik post mordanting menghasilkan warna kain dengan daya tahan paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad, A. F., & Hidayati, N. 2018. Pengaruh Jenis Mordan dan Proses Mordanting Terhadap Kekuatan dan Efektifitas Warna Pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu Biji Australia. *Indonesian Journal of Halal*, 1(2), 84-88
2. Assifa, F. W., & Haryanto, H. 2020. Pengaruh Variasi Massa PEG dan Volume Alkohol Pada Uji Viskositas dan Uji Organoleptik Pada Tinta Organik Dari Kulit Buah Naga. *teks*, 12(1), 1-6
3. Ekawati, R., & Syahraeni, P. 2015. Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Sebagai Pewarna Alami Pada Susu Kedelai dan Santan. *Dissertation*. Palu: Universitas Tadulako
4. Failisnur, F. 2017. Studi Proses Pewarnaan Kain Katun Dengan Beberapa Metoda Mordanting Menggunakan Pewarna Gambir Asalan (*Uncaria gambir Roxb*). *Dissertation*. Padang: Universitas Andalas
5. Failisnur, F., Sofyan, S., & Silfia, S. 2019. Ekstraksi Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan Linn*) Dan Aplikasinya Pada Pewarnaan Kain Katun dan Sutera. *Jurnal Litbang Industri*, 9(1), 33-40
6. Hadi, Q., & Zamheri, A. 2017. Pengaruh Fraksi Volume Penguat Abu Terbang, Serbuk Besi dan Matrik Resin Terhadap Keausan dan Kekerasan Untuk Bahan Kampas Rem. *Jurnal Austenit*, 9(1), 25-32
7. Illing, I., Safitri W., & Erfiana. 2017. Uji Fitokimia Ekstrak Bunga Dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 1-19
8. Karimah, U. N., & Hendrawan, A. 2019. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Sebagai Pewarna Alam Pada Tekstil. *eProceedings of Art & Design*, 6(2), 1862-1870
9. Kurnia, R. 2013. Ekstraksi Buah Sebagai Pewarna Kain Katun di Pusat Studi Batik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta. *Jurnal Seni Kriya*, 2(1), 47-56
10. Lubis, M. S., & Yuniarti, R. 2020. Pemanfaatan Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah Serta Aplikasinya Pada Makanan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 110-114
11. Lutfiyani, A. F., Sawitri, S. B., & Fitriani, A. 2022. Formulasi Lip Cream Ekstrak Etanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu L.*) sebagai Pewarna Alami. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 59-65
12. Manurung, M. 2012. Aplikasi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Pewarna Alami Pada Kain Katun Secara Pre-mordanting. *Jurnal Kimia*, 6(2), 183-190
13. Mayanti, E., Fuadi, A. M., & Haerudin, A. 2022. Pengaruh Jenis dan Variasi Konsentrasi Fiksasi Terhadap Kualitas Warna Batik Pewarna Alami Daun Petai Cina. *Jurnal Teknik Kimia Vokasional*, 2(1), 22-28
14. Mukhlis, H., Febriyanti, R., & Dara, W. 2019. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Pewarna Kue "Katen". *Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan*, Pekanbaru
15. Munawaroh, S., Musdalifah., & Prasetyaningtyas, W. 2022. Pengaruh Mordan Terhadap Pencelupan Serat Tekstil Menggunakan Limbah Kayu Nangka (*Artocarpus heterophylla L.*). *Fashion And Fashion Education Journal*, 11(1), 1-8
16. Rahmayulis., Dari, T. U., & Hilmarni. 2022. Penetapan Kadar Pektin dan Metoksil Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) yang Diekstraksi Dengan Metode Refluks. *Jurnal MIPA*, 12(2), 38-42

17. Ramadani, F. R., Saisa, S., Ceriana, R., & Andayani, T. 2018. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Kosmetik Pemerah Pipi (Blush On). *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 4(2), 165-175
18. Rosyida, A., & Zulfiya, A. 2013. Pewarnaan Bahan Tekstil Dengan Menggunakan Ekstrak Kayu Nangka dan Teknik Pewarnaannya Untuk Mendapatkan Hasil Yang Optimal. *Jurnal Rekayasa Proses*, 7(2), 52-58
19. Sofyan., & Failisnur. 2016. Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) Sebagai Pewarna Alam Kain Batik Sutra, Katun dan Rayon. *Jurnal Litbang Industri*, 6(2), 89-98
20. Sulistiami, S., & Fathonah, N. 2013. Penggunaan Penguat Jenis Mordan dan Daun Jambu Terhadap Hasil Pewarnaan Teknik Ikat Celup Pada Kain Katun. *Jurnal Fakultas dan Ilmu Pendidikan Unipa Surabaya*, 9(16), 26-32
21. Sulistiyani, R. 2015. Pengaruh Proses Mordanting dan Jenis Mordan Terhadap Kualitas Kain Celup Ikat Yang Diwarnai Dengan Zat Warna Alam Jantung Pisang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
22. Utami, W., Mardawati, E., & Putri, S. H. 2020. Pengujian Aktivitas Antioksidan dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Masker Gel Peel Off. *Jurnal Industri Pertanian*, 2(1), 95-102

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah naga, aquades, HCl pekat, FeCl₃, kloroform, reagen dragendroff, serbuk Mg, H₂SO₄, asetat anhidrat, ekstrak kulit buah naga, etanol 70% dan deterjen daia. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker, blender, erlenmeyer, gelas ukur, labu takar, pipet volum, botol kaca, corong gelas, kertas saring, ayakan

60 mesh, *rotary evaporator*, tabung reaksi, *smartphone vivo Y91C* (13 mega piksel), box foto dan timbangan analitik.

Prosedur Kerja

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Buah naga dikupas dan diambil kulitnya lalu dipotong ukuran kecil dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung untuk menghilangkan kandungan airnya. Kulit buah naga yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Selanjutnya, 100 gram bubuk halus kulit buah naga ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas kimia. Pada tahap selanjutnya, 500 mL etanol 70% ditambahkan dan dicampur selama 3x24 jam. Hasil perendaman disaring lalu dimasukkan ke dalam evaporator dengan suhu 50°C untuk memisahkan ekstrak dengan pelarut.

Uji Fitokimia

Dalam penelitian ini, uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam sampel, meliputi tanin, alkaloid, flavonoid, saponin dan terpenoid

Uji Tanin

Sebanyak 2,5 mL ekstrak etanol kulit buah naga 100 ppm dicampur dengan 5 mL FeCl₃. Jika terbentuk warna hijau atau kebiruan maka sampel tersebut positif mengandung tanin.

Uji Flavonoid

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan uji shinoda. Larutan uji ditambahkan dengan serbuk Mg dan beberapa tetes HCl 1 M, apabila timbul warna merah atau jingga menandakan adanya senyawa flavon, flavonol dan dihidroflavonol.

Uji Alkaloid

Sebanyak 5 mL ekstrak etanol kulit buah naga ditambahkan 3 mL HCl, kemudian dimasukkan 1 mL reagen dragendorff. Apabila timbul warna jingga atau merah menunjukkan adanya alkaloid.

Uji Saponin

Sebanyak 1 mg ekstrak etanol kulit buah naga dilarutkan dengan 5 mL aquades kemudian disaring lalu dikocok dalam tabung reaksi selama 10 detik. Terbentuknya buih selama kurang lebih 10 menit dengan ketinggian 1-10 cm dan tidak hilang bisa ditambahkan 1 tetes HCl menandakan adanya saponin.

Uji Terpenoid

Sebanyak 2 mL ekstrak etanol kulit buah naga ditambahkan 2 mL kloroform, 10 tetes asetat anhidrat dan 3 tetes H₂SO₄ pekat. Jika muncul warna merah atau ungu maka sampel tersebut menunjukkan adanya terpenoid.

Proses Mordanting

Dalam proses mordanting, digunakan 12 helai kain katun berwarna putih dengan ukuran yang sama yaitu 5 x 5 cm. Setiap kain direndam dalam zat warna melalui 4 perlakuan: tanpa mordan, pre mordanting, mordan simultan dan post mordanting. Selanjutnya, intensitas warna masing-masing kain diukur dengan metode pencitraan digital.

Pencelupan Tanpa Mordan

Kain katun dicelupkan terlebih dahulu ke dalam 25 mL pewarna alami. Setelah 30 menit, kain diangkat dan dijemur di bawah sinar matahari dari jam 10.00-15.00 dan intensitas warna diukur dengan metode pencitraan digital.

Pre Mordanting

Pre mordanting dilakukan dengan terlebih dahulu mencelupkan kain katun dalam 25 mL larutan mordan FeCl₃ selama 30 menit kemudian dikeringkan. Selanjutnya kain dicelupkan lagi ke dalam 25 mL larutan zat warna alam ekstrak kulit buah naga selama 30 menit. Setelah itu kain diangkat lalu dikeringkan dari jam 10.00-15.00 dan diukur intensitas warna dengan metode pencitraan digital.

Mordan Simultan

Sebanyak 25 mL larutan mordan FeCl₃ dicampurkan dengan 25 mL ekstrak kulit buah naga. Kemudian kain katun direndam dalam campuran tersebut selama 30 menit. Selanjutnya kain diangkat dan dikeringkan dari jam 10.00-15.00 dan diukur intensitas warna dengan metode pencitraan digital.

Post Mordanting

Post mordanting dilakukan dengan mencelupkan kain terlebih dahulu kedalam 25 mL larutan pewarna alami ekstrak kulit buah naga selama 30 menit kemudian dikeringkan. Selanjutnya kain dicelupkan lagi ke dalam 25 mL larutan mordan FeCl_3 selama 30 menit lalu diangkat dan dikeringkan dari jam 10.00-15.00 dan diukur intensitas warna dengan metode pencitraan digital.

Uji Ketahanan Warna

Uji ketahanan warna dilakukan dengan cara pencucian dan pengeringan selama 5 jam. Kain katun yang telah melewati proses mordanting, diuji ketahanan warnanya dengan merendam kain ke dalam larutan detergen 1% selama 15 menit, kemudian diangkat dan dijemur di bawah sinar matahari langsung selama 5 jam mulai pukul 10.00-15.00 WITA. Setelah itu diamati perubahan warnanya dan diukur intensitas warna masing-masing kain menggunakan metode pencitraan digital.

Intensitas Warna

Kain hasil uji ketahanan warna dimasukkan ke dalam box foto (gambar 3.2) yang telah dilengkapi dengan lampu 30 watt. Kemudian gambar diambil menggunakan kamera *smartphone Vivo Y91C* (13 mega piksel). Hasil potret berupa gambar digital yang kemudian dikonversi menjadi intensitas warna dengan menggunakan aplikasi *RGB Color Detector*. Box ini terbuat dari *styrofoam* berukuran 20 x 20 x 20 cm dengan lubang 4 x 4 cm disalah satu sisinya yang digunakan untuk memotret kain. Lampu berdaya 30 watt yang dipasangkan di dalam box foto berfungsi sebagai sumber cahaya.

