

PEMANFAATAN DAUN MARENGGO (*Chromoalena odorata L*) SEBAGAI ZAT WARNA ALAMI UNTUK PEWARNAAN KAIN BATIK KATUN DAN SUTERA

Agus Haerudin¹, Vivin Atika², Farida³

Balai Besar Kerajinan dan Batik Jalan Kusumanegara No. 7 Yogyakarta

Email : ¹agus-h@kemenperin.go.id ²Vivinatika@kemenperin.go.id ³faridabatik@kemenperin.go.id

Abstrak

Eksplorasi zat warna alami yang bersumber dari daun tumbuhan perlu terus dikembangkan untuk menambah variatif warna kain batik, selain itu potensi sumber dayanya cukup melimpah di Indonesia. Tujuan penelitian ingin melihat hasil warna dan kualitas warna dari ekstrak daun marenggo sebagai zat warna alami pada kain batik katun dan sutera. Metode penelitian ini eksperimen dengan perlakuan variasi zat pra mordan tawas, kemiri dan jambal, serta varias pH ekstraksi asam (4,5-5), basa (8,5-9) dan netral (7-7,5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun marenggo dapat dimanfaatkan sebagai zat warna untuk pewarnaan kain batik katun dan sutera dengan hasil nilai uji ketahanan luntur warna pada pencucian 40 °C dan terhadap gosokan kering dan basah rata-rata menghasilkan nilai uji 4-5 dalam kategori baik, hasil uji beda warna L^*, a^*, b^* dan identifikasi cahaya warna yakni arah warna yang dihasilkan dari ekstrak daun marenggo pada pewarnaan batik kain katun berwarna magenta-pink, sedangkan pada batik kain sutera berwarna pink, warna yang paling tua dihasilkan dari perlakuan variasi zat pre-mordan jambal-tawas dengan pH larutan ekstraksi netral.

Kata kunci: zat warna alami; daun marenggo; batik; pH; pre-mordant

Pendahuluan

Kegiatan penelitian dan pengembangan zat warna alami yang berbasis dari limbah sumber daya alam perlu terus diupayakan oleh berbagai pihak atau lembaga yang berkompeten guna meningkatkan optimalisasi kualitas dan variasi warna yang dihasilkan. Disamping itu potensi limbah sumber daya alam di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai zat warna alami masih sangat terbuka lebar. Sumber zat warna alami dapat diperoleh dari tumbuhan, kotoran hewan dan mineral (1).

Sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai zat warna alami berasal dari tumbuhan karena hampir semua tumbuhan mengandung pigmen warna berupa antosianin sebagai sumber pewarna merah dan ungu (2), tanin sebagai pengasid warna coklat (3), flavonoid penghasil warna kuning (4), lebih lanjut bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pewarna alam pada kain batik berasal dari organ daun, batang, akar, bunga dan buahnya, zat warna alami yang bersumber dari organ daun cukup potensial untuk terus dikembangkan mengingat sumber bahan baku cukup melimpah, penelitian terdahulu yang memanfaatkan organ daun sebagai zat warna alami diantaranya dari daun teh, dau putri malu, daun jambu biji, dan daun jati (5), daun rami (6), daun Ketapang (7), daun randu, daun alpukat (7). Pada penelitian ini memanfaatkan daun tanaman marenggo (*Chromoalena odorata L*) sebagai zat warna alam untuk pewarnaan pada kain batik.

Tanaman marenggo (*Chromoalena odorata L*) merupakan tanaman gulma yang tumbuh liar dan subur di areal terbuka seperti perkebunan, bantaran sungai, atau lapang terbuka, tumbuhan ini telah diteliti secara ilmiah memiliki sifat untuk penyembuhan luka (8), zat anti kanker (5), obat diabetes (9), anti kolesterol pada tikus putih (5). Daun marenggo

mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid, fenol dan tannin (10). Dengan kandungan senyawa metabolit sekunder tersebut daun marenggo berpotensi sebagai zat warna alami.

Tujuan penelitian ini ingin mengetahui hasil dan kualitas warna yang diperoleh dari ekstrak daun marenggo pada pewarnaan kain batik.

Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian ini melakukan eksperimen rancang acak pada perlakuan variasi zat pra mordan (tawas 50 gr/ltr, tawas+kemiri 50 gr/ltr dan tawas+jambal 50 gr/ltr), variasi pH larutan ekstraksi (asam 4,5-5 basa 8,5-9 dan netral 7-7,5) serta variasi jenis kain (katun dan sutera).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini kain katun primissima, kain sutera T56, malam batik, daun marenggo segar, tawas, natrium carbonat, asam cuka dan teepol.

Peralatan

Peralatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini ekstraktor mekanik, thermometer, beaker glass, pH meter, loundy o-meter, *colorimetri*, *gray scale*, dan *staining scale*

Tahapan proses penelitian

Proses pra mordan

Kain katun dan kain sutera putih ditimbang masing-masing 10gram sebanyak 9 pcs kemudian direbus dalam larutan pra mordan dengan variasi zat pra mordan tawas 50 gr/ltr, tawas 50 gr/ltr + kemiri 50 gr/ltr dan tawas 50 gr/ltr + jambal 50 gr/ltr. Proses pra mordan dikerjakan pada suhu 60 °C selama 1 jam, kemudian dilakukan perendaman pada larutan tersebut selama 12 jam pada suhu kamar. selanjutnya kain katun dan sutera dicuci bersih, dibilas dan dijemur hingga kering.

Proses pembuatan kain batik

Kain katun dan kain sutera yang sudah diproses pra mordan kemudian diproses batik cap dengan cara kain di cap menggunakan alat canting cap dan malam panas hingga terbentuk motif batik.

Proses ekstraksi zat warna

Daun marenggo segar dibersihkan dari kotoran, kemudian dicacah dan ditumbuk halus, selanjutnya diekstrak dengan pelarut air sebanyak 1:5 (1 kg daun marenggo diekstrak dengan air 5 liter). Pada suhu 80 °C dengan variasi pH larutan asam 4,5-5 basa 8,5-9 dan netral 7-7,5. Kemudian disaring, dan didinginkan. larutan siap digunakan untuk pencelupan.

Proses pencelupan

Batik kain katun dan sutera yang sudah dibatik cap dibasahi dalam larutan teepol, ditiriskan kemudian dilakukan pewarnaan dengan sistem pencelupan pada masing-masing variasi larutan ekstraksi daun marenggo. Pencelupan dalam larutan suhu kamar dengan sistem celup-rendam-tiris-jemur kering, perlakuan ini diulang sebanyak 5 kali, Kemudian dilakukan proses mordan akhir.

Proses mordan akhir

Kain batik katun dan sutera yang sudah diwarnai dengan ekstrak daun marenggo kemudian diculup pada larutan mordan akhir tawas 70 gr/ltr dalam suhu kamar dengan sistem celup-rendam-cuci bersih-jemur kering.

Proses pelorodan

Kain batik katun dan sutera yang sudah dilakukan proses mordan akhir kemudian dilorod pada larutan soda abu 5 gr/ltr pada suhu 100 °C hingga bersih dari kotoran dan malam batik kemudian dicuci bilas dan dijemur.

Pengujian

Pengujian kualitas warna dilakukan dilaboratorium uji Balai Besar Kerajinan dan Batik berdasarkan standar uji tekstil SNI ISO 105-C06:2010 terhadap nilai penodaan dan perubahan warna yakni ketahanan luntur warna terhadap

pencucian 40 °C dan ketahanan luntur warna terhadap gosok basah dan kering, pembacaan hasil pengujian ditampilkan pada tabel 1.

Table 1. Kategorisasi nilai uji ketahanan luntur warna

Nilai Tahan Luntur Warna	Evaluasi Tahan Luntur Warna
5	Baik sekali
4 – 5	Baik
4	Baik
3 – 4	Cukup baik
3	Cukup
2 – 3	Kurang
2	Kurang
1 – 2	Jelek
1	Jelek

(Moerdoko W, et.al., 1973)

Pengujian karakteristik larutan ekstraksi dengan melakukan pengamatan secara visual. Pengujian beda warna L^* , a^* , b^* pada penelitian ini menggunakan metode CIELAB yang merupakan ruang warna yang mencakup semua warna yang dapat dilihat oleh mata. Ruang warna ini berupa ruang tiga dimensi dalam tiga sumbu yaitu L^* (kecerahan), a^* (hijau – merah), dan b^* (biru – kuning). Pembacaan nilai L^* yaitu 0 = hitam dan 100 = putih, nilai a^* yaitu + = merah dan - = hijau, sedangkan nilai b^* + = kuning dan - = biru. pengamatan identifikasi kode dan arah cahaya warna dilakukan secara online menggunakan aplikasi *encycolorpedia*.

Hasil dan Pembahasan

Uji visualisasi karakteristik larutan ekstraksi

Pada penelitian ini uji karakteristik larutan ekstraksi dilakukan dengan pengamatan visual, Adapun hasil pengamatan visual ditampilkan pada tabel 2.

Table 2. Hasil uji visualisasi karakter larutan ekstraksi daun marenggo

No.	Larutan Ekstraksi	Warna larutan	Aroma
1.	Ekstrak daun marenggo pH Asam	Kuning kehijauan	Bau khas
2.	Ekstrak daun marenggo pH Basa	Kuning kehijauan	Bau khas
3.	Ekstrak daun marenggo pH Netral	Kuning kehijauan	Bau khas

Berdasarkan hasil pengamatan visual terhadap karakteristik warna larutan dan aroma larutan ekstraksi daun marenggo seperti tampak pada tabel 2, dari semua sampel penelitian menunjukkan warna larutan ekstrak daun marenggo kuning kehijauan dengan aroma larutan bau khas, adapun pengaruh perlakuan variasi pH asam (4,5 – 5), pH basa (8,5-9) dan netral (7-7,5) pada larutan ekstrak daun marenggo tidak berpengaruh terhadap perubahan karakteristik visual warna larutan ekstraksi dan aroma larutan ekstrak daun marenggo.

Uji ketahanan luntur warna pada pencucian dan gosokan

Hasil uji ketahanan luntur warna pada pencucian 40 °C dan gosokan basah serta kering pada batik kain katun ditampilkan pada tabel 3 sedangkan pada batik kain sutera ditampilkna pada tabel 4.

Table 3. Hasil uji ketahanan luntur warna pada pencucian dan gosokan kain batik katun pewarnaan ekstrak daun marenggo

No.	Variasi pelakuan penelitian		Uji ketahanan luntur warna		
	Zat Pra Mordan	pH ekstraksi	Pencucian 40 °C	Gogokan Basah	Gosokan Kering
1.	Tawas	Asam (4,5-5)	3-4	4-5	4-5
2.		Basa (8,5-9)	4	4-5	5
3.		Netral (7-7,5)	4-5	4-5	5
4.	Kemiri + Tawas	Asam (4,5-5)	3-4	4-5	4-5
5.		Basa (8,5-9)	3-4	4-5	5
6.		Netral (7-7,5)	4-5	4-5	5

7.	Jambal + Tawas	Asam (4,5-5)	4	4-5	5
8.		Basa (8,5-9)	4	4	4-5
9.		Netral (7-7,5)	4-5	4-5	5

Table 4. Hasil uji ketahanan luntur warna pada pencucian dan gosokan kain batik sutera pewarnaan ekstrak daun marenggo

No.	Variasi pelakuan penelitian		Uji ketahanan luntur warna		
	Zat Pra Mordan	pH ekstraksi	Pencucian 40 °C	Gogokan Basah	Gosokan Kering
1.	Tawas	Asam (4,5-5)	4-5	4	4
2.		Basa (8,5-9)	5	3-4	4
3.		Netral (7-7,5)	4-5	3	3-4
4.	Kemiri + Tawas	Asam (4,5-5)	4-5	4-5	4-5
5.		Basa (8,5-9)	5	4-5	4-5
6.		Netral (7-7,5)	4-5	4-5	4
7.	Jambal + Tawas	Asam (4,5-5)	4	4-5	4-5
8.		Basa (8,5-9)	5	4	4
9.		Netral (7-7,5)	5	3	3-4

Berdasarkan data yang ditampilkan pada tabel 3 dan 4 hasil uji ketahanan luntur warna dari aplikasi zat warna alami ekstrak daun marenggo pada pewarnaan batik kain katun dan sutera terhadap pencucian 40 °C, perlakuan variasi zat pra mordan kulit kayu jambal kombinasi tawas, memperoleh nilai ketahanan luntur warna yang paling baik, rata-rat bernilai 4-5 dalam kategori baik, hal ini disebabkan karena adanya ikatan yang baik antara tanin yang terkandung dalam ekstrak kulit kayu jambal dengan logam alum tawas yang membentuk tanat logam sehingga dapat meningkatkan ketahann luntur warna hal ini sesuai dengan pendapat (8) bahwa penggunaan mordan tanin yang disubtitusi dengan mordan garam logam akan membentuk tanat logam yang dapat meningkatkan ketahanan luntur warna, selain itu adanya tanin dan logam alum tawas menjembatani pewarna dengan serat kain yang kemudian membentuk ikatan kovalen antara serat dengan zat warna sehingga konsentras warna yang terserap oleh kain pada saat mengalami pencucian akan tetap dipertahankan hal ini sesuai dengan pendapat (4) bahwa tambahan logam tawas dan tanin akan menjembatani ikatan kompleks secara bersamaan antara pewarna dengan serat sehingga dapat mempertahankan kelunturan warna dari tekstil.

Hasil uji ketahanan luntur warna pada gosokan basah seperti terlihat pada tabel 3 dan 4, menunjukkan bahwa pewarnaan batik kain katun dan sutera menggunakan ekstrak daun marenggo, rata-rata dari semua sampel penelitian menghasilkan nilai 4-5 dalam kategori baik. Sementara hasil uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering pewarnaan batik kain katun rata-rata menghasilkan nilai 5 yakni kategori baik sekali. Hal itu menunjukkan bahwa zat warna alami dari ekstrak daun marenggo yang diaplikasikan sebagai pewarna pada batik kain katun, memiliki ketahanan luntur warna terhadap gosokan sangat baik dibanding dengan ketahanan luntur warna pada pencucian. Sementara pewarnaan pada batik kain sutera hasil uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering rata-rata memiliki nilai ketahanan luntur warna 4-5 pada kategori baik.

Uji beda warna L*,a*,b*

Data uji beda warna L*,a*,b* hasil pewarnaan ekstrak daun marenggo aplikasi pada kain batik katun ditampilkan pada tabel 5 sedangkan aplikasi pada batik kain sutera ditampilkan pada tabel 6.

Table 5. Hasil uji beda warna L,a,b pada batik kain katun

Jenis Zat Pra-Mordant	Asam			Basa			Netral		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Tawas	84,04	3,72	-2,14	84,24	3,90	-2,95	79,14	7,05	-2,06
Kemiri + Tawas	83,72	3,91	-2,82	83,99	4,23	-3,45	80,98	5,24	-1,31
Jambal + Tawas	70,89	9,35	-0,54	79,64	6,54	-2,29	65,58	15,52	-0,97

Table 6. Hasil uji beda warna L,a,b pada kain sutera

Jenis Zat Pra-Mordant	Asam			Basa			Netral		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Tawas	75,35	10,36	-1,17	76,09	10,04	0,50	69,98	10,98	-0,83

Kemiri + Tawas	75,53	10,26	-1,50	76,60	9,51	1,83	68,59	12,90	-2,27
Jambal + Tawas	66,01	15,69	-0,21	67,51	12,04	-0,92	60,33	12,87	-0,88

Ekstrak daun marenggo yang digunakan sebagai zat warna alami pada batik kain katun dan sutera dari hasil uji beda warna L^* , a^* , b^* seperti terlihat pada tabel 5 dan 6, pengaruh zat pre-mordan jambal kombinasi tawas menghasilkan nilai notasi L^* yang paling rendah pada semua variasi pH larutan ekstraksi, pada pH asam bernilai 70,89, pH basa 79,64 dan pH netral 65,58 hal itu menunjukkan nilai pada notasi L^* menjauh dari nilai blanko kain putih. Artinya warna yang dihasilkan paling tua dibanding dengan perlakuan jenis pra mordan tawas dan kemiri kombinasi tawas, hal itu disebabkan adanya kandungan pigmen tanin dari ekstrak kulit kayu jambal menambah efek warna coklat pada kain selain itu pengaruh adanya penambahan galam logam alum dari tawas yang berkombinasi dengan tanin membantu membuka pori-pori serat sehingga menambah daya difusi zat warna pada serta dan tingkat ketuaan warna akan bertambah. Hal itu sesuai dengan pendapat (12) tanin selain sebagai zat mordan juga dapat memberikan warna coklat pada kain seperti pada pewarnaan sehingga memperkuat ketuaan warna secara keseluruhannya, zat warna tanin dapat digunakan sebagai mordan tetapi masih memiliki tingkat kelemahan sehingga harus diperkuat dengan mordan logam.

Nilai notifikasi a^* hasil uji beda L^* , a^* , b^* seperti terlihat pada tabel 5 dan 6, dari semua perlakuan variasi penelitian menghasilkan nilai a^* positif yang menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan dari ekstrak daun marenggo yang aplikasikan pada batik kain katun dan sutera dominan arah kemerahan. Nilai notifikasi a^* positif tertinggi rata-rata dihasilkan dari perlakuan variasi pre-mordan jambal kombinasi tawas.




Nilai notifikasi b^* seperti terlihat pada tabel 5 dan 6, dari semua perlakuan variasi penelitian menghasilkan nilai b^* negatif yang menunjukkan bahwa arah warna yang dihasilkan kearah biru, Adapun nilai notasi b^* negatif terbesar dari hasil perlakuan pre-mordan kemiri kombinasi tawas.







Identifikasi kode dan cahaya warna

Identifikasi kode dan cahaya warna ekstrak daun marenggo yang digunakan sebagai zat pewarna alami pada batik kain katun dan sutera, pada penelitian ini dilakukan dengan cara on line melalui aplikasi *encycolorpedia*, dengan cara memasukkan data nilai uji beda warna L^* , a^* , b^* dari masing-masing variasi perlakuan, data uji diambil dari tabel 5 dan 6.

Adapun hasil identifikasi ditampilkan pada tabel 7. yang ada


Table 7. Hasil pengamatan visual pantone color pewarnaan pada kain batik katun




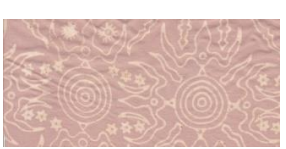
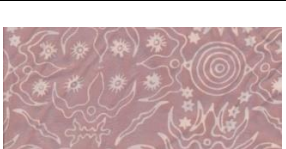
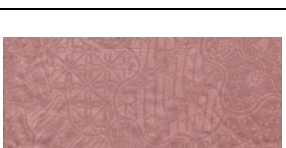
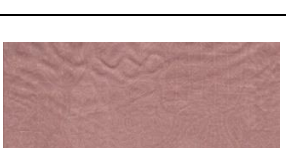
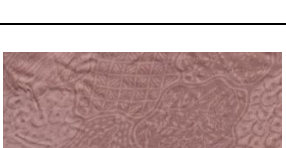
No.	Variasi pelakuan penelitian		Visualisasi warna	Kode warna	Cahaya warna
	Zat pra mordan	pH ekstraksi			
1.	Tawas	Asam (4,5-5)		Heksadesimal #Fd7CFd6	<i>Magenta</i>
2.		Basa (8,5-9)		Heksadesimal #d7d0d8	<i>Magenta</i>
3.		Netral (7-7,5)		Heksadesimal #d0C0C8	<i>Pink</i>
4.		Asam (4,5-5)		Heksadesimal #d6Cfd6	<i>Magenta</i>

	Kemiri + Tawas				
5.		Basa (8,5-9)		Heksadesimal #d7Cfd8	<i>Magenta</i>
6.		Netral (7-7,5)		Heksadesimal #d2c6cc	<i>Mgenta-Pink</i>
7.	Jambal + Tawas	Asam (4,5-5)		Heksadesimal #bea8af	<i>Pink</i>
8.		Basa (8,5-9)		Heksadesimal #d0c2ca	<i>Magenta-Pink</i>
9.		Netral (7-7,5)		Heksadesimal #a78a93	<i>Pink</i>

Bedasarkan data pada tabel 7 hasil identifikasi kode dan cahaya warna yang dihasilkan dari zat warna alami ekstrak daun marengo pada batik kain katun rata-rata menghasilkan cahaya warna megenta-pink, Adapun cahaya warna magenta-pink paling tua dari hasil perlakuan variasi penelitian pre-mordan jambal-tawas dengan pH larutan ekstraksi netral (7-7,5) dengan kode warna heksadesimal #a78a93 cahaya warna pink secara visual dapat terlihat pada tabel 7.

Table 8. Hasil pengamatan visual pantone color pada kain batik sutera

No.	Variasi pelakuan penelitian		Visualisasi warna	Kode warna	Nama warna
	Zat pra mordan	pH ekstraksi			
1.	Tawas	Asam (4,5-5)		Heksadesimal #a78a93	<i>Pink</i>
2.		Basa (8,5-9)		Heksadesimal #cfb5bb	<i>Pink-Merah</i>

					
3.		Netral (7-7,5)		Heksadesimal #bfa4ad	<i>Pink</i>
4.	Kemiri + Tawas	Asam (4,5-5)		Heksadesimal #ccb4bd	<i>Pink</i>
5.		Basa (8,5-9)		Heksadesimal #d0b7ba	<i>Pink-Magenta</i>
6.		Netral (7-7,5)		Heksadesimal #bda0ac	<i>Pink</i>
7.	Jambal + Tawas	Asam (4,5-5)		Heksadesimal #bc97a1	<i>Pink</i>
8.		Basa (8,5-9)		Heksadesimal #ba9dab	<i>Pink</i>
9.		Netral (7-7,5)		Heksadesimal #a78a93	<i>Pink</i>

Data pada tabel 7 hasil identifikasi kode dan cahaya warna yang dihasilkan dari zat warna alami ekstrak daun marenggo pada batik kain sutera rata-rata menghasilkan cahaya warna pink, Adapun cahaya warna pink paling tua dari hasil perlakuan variasi penelitian pre-mordan jambal-tawas dengan pH larutan ekstraksi netral (7-7,5) dengan kode warna heksadesimal #a78a93 cahaya warna yang dihasilkan pink, secara visual dapat terlihat pada tabel 7.

Kesimpulan

Ekstrak daun marenggo dapat digunakan sebagai zat warna alami untuk pewarnaan batik kain katun dan sutera dengan uji kualitas warna melalui pengujian tahan luntur warna pada pencucian 40 °C dan gosokan basah serta kering dengan nilai rata-rata 4-5 dalam kategori baik.

Hasil uji beda warna L*,a*,b* warna paling tua pada batik kain katun dan sutera dari perlakuan variasi zat pre-mordan jambal + tawas dengan larutan pH ekstraksi Netral. Warna yang dihasilkan dari ekstrak daun marenggo magenta-pink.

Ucapan Terimakasih

Penulis ucapkan pada kesempatan ini kepada Balai Besar Kerajinan dan Batik yang telah memfasilitasi dan membiayai kegiatan penelitian dan kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan tersusunya paper kaya tulis ilmiah ini.

Daftar Pustaka

1. Pujilestari T. Review: Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam untuk Keperluan Industri. *Din Kerajinan dan Batik Maj Ilm.* 2015;32(2):93.
2. Priska M, Peni N, Carvallo L, Ngapa YD. Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kim (Indonesian E-Journal Appl Chem.* 2018;6(2).
3. Bahri S, Jalaluddin J, Rosnita R. PEMBUATAN ZAT WARNA ALAMI DARI KULIT BATANG JAMBLANG (*Syzygium cumini*) SEBAGAI BAHAN DASAR PEWARNA TEKSTIL. *J Teknol Kim Unimal.* 2018;6(1).
4. Pujilestari T. Review: Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam untuk Keperluan Industri. *Din Kerajinan dan Batik Maj Ilm.* 2016;32(2).
5. King CLR, In HR, Male W, Rattus M, Siregar AJ, Mambang DEP, et al. UJI Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Etanol Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Rob) Pada Tikus Jantan Putih (*Rattus norvegicus*) Anticholesterolemic Activity Test Of The Ethanol Extract Of Tekelan Leaves *PENDAHULUAN Tekelan* merupak. 2021;1(1):68–78.
6. Nugraha J, Rakhmatiara EY. PEMANFAATAN DAUN RAMI SEBAGAI BAHAN ZAT WARNA ALAM DAN FUNGSIONALISASINYA PADA PENCELUPAN KAIN KAPAS DAN SUTERA. *Arena Tekst.* 2020;35(1).
7. Suryani T, Prasetyo AD. Kualitas warna alami batik dari daun dan kulit buah beberapa tanaman dengan variasi lama perendaman. *Semin Nas Pendidik Biol dan Saintek ke-V.* 2020;(1980).
8. Dewi AU, Wicaksono IA. Review artikel: tanaman herbal yang memiliki aktivitas penyembuhan luka. *Farmaka.* 2020;18(2).
9. Antidiabetic Activity of Leaves Ethanol Extract *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King on Induced Male Mice with Alloxan Monohydrate. *J Nat Unsyiah.* 2014;14(1).
10. Andika B, Halimatussakdiah H, Amna U. Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) di Kota Langsa, Aceh. *Quim J Kim Sains dan Terap.* 2020;2(2).
11. Moerdoko W, Isminingsih, Wagimun S. Evaluasi Tekstil bagian fisika. Bandung: Institut Teknologi Tekstil; 1973. 383 hlm.
12. Lestari DW, Atika V, Satria Y, Fitriani A, Susanto T. Aplikasi Mordan Tanin pada Pewarnaan Kain Batik Katun Menggunakan Warna Alam Tinggi (Ceriops tagal). *J Rekrayasa Proses.* 2020;14(2).