

PENGARUH VARIASI SUHU, pH, DAN WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP KUALITAS PEWARNAAN EKSTRAK KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao L.*) PADA BATIK KATUN DAN SUTERA

The Effect of Variation in Temperature, pH and Extraction Time on The Quality of Color Extract of Cocoa Fruit Skin (Theobroma cacao L.) on Cotton and Silk Batik

Agus Haerudin, Vivin Atika, Isnaini, Masiswo, Guring Briegel Mandegani, Yudi Satria, Dwi Wiji Lestari, Tin Kusuma Arta, Aprilia Fitriani, dan Panji Hardjanto.

Balai Besar Kerajinan dan Batik, Jalan Kusumanegara No.7 Yogyakarta

Korenspondensi Penulis

Email : haerudinagus@yahoo.co.id
isnainibbkb@gmail.com
vivinatika@kemenperin.go.id

Naskah Masuk : 9 Maret 2020
Revisi : 6 April 2020
Disetujui : 30 April 2020

Kata kunci: zat warna alam, suhu, pH, waktu ekstraksi, kakao.

Keywords: natural dyes, temperature, pH, extraction time, cocoa.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian aplikasi ekstrak kulit buah kakao pada batik yang bertujuan untuk mengetahui kualitas zat warna alam dari limbah kulit buah kakao untuk pewarnaan batik. Penelitian ini dilakukan dengan variasi suhu ekstraksi (60, 80 dan 100 °C), variasi pH ekstraksi (asam pH 4, basa pH 10 dan netral pH 7), variasi waktu ekstraksi (1, 2 dan 3 jam), dan variasi jenis kain (katun dan sutera). Ekstrak diaplikasikan sebagai pewarna batik, kemudian di uji visualisasi warna dengan *pantone color* tekstil dan aplikasi *encycolorpedia*, uji ketahanan warna, uji beda warna (CIE L*a*b*) dan uji ketahanan luntur warnanya terhadap pencucian 40 °C. Pengaruh perlakuan variasi suhu, pH dan waktu ekstraksi, terhadap perolehan nilai ketahanan warna dan uji beda warna L*,a*,b*, pada batik kain katun dan sutera cukup berpengaruh secara signifikan, nilai ketahanan warna dan uji beda warna yang paling tinggi pada hasil perlakuan ekstraksi pada suhu 100 °C, pH basa 10, dan waktu ekstraksi 3 jam. Hasil uji ketahanan luntur warna nilai rata-rata 4-5 menunjukkan kategori baik serta warna yang dihasilkan adalah *darksalmon* yang mengandung unsur arah warna merah dan kuning.

ABSTRACT

*The application of cocoa peel extract research has been conducted on batik, which aims to determine its quality as natural dyes for batik coloring. This research was conducted by varying extraction temperatures (60, 80, and 100 °C), extraction pH (acidic pH 4, base pH 10 and neutral pH 7), extraction time (1, 2 and 3 hours), and fabric types (cotton and silk). The extract was applied as a batik dye, then tested in color visualization with Pantone textile colors and encycolorpedia applications, color aging test, color differences (CIE L * a * b *) test and color fastness against washing 40 °C. The effect of treatment on temperature, pH and extraction time variations, on approval of the color aging value and the color difference test L *, a *, b *, on cotton and silk batik cloth quite significant, the highest color aging and color difference test the results of the extraction treatment at a temperature of 100°C, alkaline pH 10 and extraction time of 3 hours. The color fastness test results with an average value of 4-5 indicate a good category and the resulting colors is darksalmon which containing red and yellow direction elements.*

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan unggulan Indonesia. Daerah penghasil kakao tersebar di seluruh Indonesia, yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah dan Sumatera. Tercatat pada tahun 2015, produksi biji kakao sebanyak 593.331 ton dihasilkan dari areal seluas 1.709.284 Ha (Ditjenbun, 2016).

Struktur buah kakao secara garis besar terdiri dari empat bagian yaitu kulit (75%), plasenta (2%), serta pulp dan biji (23%) (Zain, 2009). Buah kakao masak berisi 30 – 40 biji yang masing-masing diselubungi oleh pulp, sedangkan biji kakao terdiri dari dua bagian yaitu kulit biji dan keping biji. Keping biji meliputi 86% sampai 90% dari berat kering biji sedangkan kulit biji sekitar 10 – 14% (Jurniati, 2013). Produksi biji kakao menghasilkan bahan terbuang berupa kulit buah dan plasenta, yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak maupun dibusukkan di sekitar kebun menjadi pupuk organik.

Potensi pemanfaatan kulit buah kakao masih cukup terbuka lebar mengingat sumber bahan baku cukup banyak, Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan kulit buah kakao diantaranya untuk pakan ternak (Kamelia, 2017), pupuk organik, adsorben (Purnamawati dan Utami, 2014), olahan pangan (Wijaya, 2014), dan kulit buah kakao sebagai bahan baku zat warna β -karoten (Wulan, 2001).

Kulit buah kakao mempunyai potensi sebagai sumber pewarna alam alternatif untuk kain batik karena kulit buah kakao mengandung senyawa pembawa zat warna alami berupa flavonoid dan saponin (Rina, 2007; Pujilestari dkk., 2016; Rachmawaty,

dkk., 2017). Kulit buah kakao juga mengandung alkaloid theobromine (3,7-dimethylxanthine) sebanyak 0,17 – 0,22% dan tanin sebanyak 0,84% (Rachmawaty dkk., 2017).

Pujilestari dkk., (2016) melaporkan bahwa ekstraksi kulit buah kakao dengan pelarut air pada suhu 100 °C dan alkohol teknis pada suhu kamar memiliki ketahanan luntur warna pada kain batik katun dan sutera cukup baik (nilai 4), tetapi ketahanan dan kerataan warna masih kurang baik.

Cara memperoleh zat warna alam dapat diperoleh dengan berbagai cara menurut sifat dari masing-masing bahan pembawa warna, diantaranya secara langsung, yaitu melalui ekstraksi maupun fermentasi dari bahan zat pembawa warna tergantung dari sifat-sifat warna yang dimiliki (Veronika, dkk., 2017). Faktor suhu, pH dan waktu ekstraksi zat warna alam cukup berpengaruh terhadap kualitas warna terutama pada tingkat ketahanan warna, ketahanan luntur warna dan pada arah warna yang dihasilkan.

Ali dkk., (2016) menyatakan bahwa dari analisis statistik pH 12 dan waktu ekstraksi kulit buah delima dinaikkan dari 30 menit menjadi 90 menit secara signifikan berpengaruh terhadap perolehan nilai ketahanan warna yang dihasilkan. Suhu ekstraksi sabut kelapa diatas 80 °C juga cukup berpengaruh secara signifikan terhadap perolehan ketahanan warna pada kain katun (Jabar dan Abayomi (2016). Yuliantari dkk., (2017) melaporkan bahwa suhu 45 °C dan waktu ekstraksi daun sirih diatas 20 menit sistem ekstraksi ultrasonic berpengaruh pada peningkatan kadar flavonoid sebagai sumber zat warna alam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu, pH dan waktu ekstraksi yang signifikan, terhadap perolehan nilai ketuaan warna, nilai beda warna L^*, a^*, b^* dan nilai ketuaan warna, dari ekstrak zat warna alam kulit buah kakao yang diaplikasikan pada batik kain katun dan sutera. Dengan mengetahui suhu, pH dan waktu ekstraksi yang signifikan berpengaruh terhadap perolehan kualitas warna maka akan dihasilkan formula proses yang optimal.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan variasi perlakuan yaitu suhu ekstraksi (60, 80 dan 100 °C), pH pelarut air (4, 7 dan 10) dan waktu ekstraksi (1, 2 dan 3 jam), zat fiksasi menggunakan tawas ($Al_2K_2(SO_4)_3$). Aplikasi pewarnaan pada kain batik katun dan sutera.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah kulit buah kakao, asam oksalat, air, kain katun dan sutera yang telah dibatik, tawas, soda abu, dan TRO. Peralatan yang digunakan diantaranya adalah ember pencelupan, bak pelorodan, pisau pencacah, penyaring, gelas ukur, gayung, pengukur pH, *laundry o-meter* Samsung 125G, *gray scale* dan *staining scale ISO 105 A03*, spektrofotometer *uv-vis* 2401 – PC Cat No : 206-82201-93 merek Shimadzu Corporation Japan. dan *colorimeter AMT-501* merk Amtast USA Inch .

Prosedur Kerja

Persiapan Bahan

Kulit buah kakao dicuci bersih, kemudian dicacah sampai berukuran kecil.

Cacahan kulit buah kakao dikukus pada suhu 100 °C selama 5 menit. Kulit buah kakao yang sudah dikukus kemudian direndam dalam larutan asam oksalat pada suhu kamar selama 1 jam.

Proses Ekstraksi

Setelah dilakukan perlakuan awal, cacahan kulit buah kakao diekstrak sesuai variasi yang telah ditentukan (Tabel 1) dan ekstrak yang sudah diperoleh didiamkan semalam, kemudian disimpan di dalam wadah plastik yang tertutup rapat.

Tabel 1. Variasi perlakuan ekstraksi

Suhu (°C)	Perlakuan		Kode
	Waktu (jam)	pH	
60	1	4	60 / A1
60	2	4	60 / A2
60	3	4	60 / A3
60	1	10	60 / B1
60	2	10	60 / B2
60	3	10	60 / B3
60	1	7	60 / N1
60	2	7	60 / N2
60	3	7	60 / N3
80	1	4	80 / A1
80	2	4	80 / A2
80	3	4	80 / A3
80	1	10	80 / B1
80	2	10	80 / B2
80	3	10	80 / B3
80	1	7	80 / N1
80	2	7	80 / N2
80	3	7	80 / N3
100	1	4	100 / A1
100	2	4	100 / A2
100	3	4	100 / A3
100	1	10	100 / B1
100	2	10	100 / B2
100	3	10	100 / B3
100	1	7	100 / N1
100	2	7	100 / N2
100	3	7	100 / N3

Pencelupan

Masing-masing ekstrak dimasukkan ke dalam ember pencelupan. Kain katun dan sutera yang telah dibatik terlebih dahulu dicelupkan ke dalam larutan pembasah yang mengandung 2 g/l bubuk TRO pada suhu kamar. Kain yang telah basah ditiriskan. Kain katun dan sutera kemudian dicelupkan ke dalam ekstrak kulit buah kakao selama 15 menit, diangin-anginkan sampai kering, dan dicelupkan kembali. Rangkaian kegiatan pencelupan dilakukan sebanyak 6 kali. Setelah kain katun dan sutera yang telah dibatik diwarnai, maka dilanjutkan dengan proses fiksasi menggunakan larutan tawas. Larutan tawas dibuat dengan melarutkan 70 g/l tawas ke dalam air mendidih dan disimpan selama 12 jam.

Proses fiksasi dilakukan dengan merendam kain berwarna ke dalam larutan fiksator selama 5 menit, kemudian kain diangin-anginkan selama 5 menit dan dicuci bersih. Kain katun dan sutera berwarna yang sudah difiksasi kemudian direbus di dalam bak pelorodan, berisi larutan yang mengandung 2 g/l soda abu, untuk menghilangkan *malam* batiknya.

Pengujian Kualitas Warna

Pengujian kualitas warna ekstrak kulit buah kakao yang diaplikasikan pada pewarnaan batik kain katun dan sutera yakni uji visualisasi warna dengan menggunakan *pantone color* tekstil tahun 2019 menggunakan *encycolorpedia*, uji ketuaan warna, uji beda warna L^* , a^* , b^* dan uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

Uji ketuaan warna pada penelitian ini menggunakan rumus Kubelka – Munk

dengan asumsi faktor-faktor lain tidak berpengaruh (Kuntari dan Barkasih, 2005).

$$K/S = (1 - R)/2R$$

Dimana:

- K = Koefisien penyerapan cahaya
- S = Koefisien penghamburan cahaya
- R = Reflektansi

Selanjutnya K/S total dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$K/S = (K/S)_0 - (K/S)_1$$

Dimana:

- K/S = Ketuaan zat warna
- (K/S)₀ = Ketuaan warna kain berwarna
- (K/S)₁ = Ketuaan warna kain putih

Uji ketuaan warna dilakukan dengan mengukur nilai reflektansi (%R) pada panjang gelombang 380 nm sampai 780 nm. Nilai reflektansi ini dikonversikan ke dalam nilai K/S yang menggambarkan jumlah zat warna yang terserap oleh kain. Nilai reflektansi yang semakin besar akan memberikan nilai K/S semakin kecil, yang berarti penyerapan zat warna oleh bahan lebih kecil atau warnanya lebih muda dan sebaliknya jika nilai K/S semakin besar berarti penyerapan zat warna lebih banyak sehingga warnanya lebih tua (Kanaya, dkk., 2005).

Uji 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 (Sunaryati dkk., 2000).

Uji ketahanan luntur warna pada pencucian 40 °C menggunakan metode SNI ISO 105-CO6: 2010, dan SNI ISO 105-A02:2010, SNI ISO 105-A03:2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

































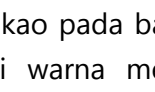
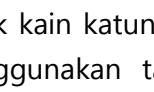
Hasil

Hasil pewarnaan batik

Hasil pewarnaan ekstrak kulit buah kakao yang diaplikasikan pada batik kain katun dan sutera fiksasi warna menggunakan larutan tawas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera

Kode	Hasil Pewarnaan	
	Katun	Sutera
60 / A1		
60 / A2		
60 / A3		
60 / B1		
60 / B2		
60 / B3		
60 / N1		
60 / N2		
60 / N3		
80 / A1		

80 / A2		
80 / A3		
80 / B1		
80 / B2		
80 / B3		
80 / N1		
80 / N2		
80 / N3		
100 / A1		
100 / A2		
100 / A3		
100 / B1		
100 / B2		
100 / B3		
100 / N1		
100 / N2		
100 / N3		

Ketuaan warna

Data hasil uji ketuaan warna ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera fiksasi warna menggunakan tawas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Data uji ketuaan warna ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera

Kode	K/S Katun	K/S Sutera
60 / A1	0,34	0,13
60 / A2	0,27	0,15
60 / A3	0,15	0,17
60 / B1	0,58	0,17
60 / B2	0,58	0,18
60 / B3	0,65	0,22
60 / N1	0,04	0,06
60 / N2	0,28	0,1
60 / N3	0,36	0,23
80 / A1	0,14	0,1
80 / A2	0,23	0,06
80 / A3	0,25	0,13
80 / B1	0,34	0,18
80 / B2	0,83	0,23
80 / B3	0,76	0,22
80 / N1	0,68	0,14
80 / N2	0,16	0,16
80 / N3	0,47	0,24
100 / A1	0,31	0,13
100 / A2	0,51	0,17
100 / A3	0,77	0,43
100 / B1	2,02	0,31
100 / B2	0,97	0,24
100 / B3	2,06	0,18
100 / N1	0,45	0,29
100 / N2	0,89	0,37
100 / N3	1,8	0,48

Data dari tabel 3 dibuat nilai rata-rata untuk melihat pengaruh suhu, waktu dan pH pada setiap sampel penelitian, data nilai rata-rata disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata ketuaan warna

Perlakuan proses ekstraksi	Suhu (°C)	Nilai rata-rata ketuaan warna batik katun (K/S)	Nilai rata-rata ketuaan warna batik sutera (K/S)
	60	0,361	0,156
	80	0,428	0,162
	100	1,086	0,288

pH	Waktu	Nilai rata-rata ketuaan warna batik katun (K/S)	Nilai rata-rata ketuaan warna batik sutera (K/S)
4	1	0,33	0,163
	2	0,57	0,184
	3	0,98	0,207
7	1	0,544	0,167
	2	0,524	0,184
	3	0,807	0,255

Beda warna

Data hasil uji beda warna L*, a*, b* ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun, fiksasi warna menggunakan larutan tawas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai uji beda warna *L,*a,*b batik kain katun

Kode sampel	Nilai uji beda warna batik kain katun		
	L*	a*	b*
Kain Putih (blanko)	62,05	13,11	13,91
60 / A1	71,54	7	10,85
60 / A2	70,11	7,92	11,66
60 / A3	74,25	5,73	8,84
60 / B1	64,94	11,96	11,69
60 / B2	66,78	10,59	10,84
60 / B3	64,09	12,22	10,89
60 / N1	76,32	4,04	5,62
60 / N2	68,17	9,19	12,52
60 / N3	63,44	12,01	14,7
80 / A1	73,19	6,13	9,62
80 / A2	70,94	7,47	10,89
80 / A3	68,52	8,56	12,08
80 / B1	67,22	10,68	9,81
80 / B2	59,7	14,83	11,93
80 / B3	63,55	13,37	11,08
80 / N1	65,98	10,29	13,45
80 / N2	70,51	7,67	10,78
80 / N3	65,83	10,56	12,76
100 / A1	67,9	8,89	12,39
100 / A2	66,14	10,06	13,24
100 / A3	65,36	10,91	13,62
100 / B1	58,1	15,51	13,09
100 / B2	58,58	15,63	12,8
100 / B3	60,63	15,08	11,63
100 / N1	65,67	10,26	12,69

100 / N2	58,68	14,47	15,38
100 / N3	56,64	15,55	15,81

Data dari tabel 5 dibuat nilai rata-rata untuk melihat pengaruh suhu, waktu dan pH pada setiap sampel penelitian pada nilai uji beda warna *L, *a, *b, pada batik kain katun data nilai rata-rata disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata uji beda warna L*,a*,b* batik kain katun

Perlakuan proses ekstraksi	Nilai rata-rata uji beda warna batik kain katun		
	L*	a*	b*
Blanko kain putih	62,05	13,11	13,91
Suhu (°C)	60	68,85	8,96
	80	67,27	9,95
	100	61,97	12,93
pH	4	62,79	8,07
	7	65,69	10,45
	10	62,62	13,32
Waktu	1	67,87	9,42
	2	65,51	10,87
	3	64,70	11,55

Data hasil uji beda warna L*, a*, b* ekstrak kulit buah kakao pada batik kain sutera, fiksasi warna menggunakan larutan tawas disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai uji beda warna *L,*a,*b batik kain sutera

Kode sampel	Nilai uji beda warna batik kain katun		
	L*	a*	b*
Kain Putih (blanko)	58,26	14,62	14,26
60 / A1	62,16	12,06	13,53
60 / A2	59,97	13,12	14,23
60 / A3	60,68	12,87	14,58
60 / B1	57,42	16,06	12,69
60 / B2	54,63	16,72	13,03
60 / B3	53,63	17,93	12,82

60 / N1	63,27	10,96	12,41
60 / N2	59,27	13,59	14,14
60 / N3	59,24	13,87	14,73
80 / A1	59,76	12,9	13,49
80 / A2	59,94	13,02	14,04
80 / A3	56,7	14,47	15,42
80 / B1	55,02	17,49	12,58
80 / B2	54,81	16,97	12,9
80 / B3	51,2	19,16	13,26
80 / N1	59,2	13,44	14,66
80 / N2	59,28	13,34	14,52
80 / N3	57,98	14,35	14,23
100 / A1	59,13	13,39	14,54
100 / A2	57,31	13,85	14,68
100 / A3	59,07	13,41	13,19
100 / B1	52,02	18,29	13,57
100 / B2	50,87	18,27	13,35
100 / B3	50,3	19,46	12,95
100 / N1	56,88	14,37	15,09
100 / N2	54,12	16,07	15,12
100 / N3	55,8	15,42	15,51

Data dari tabel 7 dibuat nilai rata-rata untuk melihat pengaruh suhu, waktu dan pH pada setiap sampel penelitian pada nilai uji beda warna L*, a*, b*, pada batik kain sutera data nilai rata-rata disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata uji beda warna L*,a*, b* batik kain sutera

Perlakuan proses ekstraksi	Nilai rata-rata uji beda warna batik kain sutera		
	L*	a*	b*
Blanko kain putih	58,26	14,62	14,26
Suhu (°C)	60	58,92	14,13
	80	57,10	15,016
	100	55,06	15,84
pH	4	59,41	13,23
	7	58,34	13,93
	10	53,32	17,82
Waktu	1	58,32	14,33
	2	56,69	14,10
	3	56,07	15,66

Ketahanan luntur warna

Data uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40 °C dari ekstrak kulit buah kakao yang diaplikasikan pada batik kain katun dan sutera, fiksasi warna menggunakan tawas disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai uji ketahanan luntur warna pada pencucian 40 °C ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera.

Kode	Nilai Uji ketahanan luntur warna	
	Katun	Sutera
60 / A1	4-5	4-5
60 / A2	4-5	4
60 / A3	4-5	4-5
60 / B1	4-5	4
60 / B2	4-5	4
60 / B3	4-5	4
60 / N1	4-5	4-5
60 / N2	4-5	4
60 / N3	4-5	4-5
80 / A1	4-5	3-4
80 / A2	4-5	3-4
80 / A3	4-5	3-4
80 / B1	4-5	4
80 / B2	4-5	3-4
80 / B3	4-5	3-4
80 / N1	4-5	4-5
80 / N2	4-5	4
80 / N3	4-5	4-5
100 / A1	4-5	4-5
100 / A2	4-5	4
100 / A3	4	4
100 / B1	4-5	4
100 / B2	4-5	4
100 / B3	4-5	4
100 / N1	4-5	4-5
100 / N2	4	4
100 / N3	4-5	4

Keterangan:

- 1 = Sangat Jelek
- 2 = Jelek
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Pembahasan

Uji visualisasi warna

Hasil uji pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera pada penelitian ini ditampilkan pada tabel 2. Kemudian dilakukan pengujian visual menggunakan *pantone color* tekstil tahun 2019, dan menggunakan aplikasi *encycolorpedia* untuk mengetahui nama warna dan arah warna yang dihasilkan dari hasil pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera dengan perlakuan penelitian pada variasi suhu, pH dan waktu.

Hasil uji *pantone color* tekstil dimana nama warna dan arah warna yang dihasilkan dari pewarnaan kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera masuk pada kelompok warna *toasted almond*, pantone 14-1213 TPG, hlm.1.052 hingga *toasted nut*, pantone 16-1327 TPG, hlm. 1.053 arah warna tersebut masuk pada kelompok salmon dari hasil uji aplikasi *encycolorpedia* dengan kode warna f2c19f adalah cahaya bayangan dari oranye. Dalam model warna RGB f2c19f terdiri dari 94.9% merah, 75.69% hijau dan 62.35% biru.

Ketuaan warna

Pengaruh perbedaan suhu ekstraksi (60, 80, 100 °C) pada penelitian ini cukup berpengaruh secara signifikan terhadap perolehan nilai ketuaan warna dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun maupun sutera, seperti terlihat pada tabel 4. Nila rata-rata ketuaan warna (K/S) tertinggi pada batik kain katun yakni 1,086 dan pada batik kain sutera yakni 0,288 semua pada perlakuan suhu ekstraksi 100 °C.

Semakin tinggi suhu ekstraksi maka nilai ketuaan warna semakin besar, dalam hal ini kandungan sumber zat warna (tanin dan flavonoid) yang ada pada kulit buah kakao terekstrak lebih banyak pada suhu 100 °C. Hal ini dikarenakan, komponen warna yang terdapat dalam ekstrak kulit buah kakao adalah senyawa tanin dan flavonoid yang mengandung gugus fenolik dan bersifat mudah larut dalam pelarut polar seperti air, tingginya suhu ekstraksi dapat meningkatkan total fenol dari gugus fenolik pada ekstrak tersebut. Senada yang diungkapkan oleh Narsih, (2018) suhu ekstraksi tinggi dapat merusak dinding sel untuk mengeluarkan fenol dari jaringan tanaman, sehingga senyawa fenol yang terekstrak semakin banyak jumlahnya, suhu tinggi pula akan terjadi degradasi dinding sel karena rusaknya karbohidrat dan protein oleh panas yang memudahkan keluarnya fenol dari dalam jaringan tanaman. Sehingga hal tersebut dapat meningkatkan nilai ketuaan warna yang diperoleh dalam pewarnaan batik kain katun dan sutera dengan ekstrak kulit buah kakao.

Pengaruh perbedaan pH ekstraksi asam (4), netral (7) dan basa (10) cukup berpengaruh secara signifikan terhadap perolehan nilai tingkat ketuaan warna dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun maupun sutera, seperti terlihat pada tabel 4, dimana nilai ketuaan warna (K/S) tertinggi pada batik kain katun yakni 0,98 dan pada batik kain sutera 0,207 yakni pada pH basa (10).

Hal ini menunjukkan adanya penambahan Na_2CO_3 sebagai zat donor pH basa pada proses ekstraksi membantu terekstraknya pigmen tanin dan flavonoid sebagai zat warna dari kulit buah kakao

yang mana senyawa tanin dan flavonoid merupakan gugus fenol yang mudah terionisasi dalam suasana larutan ekstrak pH basa. Hal ini senada seperti yang diungkap oleh Neldawari dkk., (2013) flavonoid dan tanin merupakan gugus senyawa polifenol yang mempunyai sifat kimia senyawa fenol, dan sifat dari gugus fenol akan mudah terionisasi pada kondisi basa yang menyebabkan kelarutan komponen pigmen warna meningkat seiring meningkatnya ionisasi gugus hidroksil (fenoksida) dalam media basa.

pH basa tidak hanya berpengaruh nyata pada perolehan nilai ketuaan warna secara kuantitatif saja. Jika dilihat pada hasil pewarnaan sampel batik seperti terlihat pada tabel 2, secara visual pewarnaan pada batik kain katun maupun sutera menggunakan ekstrak kulit buah kakao pada kondisi basa, cenderung memiliki nilai ketuaan warna yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pewarnaan menggunakan ekstrak pada kondisi netral maupun asam.

Hal ini terkait dengan jumlah senyawa pembawa warna yang terlarut dalam ekstrak. Septiana dan Asnani (2012) mengemukakan bahwa pada kondisi basa, fenol berada dalam bentuk ion fenolat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$). Ketika atom hidrogen pada gugus $-\text{OH}$ fenol terputus dan berubah menjadi ion fenolat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$), maka kelarutan dalam pelarut polar meningkat sehingga sampel pewarnaan menggunakan ekstrak basa cenderung memiliki ketuaan warna yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haerudin dan Farida (2017) bahwa bahan dari hasil uji ketuaan warna pada pH basa memberikan nilai ketuaan

warna zat warna alam yang lebih tinggi dibanding pH asam.

Pengaruh variasi waktu ekstraksi (1, 2 dan 3 jam) terhadap perolehan total rata-rata nilai ketuaan warna dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera cukup berpengaruh seperti terlihat pada tabel 4, dimana nilai rata-rata ketuaan warna (K/S) tertinggi pada batik kain katun yakni 0,807 dan pada kain sutera 0,255 pada perlakuan waktu ekstraksi 3 jam. semakin lama waktu ekstraksi maka akan dihasilkan larutan ekstrak kulit buah kakao yang semakin kental sehingga diperoleh nilai ketuaan warna semakin besar.

Hal ini disebabkan lamanya waktu ekstraksi mengoptimalkan pigmen zat warna (tanin dan flavonoid) dari kulit buah kakao terekstrak dengan baik sehingga diperoleh tingkat kekentalan larutan yang optimal sebagaimana dinyatakan oleh Handayani (2013) bahwa ekstraksi zat warna alam (kulit pohon soga tingi) selama 3 jam menghasilkan kadar tanin yang lebih besar yakni 24343,14 ppm, dibanding ekstraksi selama 2 jam hanya menghasilkan kadar tanin sebesar 17186,27 ppm tingkat kekentalan warna pun dihasilkan lebih baik pada waktu ekstrak 3 jam.

Beda warna

Pengaruh perlakuan suhu ekstraksi (60, 80, 100 °C) terhadap perolehan total rata-rata nilai uji beda warna pada notasi L* dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera cukup berpengaruh secara signifikan, dimana nilai rata-rata uji beda warna pada notasi L* terbaik dari batik kain katun yakni 61,97 seperti terlihat pada tabel 6 dan nilai notasi

L* terbaik pada batik kain sutera yakni 55,06 seperti terlihat pada tabel 8 semuanya pada perlakuan suhu ekstraksi 100 °C.

Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu 100 °C warna yang dihasilkan dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao lebih cerah yakni menuju arah warna salem tua dibanding pada ekstrak suhu 60 dan 80 °C, suhu ekstraksi yang tinggi membantu memecahkan dan mengeluarkan pigmen senyawa zat warna yang ada pada kulit buah kakao, suhu dapat menyebabkan terjadinya laju ekstraksi semakin tinggi sehingga kadar komponen hasil ekstraksi akan terkikis lebih optimal analisis tersebut sesuai dengan pendapat (Ibrahim, dkk., 2015) mengatakan bahwa kadar suhu yang tinggi akan meningkatkan laju proses ekstraksi yang mempengaruhi terkikisnya komponen-komponen ekstraktif dari bahan alam secara optimal. Dengan terkikisnya komponen ekstraksi yang optimal sehingga akan meningkatkan kekentalan larutan warna yang lebih baik sehingga akan diperoleh arah warna yang lebih tua.

Pengaruh perbedaan suhu ekstraksi terhadap perolehan nilai uji beda warna pada notasi a* dan b*, seperti terlihat pada tabel 6 dan tabel 8, dimana nilai rata-rata yang dihasilkan bernilai positif, adapun nilai positif yang paling besar pada notasi a* batik kain katun 12,93 dan notasi *b 13,41 seperti terlihat pada tabel 6, dan nilai terbaik dari notasi a* pada batik kain sutera yaitu 15,84 serta notasi b* 14,22. Semuanya diperoleh dari hasil suhu ekstrak kulit buah kakao pada suhu 100 °C hal ini menunjukkan bahwa pengaruh suhu ekstraksi 100 °C membantu menghasilkan tingkat kekentalan warna dan warna yang

diperoleh yakni warna *darksalmon* yang mengandung arah warna ke merah dan ke kuning seperti terlihat secara visual pada tabel 2.

Pengaruh perlakuan pH ekstraksi asam (4), netral (7) dan basa (10) seperti terlihat pada tabel 6 notasi L* terbaik pada batik kain katun 62,62 dan pada batik kain sutera 53,31 seperti terlihat pada tabel 8. Semuanya diperoleh dari hasil perlakuan pH ekstraksi basa (10). Hal ini menunjukkan dengan adanya penambahan donor pH ekstraksi basa membantu terkikisnya senyawa flavonoid lebih optimal dibanding pada pH ekstraksi netral dan asam, sehingga warna yang dihasilkan lebih tua artinya arah warna yang dihasilkan menjauh dari warna blanko kain putih.

Pada notasi a* dan b* dari nilai uji beda warna pengaruh perlakuan pH ekstraksi pada batik kain katun seperti terlihat pada tabel 6 dan pada batik kain sutera terlihat pada tabel 8 hampir semua sampel uji menghasilkan nilai +a dan +b yang menunjukkan arah warna dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera menghasilkan warna *darksalmon* mengandung unsur warna merah dan kuning seperti tampak visual dapat dilihat pada tabel 2.

Adapun nilai rata-rata tertinggi uji beda warna pada batik kain katun notasi a* positif yaitu 13,32 diperoleh dari perlakuan pH ekstraksi basa (10) dan notasi b* positif bernilai 12,63 diperoleh dari perlakuan pH ekstraksi netral (7). Sedangkan pada batik kain sutera nilai tertinggi pada notasi a* positif sebesar 17,82 diperoleh dari hasil perlakuan pH ekstraksi basa (10) dan notasi b* positif sebesar 14,49 diperoleh pada perlakuan netral (7).

Pengaruh variasi waktu ekstraksi (1, 2 dan 3 jam) terhadap nilai uji beda warna *L,*a,*b, hasil pewarnaan ekstrak kulit buah kakao terhadap batik kain katun terlihat pada tabel 6 dan batik kain sutera terlihat pada tabel 8. pada notasi L* cukup berpengaruh secara signifikan nilai terbaik pada batik kain katun yaitu 64,70 (tabel 6) dan pada batik kain sutera yaitu 56,07, pada notasi a* menghasilkan nilai positif yang tertinggi pada batik kain katun sebesar 11,35 (Tabel 6) dan pada batik kain sutera sebesar 15,66 (Tabel 8), sedangkan pada notasi b* tertinggi pada kain batik kain katun sebesar 12,38 (Tabel 6) dan pada batik kain sutera sebesar 14,08 (Tabel 8). Semua diperoleh dari hasil perlakuan pada waktu ekstraksi 3 jam.

Hasil nilai uji beda warna tersebut menunjukkan bahwa waktu ekstraksi 3 jam cukup berpengaruh dalam menghasilkan arah warna tua dan berdasarkan uji *pantone color* warna yang dihasilkan masuk pada warna *darksalmon* yang mengandung unsur arah warna merah dan kuning sesuai dengan nilai positif yang dihasilkan dari uji beda warna pada notasi a* dan b*.

Ketahanan luntur warna

Pengaruh perbedaan suhu, pH dan waktu ekstraksi kulit buah kakao yang diaplikasikan pada batik kain katun dan sutera tidak banyak berpengaruh secara signifikan dimana perbedaan derajat suhu, konsentrasi pH dan lamanya waktu ekstraksi tidak banyak mempengaruhi terhadap perbedaan hasil nilai uji ketahanan warna. nilai rata-rata dari semua perlakuan penelitian menghasilkan nilai 4-5 dalam kategori baik dan pada batik kain sutera nilai rata-rata 4

pada kategori baik seperti terlihat pada tabel 9.

Penggunaan jenis zat fiksasi tawas, pada pencelupan warna alam kulit buah kakao terhadap kain batik katun dan sutera diduga berpengaruh dalam perolehan nilai ketuaan warna pada pencucian, hal ini disebabkan logam alum Al^{3+} pada tawas membentuk ikatan ionik yang kuat dengan tanin dari ekstrak kulit kakao didalam serat selulosa sehingga memperkuat ketahanan luntur warna dengan baik. Hal ini senada diungkapkan oleh Lestari dan Satria (2017) menyatakan bahwa adanya logam alum dari larutan tawas akan menyebabkan ikatan antara ion-ion tersebut dengan tanin yang telah berada di dalam serat berikatan dengan serat sehingga molekul zat pewarna alam yang berada di dalam serat menjadi lebih besar, sehingga mengakibatkan molekul zat pewarna alam akan sukar keluar dari pori-pori serat dan akan memperkuat ketahanan luntur warna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengaruh suhu, pH dan waktu ekstraksi kulit buah kakao terhadap perolehan nilai ketuaan warna dan nilai uji beda warna L^*, a^*, b^* pada batik kain katun dan batik kain sutera cukup berpengaruh secara signifikan.

Nilai ketuaan warna dan nilai uji beda warna L^*, a^*, b^* tertinggi pada batik kain katun dan sutera diperoleh dari hasil pelakuan ekstraksi pada suhu 100 °C, pH basa (10) dan waktu ekstraksi 3 jam.

Pengaruh suhu, pH dan waktu ekstraksi tidak begitu berpengaruh terhadap perolehan perbedaan nilai uji ketuaan warna

pada pencucian 40 °C setiap sampel penelitian.

Nilai uji ketahanan luntur warna pada pencucian 40 °C pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada semua sampel penelitian batik kain katun rata-rata 4-5 dan pada batik kain sutera 4 pada kategori batik.

Warna yang dihasilkan dari ekstrak kulit buah kakao pada pewarnaan batik kain katun dan sutera masuk pada kelompok warna *darksalmon* yang mengandung unsur arah warna merah dan kuning.

Saran

Penelitian ini perlu dilakukan pengembangan lagi dengan perlakuan variasi jenis zat fiksasi menggunakan garam logam lainnya selain tawas, untuk mengetahui kualitas warna dan arah warna yang diperoleh dari pengaruh jenis zat fiksasi yang digunakan dari pewarnaan ekstrak kulit buah kakao pada batik kain katun dan sutera.

KONTRIBUSI PENULIS

Kontributor Utama : Agus Haerudin, dan Vivin Atika; Kontributor Anggota : Isnaini, Masiswo, Guring Briegel Mandegani, Yudi Satria, Dwi Wiji Lestari, Tin Kusuma Arta, Aprilia Fitriani, Panji Hardjanto.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Perindustrian sebagai penyandang dana serta pihak-pihak lain yang telah mendukung terwujudnya naskah dan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, S. Jabeen, S. Hussain, T. Noor, S., Siddiqua, U., H. (2016). *Optimization of Ekstraktion*

- Contition of Natural Dye From Pomegranate Peels Using. July.* <https://doi.org/10.5281/zenodo.57042>
- Ditjenbun. (2016). *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2015 - 2017*. Ditjenbun Kementan.
- Haerudin, A., dan Farida. (2017). Limbah Serutan Kayu Matoa (*Pometia pinnata*) Sebagai Zat Warna Alam Pada Kain Batik Katun. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 34(1), 43–52.
- Handayani, P., A. dan Maulana, I. (2013). Pewarna Alami Batik Dari Kulit Soga Tingi (*Ceriops Tagal*) Dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 2(2), 14–20.
- Ibarahim, A., M., Yunianta, & Sriherfyna, F., H. (2015). Effect of Temperature and Extraction Time on Physicochemical Properties of Red Ginger (*Zingiber officinale* var . *Rubrum*) Extract with The Additional of Honey Combination as Sweetener for Functi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 530–541.
- Jabar, J. M., & Abayomi, L. (2016). Effect of Temperature on the affinity of Natural dye from coconut coir fibre for cotton fabric. *International Journal For Research in Applied And Natural Science*, 2(2), 1–8. [https://internationaljournalsforresearch.com/Pdf/International Journal For Research In Applied And Natural Science-2016/Vol 2 Issue 2/AppN-2-2016-1.pdf](https://internationaljournalsforresearch.com/Pdf/International%20Journal%20For%20Research%20In%20Applied%20And%20Natural%20Science-2016/Vol%202%20Issue%202/AppN-2-2016-1.pdf)
- Jurniati. (2013). *Pola Sebaran Karakteristik Fisik Biji Kakao (Cacao L.) Berdasarkan Posisi Buah Pada Pohon*. Universitas Hasanudin.
- Kanaya, D., dkk. (2005). *Bahan Ajar Kimia Zat Warna*. Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil.
- Kuntari, & Barkasih, S. (2005). Pengaruh Penggunaan Plexophor HBN Dalam Metode Grey Dyeing Terhadap Hasil Pencelupan Benang Selulosa Dengan Zat Warna Reaktif. *Simposium Nasional Polmer*.
- Lestari, D., W. dan Satria, Y. (2017). Pemanfaatan Kulit Kayu Angsana (*Pterocarpus indicus*) Sebagai Sumber Zat Warna Alam Pada Pewarnaan Kain Batik Sutera. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 34 no. 1, 35–42.
- Marlina Kamelia, F. (2017). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Fermentasi Sebagai Alternatif Bahan Pakan Nabati Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ternak Entok (*Cairina muschata*). *BIOSFER Jurnal Tradis Pendidikan BIOLOGI*, 08 No. 1.
- Narsih. (2018). Efek Kombinasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Komponen Senyawa Ekstrak Kulit Lidah Buaya (Effect of Combination Temperature and Extraction Time Against Component of Aloe Vera Skin Extract Compound). *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 75–87.
- Neldawari, Ratnawulan, & Gusnedi. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Pujilestari, T., Farida, Pristiwati, E., Atika, V., & Haerudin, A. (2016). Pemanfaatan Zat Warna Alam Dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Dan Kakao Sebagai Bahan Pewarna Kain Batik. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 33 no.1.
- Purnamawati, H., & Utami, B. (2014). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika 2014*, 5(1).
- Rachmawaty, Mu'nisa, A., & Hasri. (2017). Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Kandidat Antimikroba. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Negeri Makasar*, 667–670.
- Rina, F. (2007). Identifikasi dan Uji Stabilisasi Zat Warna Almi Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L .) dari Varietas Criollo dan Trinitario. *Biology*, 2330118.
- Septiana, A., T., & Asnani, A. (2012). Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumpun Laut Coklat. *Agrointek*, 6(1), 22–28.
- Sunaryati, S., Hartini, S., & Ernaningsih. (2000). Pengaruh Tata Cara Pencelupan Zat Warna Alam Daun Sirih pada Hasil Pencelupan Kain Sutera. *Prosiding Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Nuklir P3Tm-Batan Yogyakarta*, 0216–3128, 103–108.

- Veronika, H., Mappiratu, & Sumarni. (2017). Ekstraksi dan karakterisasi Ekstrak Zat Warna Rumput laut (*Eucheuma cottoni*). *Kovalen*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i1.8228>
- Wijaya, M. (2014). Pemanfaatan Limbah Kakao Sebagai Bahan Baku Produk Pangan. In *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS.
- Wulan, S., N. (2001). Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah kakao (*Theobroma cacao*, L) Sebagai Sumber Zat Pearnal (β -Karoten). *Teknologi Pertanian*, 2(2), 22–29.
- Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2017). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik The Influence of Time and Temperature on Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Sirsak Leaf (*Annona mur.* *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(1), 35–42.
- Zain, M. (2009). Substitusi Rumput Lapangan dengan Kulit Buah Coklat Amoniasi dalam Ransum Domba Lokal. *Media Peternakan*, 32(1), 47–52. <https://doi.org/10.5398/medpet.v32i1.1157>