

FORMULASI PEWARNA ALAMI MENGGUNAKAN ZAT WARNA KURKUMIN UNTUK KAIN DENGAN VARIASI MINYAK DAN MORDAN

Proposal Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna memperoleh gelar
sarjana dalam bidang ilmu teknik kimia

Oleh

Kevin Hongas

(2016620093)

Pembimbing:

Prof. Dr. Judy Retti Witono, Ir., M.App.Sc.

Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI IDUSTRI

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

BANDUNG

2021

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **FORMULASI PEWARNA ALAMI MENGGUNAKAN ZAT
WARNA KURKUMIN UNTUK KAIN DENGAN VARIASI
MINYAK DAN MORDAN**

CATATAN :



Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 22 Januari 2021

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Judy Retti Witono, Ir., M.App.Sc.

Dosen Pembimbing II

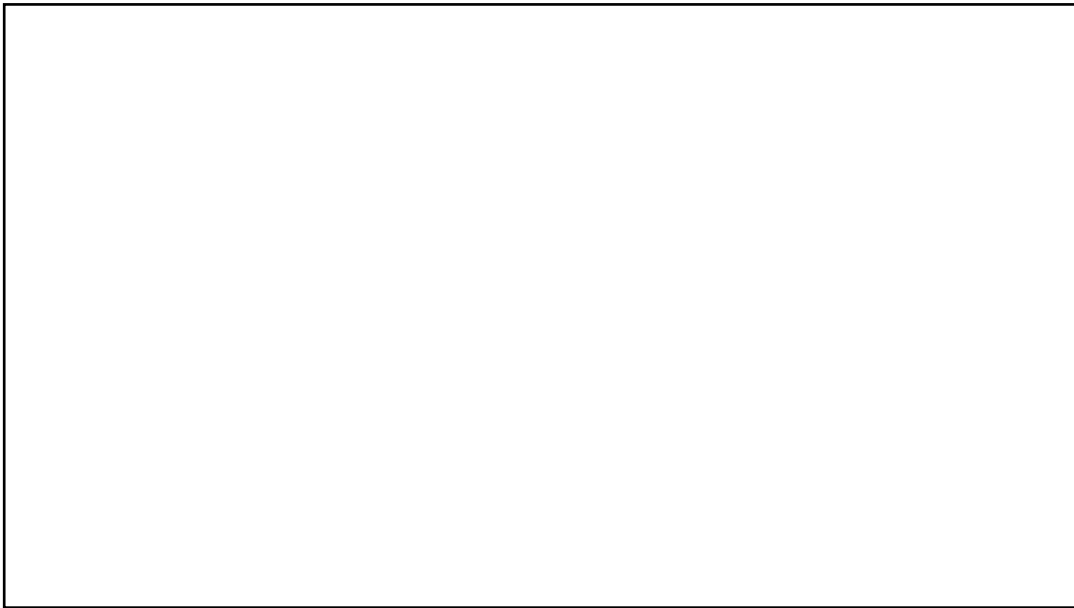


Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng

LEMBAR REVISI

JUDUL : **FORMULASI PEWARNA ALAMI MENGGUNAKAN ZAT WARNA KURKUMIN UNTUK KAIN DENGAN VARIASI MINYAK DAN MORDAN**

CATATAN :



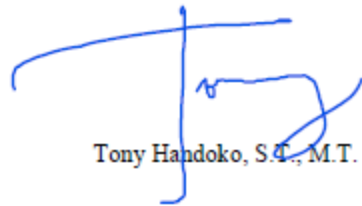
Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 20 Januari 2021

Dosen Penguji I



Dra. H. Maria Ingrid, M.Sc.

Dosen Penguji II



Tony Handoko, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Hongas

NPM : 2016620093

dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul:

**FORMULASI PEWARNA ALAMI MENGGUNAKAN ZAT WARNA KURKUMIN
UNTUK KAIN DENGAN VARIASI MINYAK DAN MORDAN**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 20 Desember 2020

Kevin Hongas
(2016620093)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan lindungannya, penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Formulasi Pewarna Alami Menggunakan Zat Warna Kurkumin untuk Kain dengan Variasi Minyak dan Mordan”. Proposal penelitian ini disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana dalam bidang Ilmu Teknik Kimia. Peneliti menyadari dalam proses penyusunan proposal penelitian ini, banyak mendapat bantuan, bimbingan, saran dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis hendak mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Judy Retti Witono, Ir., M.App.Sc dan Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng selaku dosen pembimbing yang memberi masukan, nasihat dan pengarahan selama proses penyusunan proposal penelitian ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan memberi semangat kepada penulis selama proses penyusunan proposal penelitian ini.
3. Teman-teman yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan proposal penelitian ini.
4. Seluruh pihak yang telah ikut berkontribusi dalam proses penyusunan proposal penelitian ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saaran yang membangun dari para pembaca, sehingga dapat menyempurnakan proposal penelitian ini. Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca, penulis dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandung, 15 Desember 2020



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR REVISI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	ix
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	2
1.3 Identifikasi Masalah.....	2
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Premis.....	4
BAB II.....	7
2.1 Pewarna.....	7
2.2 Pewarna Alami.....	10
2.3 Kunyit (<i>Curcuma longa</i>).....	11
2.3.1 Kurkumin.....	12
2.4 Pencelupan.....	17
2.5 Emulsi.....	20
2.5.1 HLB.....	23
2.6 Analisis.....	24
2.6.1 Spektrofotometer.....	24
2.6.2 Penentuan zat warna pada kain.....	25
2.6.3 Penentuan color coordination.....	25
BAB III.....	26
3.1 Bahan.....	26
3.2 Peralatan.....	26

3.3	Metode penelitian	26
3.3.1	Percobaan pendahuluan	26
3.3.2	Percobaan Utama	27
3.3.3	Analisa akhir.....	28
3.4	Tempuhan Percobaan	30
BAB IV		32
4.1	Penelitian Pendahuluan	32
4.1.1	Pencarian Titik Jenuh Kurkumin.....	32
4.1.2	Pencarian Gelombang maksimum.....	33
4.1.3	Kandungan Kurkumin teknis	33
4.2	Penelitian Utama	34
4.2.1	Stabilitas Emulsi	34
4.2.2	Color Strength Pada Kain	39
4.2.3	Color Fastness pada Kain.....	42
4.2.4	Analisa CIELAB.....	43
BAB V		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
Daftar Pustaka.....		46
LAMPIRAN A		50
A.1	Analisa kekuatan zat warna pada kain	50
A.2	Analisa konsentrasi warna pada kain.....	50
A.3	Analisa stabilitas emulsi.....	51
LAMPIRAN B		52
B.1	Curcumin ($C_{21}H_{20}O_6$).....	52
B.2	Asam tanat ($C_{76}H_{52}O_{46}$)	52
B.3	CaCO ₃ (kapur)	53
Lampiran C.....		55
C.1	Emulsi Corn Oil.....	55
C.2	Emulsi MCT Oil	56
C.3	Emulsi Corn Oil dibawah Mikroskop	57
C.4	Emulsi MCT Oil dibawah Mikroskop.....	57

C.5 Hasil Pewarnaan Kain	58
---------------------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kunyit (Kusbiantoro,2018)	12
Gambar 2. 2 Struktur kurkumin dan turunannya (Rodrigues, 2019)	14
Gambar 2. 3 Turunan kurkumin akibat pH (Wang, 1997)	15
Gambar 2. 4 Struktur Keto-Enol (Cahyono, 2011).....	15
Gambar 2. 5 Grafik dekomposisi kurkumin akibat suhu (Nadiyanto, 2017)	16
Gambar 2. 6 Dekomposisi kurkumin akibat suhu (Nadiyanto, 2017)	17
Gambar 2. 7 Struktur interaksi mordan logam (Singh, 2014).....	18
Gambar 2. 8 Ikatan Asam Tanat dengan Kain (Ahmed, 2020)	19
Gambar 2. 9 Ikatan CaCO ₃ dengan Kain (Suciarmih, 2017)	20
Gambar 2. 10 Fenomena campuran akibat gaya gravitasi atau gaya sentrifugal (Tadros, 2013).	21
Gambar 2. 11 (a). oil in water emulsion, (b). water in oil emulsion (Ali Khan, 2011).	21
Gambar 2. 12 Emulsi o/w/o dan w/o/w (Vellaiyan, 2016)	22
Gambar 3. 1 Pembuatan larutan pewarna	27
Gambar 3. 2 Skema pembuatan emulsi.	28
Gambar 3. 3 Skema pencelupan.	29
Gambar 4. 1 Grafik Panjang Gelombang Maksimum	33
Gambar 4. 2 Kandungan Bubuk Kurkumin	34
Gambar 4. 3 Grafik viskositas	38
Gambar 4. 4 Alat Analisa Nilai K/S	39
Gambar 4. 5 Nilai K/S pada Kain Menggunakan Surfaktan TO 6	41
Gambar 4. 6 Grafik Nilai K/S pada Kain Menggunakan Surfaktan TO 7.....	41
Gambar 4. 7 Grafik %Kelunturan pada Kain Menggunakan Surfaktan TO 6.....	42
Gambar 4. 8 Grafik %Kelunturan pada Kain Menggunakan Surfaktan TO 6.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Premis	5
Tabel 2. 1 Gugus kromofor dan contohnya (Benkhaya, 2017).....	7
Tabel 2. 2 Macam-macam sumber pewarna alami	10
Tabel 2. 3 Komposisi Kunyit (Said, 2012)	12
Tabel 2. 4 Kelarutan kurkumin dalam berbagai pelarut	13
Tabel 2. 5 Mordan logam (Singh, 2014).....	18
Tabel 2. 6 Rentang HLB untuk aplikasi	23
Tabel 2. 7 Span (Croda, 2017).....	23
Tabel 2. 8 Panjang gelombang (Noviarty, 2013).....	24
Tabel 3. 1 Tempuhan percobaan.....	30
Tabel 3. 2 Rencana kerja penelitian.....	31
Tabel 4. 1 Jumlah kurkumin larut dalam minyak.....	32
Tabel 4. 2 Perbandingan kelarutan kurkumin teoritis dan aktual	32
Tabel 4. 3 Hasil formulasi emulsi.....	35
Tabel 4. 4 Fenomena sampel emulsi	35
Tabel 4. 5 Analisa Viskositas	38
Tabel 4. 6 Hasil Analisa Nilai K/S	40
Tabel 4. 7 Hasil Analisa CIELAB	43

INTISARI

Zat pewarna dalam industri tekstil semakin banyak digunakan seiring dengan bertambahnya kebutuhan manusia. Pada umumnya pewarna sintesis adalah pewarna yang paling sering digunakan pada industri tekstil. Tetapi zat pewarna sintesis memiliki kekurangan terhadap lingkungan sekitar. Karena limbah sisa pewarna sintesis yang tidak terdegradasi dapat menimbulkan produk yang bersifat karsinogenik dan beracun. Sehingga perlu dikembangkan zat pewarna alternatif yaitu zat pewarna alami untuk menggantikan zat pewarna sintesis agar limbah yang dihasilkan tidak merusak lingkungan. Meskipun aman, penggunaan zat warna alami perlu diterapkannya inovasi dalam penggunaannya seperti pembuatan emulsi zat warna, metode ini dapat menutupi kekurangan zat warna yang sulit menempel pada kain. Karena pada emulsi zat warna membentuk *droplet* kecil sehingga akan lebih mudah berdifusi. Selain itu penambahan zat pengikat diperlukan agar kain dengan pewarna lebih melekat, zat tersebut adalah mordan.

Penelitian ini dilakukan untuk mencari formulasi zat warna yang tepat, agar menghasilkan zat pewarna alami yang siap pakai dan dapat dipasarkan. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh minyak dan mordan terhadap hasil pewarnaan. Minyak yang dipakai pada percobaan ini adalah *corn oil* dan *MCT oil*. Sedangkan mordan yang digunakan adalah mordan CaCO_3 dan asam tanat.

Hasil penelitian menunjukkan emulsi lebih stabil pada *MCT oil* dan penggunaan surfaktan TO 7 dengan konsentrasi 4%. Selain itu hasil analisis dari pewarnaan kain menunjukkan, penggunaan mordan asam tanat lebih baik dibandingkan dengan penggunaan mordan CaCO_3 . Karena menghasilkan nilai K/S yang lebih besar yaitu 14.68.

Kata kunci : zat warna alami, kurkumin, emulsi

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pewarna adalah senyawa organik yang dapat memberi warna pada suatu objek tertentu. Pewarna dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu pewarna alami dan pewarna buatan. Pada dasarnya pewarna memiliki dampak yang sangat baik pada kehidupan manusia, contohnya warna dapat memberi keindahan pada objek-objek yang diberi warna mulai dari bahan pangan, barang elektronik, peralatan rumah tangga sampai pakaian yang kita pakai sehari-hari. Selain dari sisi positif pewarna dalam kehidupan kita, pewarna juga memiliki dampak negatif yang cukup mengerikan, khususnya dibidang tekstil. Industri tekstil di Indonesia sendiri mengalami peningkatan 44,9% sejak tahun 2011 hingga 2015. Hal ini menyebabkan meningkatnya limbah cair dari produksi tekstil (Rudi, 2016). Biasanya pewarna yang digunakan oleh industri tekstil adalah pewarna sintesis, pewarna jenis ini sangat berbahaya jika pengolahan limbahnya tidak benar. Karena limbah sisa pewarna sintesis yang tidak terdegradasi dapat menimbulkan produk yang bersifat karsinogenik dan beracun. Selain itu limbah pewarna yang dibuang ke perairan berpotensi mengurangi masuknya cahaya matahari ke dalam air yang dapat memperlambat fotosintesis dan merusak ekosistem perairan (Widjajanti, 2011)

Dengan adanya fenomena tersebut lingkungan sekitar pabrik tekstil akan semakin rusak jika dibiarkan terus menerus. Salah satu solusi yang baik untuk dilakukan adalah mengganti pewarna sintesis menjadi zat warna alami yang lebih ramah lingkungan, agar limbah yang dihasilkan tidak berbahaya dan tidak merusak lingkungan. Kelebihan yang ditawarkan dari pewarna alami antara lain limbah yang dihasilkan lebih aman karena berbasis bahan alam, ketersediaan melimpah khususnya di Indonesia. Selain itu pewarna alami memiliki kekurangan yaitu, rata-rata zat warna alami mempunyai kualitas warna yang kurang baik, sulit diolah, warna tidak menempel pada kain dan biasanya memiliki kandungan yang sedikit terhadap bahan utamanya (Kartikasari, 2016). Untuk meminimalisir kekurangan tersebut maka, emulsi dapat menjadi pilihan solusi. Seperti mengubah zat warna menjadi *droplet* kecil, sehingga zat warna dapat berdifusi ke pori-pori kain dan dapat menempel dengan baik.

Zat warna alami bisa didapatkan dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Tetapi kebanyakan zat warna yang digunakan pada industri-industri berasal dari tumbuhan karena sebagian besar zat warna alami memang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Contoh tumbuhan yang bisa dibuat sebagai zat warna antara lain kulit buah manggis, daun jati, kunyit, biji kesumba dan masih banyak lagi (Pujilestari, 2015). Pewarna yang dapat direkomendasikan adalah kunyit dengan mengambil kandungan kurkumin dari tumbuhan tersebut untuk dipakai sebagai pewarna. Kunyit dapat dipakai karena memiliki warna kuning terang yang biasanya warna ini dibutuhkan di industri tekstil. Menurut data di Indonesia produksi kunyit mengalami fluktuatif antara tahun 2002-2016, dan cenderung meningkat, seperti pada tahun 2016 produksi kunyit mencapai 107.770.473kg, dengan besarnya angka produksi kunyit tersebut, Indonesia pun masih dapat mengekspor kunyit sebanyak 275.309kg (Husniyati, 2018). Mengacu dari data tersebut kunyit menjadi salah satu unggulan untuk menjadi solusi penggantian pewarna sintetis.

1.2 Tema Sentral Masalah

Tema sentral masalah pada penelitian ini adalah mengatasi pencemaran lingkungan yang diakibatkan limbah pewarna sintetis, dengan mengganti pewarna sintetis menjadi pewarna alami. Namun kendala dari pewarna alami adalah pewarna sulit menempel pada kain dan tidak dapat laru dalam air, padahal pelaruyang digunakan pada pabrik adalah air. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mencari formulasi emulsi pewarna alami yang tepat, agar warna yang dihasilkan pada pewarnaan kain tekstil menghasilkan warna yang cerah dan dapat meresap pada kain, dikarenakan zat warna pada emulsi berbentuk *droplet* kecil yang dapat berdifusi dengan baik.

1.3 Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja bahan dan kondisi yang dibutuhkan untuk membuat formulasi emulsi yang siap pakai?
2. Apakah pewarna alami siap pakai ketika diaplikasikan dapat bertahan dari luntur dengan berbagai kondisi?

3. Apakah pengaruh formulasi emulsi zat warna terhadap koordinasi warna yang dihasilkan?

1.4 Hipotesis

1. Zat warna kurkumin memiliki kesetabilan pada pH asam dan memiliki suhu maksimal agar kurkumin tidak terdegradasi.
2. Pembuatan emulsi dipengaruhi dengan komposisi surfaktannya. Agar emulsi yang dihasilkan bisa bertahan lama dan stabil.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Menciptakan formulasi emulasi zat warna alami dari bahan alam yang siap dipakai oleh industri tekstil.
2. Mencari formula yang tepat agar pewarnaan yang dilakukan memiliki warna yang terang dan tahan dari kelunturan dengan berbagai kondisi yang dilakukan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi mahasiswa, untuk:
 - Mengetahui bahan dan kondisi yang dibutuhkan untuk membuat emulasi dari pewarna alam.
 - Mengetahui pengaruh bahan tambahan pewarna terhadap perlakuan tes kelunturan.
2. Bagi industri, untuk:
 - Menginformasikan potensi bahan alam sebagai pengganti dari pewarna sintes untuk pewarnaan kain pada industri tekstil.
 - Menginformasikan formulasi yang tepat untuk membuat emulsi berbasis bahan alam.
 - Menginformasikan bahan tambahan pewarna alami agar tahan terhadap kelunturan.
3. Bagi masyarakat, untuk:

- Memberikan lingkungan yang bersih dari limbah zat pewarna sintetis
- Memberikan peluang bisnis pada sektor pertanian untuk tumbuhan yang dipakai sebagai pewarna alami.

1.7 Premis

Tabel 1. 1 Premis

No	Peneliti	Bahan Baku	Emulsi	Oil	Water	Surfaktan	Variasi	Hasil Penelitian
1	Marin E (2016)	Kunyit (Curcumin)	O/W	Parrafin	Water (80% w)	span 80 dan Tween 80	<ul style="list-style-type: none"> - Komposisi oil (12% w, 14% w, 16% w) - Komposisi surfaktan (4% w, 6% w, 8% w) - HLB = 9 – 13 	<ul style="list-style-type: none"> - HLB 13 (perbandingan span80 dengan tween 80 adalah 1:4.26) memiliki droplet terbesar - <i>Droplet</i> terkecil (16.6 μm) berada padad komposisi surfaktan 8%, HLB 11(perbandingan span80 dengan tween80 adalah 1:1.7). “<i>Optimum formulation</i>”.
2	Mahesh Kharat (2018)	Kunyit (Curcumin)	O/W	MCT (medium chain triglyceride)	Water	Tween 80	<ul style="list-style-type: none"> - pH = 3-7 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Yellowness</i> (b*) terbesar pada pH 5 sebesar 68.85 \pm 0.34 - Diameter rata-rata terkecil berada pada pH 3 yaitu 295 \pm 4 nm
3	Dong-Kyu Lee (2017)	Kayu secang (Brazilin)	W/O	DC3225C (Cyclomethicone dan dimeethicon copolyol)	TEOS (tetraethyl orthosilicate)	-	<ul style="list-style-type: none"> - Mordan : Al, Fe, Sn, Cu 	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil terbaik didapat pada mordan Al dan konsentrasi DC3225C ditetapkan 10%, didapat pada mordan Al memiliki absorbansi terbesar
4	Liqiang Zou (2015)	Kunyit (Curcumin)	O/W	Corn oil	Water	Whey protein/ caseinate/ tween 80 (1% w)	<ul style="list-style-type: none"> - pH = 6.5 - Suhu = 30°C/ 100°C 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Yellowness</i> (b*) terbesar berada pada kondisi 100°C dengan surfaktan tween 80 sebesar 80.80\pm0.01

								- <i>Solubility</i> terbesar kurkumin terbesar berada pada surfaktan tween 80 dengan suhu 5100°C sebesar 280±38 µg/ml
5	Wong Lee Peng (2014)	Rosela	W/O	Castor oil	Water	Span 80 dan tween 85	- HLB = 4.3, 4.6, 5.3, 6.0, 6.3	- Emulsi stabil pada HLB 5.3 dimana komposisinya 75% span 80, 25% tween 85, ditunjukkan dengan nilai viscosity pada hari kesatu sampa ketujuh nilainya sama 1007.5Cp