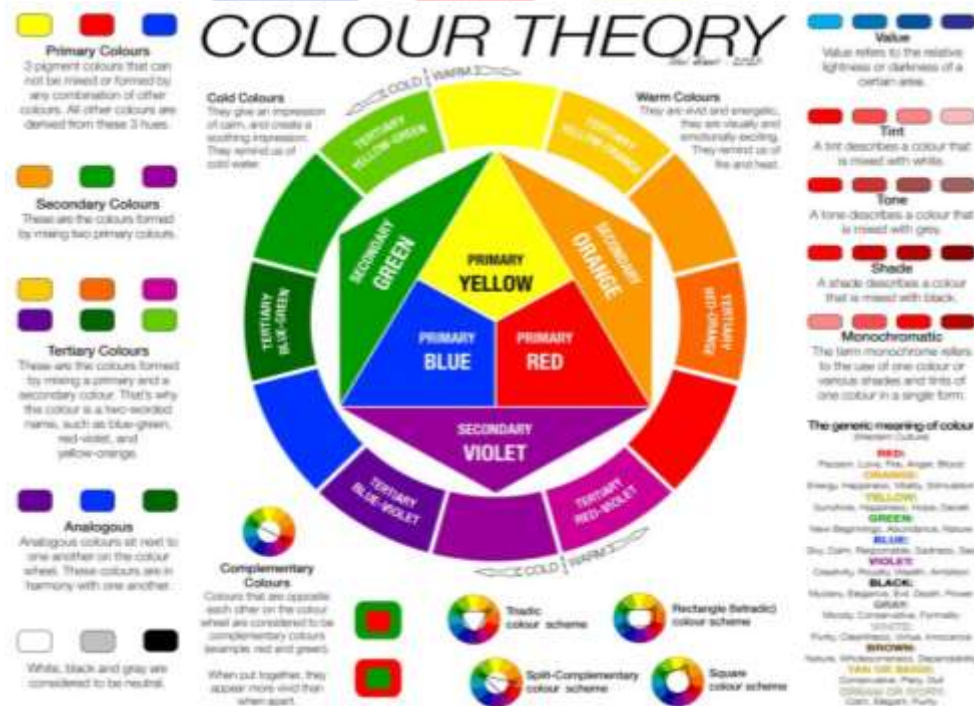


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Warna

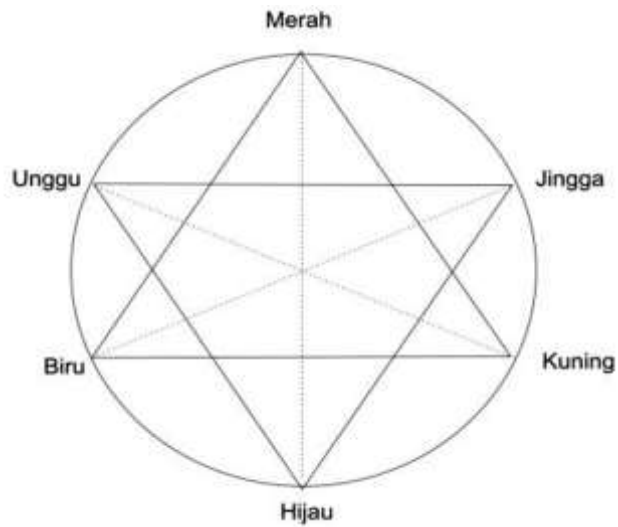
2.1.1 Definisi Warna

Sembiring (Ginting & Triyanto, 2020) mengartikan warna sebagai gelombang frekuensi cahaya berbeda yang dipancarkan menjadi pengalaman indra penglihatan. Sedangkan Kartika (Ginting & Triyanto, 2020) menjelaskan bahwa cahaya adalah representasi alam yang kehadirannya merupakan penggambaran suatu objek nyata sesuai dengan yang dilihat (sebagai simbol/tanda). Berdasarkan *Hue*, warna terbagi menjadi 5 klasifikasi ialah Warna Pertama (*primary colors*), Warna Kedua (*secondary colors*), Warna Antara (*intermediate colors*), Warna Ketiga (*tertiary colors*), dan Warna Keempat (*quaternary colors*) (Said, 2006, hal.91).



Gambar 2.1 Teori Lingkaran Warna

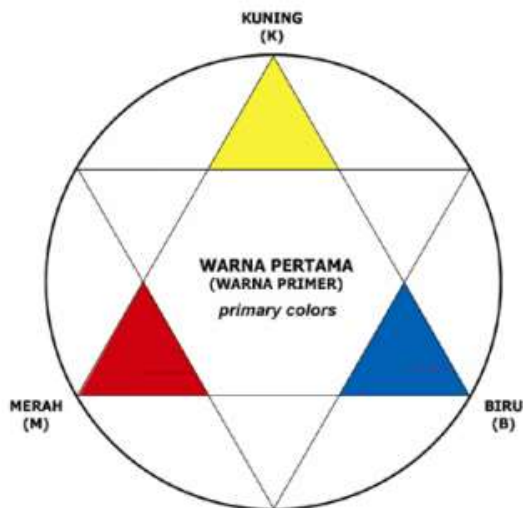
(<https://wildblossomsstudio.com/color-theory-101/>)



Gambar 2.2 Model Lingkaran Warna Brewster
(<https://zoom-fotografi.blogspot.com>)

2.1.1.1 Warna Pertama (*Primary Colors*)

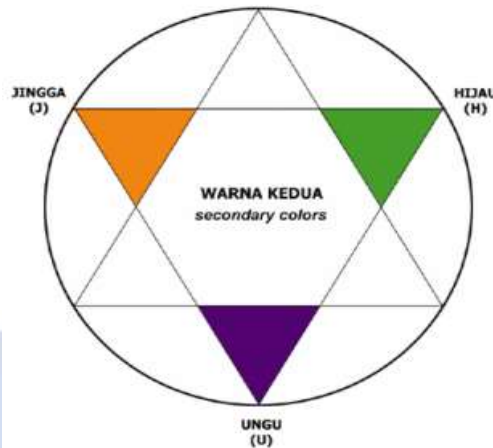
Warna Primer merupakan warna dasar yang keberadaannya bukan dihasilkan dari pencampuran warna apa pun. Warna yang termasuk dalam warna primer adalah Merah (M), Kuning (K), dan Biru (B).



Gambar 2.3 Warna Primer dalam Lingkaran Warna Brewster
(Said, 2006, hal.92)

2.1.1.2 Warna Kedua (*Secondary Colors*)

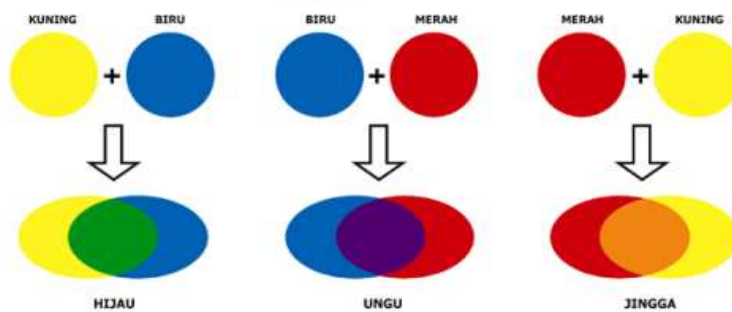
Warna Sekunder merupakan warna yang tercipta dari gabungan dua warna primer dengan rasio yang sama, atau dengan kata lain 1:1.



Gambar 2.4 Warna Kedua dalam Lingkaran Warna Brewster
(Said, 2006, hal.93)

Warna Sekunder tercipta dari pencampuran:

- Hijau (H), hasil pencampuran warna kuning dengan biru.
- Ungu (U), hasil pencampuran warna biru dengan merah.
- Jingga (J), hasil pencampuran warna kuning dengan merah.

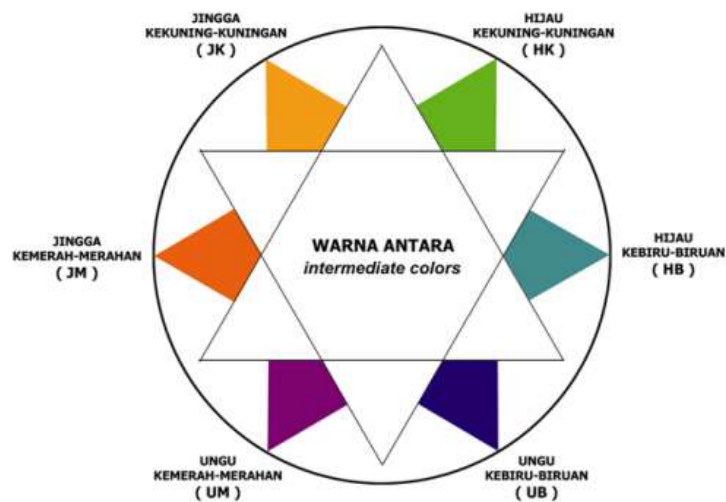


Gambar 2.5 Pencampuran Warna Primer menjadi Warna Sekunder
(Said, 2006, hal.93)

2.1.1.3 Warna Antara (*Intermediate Colors*)

Warna intermediat/warna tengah adalah warna yang berada di antara warna primer dan sekunder dalam lingkaran warna. Warna yang termasuk sebagai warna antara adalah:

- a. Jingga kekuning-kuningan (JK), hasil pencampuran warna Kuning dengan Jingga.
- b. Hijau kekuning-kuningan (HK), hasil pencampuran warna Kuning dengan Hijau.
- c. Hijau kebiru-biruan (HB), hasil pencampuran warna Biru dengan Hijau.
- d. Ungu kebiru-biruan (UB), hasil pencampuran warna Biru dengan Ungu.
- e. Ungu kemerah-merahan (UM), hasil pencampuran warna Merah dengan Ungu.
- f. Jingga kemerah-merahan (JM), hasil pencampuran warna Merah dengan Jingga.

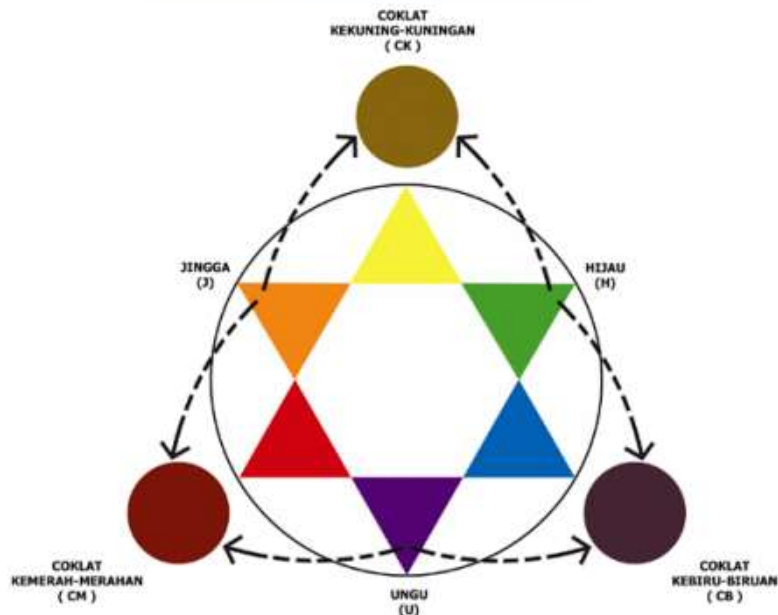


Gambar 2.6 Warna Antara dalam Lingkaran Warna Brewster
(Said, 2006, hal.95)

2.1.1.4 Warna Ketiga (*Tertiary Colors*)

Warna Tersier adalah warna yang dihasilkan oleh pencampuran dua warna sekunder. Terdiri dari:

- a. Coklat kekuning-kuningan (CK), hasil pencampuran warna Jingga dengan warna Hijau.
- b. Coklat kemerah-merahan (CM), hasil pencampuran warna Jingga dengan warna Ungu.
- c. Coklat kebiru-biruan (CB), hasil pencampuran warna Hijau dengan warna Ungu.



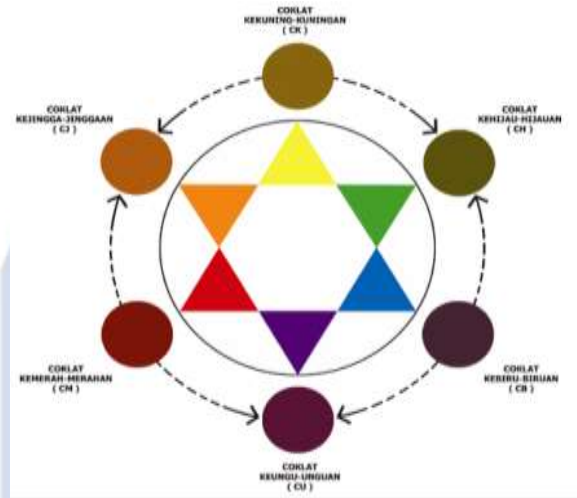
Gambar 2.7 Warna Tersier dalam Lingkaran Warna Brewster
(Said, 2006, hal.97)

2.1.1.5 Warna Keempat (*Quaternary Colors*)

Warna kuartier adalah warna yang tercipta dari pencampuran dua warna tersier. Terdiri dari:

- a. Coklat kejingga-jinggaan (CJ), hasil pencampuran warna Coklat kekuningan dengan Coklat kemerahan.

- b. Coklat kehijau-hijauan (CH), hasil pencampuran warna Coklat kekuningan dengan Coklat kebiruan.
- c. Coklat keungu-unguan (CU), hasil pencampuran warna Coklat kemerahan dengan Coklat kebiruan.



Gambar 2.8 Warna Kuarter dalam Lingkaran Warna Brewster
(Said, 2006, hal.98)

2.1.2 Pigmen Warna

Pigmen warna merupakan kandungan alami sel atau jaringan pada tumbuhan maupun binatang yang mempengaruhi warna (Schwartz dkk., 2007, hal.652). Pigmen harus diproses melalui teknik tertentu agar dapat digunakan dan mengeluarkan kandungan warnanya.

2.1.3 Ruang Warna RGB dan CMYK

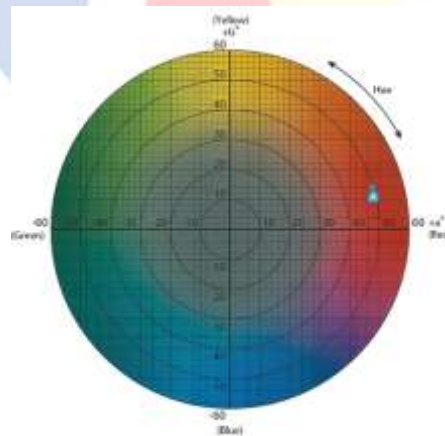
Model warna RGB merupakan persentase dari spektrum warna yang dapat dilihat oleh mata manusia dengan mencampurkan warna merah, hijau, dan biru. Warna yang bertumpuk akan menghasilkan warna CMYK yaitu cyan, magenta, kuning, dan putih. RGB biasa disebut sebagai warna aditif, yang sering digunakan untuk pencahayaan, video, dll. Sedangkan Model warna CMYK disebut warna subtraktif (menggunakan pantulan cahaya untuk

menghasilkan warna), yang digunakan dalam percetakan berwarna. Huruf K dalam 'CMYK' merupakan singkatan dari *Key Plate* yaitu pelat untuk percetakan (berwarna hitam) (Parolinda & Ramdan, 2019).

Warna RGB digunakan pada tampilan pada monitor komputer karena warna latar belakang monitor adalah hitam sehingga RGB berfungsi untuk membagi intensitas cahaya agar latar belakang menjadi cerah. Di sisi lain, CMYK digunakan pada proses percetakan yang berfungsi agar seimbang dengan latar belakang putih (bahan cetak misalnya kertas).

2.2 Pengukuran Intensitas Warna Berdasarkan Teori Ruang Warna CIELAB

Kadir dan Susanto (dalam Lazi, Efendi, dan Purwandari, 2017) mendefinisikan ruang warna CIELAB atau CIE $L^*a^*b^*$ sebagai ruang warna yang terlengkap oleh Komisi Internasional tentang iluminasi warna (*Commission Internationale de leclairag*), alias CIE. Ruang warna tersebut mencerminkan segala warna yang mampu dipandang bagi mata manusia karena dirancang menyerupai persepsi penglihatan manusia, dan menjadi referensi ruang warna. Berikut merupakan diagram warna CIELAB:



Gambar 2.9 Diagram Warna CIELAB
(Lazi dkk., 2017)

Terdapat tiga elemen warna dalam CIELAB, L adalah luminance (tingkat pencahayaan), a dan b berupa dimensi warna bertolak belakang yaitu hijau-merah dan biru-kuning (Sinaga, 2019).

- a. Besaran L^* merumuskan kecerahan warna, maka nilai 0 = hitam, dan 100 = putih.
- b. Dimensi a^* mendefinisikan jenis warna hijau-merah, maka nilai a^* negatif (0 sampai -80) = warna hijau, sedangkan nilai a^* positif (0 sampai +80) = warna merah.
- c. Dimensi b^* mendefinisikan jenis warna biru-kuning, maka nilai b^* negatif (0 sampai -70) = warna biru, sedangkan nilai b^* positif (0 sampai +70) = warna kuning.

2.2.1 Alat Pengukur Intensitas Warna – Colorimeter

Pengukuran intensitas warna menggunakan alat bernama Colorimeter WR-10 Kaliber 8mm. Alat ini merupakan pengukur warna profesional yang dirancang sesuai dengan standar CIE, menunjukkan notasi $L^*a^*b^*$.


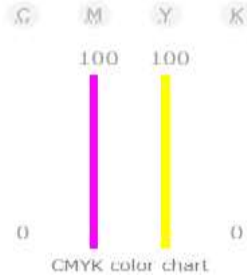

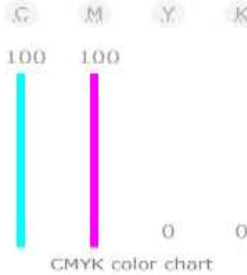



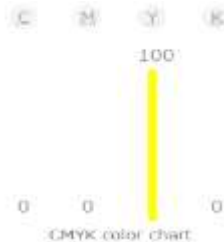
Gambar 2.10 Alat Pengukur Warna Colorimeter WR-10
(frucolorimeter.com, 2023)

Hasil data Lab yang telah didapat, akan dikonversikan menjadi warna CMYK dibantu situs web <https://colordesigner.io/convert/labtocmyk>. Cara kerja alat ini sangat mudah dan cepat, pertama dengan membuka bagian “TYPE” pada layar alat. Selanjutnya menempelkan bagian bawah alat (sensor) pada warna yang ingin diukur, lalu tekan tombol bulat bertuliskan ‘Test’ di bagian belakang alat. Hasil L*a*b* akan langsung tertera setelah ±1 detik.

2.2.2 Standar Warna Berdasarkan Pengukuran Lab/RGB/CMYK

Setiap warna dibedakan oleh kode warna, bertujuan agar pengguna (desainer) dapat memilih warna dengan presisi. Hal ini juga diterapkan dalam *software* yang berhubungan dengan pewarnaan seperti Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, dsb. Berikut adalah kode warna serta standar dalam bentuk CMYK dari warna-warna primer yang akan digunakan:

Nama Warna	Kode Warna	Nilai CMYK
<p><i>Red</i> (Merah)</p> 	#ff0000	<p>0, 100, 100, 0</p> 
<p><i>Blue</i> (Biru)</p> 	#000ff	<p>100, 100, 0, 0</p> 

<p><i>Yellow (Kuning)</i></p> 	<p>#ffff00</p>	<p>0, 0, 100, 0</p>  <p>CMYK color chart</p>
---	----------------	---

Tabel 2. 1 Kode Warna dalam CMYK

(*Color encyclopedia : Information and conversion, 2023*)

2.3 Zat Pewarna

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata ‘pewarna’ merupakan bahan untuk memberi warna. Sedangkan menurut (Schwartz dkk., 2007) zat pewarna adalah suatu bahan kimia, baik kimia maupun sintetis, yang memberi warna. Di sisi lain, Tranggono dkk. mengatakan pewarna merupakan zat atau bahan lain yang dihasilkan melalui sintetis atau proses kimia lainnya, maupun bahan alami yang diperoleh untuk diekstraksi, diisolasi, atau dibuat dari isolat tumbuhan, hewan mineral, atau sumber lain dengan atau tanpa perubahan identitas setelah ditambahkan pada suatu bahan obat, kosmetik, atau bagian tubuh, maka menjadi bagian dari warna bahan tersebut. Maka secara sederhana, zat pewarna berarti suatu bahan yang dihasilkan melalui sintetis maupun alami dengan berbagai proses yang dapat memberikan warna jika ditambahkan pada material lain. Jos, dkk. (dalam Pujilestari, 2016) menuliskan bahwa zat warna sangat dibutuhkan untuk meningkatkan nilai artistik dan menambah variasi produk.

Menurut Fitrihana (dalam Ikhsanti & Hendrawan, 2020) berdasarkan sumbernya, terdapat dua klasifikasi zat pewarna yakni bahan pewarna sintetis dan bahan pewarna alami.

2.3.1 Pewarna Sintetis

Menurut (Herman dkk., 2020) zat pewarna sintetis adalah pewarna yang terbuat dari zat-zat kimia tertentu. Beberapa jenis zat sintetis yang dapat

digunakan untuk mewarnai kain tekstil adalah remazol, indigosol, naftol, rapid, dan direk. Dari tiga jenis pewarna yang umum ditemukan di Indonesia (Naftol, Indigosol, dan Remazol), penulis hanya akan menguji coba zat pewarna Indigosol.











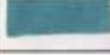


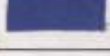




2.3.1.1 Zat Pewarna Remazol

Mughal *dkk.* (dalam Saraswati, Riawan, & Rihi, 2022) remazol merupakan zat warna yang tergolong sebagai zat reaktif (reactive dyes). Zat ini mempunyai gugus fungsi reaktif yang dapat membuat ikatan kovalensi kuat pada serat-serat selulosa, wol, dan serat tekstil lainnya. Pewarna ini sulit untuk didegradasi, dan bersifat karsinogenik karena berisi cincin fenol berlimpah pada rantai di sisinya bersama gugus-gugus lain. Zat pewarna remazol cenderung memberikan hasil warna terang dan cerah, mudah terlarut dalam air, serta daya afinitasnya rendah. Zat ini cocok digunakan untuk teknik colet. Untuk mengunci warnanya, diperlukan bantuan *water glass* dan didiamkan semalaman agar warna meresap ke seluruh bagian kain.

2.3.1.2 Zat Pewarna Indigosol

Menurut Nabilasari & Widiastuti (2021), zat pewarna indigosol merupakan jenis zat pewarna bejana yang telah direduksi terlebih dahulu sehingga mudah larut dalam air. Zat indigosol belum mengeluarkan warna yang diinginkan saat kain dicelupkan karena harus ditambahkan pada senyawa asam kuat (HCl atau H₂SO₄) agar dapat memperoleh warna yang diinginkan. Cairan asam kuat tersebut berfungsi menjadi penunjang yang menimbulkan warna, juga sebagai pengunci warna. Zat warna indigosol memerlukan zat pembantu Natrium Nitrit (NaNO₂) dan larutan asam, juga energi sinar matahari untuk membangkitkan warnanya (Rinda, 2022). Ketahanan luntur dari zat pewarna Indigosol terbilang baik, warna yang dihasilkan rata, dan cerah. Zat ini mampu digunakan dengan metode pencelupan maupun pencoletan. Hasilnya berwarna lembut dan muda, dapat dikatakan sebagai warna pastel. Indigosol dinamakan

langsung dengan nama warna dan jenis warna pada akhirnya, contoh “Indigosol Yellow IRK”.

Rapid	Warna (Colour)	Nama Obat			
Kuning GGH (Yellow)		INDIGOSOL Yellow V		INDIGOSOL Brown IBR	
Oranye RH (Orange)		Golden Yellow IGK		Brown IRRD	
Merah RH (Red)		Golden Yellow IRK		Green IB	
Coklat LBN (Brown)		Oranye HR		Green 13G	
Biru BN (Blue)		Rose Extra 2 R		Blue 04 B	
Hijau (Green)		Violet IBBF		Grey IBL	
Hitam (Black)					

Gambar 2.11 Warna-Warna Indigosol
(Herlina & Palupi, 2013, hal.13)

2.3.1.3 Zat Pewarna Naftol (*Naphthol*)

Sewan (dalam Adiningtyas & Asiatun, 2018) mengemukakan bahwa zat pewarna naftol termasuk dalam golongan *developed azo dyes* sebab warnanya akan timbul apabila dicampurkan pada garam di aso. Kelebihan dari zat warna naftol adalah keragaman warna, harga yang terjangkau, dan paling banyak digunakan oleh pengrajin batik di Indonesia. Sewan (dalam Adiningtyas & Asiatun, 2018) juga menuliskan bahwa zat naftol tidak dapat terlarut dalam air. Zat ini menghasilkan warna netral karena arah warnanya tergantung garam fiksator yang digunakan dalam proses fiksasi warna. Terdapat beragam jenis garam fiksator untuk naftol, dimana penggunaannya disesuaikan dengan warna

yang diinginkan. Zat naftol dinamai dengan awalan AS, contohnya “Naphthol AS.BS”. Alat bantu untuk membangkitkan warna dalam naftol adalah garam diazonium (garam naftol) yang menunjukkan arah hasil warna.

	Naphthol AS.G.	Naphthol AS.	Naphthol AS.D.	Naphthol AS.OL.	Naphthol AS.BS.	Naphthol AS.BO.	Naphthol AS.BR.	Naphthol AS.LE.	Naphthol AS.GR.
Garam Kuning GC.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Or. GC.	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Garam Scarlet R.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Scarlet GG.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Red 1 GL.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Red E.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Rosko GP.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Violet B.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Blue BB.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Blue B.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Garam Black B.	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

Gambar 2.12 Warna-Warna Naftol
(Herlina & Palupi, 2013, hal.12)

2.3.1.4 Perbandingan Zat Warna Sintetis

Pewarna	Deskripsi	Penggunaan di Indonesia
Indigosol	Pewarna sintetis yang menciptakan warna terang, lembut, dan tidak mudah pudar. Proses pewarnaan cepat, harga lebih murah, dan efisien.	Sering digunakan dalam proses pewarnaan kain batik dengan metode pencelupan.
Naphthol	Bahan pewarna sintetis yang terdiri atas dua komponen yaitu naftol AS sebagai pewarna serta garam diazonium sebagai pemicu warna. Naftol memiliki ketahanan warna yang baik.	Sering digunakan oleh perajin batik di Indonesia dan mudah ditemukan.
Remazol	Zat pewarna reaktif yang banyak digunakan dalam proses pewarnaan tekstil. Menawarkan ketahanan warna yang kuat dan cepat.	Tidak ada informasi spesifik tentang penggunaan remazol dalam konteks batik atau industri tekstil di Indonesia.

Tabel 2. 2 Perbandingan Zat Pewarna Sintetis

(Olahan Penulis, 2023)

2.3.2 Pewarna Alami

Menurut Herman, dkk. (2020) zat pewarna alami merupakan zat pewarna yang diperoleh dari bahan alami, hasil ekstrak berbagai tumbuhan (akar, kayu, daun, biji, maupun bunga). Seiring dengan hal tersebut, Ikhsanti &

Hendrawan (2020) menambahkan bahwa selain tumbuhan, zat pewarna alami dapat diperoleh dari ekstrak hewan dan mineral secara langsung maupun tidak langsung.

2.3.2.1 Sejarah Pewarna Alami

Sejak 3500 SM, manusia telah mengenal seni aplikasi warna menggunakan zat pewarna alami hasil ekstraksi sayuran, buah-buahan, dan serangga (Kant, dalam Pujilestari, 2016). Hal tersebut diperkuat oleh penemuan pakaian berwarna dari *madder* (tanaman yang berasal dari Mediterania, digunakan selama berabad-abad sebagai pewarna merah) di reruntuhan peradaban Mohenjodaro dan Harappa. Kain merah membungkus mumi yang ditemukan di makam raja Tutankhamnen, Mesir. Setelah melalui pengujian kimia, ditemukan warna merah tersebut merupakan senyawa alizarin (pigmen yang diekstrak dari *madder*) (Aberoumand dalam Ikhsanti & Hendrawan, 2020). Dituliskan bahwa pewarna alami digunakan di China sejak 2600 SM, di anak benua India pencelupan kain dikenal sejak periode lembah Indus tahun 2500 SM. Pada tahun 1856 M, WH Perkin menemukan pewarna sintetis yang mampu menawarkan warna dengan rentang luas dan terang. Dengan begitu zat pewarna alami mulai digantikan oleh pewarna sintetis. Namun pewarna sintetis menimbulkan sangat banyak dampak buruk bagi semua makhluk hidup (Kant, dalam Pujilestari, 2016) sehingga dunia mulai menggunakan kembali pewarna alami. Para aktivis di Amerika Serikat menentang penggunaan pewarna sintetis pada tahun 1960, dan mengampanyekan penggunaan pewarna alami. Hal tersebut berdampak akan menurunnya produksi warna buatan yang diizinkan. Dengan begitu konsumen menjadi bergantung pada pewarna alami yang digunakan pada produk kesehatan, farmasi, fesyen, makanan, pasar produk dengan pewarna alami meningkat.

2.3.2.2 Sumber Pewarna Alami

Pewarna alami dapat berasal dari tumbuhan, binatang, dan mineral (Visalakshi & Jawaharlal, dalam Pujilestari, 2016). Namun hanya sedikit yang

dapat digunakan untuk tujuan komersial, di mana sebagian besarnya berasal dari tumbuhan (Aberoumand, dalam Pujilestari, 2016). Hampir seluruh bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan dan diekstraksi menjadi pewarna alami, yaitu bagian bunga, buah, daun, biji, akar, batang, dan akar.

2.3.2.3 Proses Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan komponen dari campurannya menggunakan solven/pelarut sebagai pemisahannya (Maulida & Zulkarnaen, 2010). Pelarut harus dipilih berdasarkan bahan agar komponen murninya tidak saling melarutkan. Ekstraksi terhadap bahan alami sebagai pewarna telah banyak dilakukan, berikut beberapa penelitian terdahulu mengenai ekstraksi bahan alami yang dapat dijadikan tumpuan pada penelitian ini.

Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*)

Handayani & Rahmawati (2012) melakukan percobaan ekstraksi pada kulit buah naga. Kulit buah naga sendiri mengandung antosianin yang tinggi, yaitu zat yang dapat menghasilkan warna merah. Pengaruh asam sitrat diuji terhadap kadar antosianin dengan perbandingan pelarut akuades dan asam sitrat adalah 5:1, 9:1, 13:1 untuk 10gr potongan kulit buah naga. Pengaruh suhu diuji dengan suhu 40°C, 60°C, dan 80°C. Pengamatan pengaruh waktu ekstraksi diuji pada 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Pengamatan yang telah dilakukan menghasilkan suatu kondisi optimal ekstraksi kulit buah naga, yaitu pada perbandingan 5:1 (50mL akuades dan 10 gram asam sitrat) pada 10gr kulit buah naga, direbus selama 3 jam pada suhu 40°C.

Buah Bit (*Beta vulgaris*)

Penelitian ekstraksi buah bit yang dilakukan oleh Silalahi dkk. (2022) menunjukkan bahwa bahan alami ini mengandung betasianin yang menghasilkan warna merah-ungu, turunan dari betalain. Ekstraksi padat cair dilakukan dengan menentukan variabel tetap adalah massa kulit bit 25gr dan

massa akuades 100mL. Suhu dan waktu menjadi variabel bebas pada penelitian ini, yaitu 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C dengan waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Variabel terikat adalah kadar air, pH, dan intensitas warna. Hasil menunjukkan pH yang paling optimal adalah 4-6, di bawah pH netral. Warna paling pekat dihasilkan oleh ekstraksi dengan suhu 70°C selama 90 menit. Penelitian disarankan untuk dilakukan dalam kondisi gelap agar pigmen tidak mudah rusak.

Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss)

Bayam merah mengandung senyawa Antosianin yang dapat menghasilkan pigmen warna merah dan biru. Pada penelitian yang pernah dilakukan oleh (Khairuddin dll., 2020), dibutuhkan sebanyak 1:2 (b/v) daun bayam merah dengan larutan etanol 96%. Hasil ekstraksi harus disaring terlebih dahulu, kemudian dibiarkan menguap. Sebanyak 1 ml hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan akuades sampai mencapai garis. Kondisi paling stabil dari hasil ekstraksi adalah pada saat pH 3 dan meminimalisir paparan matahari.

Kunyit (*Curcuma domestica*)

Kunyit mengandung kurkumin yang sering kali dimanfaatkan sebagai bahan pewarna makanan karena menghasilkan zat warna kuning. Berdasarkan penelitian oleh (Ningsih dkk., 2018), ekstraksi paling optimal adalah dengan teknik remaserasi yaitu dengan mengeringkan kunyit dengan oven terlebih dahulu. Lalu 150 gram serbuk kunyit dimaserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Campuran diaduk perlahan hingga seluruh serbuk tersendam oleh pelarut, kemudian rendamkan selama 24 jam tanpa pengadukan. Selanjutnya gunakan *Rotary Evaporator* untuk menguapkan hasil maserat yang telah disaring dengan suhu 50°C hingga menjadi ekstrak kental.

Safron (*Crocus sativus* Linn)

Safron mengandung crocin yang mampu membuat makanan menjadi warna kuning keemasan. Berdasarkan penelitian (Salvi & Minerva, 2022), ekstraksi safron dilakukan dengan bahan putik bunga safron sebanyak 500mg yang dihancurkan dan direndam pada akuades 50 ml selama 24 jam menggunakan metode maserasi. Hasil kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*.

Jagung (*Zea mays*)

Kandungan antosianin membuat pigmen warna dalam jagung. Metode ekstraksi jagung oleh (Susanty & Bachmid, 2016) menggunakan pelarut etanol dan tongkol jagung. Ekstrak dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 50°C, putaran 120 r.p.m. selama 2 hari.

Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Warna biru dan ungu yang dihasilkan bunga telang disebabkan oleh senyawa antosianin yang terkandung. Ekstraksi optimum adalah perbandingan pelarut 15:500 dengan suhu 60°C. Pelarut yang digunakan adalah akuades dan asam tartrat 0,75%. Bunga telang dapat menghasilkan warna berbeda berdasarkan pH, yaitu warna merah jambu pada pH 1, ungu pada pH 4, biru pada pH 7, dan hijau pada pH 10.

Kubis Merah (*Brassica oleracea L*)

Kubis Merah mengandung pigmen merah keunguan dari senyawa flavonoid jenis antosianin yang tinggi sehingga mampu menjadi antioksidan. Penelitian oleh (Yusuf dll., 2018) melakukan ekstraksi kubis merah dengan dua perlakuan berbeda. Pertama, kubis merah yang telah dicacah kecil ditimbang sebanyak 50 gram, ditambah pelarut alkohol 96% dengan perbandingan bahan: pelarut 1:5 (b/v) lalu dimaserasi selama 3 hari tanpa bantuan ultrasonik. Perlakuan kedua dibantu oleh bantuan ultrasonik dengan waktu ekstraksi 30,

60, 120, 180, dan 240 menit. Dari kondisi tersebut, diperoleh ekstraksi optimal adalah dengan metode maserasi-sonikasi selama 60 menit, pH 4.63.

Blueberry (*Vaccinium corymbosum*)

Blueberry mengandung senyawa antosianin yang memberikan pigmen warna pada buahnya. Belum ditemukan penelitian mengenai penggunaan Blueberry sebagai bahan pewarna alami tekstil, maka saya menggunakan penelitian oleh Wibawa & Saraswaty (2023) yang menggunakan *Vaccinium varingiifolium* yang merupakan kerabat dekat Blueberry karena memiliki karakteristik yang mirip. Pada penelitian tersebut, 100 g buah yang sudah matang digerus dalam mortar. Setelah halus dicampur dengan metanol 1000 mL atau perbandingan 1:10 (b/v). Rendaman didiamkan selama 2 hari di tempat gelap dan suhu ruang, kemudian disaring dan dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu 45°C.

2.4 Pewarnaan Tekstil

2.4.1 Jenis Kain

Industri tekstil menggunakan banyak macam kain, mulai dari kain sintetis hingga kain dengan serat alam. Kain mori menjadi salah satu kain yang paling cocok untuk pewarnaan dengan teknik pencelupan, di mana biasanya digunakan untuk pembuatan batik. Kain mori merupakan kain tenun putih yang berasal dari serat alam yaitu kapas atau *cotton* sehingga bersifat mudah menyerap. Sifat dari kain ini halus, tebal, memiliki daya serap tinggi akan air, dan dingin saat digunakan. Zulikah & Adriani (2019) memaparkan bahwa kain ini memiliki empat jenis berdasarkan kualitasnya:

1. Mori Primiissima, yaitu golongan mori yang paling halus. Umumnya digunakan untuk batik tulis.
2. Mori Prima, golongan mori paling halus kedua yang biasanya digunakan untuk batik cap yang bersifat halus.

3. Mori Biru, golongan mori dengan kualitas ketiga biasanya digunakan untuk membuat batik kasar.
4. Mori Belacu, golongan mori dengan kualitas terendah. Disebut juga sebagai mori merah atau kain *grey* karena kondisinya belum diputihkan (*grey*) saat dijual ke pasaran.

2.4.2 Teknik Pewarnaan Kain

Terdapat 4 teknik pewarnaan pada kain (Herlina & Palupi, 2013).

i. Teknik Pencelupan

Proses melarutkan zat warna ke dalam sebuah medium, biasanya air. Kemudian bahan tekstil dimasukkan hingga zat warna menyerap ke dalam serat kain. Pada proses ini, terdapat beberapa peristiwa penting:

- Migrasi, melarutkan zat pewarna dan mengusahakan zat tersebut bergerak menempel pada kain.
- Adsorpsi, zat warna didorong agar terserap oleh kain.
- Difusi, proses penyerapan zat warna dari permukaan ke dalam serat kain.
- Fiksasi, pengikatan zat warna pada serat kain.

ii. Teknik Colet atau Kuas

Teknik colet digunakan jika hanya ingin mewarnai pada bagian tertentu, dengan warna yang berkombinasi.

iii. Teknik Ikat Celup (*Tie Dye*)

Teknik yang membutuhkan alat ikat seperti karet, benang, rafia, dll. untuk membuat pola/corak yang beragam.

iv. Teknik *Printing*

Proses pemberian warna sesuai dengan corak yang ada pada *screen printing* (layar cetak). Tidak semua zat pewarna dapat digunakan pada metode ini, beberapa hanya menempel pada permukaan kain.

2.4.3 Fiksator

Fiksator adalah proses mengondisikan zat pewarna yang sudah terserap agar terjadi reaksi antara bahan yang telah diwarnai dengan zat warna, juga bahan fiksasi (Pujilestari, 2014). Proses ini bertujuan untuk memperoleh zat warna dengan ketahanan luntur warna yang baik, karena dapat memperkuat warna dan mengubah zat warna sesuai dengan jenis logam yang mengikat (mengunci). Beberapa contoh bahan fiksasi yang umum digunakan adalah tawas [$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$], kapur ($CaCO_3$), tunjung ($FeSO_4$), dll.

2.5 Penelitian Terdahulu

Berkaitan dengan eksplorasi “Pemanfaatan Pewarna Bahan Alami sebagai Campuran Bahan Pewarna Sintetis pada Kain Tekstil”, penulis akan mengembangkan dan didasarkan pada beberapa penelitian terdahulu yang relevan.

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti (tahun)	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam untuk Keperluan Industri	Titiek Pujilestari	Membahas pemanfaatan zat pewarna yang ramah lingkungan untuk digunakan pada produk industri.	Ekstraksi	Semua jenis bagian tanaman dapat menghasilkan bahan pewarna tergantung cara memperolehnya.

2	Pengaruh Zat Pewarna Sintetis terhadap Pewarnaan Batik	Puspita Kharisma Subagyo, Soelityo wati	Mengembangkan studi literatur & menjelaskan pengaruh zat pewarna sintetis terhadap perairan Indonesia	Studi literatur, kualitatif (tidak eksplorasi)	Banyak faktor yang membuat para produsen lebih memilih zat warna sintetis daripada zat warna alami (waktu produksi lebih singkat, biaya produksi lebih terjangkau, ketahanan warnanya baik)
3	Zat Pewarna Alami Tekstil dari Kulit Buah Manggis	Endang Kwartini ngsih, Dwi Ardiana Setyawar dhani, Agus Wilyanto	Memperoleh zat pewarna alami dari kulit manggis yang akan diuji pewarnaan dan uji luntur warna pada kain.	Pelarutan (etanol), Uji Luntur (tawas, soda abu, deterjen, & akuades), Ekstraksi (solet &	Kadar zat pewarna kulit manggis sebesar 19.45% menggunakan solet.

		, Adi Triyono		tangki pengaduk)	
4	Ekstraksi Pewarna Alami dari Kayu Secang dan Jambal dengan Beberapa Jenis Pelarut	Hernani, Risfaheri dan Tatang Hidayat	Mendapatkan ekstrak pewarna tekstil dari secang dan jambal dengan berbagai jenis pelarut terhadap kualitas warna yang dihasilkan dalam aplikasinya pada kain mori.	Menggunakan beberapa jenis pelarut, yaitu air, etanol, etanol asam, metanol, dan metanol asam.	Rendemen yang dihasilkan dari ekstrak dengan kisaran terendah 10,76 sampai tertinggi 23% untuk ekstrak secang dan 12,52 sampai tertinggi 23,51% untuk ekstrak jambal.
5	Ekstraksi Betasianin dari Kulit Umbi Bit (<i>Beta Vulgaris</i>) sebagai Pewarna Alami	Martinus Andree Wijaya Setiawan , Erik Kado Nugroho, dan Lydia Ninan	Untuk mengetahui perbandingan pelarut (etanol, etanol: HCL, etanol: Citric Acid) yang paling optimal pada ekstrak	Ekstraksi maserasi	Pelarut yang paling baik dalam ekstraksi betasianin yaitu penggunaan pelarut etanol: HCl. Hal ini

		Lestario	Betasianin dari kulit buah bit sebagai pewarna alami.		diduga karena kombinasi pelarut tersebut memberikan tingkat kepolaran yang mendekati tingkat kepolaran betasianin pada kulit umbi bit sehingga meningkatkan kemampuan untuk melarutkan betasianin dan ekstraksi dapat terjadi secara maksimal.
6	Eksplorasi Limbah Sayur dan	Joyceline Jerry	Memberikan rekomendasi bahan pewarna	Eksperimen (ekstraksi), Testing (tes	Membuat buku panduan Eksplorasi

	Buah Sebagai Bahan Pewarna Alami Tekstil		alami dari ekstrak limbah buah dan sayur beserta cara penggunaannya untuk mewarnai beberapa jenis material tekstil.	luntur), Evaluasi, Prototyping	Limbah Buah dan Sayur sebagai Bahan Pewarna Alami Tekstil untuk pemula dan produk <i>Wildflower</i> <i>Bucket Hat</i> .
--	---	--	---	--------------------------------------	--

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu
(Olahan Penulis, 2023)