

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batik sebagai Warisan Budaya Indonesia

Batik merupakan salah satu aset bagi Indonesia yang harus dijaga. Batik juga sebagai bagian dari sejarah yang memiliki nilai penting karena kaya akan ragam budaya dari masing-masing daerah yang memproduksinya. Berikut ini adalah uraian terkait batik:

1. Definisi Batik

Secara etimologi, kata batik berasal dari Bahasa Jawa yaitu “amba” yang berarti lebar, luas, kain; dan “titik” yang berarti titik atau matik (kata kerja membuat titik) yang kemudian berkembang menjadi istilah “batik”, yang berarti menghubungkan titik-titik menjadi gambar tertentu pada kain yang luas dan lebar. Batik juga mempunyai pengertian segala sesuatu yang berhubungan dengan membuat titik-titik tertentu pada kain mori (Wulandari, 2010).

Dalam Bahasa Jawa, “batik” ditulis dengan “bathik”, mengacu pada huruf Jawa “tha” yang menunjukkan bahwa batik adalah rangkaian dari titik-titik yang membentuk gambaran tertentu. Berdasarkan etimologi tersebut, sebenarnya “batik” tidak dapat diartikan sebagai satu atau dua kata, maupun satu padanan kata tanpa penjelasan lebih lanjut. Akan tetapi, pada dasarnya batik merupakan sebuah kain yang dilukis/digambar menggunakan malam (lilin) dengan berbagai motif yang memiliki makna filosofi tersendiri (Wulandari, 2010).

2. Sejarah Batik

Sampai saat ini, belum ada fakta tertulis terkait sejarah lahirnya batik. Akan tetapi, motif-motif batik di Indonesia dapat ditemukan pada beberapa artefak budaya, seperti pada candi-candi.

Motif dasar lereng dapat ditemukan pada patung emas Siwa (dibuat abad IX) di Gemuruh, Wonosobo. Dasar motif ceplok ditemukan pada pakaian patung Ganesha di Candi Banon dekat Andi Borubodur (dibuat abad IX). Batik juga ditemukan pada titik-titik dalam motif pada patung Padmipani di Jawa Tengah

(menurut perkiraan patung tersebut dibuat awal abad VIII-X). Motif iris ditemukan pada patung Manjusri, Ngeplak, Semongan, Semarang (dibuat abad X).

Selanjutnya, batik semakin populer pada masa kerajaan Majapahit dengan wilayah dan kekuasaan yang sangat luas. Namun data yang lebih pasti tentang sejarah dan perkembangan batik di Indonesia mulai terekam jelas sejak kerajaan Mataram Islam, yang bersumber dari keratin, seperti motif parang rusak, semen rama dan lain-lain.

Pada awalnya, batik hanya digunakan sebagai hiasan pada daun lontar yang berisi naskah atau tulisan agar nampak lebih menarik. Seiring perkembangan bangsa Indonesia dengan bangsa asing, maka mulai dikenal media batik pada kain. Sejak itu, batik mulai digunakan sebagai corak kain yang berkembang sebagai busana tradisional, khusus digunakan kalangan ningrat keraton.

Sejarah pembatikan di Indonesia, juga sangat identik dengan kerajaan Majapahit dan penyebaran ajaran Islam di pulau Jawa. Hal ini dibuktikan dengan penemuan arca dalam candi Ngrimbi dekat Jombang yang menggambarkan sosok Raden Wijaya, raja pertama Majapahit (memerintah 1294-1309), memakai kain batik bermotif kawung. Oleh sebab itu, kesenian batik diyakini telah dikenal sejak zaman kerajaan Majapahit secara turun-temurun. Wilayah kerajaan Majapahit yang sangat luas menyebabkan batik dikenal luas di Nusantara. Sampai sekarang batik telah berkembang pesat menjadi *icon* budaya Indonesia dan telah banyak diproduksi oleh beberapa kalangan termasuk industri batik skala rumah tangga sebagai mata pencaharian yang menjanjikan karena potensi batik yang kini telah diminati oleh berbagai kalangan baik itu dalam negeri maupun luar negeri (Wulandari, 2010).

3. Proses Pembuatan Batik

Proses pembuatan batik dari zaman dahulu sampai sekarang tidak mengalami perubahan, hanya ada beberapa modifikasi terkait teknik pemberian motif seperti batik cap yang tidak menggunakan canting. Akan tetapi, proses pembuatan batik secara manual masih tetap konsisten dalam mempertahankan cara tradisional yang selama ini telah diterapkan. Pembuatan batik terdiri dari beberapa tahapan (Wulandari, 2010), antara lain sebagai berikut:

- a. Ngemplong: tahapan pendahuluan yang diawali dengan mencuci kain mori untuk menghilangkan kanji. Kemudian dilanjutkan pengeloyoran yaitu memasukkan kain mori kedalam minyak jarak atau minyak kacang supaya menjadi lemas kemudian dijemur. Tahapan akhir dari ngemplong ini yaitu kain mori dipalu untuk menghaluskan kain agar mudah dibatik.
- b. Nyorek atau memola: tahapan membuat pola atau menjiplak pola diatas kain mori dengan motif yang telah ada sebelumnya.
- c. Mbathik: tahapan penorehan malam batik ke kain mori yang disesuaikan dengan pola yang telah dibuat.
- d. Nembok: tahapan menutupi bagian-bagian yang tidak boleh terkena warna dasar. Bagian tersebut ditutupi malam yang tebal seperti perumpamaan tembok penahan.
- e. Medel: tahapan pencelupan kain yang sudah dibatik ke cairan warna secara berulang-ulang sehingga mendapatkan warna yang diinginkan.
- f. Ngerok dan mbirah: tahapan pengerokan malam pada kain menggunakan lempengan logam, kemudian dibilas dengan air bersih dan dikeringkan.
- g. Mbironi: tahapan menutupi warna pola yang telah dibuat dan mengisi bagian yang belum diwarnai dengan motif tertentu.
- h. Menyoga: tahapan pencelupan kain kedalam campuran warna yang pada umumnya berwarna coklat.
- i. Nglorod: tahapan pelepasan malam pada kain batik yang telah tua warnanya dengan mencelupkan pada air mendidih. Kemudian kain diangin-anginkan hingga kering.

2.2 Limbah Cair Industri Batik

Industri pada umumnya langsung membuang limbah cair ke badan air seperti; laut, sungai, danau dan waduk. Limbah cair industri yang di buang ke badan air tanpa pengolahan, merupakan penyebab utama terjadinya pencemaran air. Pencemaran ini akan berakibat pada kelangsungan hidup makhluk hidup perairan serta keseimbangan ekosistem. Beberapa alasan yang melatarbelakangi kalangan pengusaha industri baik skala kecil maupun besar adalah mahalnya biaya pembuantan, pengoperasian serta perawatannya.

Menurut PP No.82 Tahun 2001, limbah cair adalah sisa atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya, dan pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup (Sulistiyani, dkk., 2010).

Limbah cair yang dihasilkan industri batik termasuk dalam kategori limbah tekstil. Zat-zat organik dalam limbah terutama tersusun dari unsur-unsur: C, H, O dan sedikit unsur S, N yang berpotensi menyerap Oksigen, Senyawa organik dan anorganik dalam limbah batik berupa: karbohidrat, protein, lemak, minyak, surfaktan, zat organik aromatik seperti zat warna, zat pembantu pencelupan, alkali, asam dan garam (Eskani dkk., 2005 dalam Indarsih, 2011).

Adapun karakteristik fisik limbah dan metode pengolahannya adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik Fisik Limbah Cair

Tingkat kekotoran air limbah ditentukan oleh sifat fisik yang mudah terlihat. Sifat fisik yang penting adalah kandungan zat padat yang berdampak pada estetika, kejernihan, bau, warna dan temperatur, beberapa komposisi air limbah akan hilang apabila dilakukan pemanasan secara lambat. Jumlah total endapan terdiri dari benda-benda mengendap, terlarut, dan tercampur. Untuk melakukan pemeriksaan dapat dilakukan dengan memisahkan air limbah agar dapat terlihat besar-kecilnya partikel yang terkandung di dalamnya.

Dengan mengetahui besar-kecilnya partikel yang terkandung di dalam air akan memudahkan dalam pemilihan teknik pengendapan yang akan diterapkan sesuai dengan partikel yang ada di dalamnya. air limbah yang mengandung ukuran partikel besar memudahkan proses pengendapan yang berlangsung, sedangkan air limbah yang mengandung ukuran partikel yang sangat kecil akan menyulitkan dalam proses pengendapan.

Sifat-sifat fisik yang umum diuji pada limbah cair (Suharto, 2011) adalah:

- a) Nilai pH atau keasaman alkalinitas
- b) Suhu

- c) Warna, bau dan rasa
- d) Nilai BOD dan COD
- e) Pencemaran mikroorganisme patogen
- f) Kandungan minyak
- g) Kandungan logam berat
- h) Kandungan bahan radioaktif.

Salah satu bahan berbahaya yang biasanya terdapat dalam air limbah yaitu zat warna. Zat warna sintetik merupakan pewarna yang banyak digunakan pada industri tekstil, yang berasal dari batubara atau zat warna yang dihasilkan dari reaksi dua atau lebih senyawa kimia (Widhianti, 2010).

Limbah sisa proses pencelupan batik ada yang bersifat asam dan ada pula yang bersifat basa (Eskani dkk., 2005 dalam Indarsih, 2011). Air yang pH-nya tinggi (basa) umumnya mengandung padatan terlarut yang tinggi atau disebabkan adanya karbonat, bikarbonat, dan/atau hidroksida (Munir, 2016). Limbah cair industri batik yang masih bersifat basa bisa berdampak merugikan bagi perairan. Selain gangguan terhadap sistem perairan, pH air yang tinggi juga mengakibatkan penggunaan air terbatas, seperti tidak layak digunakan untuk memproses (mencuci) bahan makanan dan merusak pipa saluran air (Munir, 2016).

2. Metode Pengolahan Limbah

Metode yang digunakan untuk pengolahan air sangat tergantung pada kontaminan yang ada di dalam air dan tujuan penggunaan tersebut. Pada dasarnya, metode yang digunakan untuk pengolahan air sebagai sumber dan untuk berbagai tujuan dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Pengolahan secara fisik
2. Pengolahan secara kimia
3. Pengolahan secara biologi

Sistem peralatan yang digunakan untuk pengolahan secara fisika sering disebut sebagai satuan operasi, sedangkan sistem peralatan yang digunakan untuk pengolahan secara kimia sering disebut satuan proses. Fungsi masing-masing untuk pengolahan tersebut disajikan pada Tabel 2.1. (Zulkifli, 2014) sebagai berikut:

Tabel 2.1. Satuan Operasional dan Penerapannya dalam Pengolahan Air

Operasi atau Proses	Penerapan
Satuan Operasi Saringan (screening)	Saringan kuarsa untuk melindungi pompa dari padatan mengapung. Saringan halus digunakan untuk menghilangkan padatan mengapung dan tersuspensi.
Saringan micron (microscreening)	Digunakan menghilangkan impuritas yang halus seperti alga, pasir dan sebagainya.
Aerasi	Untuk menambah maupun mengeluarkan gas-gas dan air. Misal: aerasi untuk menghilangkan Fe^{2+} dan Mn^{2+} terlarut.
Mixing	Untuk mencampur bahan-bahan kimia dan gas-gas yang diperlukan untuk pengolahan.
Flokulasi	Untuk mempercepat penggumpalan partikel dengan pengadukan yang lambat.
Sedimentasi	Untuk menghilangkan partikel-partikel seperti tanah dan pasir atau padatan (flok) tersuspensi.
Filtrasi	Untuk menyaring padatan yang masih tersisa setelah pengendapan sedimentasi.
Satuan Proses Koagulasi	Proses penambahan bahan-bahan kimia untuk membentuk gumpalan (flok) yang selanjutnya dipisahkan pada proses filtrasi.
Disinfeksi	Digunakan untuk mematikan bakteri pathogen yang ada dalam air.
Presipitasi	Penghilangan komponen ion terlarut seperti kalsium dan magnesium (kesadahan) dengan penambahan bahan-bahan kimia sehingga akan menimbulkan endapan.

Ion exchange	Untuk menghilangkan sebagian maupun keseluruhan kation dan anion terlarut dalam air.
Adsorpsi	Untuk penghilangan senyawa-senyawa organik yang menyebabkan warna, rasa dan bau.
Oksidasi kimia	Untuk mengoksidasi berbagai senyawa yang ditemukan di dalam air, yang menyebabkan rasa, warna dan kerak.

Adsorpsi adalah penyerapan bahan/senyawa tertentu pada permukaan padat (*adsorben*), sedangkan absorpsi adalah penetrasi bahan-bahan yang terserap ke dalam padatan (Reynoldm 1982 dalam Budiyono, dkk., 2013) kedua peristiwa tersebut sering terjadi secara simultan sehingga sering disebut juga dengan fenomena sorpsi. Meskipun adsorpsi dan absorpsi terjadi pada karbon aktif dan padatan-padatan lainnya pada saat yang sama, namun keduanya sering diwakili dengan satu istilah saja yaitu adsorpsi.

Adsorpsi dapat diklasifikasikan sebagai (1)adsorpsi fisika, dan (2)adsorpsi kimia. Adsorpsi fisika terutama terjadi akibat gaya Van Der Waals dan terjadi secara *reversible*. Bila gaya Tarik menarik molecular antara solute dengan solven lebih besar dari gaya Tarik-menarik antara solute dengan adsorben maka solute akan teradsorpsi pada permukaan adsorben. Sebagai contoh adsorpsi fisika adalah adsorpsi solute oleh karbon aktif. Karena adsorpsi fisika terjadi adanya gaya Van Der Waals, maka polaritas solute yang akan diserap oleh karbon aktif juga sangat menentukan kemampuan penyisihan solute. Contoh kemampuan karbon aktif menyerap berbagai solut sebagai berikut:

Tabel 2.2. Karakteristik Karbon Aktif Pada Penyerapan Berbagai Solut Dengan Konsentrasi Umpan 1000 mg/L (Kemmer, 1988 dalam Zulkifli, 2014)

Solute (non polar sampai polar)	% Penyusutan	Kapasitas, mg/g
Benzena (non Polar)	95	80
Etil benzene	84	19
Butil asetat	84	169
Etil asetat	51	100

Solute (non polar sampai polar)	% Penyusutan	Kapasitas, mg/g
Fenol	81	161
Metil etil keton	47	94
Aseton	22	43
Pyridin	47	95
Dietanol amin	28	57
Monoetanol amin	7	15
Asetaldehyde	12	22
Formaldehyde	9	18
Isopropil alcohol	22	24
Metil alcohol (polar)	4	7

Pada pengolahan limbah beberapa metode dikombinasi untuk meningkatkan keefektivan alat, seperti halnya dengan kombinasi metode filtrasi-absorpsi. Proses filtrasi di dalam pengolahan air buangan, biasanya dilakukan untuk mendahului proses adsorpsi atau proses reverse osmosisnya, akan dilaksanakan untuk menyisihkan sebanyak mungkin partikel tersuspensi dari dalam air agar tidak mengganggu proses adsorpsi atau menyumbat membran yang dipergunakan dalam proses osmosi. Sedangkan proses adsorpsi biasanya menggunakan karbon aktif, dilakukan untuk menyisihkan senyawa aromatik misalkan fenol dan senyawa organik terlarut lainnya, terutama jika diinginkan untuk menggunakan kembali air buangan tersebut (Zulkifli, 2014). Bahan-bahan karbon aktif dapat berupa kayu, tempurung kelapa, tongkol jagung, sekam padi, biji buah-buahan, kulit kacang, dan lain sebagainya. (Widhianti, 2010).

2.3 Serbuk Kayu

Limbah serbuk kayu merupakan hasil samping/limbah dari industri *furniture* yang memiliki jumlah cukup banyak dan belum termanfaatkan secara optimal. Limbah kayu sebagian umum berupa serbuk gergaji hanya digunakan sebagai bahan bakar tungku, atau dibakar begitu saja sehingga dapat menimbulkan

pencemaran lingkungan. Terdapatnya selulosa, hemiselulosa dan lignin menjadikan serbuk gergaji berpotensi untuk digunakan sebagai penyerap, didukung dengan sifatnya yang ramah lingkungan karena dapat terdegradasi secara biologis dan jumlahnya yang melimpah (Gusmaelina, dkk., 2003 dalam Kooskurniasari, 2014). Berikut ini macam, karakteristik dan pemanfaatan dari serbuk kayu:

1. Macam dan Karakteristik Serbuk Kayu

Serbuk kayu merupakan salah satu limbah yang sangat berpotensi, namun masih belum banyak yang memanfaatkannya secara optimal. Beberapa penelitian salah satunya menurut Astuti (2016) menyatakan bahwa serbuk kayu sangat berpotensi dijadikan sebagai adsorben mengingat struktur dan kandungannya. Berikut ini merupakan beberapa macam dan karakteristik serbuk kayu:

a. *Ceiba petandra* Gartn

Menurut Plantamor (2015), klasifikasi kapuk randu sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliosida</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Famili	: <i>Bombacaceae</i>
Genus	: <i>Ceiba</i>
Spesies	: <i>Ceiba petandra</i> Gartn



Gb.2.1 Kayu Randu (Sumber: <https://pixabay.com/en/bombax-ceiba-shimul-silk-cotton>)

Serbuk kayu randu dinyatakan mengandung lignin, selulosa, tanin dan protein serta gugus fungsional seperti aldehyd, keton, amina, alkohol, fenol dan karboksil yang dapat mengoptimalkan proses adsorpsi (Andrabi, 2011 dalam Astuti, dkk., 2014). Selain kandungan yang terdapat pada kayu randu juga memiliki struktur yang sangat kompleks. Serbuk kayu randu yang telah diaktivasi memiliki lubang-lubang pori lebih teratur, baik ukuran maupun bentuknya. Keseragaman bentuk dan ukuran ini menjadi faktor penting dalam proses adsorpsi karena berpengaruh terhadap selektivitas adsorpsi (Astuti, dkk., 2016).

b. *Albizia chinensis*

Menurut Martawijaya, dkk (1989) dalam Kooskurniasari (2014) klasifikasi ilmiah kayu albasia sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyte</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Family	: <i>Fabaceae</i>
Subfamily	: <i>Mimosoideae</i>
Genus	: <i>Albizia</i>
Spesies	: <i>A. chinensis</i>



Gb.2.2 Kayu Albasia (Sumber: <http://tanamanalbasia.blogspot.co.id/>)

Kayu sengon merupakan kayu yang memiliki berat jenis ringan, yaitu 0,33 g/cm³ (Kookurniasari, 2014). Hal ini memungkinkan bahwa struktur serbuk kayu sengon tidak padat dan terdapat banyak celah ruang antar selnya. Kayu albasia memiliki ciri umum antara lain kayunya berwarna hampir putih atau coklat muda, mempunyai tekstur agak kasar dan merata, serta arah serat lurus. Kandungan kimia kayu albasia (Martawijaya dkk., 1989 dalam Kookurniasari, 2014) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3. Komponen Kandungan Kimia Kayu Sengon

Komponen kimia	Kadar (%)
Selulosa	49,40
Hemiselulosa	24,10
Lignin	26,50

c. Karakteristik *Tectona grandis*

Klasifikasi pohon jati menurut Sumarna (2011) sebagai berikut:

- Divisi : *Spermatophyta*
- Kelas : *Angiospermae*
- Sub Kelas : *Dicotyledoneae*
- Ordo : *Verbenaceae*
- Famili : *Verbenaceae*
- Genus : *Tectona*
- Spesies : *Tectona grandis* Linn. F



Gb.2.3 Kayu Jati (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Serbuk kayu jati memiliki kandungan yang kompleks. Salah satunya adalah senyawa organik yakni karbon, grafit, polimer alami dan polimer sintesis sehingga kayu jati kaya akan serat (Xanthos, 2010 dalam Wahyudi, dkk., 2014). Pori-pori kayu hampir seluruhnya soliter meski ditemukan juga yang bergabung radial 2 sel, pernoktahannya sederhana hingga berhalaman yang jelas, dijumpai adanya penebalan spiral pada dinding sebelah dalam serta terdapat serat bersekat dan tidak bersekat serta hampir tidak ditemukan adanya silika. (Wahyudi, dkk., 2014).

Berikut ini adalah komponen kimia yang terdapat pada kayu jati menurut Damayanti (2010):

Tabel 2.4. Komponen Kandungan Kimia Kayu Jati

Komponen kimia (%)	Jati Cepat tumbuh	Jati konvensional
Holoselulosa	67,34	63,96
Lignin	30,70	31,35
Pati	16,98	11,20

2. Pemanfaatan Serbuk Kayu

Pemanfaatan serbuk kayu banyak dikembangkan oleh para peneliti mengingat potensi kandungan serta strukturnya. Serbuk kayu randu digunakan sebagai sorben dari logam berat Pb (II) dalam limbah cair artifisial (Astuti, dkk., 2016). Sedangkan serbuk kayu albasia dimanfaatkan sebagai sorben minyak mentah dengan aktivasi kombinasi fisik (Koorkurniasari, 2014). Serbuk kayu jati yang telah diekstrak dapat dimanfaatkan sebagai *fumigant* untuk mengendalikan serangga dan hewan pengerat serta kandungan fenol yang terdapat didalamnya juga dapat diaplikasikan pada bidang kesehatan/pengobatan (Fendi, dkk., 2016).

2.4 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu penunjang bagi proses pembelajaran, baik itu dikalangan siswa maupun masyarakat. Berfungsi untuk membantu memudahkan penyampaian/ penjelasan dan mencapai tujuan yang ingin dicapai dari pembelajaran itu sendiri. Berikut ini uraian terkait bahan ajar:

1. Definisi Bahan Ajar

Yunus abidin (2012) menyatakan bahwa: bahan ajar adalah seperangkat fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan generalisasi yang dirancang secara khusus untuk memudahkan pengajaran.

Abdul majid (2009) berpendapat bahwa bahan ajar adalah informasi, alat dan teks yang diperlukan *instructor* untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Prastowo (2012) Bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Dari ketiga pernyataan tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa bahan ajar adalah alat bantu yang memuat informasi dan digunakan untuk memudahkan penyampaian/transfer ilmu kepada seseorang (siswa ataupun masyarakat) sebagai implementasi pembelajaran.

2. Bahan Ajar Berdasarkan Bentuknya

Menurut Prastowo (2013) dari segi bentuknya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu:

- a. Bahan ajar cetak (*printed*), yaitu sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Contoh: *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wall chart*, foto/gambar, model, atau maket.
- b. Bahan ajar dengar (*audio*) atau program audio, yaitu: semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contoh: kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk* audio.
- c. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), yaitu: segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Contoh: video, *compact disk*, dan film.

- d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yaitu: kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan atau perilaku alami dari presentasi. Contoh: *compact disk* interaktif.

3. Buku Saku Sebagai Bahan Ajar

a. Definisi Buku Saku

Buku saku adalah buku berukuran kecil yang mudah dibawa dan dapat dimasukkan ke dalam saku (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2012).

Buku saku adalah buku dengan ukuran kecil, ringan, dan bisa disimpan di saku, termasuk media cetak yang disiapkan untuk pengajaran dan informasi (Anggriawan, 2016).

Buku saku adalah materi pelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga mampu memenuhi penyampaian jadi lebih baku meskipun dalam menyampaikan dengan tafsiran yang berbeda (Arsyad, 2011).

Dari ketiga pernyataan tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa buku saku adalah bahan ajar yang berbentuk media cetak berupa buku kecil seukuran saku dan digunakan untuk memudahkan penyampaian informasi.

b. Langkah Penyusunan Buku Saku

Menurut Suroso (2007) dalam Anggriawan (2016), langkah dalam menulis buku sebagai berikut:

- 1) Merumuskan tujuan dan mempelajari keadaan kalangan masyarakat.
- 2) Memilih dan menyusun topik, sebagai rujukan arah pembahasan isi buku.
- 3) Mencari sumber referensi dari buku, jurnal dan sebagainya.
- 4) Membuat rancang rupa (*book desain*) untuk kemudian diprint out menjadi *bundle hardcopy*.

c. Pemanfaatan Buku Saku Sebagai Bahan Ajar

Buku saku banyak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran salah satunya sebagai buku saku bimbingan dan konseling siswa SMA (Rahim, 2011), media pembelajaran pada materi jurnal khusus siklus akuntansi perusahaan dagang

di SMK ketintang Surabaya (Putri, dkk., 2014), buku saku proses perlakuan panas untuk siswa smk jurusan pengecoran logam di SMK N 2 Klaten (Anggriawan, 2016)

2.5 Kajian Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian Astuti dkk., 2014 yang berjudul Sintesis Adsorben Berbasis Lignoselulosa dari Kayu Randu (*ceiba pentandra*.) untuk Menyerap Pb(II) dalam Limbah Cair Artifisial. Menyatakan serbuk gergaji kayu randu yang telah diaktivasi memiliki luas permukaan 7,420 m²/g dan ukuran pori 0,3 nm sehingga memenuhi kualifikasi sebagai adsorben logam Pb(II). Kayu randu hasil reaksi dengan NaOH mampu menjerap ion Pb(II) dalam larutan sebesar 97,53%.

Berdasarkan penelitian Baryatik, dkk., 2016 yang berjudul Pemanfaatan Arang Aktif Ampas Kopi sebagai Adsorben Logam Kromium (Cr) pada Limbah Cair Batik. Menyatakan kadar kromium total (Cr) pada limbah cair batik yang diberi perlakuan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kadar arang aktif ampas kopi. Terdapat perbedaan kadar kromium total (Cr) yang signifikan antara kelompok kontrol (K) tanpa pemberian ampas kopi dengan kelompok perlakuan ketiga (P3) pemberian ampas kopi dengan konsentrasi 2 gr/500 ml.

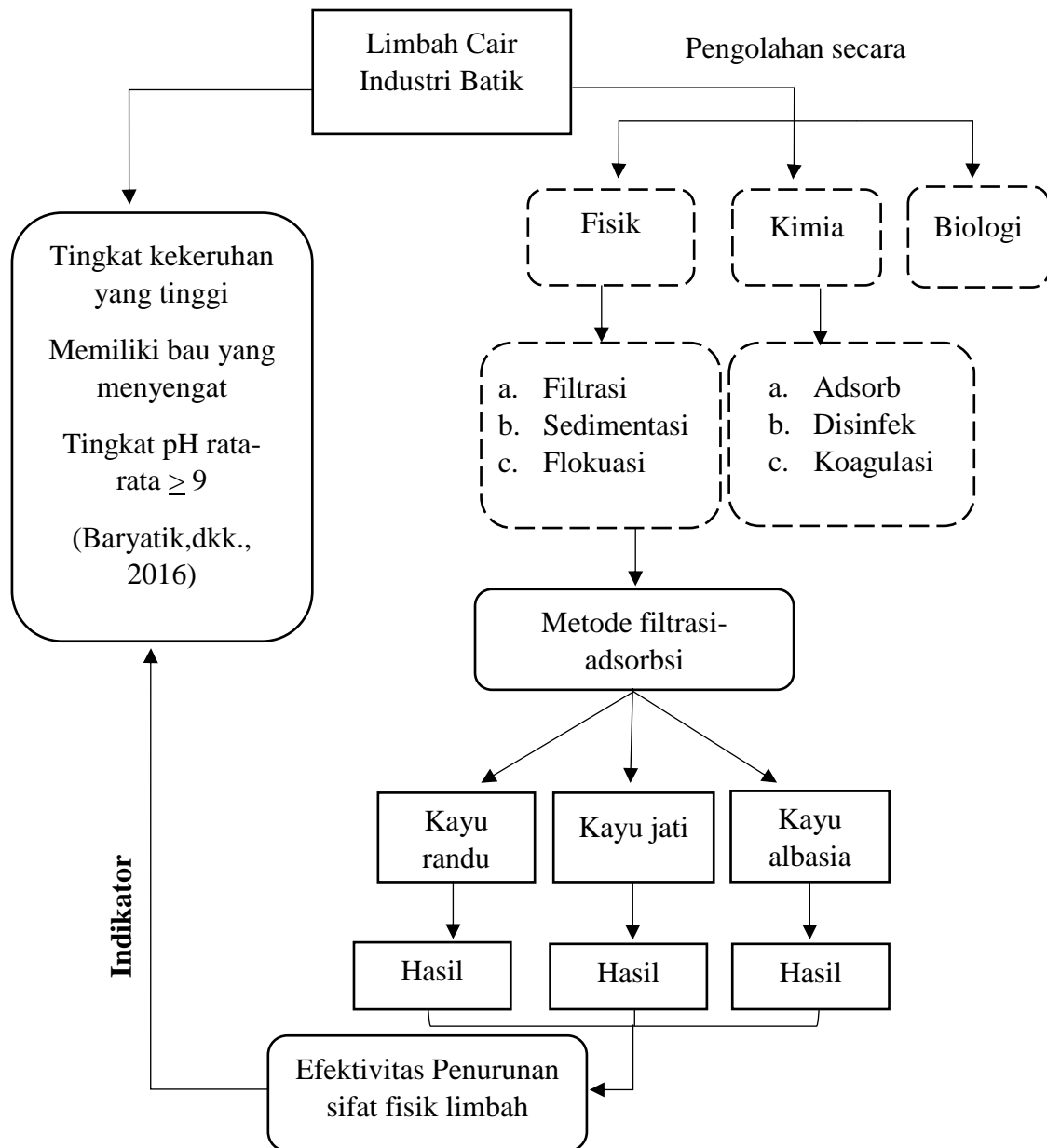
Berdasarkan skripsi Ibrahim, 2016 yang berjudul Arang Aktif Berbasis Kulit Buah Malapari (*Pongamia pinnata*) sebagai Adsorben Dalam Penanganan Limbah Batik. Menyatakan memanfaatkan kulit buah malapari sebagai bahan baku arang aktif, mencirikan dan mengaplikasikan arang aktif mutu terbaik sebagai adsorben dalam penanganan limbah batik. Arang aktif kulit buah malapari (*Aakubri*) telah berhasil dibuat. Luas permukaan spesifik dan pori *Aakubri* sebesar 715 m²/g dan 138 μm². Aplikasi *Aakubri* sebagai adsorben dalam pengolahan limbah batik dapat mereduksi warna dan kebutuhan oksigen sebesar 98.51 % dan 97.43 %.

2.6 Kerangka Berpikir

Serbuk kayu merupakan salah satu limbah yang sangat berpotensi, namun masih belum banyak yang memanfaatkannya secara optimal. Menurut Astuti (2016) menyatakan bahwa serbuk kayu sangat berpotensi dijadikan sebagai

adsorben mengingat struktur dan kandungannya, sehingga serbuk kayu dapat dijadikan sebagai adsorben pada pengolahan limbah.

Banyak metode yang dapat dikombinasikan untuk mengolah limbah cair, salah satunya adalah metode *filtrasi-adsorpsi*. Proses filtrasi di dalam pengolahan air buangan, dilakukan untuk mendahului proses adsorpsi untuk menyisahkan partikel tersuspensi dari dalam air agar tidak mengganggu proses adsorpsi (Zulkifli, 2014). Adsorpsi biasanya Adsorben dapat berupa karbon aktif (serbuk kayu) yang diaktivasi (Astuti, 2016). Berikut adalah kerangka berpikir dari penelitian ini:



Keterangan:

———— = diteliti

----- = tidak diteliti

2.7 Hipotesis Penelitian

Adapun uji hipotesis dari penelitian ini yaitu:

H₁: Ada perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik.