

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Dalam penelitian yang diarahkan oleh Andik Setiyono, dan Rian A. Gustama (2017) dalam Jurnal Kesehatan Masyarakat Unnes yang berjudul Pengendalian Kromium (Cr) pada Limbah Batik Menggunakan Metode Fitoremediasi, hasil yang didapat dari tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*), Kayambang (*Salvinia cucullata*), dan kayu apu (*Pistia stratiotes*) memiliki pilihan untuk mengasimilasi Cr dalam limbah cair batik. Tidak ada perbedaan asimilasi Cr antara eceng gondok, Kayambang dan kayu apu.
2. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Achmad Chusnun Ni'am, Jenny Caroline, M. Haris Afandi (2017) dalam jurnal Teknik Lingkungan berjudul Variasi Jumlah Elektroda dan Ukuran Tegangan Dalam Menurunkan Kandungan COD dan TSS Cairan Tekstil Limbah Dengan Metode Elektrokoagulasi, Hasil yang Diperoleh Pada pengujian ini, teknik elektrokoagulasi memiliki produktivitas dalam mengurangi fiksasi COD dengan cakupan 65%-76% pada perlakuan kuantitas 4 anoda dengan tegangan 12 volt dan kemampuan terbaik Penurunan konvergensi TSS didapatkan nilai 81-85% terdapat perlakuan jumlah 4 katoda dengan tegangan 12 volt.
3. pada penelitian yang dilakukan oleh Nabila Fauzi, Kartika Udyani, Daril Ridho Zuchrillah, Fitriatun Hasanah (2019) dalam jurnal Teknik Kimia Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya berjudul Penggunaan Metode Elektrokoagulasi Menggunakan Elektroda Aluminium dan Besi dalam Pengolahan Air Limbah Batik, Hasil tegangan yang diperoleh Daya terbesar yang digunakan dalam penanganan limbah batik diperoleh dengan tegangan variasi 6 volt dengan jangka waktu satu setengah jam, dapat menurunkan fiksasi COD dengan persen evakuasi 94,01%.

**Tabel II.1 Matriks Penelitian Terdahulu**

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Desain Penelitian dan Uji	Variabel Penelitian	Hasil
1.	Rian A. Gustama	Pengendalian Krom Yang Terdapat Di Limbah Batik Dengan Metode Fitoremediasi	Fito remediasi	Kontak Waktu	Tanaman enceng gondok, kayambang dan kayu apu bisa menyerap Cr pada air limbah batik
2.	Achmad Chusnun Ni'am, Jenny Caroline, M. Haris Afandi	Variasi Jumlah Elektroda Dan Besar Tegangan Dalam Menurunkan Kandungan COD Dan TSS Limbah Cair Tekstil Dengan Metode Elektro koagulasi	Elektro koagulasi	Kontak Waktu	menurunkan konsentrasi COD hingga range 65%-76% pada perlakuan jumlah 4 elektroda dengan tegangan 12 volt dan efisiensi penurunan konsentrasi TSS terbesar didapatkan nilai 81-85% ada perlakuan jumlah 4 elektrodadengan tegangan 12 volt.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Desain Penelitian dan Uji	Variabel Penelitian	Hasil
3.	Nabila Fauzi, Kartika Udyani, Daril Ridho Zuchrillah, Fitriatun Hasanah	Penggunaan Metode Elektro koagulasi Menggunakan Elektroda Alumunium dan Besi Pada Pengolahan Air Limbah Batik	Elektro koagulasi	Kontak Waktu	tegangan listrik maksimum yang digunakan dalam pengolahan limbah batik di dapatkandengan variasi tegangan sebesar 6 volt dengan waktu 90 menit, dapat menurunkan konsentrasiCOD dengan persen <i>removal</i> sebesar 94,01%
4.	Izzul Maromi	Penurunan Kadar Krom Pada Limbah Batik Dengan Metode Elektrokoagulasi	Elektrokoa gulasi	Waktu	

## **B. Telaah Pustaka Lain Yang Sesuai**

### **1. Industri Batik**

#### **a. Pengertian**

Batik adalah hasil karya yang merupakan hasil pewarnaan menggunakan malam (lilin batik) sebagai batas warna dengan instrumen prinsip untuk menambahkan lilin batik sebagai canting tulis dan tambahan untuk membentuk tema-tema tertentu yang memiliki makna. Berbagai daerah yang memiliki potensi kreatif, sosial dan industri perjalanan berusaha membangun bisnis batik sebagai pemasok pakaian jadi, interior, dan souvenir traveller. Kain batik bisa menjadi pilihan untuk oleh-oleh khas daerah yang unik, mudah dikemas, mudah dibawa, ringan, dan memiliki nilai atau hadiah yang penting, serta harganya yang terjangkau. Manfaat tersebut menjadikan batik sebagai barang yang tidak sulit untuk dijual (Salma dan Eskak, 2016).

Sebagaimana dikemukakan oleh Hamzuri (1985), batik merupakan suatu pendekatan untuk memperindah kain dengan menutupi bagian-bagian tertentu dengan memanfaatkan suatu batas. Batas yang sering digunakan adalah candle atau lilin. Tekstur yang telah digambar menggunakan lilin kemudian diwarnai dengan pewarnaan. Setelah itu malam dikeluarkan dengan cara memanaskan kain. Akhirnya terciptalah sehelai bahan yang disebut batik sebagai berbagai tema yang memiliki khasiat luar biasa. Selain itu, Hamzuri mencirikan batik sebagai kreasi seni atau gambar di atas mori dibuat menggunakan alat yang disebut catting. Seseorang yang melukis di atas mori menggunakan canting dinamakan batik. Batik ini mempunyai tema tema yang berbeda-beda. Menurut Dullah (2002), batik adalah kain yang dibuat secara tradisional khususnya digunakan dalam kisi-kisi konvensional, mempunyai berbagai desain peningkatan dan contoh-contoh yang dibuat dengan teknik pewarnaan batas lilin batik yang merupakan penghalang pewarnaan. Maka dari itu, bahan dinamakan batik jika mengandung dua unsur pokok, terutama jika mempunyai

prosedur pewarnaan penghalang yang menggunakan lilin sebagai penghalang warna dan desain penghias yang berbeda dari rata-rata batik.

**b. Klafikasi Batik**

Batik memiliki 3 pengelompokan yang terdiri dari batik tulis, batik cap dan batik kombinasi. Batik tulis adalah batik yang memanfaatkan kecenderungan komposisi dalam melengkapi malam. Batik cap adalah batik yang memanfaatkan canting cap untuk melengkapi malam. Batik campuran akan menjadi batik dengan metode campuran batik tulis dan batik cap (Badan Standardisasi Nasional, 2014). Sifat batik dikendalikan oleh enam penanda, yaitu rencana barang, bahan mentah, kecepatan dan penyerapan air, bundling, biaya dan administrasi (Pratiwi, 2009). Batik Jawa populer karena sangat beragam yang berarti memiliki tingkat kerumitan yang tinggi dalam hal tema dan warna. Sejauh tema, batik Jawa memiliki tema yang kental dengan cara berpikir hidup. Batik dengan berbagai corak dan tema telah ditetapkan dalam budaya Jawa dan memiliki kapasitas khusus mulai dari kemampuan untuk menggendong bayi, untuk tikar, penutup, khusus untuk dipakai bangsawan, khusus untuk wanita untuk menutupi tubuh (Hardjonagoro, 1999, 65).

**c. Proses Pembatikan**

Sebagaimana dikemukakan oleh Riyanto (1997), cara membatik dilakukan melalui siklus-siklus yang menyertainya, yaitu:

1) Pencucian mori

Siklus utama adalah mencuci bahan mori agar kanjinya hilang, lalu dilakukan pengolesan (kain dimasukan dalam minyak jarak/minyak kacang pada debris/londo agar bahan menjadi rapuh), serta daya tahan warnanya lebih tinggi. Sama-sama agar rangkaian benang tetap bagus, teksturnya dirawat dan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari, diikuti dengan pengplongan (bahan mori

ditumbuk untuk menghaluskan lapisan tekstur sehingga tidak sulit untuk membatik).

2) Nyorek/pola

Buat pola pada tekstur dengan meniru pola saat ini (ngeblat). Pembuatan pola umumnya dilakukan diatas kertas lalu diikuti dengan contoh pada tekstur. Interaksi ini harus dimungkinkan dalam pembuatan pola secara langsung pada kain dengan canthing atau bisa dengan pensil. Bersama-sama agar interaksi pewarnaan berfungsi dengan baik atau tidak terpecah, penting untuk mengulangi batik di sisi tekstur yang berlawanan. Interaksi ini disebut penanganan.

3) Membatik/nyanting

Membatik pada bahan mori dimulai dengan nglowong. Dalam istilah nyecek yaitu takaran isen-isen untuk membuat isian pada pola yang sudah ada, misal olesan. Dan juga nruntum yang secara praktis setara dengan isen-isen namun lebih berbelit-belit. Kemudian, lanjutkan dengan nembok (menghalangi potongan contoh yang tidak akan atau akan diwarnai dengan bayangan lain).

4) Medel

Pewarnaan tekstur yang telah dibatik ke dalam cairan shading mereplikasi sampai menghasilkan tone yang ideal.

5) Ngerok dan nggirah

Lilin pada bahan mori digores menggunakan pelat logam atau dicuci, lalu disirkulasikan udara hingga kering.

6) Mbironi

Tutupi nada biru dengan contoh seperti cecek atau bintik dengan malam.

7) Nyoga

pewarnaan tekstur hingga kecoklatan bagian yang tidak tertutup malam.

8) Nglorot

Pelepasan lilin dengan menempatkan bahan dalam air mendidih yang telah dicampur dengan bahan-bahan untuk memudahkan menghilangkan lilin. Kemudian, dicuci dengan air bersih dan diedarkan melalui udara.

**2. Air Limbah**

**a. Pengertian**

Sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Air limbah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Air limbah merupakan sisa dari suatu usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair yang di buang ke lingkungan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan.

**b. Air Limbah Industri**

Ukuran aliran air limbah sangat berfluktuasi bergantung pada jenis serta ukuran bisnis, pengelolaan siklus modern, tingkat penggunaan air, dan tingkat pengolahan air limbah. Aliran yang paling tinggi tidak akan diseberangi saat memanfaatkan tangki penampungan dan tangki kesehatan. Untuk menilai air limbah yang didapat oleh usaha yang tidak memanfaatkan interaksi basah, diduga mencapai 50 m<sup>3</sup>/hari. Sebagai patokan, pemikiran yang bisa dimanfaatkan bahwa 85-95% dari seluruh air yang sebagai air limbah jika usaha tidak memanfaatkan ulang kembali air limbah. Jika perusahaan menggunakan kembali air limbahnya, jumlahnya akan jauh lebih murah. Ukuran pemanfaatan air dari suatu industri ditampilkan pada tabel 2.5. sepanjang garis ini ukuran air limbah namun jumlah itu meningkat 85 atau 95%.

**Tabel II.2 Rata-rata penggunaan air untuk berbagai jenis industri**

Jenis Industri	Rata-rata aliran (m <sup>3</sup> )
1. Industri kalengan :	
Sayur hijau	50-70
Buah-buahan, buar pear	15-20
Lain buah-buahan dan sayur	4-35
2. Industri bahan kimia :	
Amoniak	100-130
Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	60-90
Bensin	7-30
Laktosa	600-800
Sulfur/ belerang	8-10
3. Makanan dan minuman :	
Bir	10-16
Roti	2-4
Pengepakan daging	15-20
Produksi susu	10-20
Minuman keras	60-80
4. Bubur kayu dan kertas :	
Bubur kayu	250-800
Pabrik kertas	120-160
5. Tekstil :	
Pengelantangan	200-300
Pencelupan	30-60

**c. Limbah Industri Batik**

Sebagian besar usaha batik skala keluarga tidak mempunyai kerangka IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dalam mengatasi limbah,

maka limbah langsung dibuang ke selokan agar mengalir ke saluran air. Kondisi sekarang bisa mengganggu gaya perairan, menghambat masuknya cahaya matahari ke badan air, mengurangi sifat iklim serta membahayakan lingkungan sekitar, apabila kulit manusia menyentuh bisa menyebabkan kesemutan, panas, kulit kering, dan keras (Masfufah). dkk., 2007).

Seiring dengan berkembangnya usaha batik, limbah cair yang dihasilkan juga semakin banyak, yang berasal dari proses pembuatan batik dari tahap pewarnaan hingga pencucian. Informasi pengelolaan limbah cair batik yang cukup rendah, membuat berbagai pengrajin batik langsung membuang limbahnya ke badan sungai, selanjutnya air saluran tercemari dan kualitas air saluran akan menurun. Sifat-sifat limbah batik meliputi sifat-sifat nyata, khususnya warna, bau, padatan tersuspensi, suhu, sedangkan sifat-sifat zat adalah alam, anorganik, fenol, belerang, pH, logam berat, campuran beracun (nitrit), dan gas. Limbah mekanis batik digambarkan dengan mendung, berbusa, pH tinggi, fiksasi BOD tinggi, zat lemak antasida dan warna yang di dalamnya terdapat logam-logam substansial (Siregar, 2005). Campuran logam berat beracun yang ditemukan dalam limbah industri batik diyakini sebagai krom (Cr), Timbal (Pb), Nikel (Ni), tembaga (Cu), dan mangan (Mn) (Mahida, 1984).

#### **d. Karakteristik Limbah Batik**

Karakteristik Limbah Cair di golongkan dalam beberapa sifat :

##### **1) Karakteristik fisik**

Kualitas fisik mencakup warna, aroma, suhu, dan padatan. Warna diakibatkan oleh adanya campuran pecah, tersuspensi, dan koloid. Suhu bisa berpengaruh pada derajat Dissolved Oxygen (DO) dalam air. Kenaikan suhu 10°C bisa terjadi penurunan 10% kadar oksigen. Air limbah yang mengandung padatan bisa dikelompokkan menjadi floating, setteable, suspended, mengendap, aromamenyengat, dan zat asing bisa mengakibatkan

air menjadikeruh. Terdapat petunjuk-petunjuk yang menandakan derajat pencemaran yang terjadi sangat tinggi (Wardhana, 2001).

2) Karakteristik kimia

Kualitas kimia menggabungkan pH, Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolved Oxygen (DO) dan Chrom (Cr).COD adalah ukuran oksigen yang dibutuhkan dalam merusak bahan alam secara sintetis.Semakin tinggi nilai COD, makin buruk kualitas airnya. DO adalah proporsi ukuran oksigen yang larut di air. Oksigen yang terurai adalah hal utama bagi ketahanan biota air, dengan berkurangnya kandungan oksigen dalam air bisamenjadi penanda terjadinya pencemaran air.

3) Karakteristik Biologis

Seluruh air limbah mengandung bakteri dengan bermacam jenis dan dikelompokkan menjadi 10<sup>5</sup> hingga 10<sup>8</sup> makhluk hidup/mL. Mikroorganisme dalam penilaian kualitas air sangat berperan penting (Purwaningsih, 2008).

**e. Baku Mutu Air Limbah**

**Tabel II.3 Baku Mutu Air Limbah Untuk Industri Tekstil**

BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK INDUSTRI TEKSTIL	
Parameter	Kadar Maksimum (mg/l)
BOD	60
COD	150
TSS	50
Fenol Total	0,5
Krom Total (Cr)	1,0
Ammonia Total (NH <sub>3</sub> .N)	8,0
Sulfida (sbg S)	0,3
Minyak & Lemak	3,0
pH	6,0-9,0
Volume Limbah Maksimum (M <sup>3</sup> per tonproduk)	100

*Sumber : Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013*

**f. Dampak Limbah Cair Batik**

Bahan baku yang digunakan berupa lilin dan pewarna, baik yang biasa maupun yang buatan. Lilin batik diproduksi dengan menggunakan kombinasi bahan alam buatan dan bukan sintesis, sebagai batas pewarnaan dalam interaksi batik (Susanto (1980) dalam Atika dan Haerudin (2013). Bahan mentah untuk membuat lilin batik mencakup, getah mata kucing, gondorukem/resina colophonium, kote (lilin lebah), parafin, microwax, kendal dan lilin bekas (bentukan dari interaksi batik) (Susanto, 1980).Warna biasa berasal dari alam, baik dari tumbuhan, makhluk, ataupun logam. Warna dari tanaman umumnya untuk : indigofera (warna biru), Sp Bixa orrellana (warna ungu jingga), Morinda citrifolia (warna kuning), warna yang didapat dari hewan

adalah Kerang (Tyran ungu), Serangga (Ceochikal), dan Serangga Merah (Warna Loe Synthetic adalah warna palsu dengan bahan dasar palsu, khususnya hidrokarbon, aromatik dan naftalena yang didapat dari batubara (Isminingsih, 1978) Warna sintetis ini dapat diurutkan menjadi tujuh warna khusus: Napthol, Indi gosol, Rapide, Ergan Soga, Kopel Soga, Chrom Soga, dan Procion (Budiyono, 2008). Penggunaan warna-warna buatan semakin banyak dimanfaatkan karena jenis warnanya banyak didapatkan dengan kreasi yang tetap, memiliki variasi warna yang sangat banyak, tidak sulit untuk digunakan dan harganya pun terbilang tidak mahal. Meski demikian, penggunaan warna-warna tersebut secara teratur menimbulkan limbah yang mungkin dapat mengotori cuaca.

Air limbah usaha batik mempunyai daya warna tinggi sehingga apabila air limbah tersebut dibuang langsung ke badan air maka merusak gaya badan air pengambilan dan badan air yang berwarna pekat akan membuat masuknya cahaya matahari menjadi berkurang yang membuat laut akan kehidupan menjadi rusak dan jika penggunaan warnanya mengandung logam-logam yang cukup besar, maka biota air akan dirugikan. Selain limbah industri batik berbahaya dan karsinogen (Agustina, T.E. lebih lanjut, Badewasta, H. 2009). Jika limbah batik masuk ke badan air, bisa mengganggu nuansa perairan, menghambat masuknya cahaya matahari ke badan air, kualitas ekologis menurun dan membahayakan kehidupan di iklim dan keras (Masfufah et al., 2007).

### **3. Chrom**

Logam substansial Chromium adalah bahan sintetis yang rajin, bioakumulatif, dan sangat beracun dan tidak bisa hancur dalam iklim dan dalam jangka panjang terkumpul dalam tubuh manusia melalui cara hidup alami (Palar, 2008). Kromium terakumulasi dalam makhluk hidup, melalui urutan kekuasaan alami (Kristianto, Wilujeng dan Wahyudiarto, 2017), di dalam tubuh akan sulit untuk dihilangkan sehingga kadarnya akan

meningkat dalam tubuh entitas organik (Prastyo et al., 2016). Kromium adalah logam yang berbahaya selamanya. Logam krom adalah logam yang sulit rusak karena bisa bertahan cukup lama di dalam air (Paramita et al., 2017).

#### **4. Elektrokoagulasi**

##### **a. Pengertian**

Elektrokoagulasi atau disebut juga elektroflotasi adalah cara untuk mengolah air mentah atau limbah cair dengan menerapkan momentum listrik pada aluminium atau logam besi sebagai anoda. Katoda anoda akan terionisasi oleh aliran listrik, partikel logam akan bergerak sebagai koagulan. Demikian pula dalam interaksi koagulasi dengan ekspansi sintesis, zat asing yang berbeda seperti partikel logam berat, partikel koloid alami dan anorganik dapat mengikat karena perbedaan dalam kontrol dan kemudian menggumpal dan mengendap (Prabowo et al., 2018). Elektrokoagulasi adalah siklus koagulasi yang memanfaatkan aliran listrik langsung melalui interaksi elektrokimia, yaitu peluruhan elektrolit tertentu, dimana terminalnya terbuat dari aluminium atau besi (Purwaningsih dalam Husni, 2010). Sesuai (Holt et al., 2005) Elektrokoagulasi adalah teknik elektrokimia dalam pengolahan air, dimana terjadinya kedatangan koagulan dinamis dalam anoda sebagai partikel logam (aluminium atau besi) ke dalam susunan, sedangkan katoda terjadi respon elektrolisis sebagai pelepasan gas hidrogen. Strategi ini bisa menghilangkan partikel tersuspensi, logam berat, kekeruhan dan bayangan. Elektrokoagulasi memanfaatkan sumber aliran langsung dari dua katoda yang tertanam ke dalam air limbah (Elabbas et al., 2016).

Aliran listrik menggerakkan berbagai respons sintetik bergantung pada jenis dan sifat anoda dan media pengaturannya. Dalam interaksi elektrokimia,  $Al^{3+}$  akan dilepaskan dari pelat katoda (anoda) membentuk flok  $Al(OH)_3$  yang dapat mengikat zat dan partikel asing dalam limbah. Akibatnya, jenis kotoran akan dipercepat dan dapat

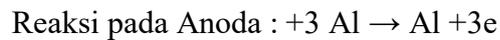
dengan mudah dihilangkan dengan pembagian. Siklus pernyataan terjadi serupa dengan interaksi koagulasi, dengan koagulan dibentuk dari terminal responsif, yang dipicu oleh aliran listrik langsung. Strategi elektrokoagulasi telah digunakan secara umum untuk pengolahan air limbah karena perangkat kerasnya sederhana dan mudah digunakan jika dibandingkan dengan teknik yang berbeda dan tidak memerlukan senyawa sintetis tambahan dan kemampuan pengolahan selanjutnya sangat tinggi.

#### **b. Proses Kerja**

Aturan fungsi dari elektrokoagulasi yaitu memanfaatkan dua pelat anoda yang dimasukkan dalam bejana berisi air untuk dijelaskan. Selain itu, kedua terminal tersebut bermuatan oleh momentum langsung sehingga terjadi interaksi elektrokimia yang membuat kation bergerak menuju katoda dan anion bergerak menuju anoda, lalu membentuk flokulan yang akan mengikat pengotor dan partikel dari air mentah. (Hari dan Harsanti, 2010). Standar penting elektrokoagulasi yaitu penurunan atau respon oksidasi (redoks). Pada sel elektrokoagulasi, oksidasi terjadi di anoda, sedangkan penurunan terjadi di katoda. Dalam reaksi elektrokoagulasi, selain katoda, mencakup air olahan yang fungsinya untuk pengaturan elektrolit. Jika dua terminal dipasang dalam elektrolit dan arus langsung diterapkan padanya, peristiwa elektrokimia akan terjadi, khususnya indikasi peluruhan elektrolit, di mana partikel positif (kation) pindah ke katoda serta mendapatkan elektron yang berkurang dan partikel negatif (anion) pindah ke anoda dan melepaskan elektron yang teroksidasi. Dalam siklus elektrokoagulasi, terminal yang terbuat dari aluminium (Al) digunakan karena logam ini memiliki sifat sebagai koagulan yang layak.

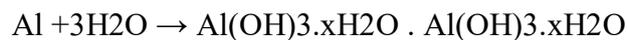
Interaksi elektrokoagulasi pada dasarnya didasarkan dalam ukuran sel elektrolitik yang merupakan perangkat yang mengubah energi listrik DC (aliran langsung) dalam memberikan respons

elektrolitik. Tiap sel elektrolisis memiliki dua terminal, katoda dan anoda. Kapasitas anoda sebagai koagulan dalam mengukur koagulasi-flokulasi yang terjadi di dalam sel. Sedangkan pada katoda terjadi respon katodik dengan membingkai kantong-kantong udara dari gas hidrogen yang berfungsi untuk mengangkat flok-flok tersuspensi yang tidak dapat membuat sel nyaman. Respon yang terjadi pada terminal cell dengan anoda dan katoda yang digunakan pada aluminium adalah:



Proses anodik menyebabkan logam aluminium larut menjadi molekul ion  $\text{Al}^{+3}$ . Ion yang

Bentuk ini, pada susunannya melalui reaksi hidrolisis, menghasilkan  $\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  kuat yang saat ini tidak larut dalam air. Reaksinya:



dibingkaipada pengaturan yang bisa bekerja sebagai koagulan dalam pengukuran koagulasi-flokulasi yang terdapat di siklus berikutnya dalam sel elektrokoagulasi. Sesudah pengukuran koagulasi-flokulasi terselesaikan, polutan dalam air limbah dapat didorong tanpa bantuan orang lain.



Reaksi sel adalah efek lanjutan dari respon siklus anodik dan katodik yang terjadi pada saat yang sama, laju mol yang sama adalah sesuatu yang sangat mirip di setiap terminal. Efek samping dari respons sel yang terjadi umumnya berubah. Ini cenderung sebagai bahan yang hancur dan memecah partikel seperti  $\text{Al}^{+3}$  dan  $\text{OH}^-$  atau sebagai padatan yang tidak larut seperti  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , dan susunan  $\text{H}_2$ . pH karena kedatangan gas  $\text{OH}^-$  dan  $\text{H}_2$  dalam respon katodik. Ukuran dampak ini bergantung pada ketebalan arus katoda dan ukuran  $\text{Al}^{+3}$  yang terhidrolisis. Ekspansi pH karena respon katodik pada permukaan

katoda akan menyebabkan logam aluminium tertutup oleh lapisan hidroksida yang cepat.

**c. Faktor-faktor yang mempengaruhi**

Menurut Putero, S. H, dkk (2008) proses elektrokoagulasi mempunyai faktor pengaruh, diantaranya:

1) Kerapatan arus listrik

Ekspansi dalam ketebalan arus akan mempercepat partikel bermuatan untuk membingkai flok. Ukuran aliran listrik secara langsung mengalir sesuai dengan materi yang dibuat selama interaksi.

2) Waktu

Sesuai hukum Faraday, ukuran aliran muatan selama siklus elektrolisis relatif terhadap ukuran waktu kontak yang digunakan. Lama kontak dengan terminal merupakan faktor yang sangat persuasif dalam interaksi elektrokoagulasi, semakin lama waktu kontak untuk koneksi partikel logam ke katoda, semakin banyak kromium yang bisa dikurangi, dan cenderung beralasan bahwa waktu diperlukan untuk tahap penanganan sangat penting agar tujuan persiapan tercapai secara ideal. (Carmona, 2006).

3) Tegangan

Karena aliran listrik yang menciptakan perubahan zat bergerak melalui medium (logam atau uelektrolit) karena kemungkinan kontras, dengan alasan bahwa oposisi listrik dalam medium lebih menonjol daripada logam, yang harus dipertimbangkan batas medium logam.

4) Kadar keasaman(pH)

Karena dalam siklus elektrokoagulasi ada elektrolisis air yang menghasilkan gas hidrogen dan partikel hidroksida, jika waktu kontak yang digunakan lama, maka pengembangan gas hidrogen dan partikel hidroksida akan semakin cepat, jika lebih banyak partikel hidroksida dibuat, pH dalam pengaturan akan meningkat.

PH pengaturan juga mempengaruhi keadaan spesies dalam pengaturan dan solvabilitas item yang dibingkai. PH pengaturan mempengaruhi kemahiran umum dan kecukupan elektrokoagulasi. PH pengaturan dapat diubah secara efektif. PH ideal untuk membangun kecukupan siklus elektrokoagulasi yang terkandung dalam pengaturan berubah dari 6,5 menjadi 7,5.

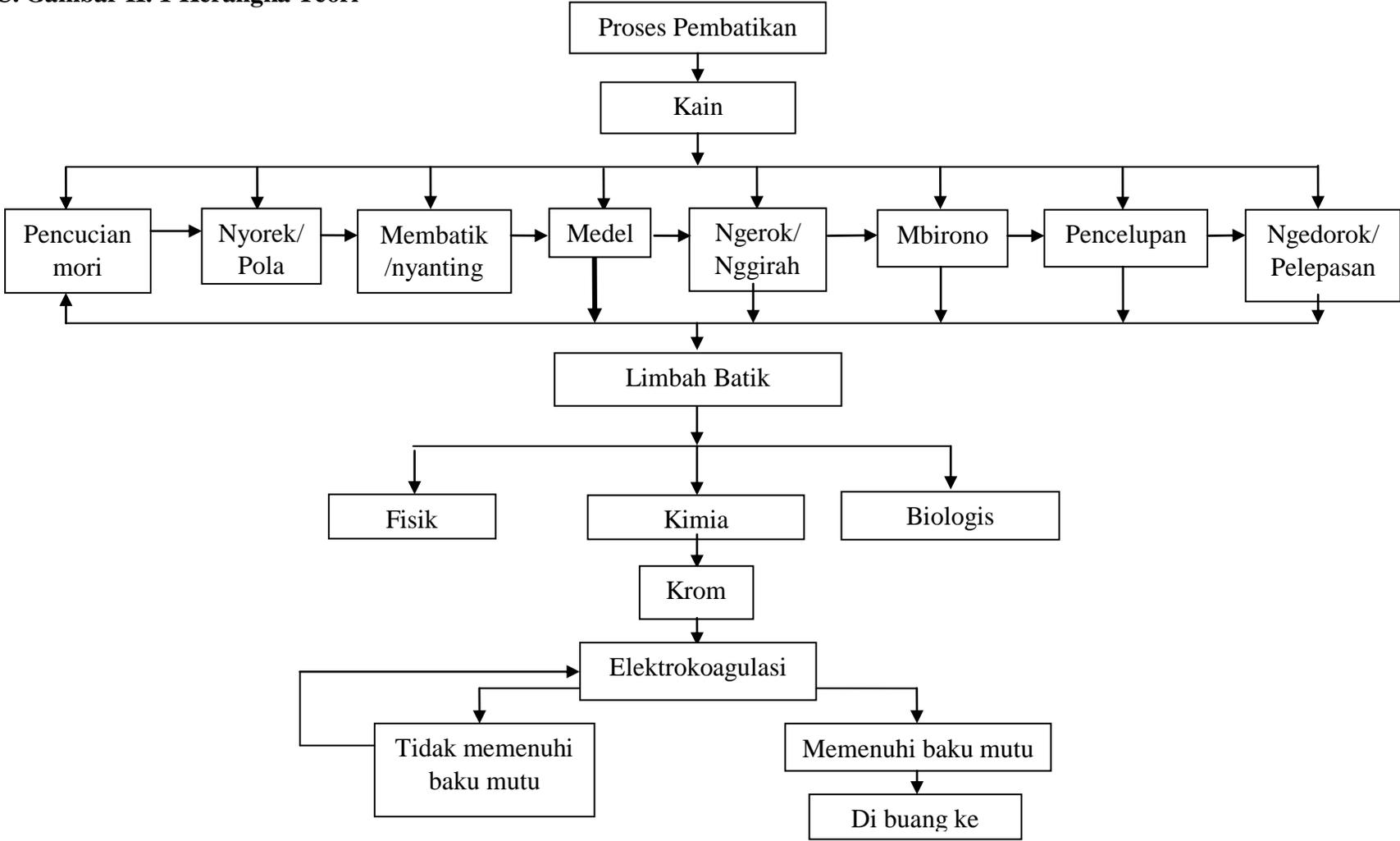
5) Ketebalan plat

Semakin tebal pelat katoda yang digunakan, semakin menonjol daya tarik elektrostatisnya dalam menurunkan dan mengoksidasi partikel logam dalam susunannya.

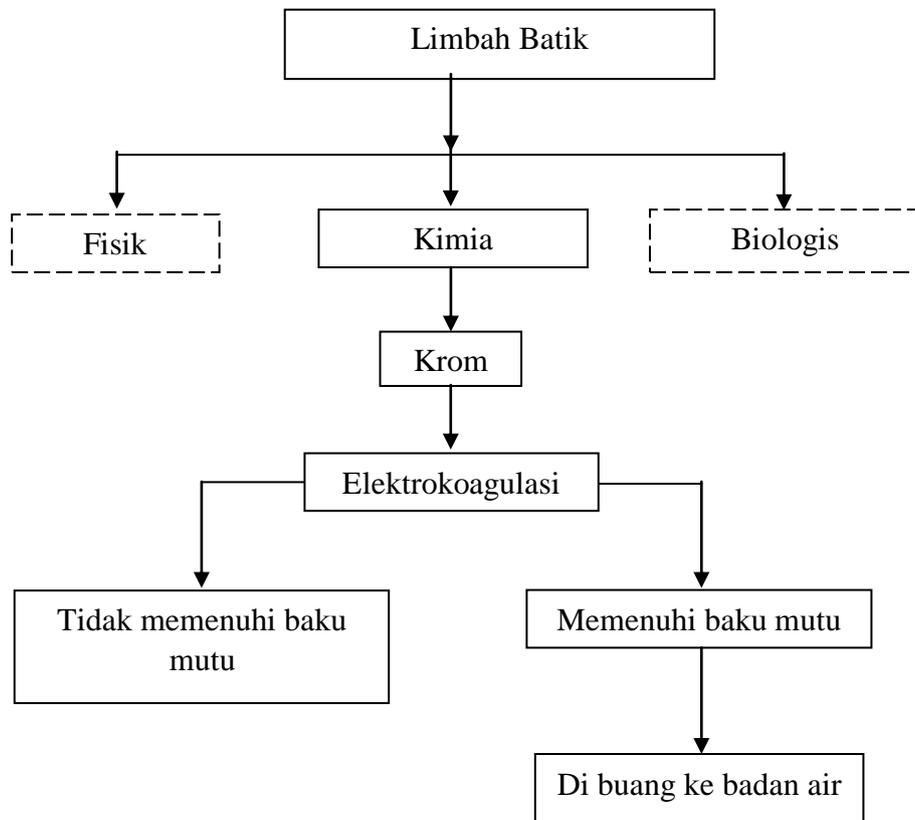
6) Jarak antar elektroda

Panjang jarak antar elektroda mempengaruhi panjang oposisi elektrolit, semakin menonjol jarak semakin diperhatikan hambatannya, sehingga semakin kecil arus yang mengalir.

C. Gambar II. 1 Kerangka Teori



**D. Gambar II. 2 Kerangka Konsep**



Keterangan :

 : Diteliti

 : Tidak Diteliti