

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Deskripsi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan berbasis *review* jurnal dan model yang digunakan *traditional narrative review* yaitu identifikasi masalah, menentukan jurnal yang akan diseleksi, dibandingkan dan dirangkum berdasarkan pemikiran penulis. Hasil penelitian ini didasarkan pada aspek kualitatif, karena sumber data yang digunakan merupakan data sekunder. Data tersebut didapat dari jurnal mengenai hal-hal yang terkait dengan sintesis dan karakterisasi, DES Etalin, Pelindian Logam Perak, Limbah PCB.

#### **3.2. Tahapan Penelitian**

Penelitian ini terdiri atas enam tahapan yaitu: identifikasi masalah, penelusuran jurnal, seleksi jurnal, pengumpulan data, pengolahan data dan penarikan kesimpulan.

##### **3.2.1. Identifikasi masalah melalui jurnal-jurnal bereputasi**

Identifikasi masalah dilakukan dengan mengkaji beberapa jurnal berkaitan dengan penggunaan DES sebagai agen pelindian logam perak. Selanjutnya identifikasi masalah difokuskan pada penelusuran lebih dalam terkait sintesis dan aplikasi pelindian logam perak dari limbah PCB dengan menggunakan DES Etalin. Pemilihan limbah PCB dilakukan berdasarkan kajian perolehan hasil recovery logam perak.

##### **3.2.2. Penelaahan jurnal terpilih**

Penelitian ini dilakukan penelusuran jurnal melalui *google scholar, science direct, research gate, royal society of chemistry, jecst, dan iopscience*. Penelusuran jurnal menggunakan beberapa kata kunci seperti sintesis dan karakterisasi, DES Etalin, pelindian logam perak, limbah PCB didapatkan hasil penelusuran jurnal seperti dijumpukan pada Tabel 3.1 berikut ini.

**Tabel 3.1**  
Hasil Penelusuran Jurnal

No.	Penulis, Tahun	Judul Penelitian	Nama Jurnal
1.	Abbott, dkk., 2015.	<i>Electrocatalytic recovery of elements from complex mixtures using deep eutectic solvents</i>	Green Chemistry
2.	Bagh, dkk., 2013	<i>Electrical Conductivity of Ammonium and Phosphonium Based Deep Eutectic Solvents: Measurements and Artificial Intelligence-Based Prediction</i>	Fluid Phase Equilibria
3.	Brusas, dkk., 2021	<i>Hygroscopicity of 1:2 Choline Chloride:Ethylene Glycol Deep Eutectic Solvent: A Hindrance to its Electroplating Industry Adoption</i>	Electrochem Science Technology
4.	Delgado-Mellado, dkk., 2018	<i>Thermal stability of choline chloride deep eutectic solvents by TGA/FTIR-ATR analysis</i>	Journal of Molecular Liquids
5.	Hagbakhsh, dkk., 2020	<i>A study of non-ideal mixtures of ethanol and the (1 choline chloride + 2 ethylene glycol) deep eutectic solvent for their volumetric behaviour. The Journal of Chemical Thermodynamics</i>	The Journal of Chemical Thermodynamics
6.	Lim, dkk., 2020.	<i>Desulfurization Performance of Choline Chloride-Based Deep Eutectic Solvents in the Presence of Graphene Oxide</i>	Environments
7.	Manurung, dkk., 2019	<i>Production of Choline Chloride-Based Deep Eutectic Solvent with Hydrogen Bond Donor D-Glucose and Ethylene Glycol</i>	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering

8.	Płotka-Wasyłka, dkk., 2017	<i>Deep eutectic solvents vs ionic liquids: Similarities and differences</i>	Microchemical Journal
9	Shekaari, dkk. 2018	<i>Effect of choline chloride/ethylene glycol or glycerol as deep eutectic solvents on the solubility and thermodynamic properties of acetaminophen.</i>	Journal of Molecular Liquids
10	Sivrikaya, dkk., 2019	<i>A novel vortex-assisted liquid phase microextraction method for parabens in cosmetic oil products using deep eutectic solvent.</i>	International Journal of Environmental Analytical Chemistry
11	Tang, dkk., 2015	<i>Application Of Deep Eutectic Solvents Intheextraction And Separation Of Target Compounds From Various Samples</i>	Journal of Separation Science
12	Yadav, dkk., 2015	<i>Densities of aqueous mixtures of (choline chloride+ethylene glycol) and (choline chloride+malonic acid) deep eutectic solvents in temperature range 283.15–363.15K</i>	Thermochimica Acta
13	Yusof, dkk., 2014	<i>Tetrabutylammonium Bromide (TBABr)-Based Deep Eutectic Solvents (DESs) and Their Physical Properties</i>	Molecules
14	Zhang, dkk., 2012	<i>Deep Eutectic Solvents: Syntheses, Properties and Applications</i>	Chem. Soc. Rev

15	Fan, dkk., 2020	<i>Leaching of silver from silver-bearing residue by a choline chloride aqueous solution and the sustained deposition of silver on copper</i>	Hydrometallurgy
16	Frisch, dkk., 2015	<i>Anodic dissolution of metals in ionic liquids</i>	Progress in Natural Science: Materials International
17	Hartley, dkk., 2014	<i>EXAFS Study into the Speciation of Metal Salts Dissolved in Ionic Liquids and Deep Eutectic Solvents</i>	Inorganic Chemistry
18	Li & Binnemans, 2021	<i>Oxidative Dissolution of Metals in Organic Solvents</i>	Chemical Reviews
19	Peeters, dkk., 2020	<i>Solvometallurgical recovery of cobalt from lithium-ion battery cathode materials using deep-eutectic solvents</i>	Green Chemistry
20	Rodriguez, dkk., 2020	<i>Selective recovery of zinc from goethite residue in the zinc industri using deep-eutectic solvents</i>	RSC Advances
21	Sethurajan, dkk. 2019	<i>Leaching and Selective Recovery of Cu from Printed Circuit Boards. Metals</i>	Metals

22	Popescu, dkk., 2020	<i>Recovery of Silver and Gold From Electronic Waste by Electrodeposition in Ethaline Ionic Liquid</i>	Rev Chim
23	Stefanovic, dkk., 20	<i>Nanostructure, hydrogen bonding and rheology in choline chloride deep eutectic solvents as a function of the hydrogen bond donor</i>	Physical Chemistry Chemical Physics
24	Zhong, dkk., 2020	<i>An alternative electrolyte of deep eutectic solvent by choline chloride and ethylene glycol for wide temperature range supercapacitors</i>	Journal Of Power Sources
25	Hartley, dkk., 2014	<i>Anodic dissolution of metals in ionic liquids</i>	Material International

### 3.2.3. Seleksi jurnal

Jurnal yang telah didapatkan pada tahapan hasil penelusuran jurnal kemudian dilakukan tahapan seleksi jurnal. Tahapan ini dilakukan berdasarkan jurnal yang terindeks *Scopus* dan kemiripan data jurnal seperti sintesis dan karakterisasi DES Etalin dan aplikasi dalam pelindian logam perak dari limbah PCB. Pada Tabel 3.2 menunjukkan hasil seleksi jurnal. Terdapat delapan kata kunci yang berhubungan dengan kata kunci penelusuran, kemudian jurnal tersebut dijadikan sebagai jurnal rujukan.

**Tabel 3.2**  
Hasil Seleksi Jurnal

No.	Penulis, Tahun	Judul Penelitian	Kualitas Jurnal	Pembahasan Jurnal
1.	Manurung, dkk., 2019	<i>Production of Choline Chloride-Based Deep Eutectic Solvent with Hydrogen Bond Donor</i>	Terindeks <i>scopus</i>	

		<i>D-Glucose and Ethylene Glycol</i>		<i>Sintesis dan karakterisasi DES Etalin</i>
2	Lim, dkk., 2020	<i>Desulfurization Performance of Choline Chloride-Based Deep Eutectic Solvents in the Presence of Graphene Oxide. Environments</i>	Terindeks scopus	
3	Plotka-Wasyłka, dkk., 2017	<i>Deep eutectic solvents vs ionic liquids: Similarities and differences. Microchemical Journal</i>	Terindeks scopus	
4	Zhong, dkk., 2020	<i>An alternative electrolyte of deep eutectic solvent by choline chloride and ethylene glycol for wide temperature range supercapacitors</i>	Terindeks scopus	
5	Stefanovic, dkk., 2017	<i>Nanostructure, hydrogen bonding and rheology in choline chloride deep eutectic solvents as a function of the hydrogen bond donor</i>	Terindeks scopus	
6	Delgado-Mellado, dkk., 2018	<i>Thermal stability of choline chloride deep eutectic solvents by TGA/FTIR-ATR analysis</i>	Terindeks scopus	
7	Popescu, dkk., 2020	<i>Recovery of silver and gold from elektronik waste by electrodeposition in ethaline ionic liquid</i>	Terindeks scopus	

8	Hartley, dkk., 2014	<i>Anodic dissolution of metals in ionic liquids</i>	Terindeks scopus	Aplikasi Pelindian Logam Perak dari Limbah PCB
9	Fan, dkk., 2020	<i>Leaching of silver from silver-bearing residue by a choline chloride aqueous solution and the sustained deposition of silver on copper</i>	Terindeks scopus	

### 3.2.4. Pengumpulan Data

Setelah tahapan seleksi jurnal, kemudian dilakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data yang dapat menunjang penelitian sehingga tidak semua data dari masing-masing jurnal dikumpulkan. Data yang dikumpulkan berdasarkan kemiripan data diantaranya sintesis DES Etalin yang memuat data sintesis, kondisi optimum, mekanisme reaksi, dan karakterisasi DES Etalin. Dan kemiripan data lainnya meliputi kondisi optimum, mekanisme reaksi, dan karakterisi pelindian logam perak dengan DES Etalin dari limbah PCB.

### 3.2.5. Pengolahan Data

Setelah tahapan pengumpulan data, kemudian data-data tersebut diolah. Pengolahan data dilakukan untuk menganalisis data sehingga menjadi informasi baru yang dapat menjawab permasalahan terkait dengan penggunaan *deep eutectic solvent* Etalin sebagai agen pelindian logam perak dalam limbah PCB.

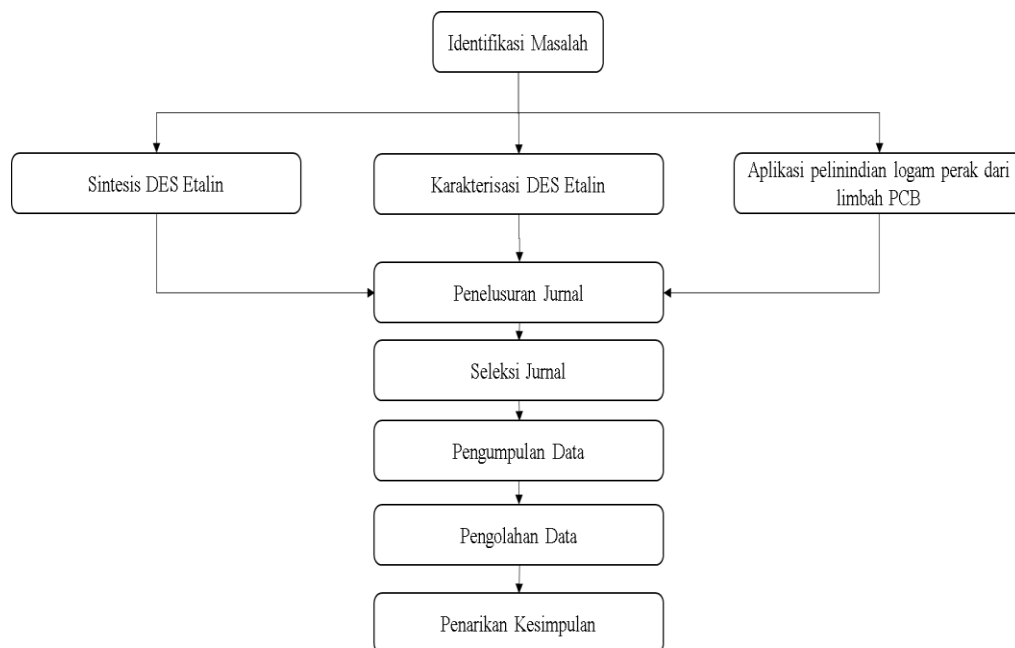
Sembila jurnal yang telah diseleksi digunakan sebagai data yang akan diolah. Pengolahan data dilakukan dengan menganalisis jurnal-jurnal yang telah diseleksi, kemudian mennggabungkan jurnal-jurnal tersebut terkait permasalahan yang dikaji. Jurnal yang telah digabungkan, selanjutnya dibuat informasi baru mengenai sintesis, kondisi optimum, mekanisme reaksi dan karakterisasi DES Etalin yang sesuai penggunaannya dalam aplikasi pelindian logam perak dari limbah PCB.

### 3.2.6. Penarikan Kesimpulan

Setelah mendapatkan informasi baru dari pengolahan data, informasi tersebut disimpulkan sehingga mampu menjawab hasil temuan dari rumusan masalah penelitian.

### 3.3. Tahapan Penelitian

Bagan alir penelitian ini berisi lima tahapan yaitu, identifikasi masalah, penelusuran jurnal, seleksi jurnal, pengumpulan data, pengolahan data dan penarikan kesimpulan. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Bagan Alir Penelitian