

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Supir Angkutan Kota (Angkot)

1. Pengertian Supir (pengemudi)

Supir (pengemudi) atau dalam bahasa Inggris *driver* adalah orang yang mengemudikan kendaraan baik kendaraan bermotor atau orang yang secara langsung mengawasi calon pengemudi yang sedang belajar mengemudikan kendaraan bermotor ataupun kendaraan tidak bermotor seperti pada bendi/dokar disebut dengan kusir, pengemudi becak disebut dengan *tukang becak*. Pengemudi mobil disebut sebagai sopir, sedangkan pengemudi sepeda motor disebut sebagai pengendara (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Di dalam mengemudikan kendaraan seorang pengemudi diwajibkan untuk mengikuti tata cara berlalu lintas. Seorang yang telah mengikuti ujian dan lulus ujian teori dan praktik mengemudi akan dikeluarkan Surat Ijin Mengemudi (SIM).

2. Pengertian Angkutan Kota (Angkot)

Angkutan kota atau biasa disebut angkot adalah sebuah moda transportasi perkotaan yang merujuk kepada kendaraan umum dengan rute yang sudah ditentukan. Tidak seperti bus yang mempunyai halte sebagai tempat perhentian yang sudah ditentukan, angkutan kota dapat berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang dimana saja (Adi, 2001).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa supir angkot adalah orang yang bekerja mengendarai mobil dengan jalur/rute yang sudah ditentukan. Dalam penelitian ini supir yang akan diteliti adalah supir angkot jalur/rute pasar Johar-Kedungmundu.

Supir dalam menjalankan pekerjaannya menghadapi berbagai risiko, antara lain:

1. Kecelakaan lalu-lintas merupakan salah satu risiko yang besar pekerjaan sebagai supir.

2. Paparan terhadap polusi udara, karena mereka merupakan orang yang sepanjang menjalankan pekerjaannya selalu di jalan yang polusinya paling tinggi, diantaranya gas beracun Karbon monoksida, Nitrogen oksida, Hidrat arang seperti Benzena, Partikel lepas, Timah hitam.

B. Pencemaran Udara

1. Definisi Pencemaran Udara

Pencemaran lingkungan dalam dua atau tiga dekade terakhir menjadi salah satu masalah yang sering dibicarakan oleh banyak pihak. Masalah ini terjadi karena semakin banyaknya bahan-bahan industri yang masuk ke dalam lingkungan alam dan mengakibatkan kerusakan-kerusakan yang terjadi secara alami baik secara langsung maupun tidak langsung (Sembel, 2015).

Udara adalah komponen lingkungan alam yang mempengaruhi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Agar udara dapat bermanfaat sebesar-besarnya bagi pelestarian fungsi lingkungan hidup, maka udara perlu dipelihara, dijaga dan dijamin mutunya dari segala unsur pencemaran (Irianto, 2014).

Menurut Peraturan Pemerintah (PP) RI Nomor 41 tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (Suyono, 2014).

2. Dampak Pencemaran Terhadap Kesehatan

Polusi udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem saluran pernapasan. Partikel yang berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikel yang berukuran kecil dan gas dapat sampai masuk ke dalam paru-paru. Dari paru-paru, zat pencemar dapat diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Sedangkan karbon monoksida yang sering dihirup manusia dan masuk ke dalam tubuh dapat mengakibatkan kecilnya berat badan janin, meningkatkan kematian bayi dan kerusakan otak, hal tersebut bergantung pada lamanya wanita hamil terpapar

karbon monoksida. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan dampak kesehatan yang paling sering atau umum dijumpai. Zat pencemar dikategorikan menjadi dua yaitu zat pencemar toksik dan zat pencemar karsinogenik. Dampak pencemaran udara (PM10, NO₂, SO₂) di Jakarta yang berkaitan dengan kematian prematur, perawatan rumah sakit, berkurangnya hari kerja efektif, dan ISPA pada tahun 1998 senilai dengan 1,8 triliun rupiah dan akan meningkat menjadi 4,3 triliun rupiah di tahun 2015 menurut perkiraan studi ADB.

Udara yang dihirup manusia setiap hari mencapai 10.000-20.000 liter udara, yang mengandung berbagai jenis polutan berupa partikel, gas, jasa renik. Sebagian polutan hanyang mengganggu dan sebagian lainnya dapat menyebabkan penyakit, bahkan dapat membahayakan bagi kesehatan tubuh. Efeknya tentu bergantung pada jenis polutan, kadarnya dan berapa lama terpapar polutan. Peradangan, nekrosis dan reaksi hipersensitifitas termasuk efek dari polutan yang bersifat akut atau segera. Sedangkan fibrosis, perubahan degeneratif, efek teratogenik, efek mutagenik, efek terhadap fungsi reproduksi, efek karsinogenik merupakan efek polutan yang akan terjadi dalam jangka panjang. Efek yang mudah terlihat terjadi pada saluran pernapasan. Radang akut atau kronik (bronkitis kronik), asma, kanker paru, pneumokoniosis, pneumonitis hipertensi merupakan efek yang terjadi pada paru-paru (Sembel, 2015).

Salah satu logam yang pertama-tama dilebur dan digunakan untuk keperluan industri yaitu timbal. Nicander seorang ahli botani dari Yunani pada abad kedua, menguraikan kelumpuhan akibat keracunan timbal (paralisis) dan gejala sakit perut (Needleman, Sambel, 2015). Timbal digunakan untuk pembuatan pipa air, namun diketahui bahwa timbal putih yang dihasilkan dari penggunaan pembuatan pipa air dapat membahayakan kesehatan manusia. Timah dianggap sama dengan timbal, timbal disebut dengan timbal nigrum atau timbal hitam, sedangkan timah (tin) disebut dengan plumbum candidum atau timbal cerah.

Penggunaan timbal diantaranya yaitu pelindung kabel listrik, pembuatan pipa-pipa, sambungan penyekat, panci pemanas, pembuatan atap, tangki dan genting atap dan lain-lain. Sedangkan penggunaan alkil timbal (timbal tetraetil, timbal tetrametil) diantaranya yaitu pada industri petroleum sebagai bahan aditif antiknock pada bahan bakar (Anies, 2006).

Keracunan timbal dapat berupa keracunan timbal akut, keracunan timbal akut yang sering terjadi misalnya karena menghirup uap/asap pembakaran aki dan keracunan kronik yang terjadi perlahan-lahan. Sumber timbal terdiri dari dua yaitu sumber timbal okupasional dan sumber timbal non-okupasional. Pengecatan dengan semprotan pekerjaan bengkel besi, pekerjaan di tambang, pembakaran aki, alat masak, makanan dalam kemaasan merupakan sumber timbal yang okupasional. Sedangkan pipa air minum, cat tua yang mengelupas, debu rumah, tanah di perkotaan, percetakan, asap kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber timbal (Irianto, 2014).

Partikel yang berukuran kurang dari 10 pm dapat tertahan dan mengendap di paru-paru, sedangkan partikel yang lebih dari 10 pm dapat mengendap di saluran napas. Bahaya kesehatan yang ditimbulkan oleh timbal udara dapat dilihat dari ukuran partikelnya (Anies, 2006). Pembuatan dan peleburan baterai, pengecatan, industri keramik, pengecoran logam, tukang patri, kerajinan pot, supir kendaraan bermotor merupakan pekerjaan yang sangat berisiko terpapar timbal. Pencampur bahan bakar adalah pekerjaan yang menanggung risiko paparan terbesar. Dalam penelitian ini pekerja yang akan diteliti adalah supir angkutan kota (angkot).

C. Timbal

1. Pengertian Timbal

Timbal atau plumbun (Pb) adalah bahan pencemar udara yang berbahaya bagi tubuh manusia dan timbal dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia. Penggunaan timbal untuk bahan bakar sudah mulai ditinggalkan akan tetapi pencemaran timbal masih sangat tinggi. Sumber utama pada keracunan timbal pada lingkungan dapat berasal dari proses pertambangan, proses peleburan, penurunan logam, hasil timah industri sehingga dampak

bagi tubuh manusia adalah anemia yang bisa mempengaruhi jumlah eritrosit, hematokrit, basofilik stipling dan retikulosit (Santosa B, dkk 2015).

2. Toksisitas Timbal

Keracunan pada timbal biasanya terjadi apabila kadarnya berjumlah 10 μl sampai 14 μl (ambang batas). Apabila kadar timbal dalam darah lebih dari 15 μl harus sudah memerlukan penanganan khusus, gejala keracunan timbal dalam darah tidak lebih dari 50 μl dan jika kadar timbal dalam darah kurang dari 10 μl belum dinyatakan keracunan timbal. Jumlah timbal yang berlebih terserap dan tertimbun di tulang akan menimbulkan masalah yang serius karena dapat menyebabkan toksisitas sistem saraf pusat (Cecily dkk, 2009).

3. Dampak Timbal (Pb) Terhadap Kesehatan

Timbal merupakan bahan toksik yang sudah terakumulasi dalam tubuh manusia. Semakin meningkatnya timbal dalam tubuh manusia akan mengakibatkan dampak buruk bagi kesehatan manusia (Lu, 2010). Dampak timbal bagi kesehatan manusia antara lain: Gangguan pada sistem hematopoetik, Gangguan pada sistem ekskresi, Gangguan pada sistem saraf pusat, Gangguan pada sistem reproduksi.

4. Metabolisme Timbal

Timbal merupakan salah satu jenis logam berat dapat mencemari lingkungan jika industri yang menggunakan logam tersebut tidak memperhatikan keselamatan lingkungan, terutama saat membuang limbahnya. Timbal dalam konsentrasi tinggi akan sangat berbahaya bila ditemukan di dalam lingkungan (air, tanah, dan udara). Sumber utama kontaminan logam berat timbal berasal dari udara dan air yang mencemari tanah. Selanjutnya semua tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi logam berat timbal tersebut pada semua bagian (akar, batang, daun dan buah). Sumber bahan pencemar logam berat timbal juga dapat berasal dari makanan yang terkontaminasi oleh logam berat timbal (Amriani dkk, 2011; Atdjas, 2016). Kontaminasi makanan juga bisa terjadi dari tanaman pangan (bidang pertanian) yang diberi pupuk dan

pestisida yang mengandung logam (Agustina, 2010). Logam berat timbal terserap kedalam jaringan tanaman melalui akar dan daun, selanjutnya melalui siklus rantai makanan. Tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi timbal pada bagian akar, batang, daun dan buah. Timbal akan terakumulasi pada jaringan tubuh dan dapat menimbulkan keracunan pada manusia, hewan, dan tumbuhan apabila melebihi kadar timbal.

5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Timbal(Pb)

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi toksisitas timbal terhadap kesehatan dibagi menjadi 2 kelompok besar yaitu :

a. Faktor Manusia

1) Lama kerja

Lamanya seseorang menjalani suatu pekerjaan secara umum akan mempengaruhi sikap dan tindakan dalam bekerja. Semakin lama waktu kerja tenaga servis elektronik dalam sehari maka akan semakin besar pula resiko terhadap paparan timbal yang dapat mempengaruhi kesehatan.

2) Umur

Semakin tua umur seseorang maka semakin tinggi pula konsentrasi timbal yang terakumulasi di jaringan tubuh. Hal ini terjadi karena aktivitas enzim biotransformasi berkurang seiring dengan bertambahnya usia dan daya tahan organ tertentu akan berkurang terhadap efek timbal.

3) Jenis kelamin

Perbedaan faktor ukuran tubuh, keseimbangan hormonal, dan perbedaan metabolisme mengakibatkan efek toksik pada wanita lebih rentan dari pada pria.

4) APD (Alat Pelindung Diri)

Alat pelindung diri adalah alat yang dipakai oleh pekerja untuk melindungi diri dari kecelakaan yang terjadi akibat pekerjaannya. APD yang digunakan untuk mengurangi absorbsi timbal adalah masker.

Penggunaan masker ini diharapkan dapat menurunkan resiko bahaya penyakit dari paparan timbal yang diakibatkan oleh pekerjaannya.

b. Faktor Lingkungan

1) Jalur pemaparan (cara kontak)

Efek timbal menjadi lebih berbahaya terhadap kesehatan apabila memasuki jalur yang tepat. Orang yang sedang mengalami sumbatan pada hidung akan lebih berisiko tinggi, karena pernafasan lewat mulut akan lebih mempermudah senyawa timbal masuk ke tubuh.

2) Dosis dan lama paparan

Dosis timbal yang besar dan lamanya paparan dapat menimbulkan efek yang berat dan berbahaya.

3) Kelangsungan pemaparan

Pernafasan timbal secara terus menerus memeberikan efek yang berat dibandingkan dengan pemaparan yang tidak terus menerus, karena berat ringannya efek timbal tergantung pada proses pemaparan timbal.

D. Hematokrit

1. Definisi Hematokrit

Hematokrit adalah volume semua sel eritrosit dalam darah dan diambil dalam volume eritrosit yang sudah dipisahkan dari plasma dengan cara disentrifuge dalam waktu dan kecepatan tertentu yang dinyatakan dalam persen (%), Nilai normal hematokrit pada anak 33-38%, laki-laki dewasa 40-48%, perempuan dewasa 37-43%. Nilai hematokrit digunakan untuk mengetahui ada tidaknya anemia dan menghitung indeks eritrosit (Riswanto, 2013).

Nilai hematokrit dapat dijadikan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, referensi kalobrasasi untuk metode otomatis hitung sel darah, dan untuk mengukur secara kasar nilai hemoglobin. Nilai hematokrit dinyatakan dalam g/L dan sekitar tiga kali lipat dari kadar hemoglobin/Hb (Kiswari, 2014).

Nilai hematokrit dapat dinyatakan sebagai persentase (konvensional) atau sebagai pecahan decimal (unit SI), liter/liter (L/L). Etilen diamin tetra asetat (EDTA) dan asam heparin kering dapat dijadikan sebagai antikoagulan. Nilai hematokrit dari sampel adalah perbandingan antara volume semua darah eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan (Kiswari, 2014).

2. Sintesis Hematokrit

Penentuan hematokrit dilakukan dengan sentrifugasi. Tinggi dari kolom eritrosit, *buffy coat*, dan kolom plasma harus diperhatikan. *Buffy coat* adalah lapisan merah keabu-abuan antara eritrosit dengan plasma. Dalam *buffy coat* terdiri dari trombosit dan lekosit. Plasma berwarna orange atau hijau, yang menunjukkan peningkatan terjadinya hemoglobinemia akibat spesimen mengalami hemolisis.

3. Fungsi Hematokrit

Hematokrit dapat dijadikan untuk mengetahui ikterus yang dapat diamati dari warna plasma. Dimana plasma terbentuk warna kuning atau kuning tua. Hematokrit digunakan untuk derajat anemi dan polisitemia.

4. Pemeriksaan kadar Hematokrit

a. Metode Pemeriksaan Hematokrit

1. Metode Makro menurut Wintrobe

Kolom eritrosit memadat yang dipengaruhi oleh faktor: radius, sentrifuge, kecepatan sentrifuge, dan lamanya sentrifuge. Dalam sentrifuge yang cukup besar, dengan memakai metode makro dicapai kekuatan pelentingan (relative centrifugal force) sebesar 2.260 g, untuk memadatkan sel-sel darah merah dengan menggunakan sentrifuge diperlukan rata-rata waktu 30 menit.

2. Metode Mikro

Sentrifuge hematokrit mencapai kecepatan yang lebih tinggi, maka dari itu lamanya waktu sentrifuge dapat diperpendek atau dipersingkat. Tabung mikrokapiler yang khusus dibuat untuk mikro hematokrit memiliki panjang 75 mm dan memiliki diameter dalamnya 1,2 sampai 1,5 mm. Tabung mikro hematokrit ada yang sudah dilapisi heparin, tabung itu dapat digunakan

untuk darah kapiler ada juga tabung kapiler yang tidak ada heparin yang digunakan dengan oxalat atau darah EDTA dari vena.

3. Metode Otomatis Menggunakan Hematologi Analyzer

Hematokrit juga dapat ditentukan dengan instrumen elektronik otomatis (*hematologi analyzer*), dan dihitung dari indeks eritrosit (Sacher, 2009). Hematokrit diukur dari volume sel rata-rata dan hitung sel darah merah. Metode *analyzer* lebih unggul dari cara mikroskopis, karena dapat mengeluarkan hasil dengan cepat, namun harga alat cukup mahal dan penggunaannya terbatas (Riswanto, 2013). Kelebihan alat hematologi analyzer diantaranya efisiensi waktu dan sampel pemeriksaan. Pemeriksaan hematokrit jika dilakukan secara manual membutuhkan waktu 20 menit. Alat hematologi analyzer hanya membutuhkan waktu sekitar 1 menit. Volume sampel pemeriksaan yang dibutuhkan sedikit, dalam beberapa kasus pengambilan darah pasien kadang sulit mendapatkan darah yang dibutuhkan namun dengan alat hematologi analyzer sampel darah yang digunakan dapat menggunakan darah perifer dengan jumlah darah yang lebih sedikit. Hasil yang dikeluarkan biasanya sudah melalui *quality control* yang dilakukan oleh *intern* laboratorium (Sysmex).

b. Prinsip Pemeriksaan Hematokrit Menggunakan Hematologi Analyzer

Pemeriksaan hematologi analyzer menggunakan prinsip *flow cytometri*. Prinsip tersebut memungkinkan sel-sel masuk *flow chamber* untuk dicampur dengan *diluent* kemudian dialirkan melalui *apertura* berukuran kecil yang memungkinkan sel lewat satu per satu. Aliran yang keluar dilewatkan medan listrik untuk kemudian sel dipisah-pisahkan sesuai muatannya. Teknik dasar pengukuran sel dalam *flowCytometri* ialah impedansi listrik (*electrical impedance*) dan pendar cahaya (*light scattering*). Teknik pendar cahaya menghamburkan, memantulkan atau membiaskan cahaya yang berfokus pada sel, oleh karena itu tiap sel

memiliki granula dan indeks bias berbeda maka akan menghasilkan pendar cahaya berbeda dan dapat teridentifikasi (Koeswardani, 2001).

c. Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan kadar hematokrit

1. Pembendungan Vena

Pembendungan vena dengan torniquet (tali pembendung) harusnya tidak lebih dari 2 menit. Pembendungan vena dengan torniquet dalam waktu yang lama dan terlalu kencang atau terlalu keras dapat menyebabkan hemokonsentrasi (peningkatan nilai hemoglobin, hematokrit, dan elemen sel) (Riswanto, 2009).

2. Kecepatan centrifuge

Semakin tinggi kecepatan sentrifuge maka semakin cepat terjadinya pengendapan eritrosit dan semakin rendah kecepatan centrifuge maka semakin lambat terjadinya pengendapan eritrosit. Kecepatan centrifuge 16.000 rpm selama 2-3 menit dapat dijadikan sebagai standar pengukuran kecepatan dan lamanya waktu untuk pemeriksaan hematokrit.

3. Waktu centrifuge

Selain radius dan kecepatan centrifuge, lamanya waktu centrifuge dapat berpengaruh terhadap hasil untuk pemeriksaan hematokrit, semakin lama centrifuge dilakukan maka akan semakin maksimal hasil yang diperoleh.

E. Variabel-Variabel yang Cenderung Meningkatkan dan Menurunkan Nilai Hematokrit

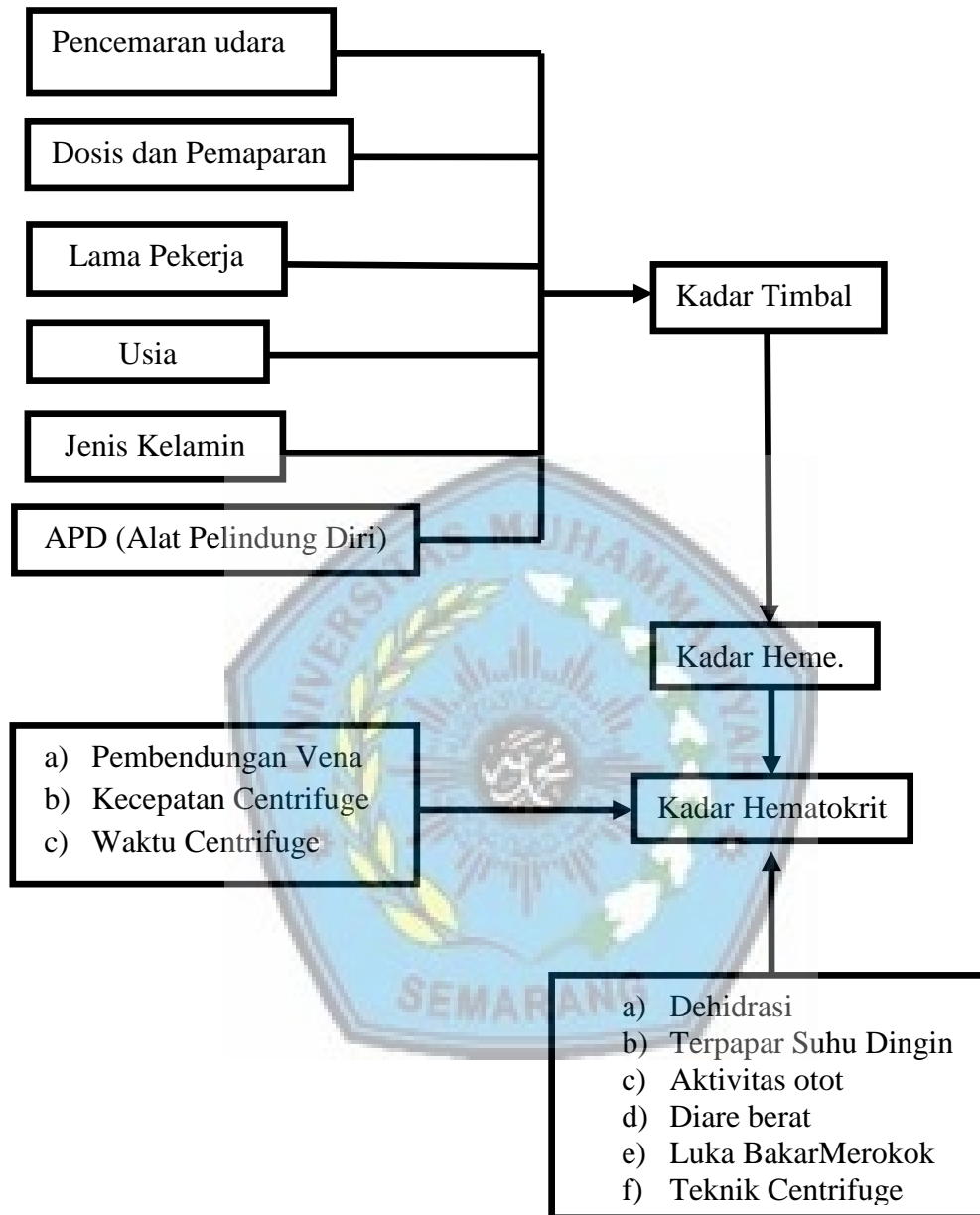
- a. Hematokrit meningkat dapat disebabkan oleh: dehidrasi, terpapar suhu dingin, peningkatan aktivitas otot, diare berat, luka bakar, merokok, pembedahan dan teknik centrifuge.
- b. Hematokrit menurun dapat terjadi pada beberapa kondisi tubuh seperti: anemia, leukimia, malnutrisi, dan gagal ginjal.

F. Mekanisme Kadar Hematokrit Akibat Paparan Timbal (Pb)

Timbal yang masuk ke dalam tubuh akan menekan aktivitas enzim di permukaan, pertengahan sampai akhir sintesis hem. Gangguan yang terjadi pada aktivitas delta-amino-levulinat dehidratase menyebabkan penimbunan asam delta aminolevulinat (ALAD). Timbal yang menghambat sintesis hem akan menyebabkan metabolisme koproporfirin tertekan dan insersi besi fero ke dalam protoporfirin terhambat. Penekanan sintesis hem tersebut membuat sel darah merah menimbun profortofirin secara berlebih. Peningkatan kadar protoporfirin eritrosit biasanya digunakan sebagai uji laboratorium untuk identifikasi keracunan oleh timbal (Donald A. Sacher dan Richard A, 2004).

Upaya dalam menangani keracunan timbal diantaranya melalui bahan penghelat menggunakan EDTA yang berfungsi untuk membentuk ikatan kompleks yang bersifat polar (hidrofilik) dan dikeluarkan melalui ginjal. Berdasarkan penelitian Ni Made Susanti, 2007, toksisitas timbal dapat diturunkan menggunakan EDTA dan tingkat keberhasilannya mencapai 4,91% (Santosa B, 2015).

G. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka teori