

Hasil Penelitian

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DALAM BAHAN BAKAR PREMIUM DAN
PERTAMAX TURBO DI SPBU KOTA MAKASSAR DAN SEKITARNYA
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETER SERAPAN
ATOM (SSA)**

ERISKA REGITA CH

H031 17 1303



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) DALAM BAHAN BAKAR PREMIUM DAN
PERTAMAX TURBO DI SPBU KOTA MAKASSAR MENGGUNAKAN
METODE SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM (SSA)**

*Hasil penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar sarjana sains*

Oleh :

**ERISKA REGITA CH
H031 17 1303**



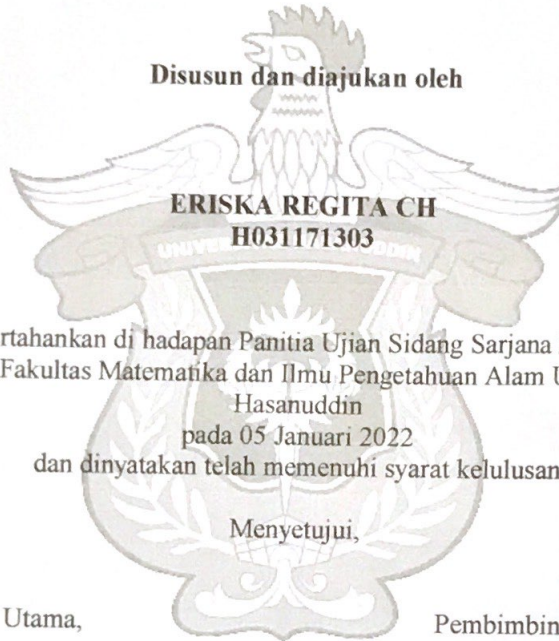
MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DALAM BAHAN BAKAR PREMIUM DAN
PERTAMAX TURBO DI SPBU KOTA MAKASSAR DAN SEKITARNYA
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM (SSA)**

Disusun dan diajukan oleh

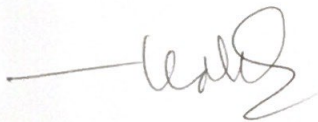


**ERISKA REGITA CH
H031171303**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sidang Sarjana Program Studi
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Hasanuddin
pada 05 Januari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

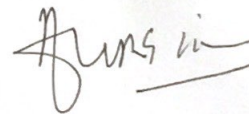
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Syarifuddin Liong, M.Si.
NIP. 195205051974031002

Pembimbing Pertama



Dr. Hj. Nursiah La Nafie, M.Sc
NIP. 195805231987102001



Ketua Program Studi,

Dr. Abdul Karim, M.Si.
NIP. 196207101988031

PERYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Eriska Regita CH

NIM : H031171303

Program Studi : Kimia

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa dengan ini skripsi dengan judul Analisis Timbal (Pb) Dalam Bahana Bakar Premium dan Pertamina Turbo Di SPBU Kota Makassar Dan Sekitarnya Menggunakan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima saksi.

Makassar, 31 Januari 2022

Yang Menyatakan



Eriska Regita CH

LEMBAR PERSEMBAHAN

***“ALLAH KNOWS WHAT IS THE BEST
FOR YOU AND WHEN IT’S BEST FOR
YOU TO HAVE IT”***

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah subhanahu wata'ala yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini. Salawat beriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad صلى الله عليه وسلم manusia terbaik yang membawa cahaya kehidupan kepada ummat setelahnya. Rasa syukur tak hentinya penulis ucapkan atas kesempatan yang Allaah berikan untuk menyelesaikan tugas akhir penulis yang berjudul “**Analisis Timbal (Pb) Dalam Bahan Bakar Premium Dan Pertamina Turbo Di SPBU Kota Makassar Dan Sekitarnya Menggunakan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)**” dengan baik yang menjadi salah satu syarat penulis untuk bisa menyelesaikan studi di Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Tentu proses yang dilewati penulis untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini tidaklah mudah, namun berkat doa, dukungan, dan semangat yang diberikan oleh orang-orang terkasih penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dua orang yang paling tulus dan selalu ada mendampingi penulis hingga saat ini yaitu Ibunda **Rismawati** dan Ayahanda **Heryawan Hamiruddin**. Terimakasih atas segala doa, semangat, serta dukungan baik moral ataupun materil yang telah diberikan kepada penulis. Semoga Allaah senantiasa memberikan balasan terbaik kepada Ibunda dan Ayahanda. Penulis tau bahwa sebenarnya tidak ada kata yang setara yang dapat melambungkan rasa syukur penulis. Namun, penulis berharap semoga selalu bisa memberikan yang terbaik untuk Ibunda dan Ayahanda tercinta.

Terimakasih penulis ucapkan kepada tante **Ivo** dan om **Zul** yang selalu menjadi pemberi nasihat dan dukungan kepada penulis. Terimakasih kepada **Izzah Anniza** yang juga selalu memberi dukungan kepada penulis. Terimakasih kepada keluarga besar di Palopo yang menjadi salah satu alasan kerinduan penulis. Terimakasih kepada keluarga besar penulis yang berada di Makassar yang menjadi pengganti Ibunda dan Ayahanda penulis selama di perantauan. Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada Bapak **Dr. Syarifuddin Liong, M.Si** dan Ibu **Dr. Nursiah La Nafie, M.Sc** selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan, ilmu yang tak ternilai, serta motivasi kepada penulis dalam menjalankan proses penelitian serta penyelesaian tugas akhir ini. Penulis memohon maaf atas segala kesalahan selama persiapan hingga selesainya tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu **Dr. Paulina Taba., M.Phil** selaku ketua penguji, Bapak **Dr. Syahrudin Kasim, S.Si., M.Si** selaku sekretaris penguji, dan Ibu **Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si** yang telah memberikan banyak arahan kepada penulis. Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ketua Departemen Kimia, **Dr. Abdul Karim, M.Si** dan seluruh dosen yang telah membimbing dan membantu penulis selama menempuh studi di Departemen Kimia.
2. Seluruh staff Departemen Kimia dan Fakultas MIPA, khususnya **Pak Haerul, Kak Rahma**, dan **Pak Taufik** yang senantiasa membantu penulis
3. Seluruh Analis Laboratorium Kimia, khususnya kepada **Kak Fibi, Kak Akbar, Pak Sugeng, Ibu Tini, Ibu Anti, Kak Hana, Ibu Linda**, dan **Pak Iqbal** yang selalu membantu penulis.

4. **Yayuk Tri Utami** dan **Indah suci Rahmadani** selaku sahabat sekaligus rekan penelitian yang selalu ada menemani penulis selama penelitian, memberikan semangat dan dukungan.
5. Teman-teman peneliti Analitik 2017 serta seluruh kakak-kakak peneliti Analitik yang menemani, membantu serta mengarahkan penulis selama mengerjakan tugas akhir.
6. **Irza, Andre, Yos, Layuk, Ebet, Ulla, Mecha, Ramla, Afi** dan **Ishar** yang banyak penulis repotkan dan selalu menemani penulis selama proses penyelesaian tugas akhir.
7. Teman-teman penulis "**Brasa**" **Mecha, Sumi, Lulu, Nisa, Ulla, Fadil, Alim, Sultan, dan Ikki** yang selalu memberikan semangat dan saling mendoakan satu sama lain.
8. **Taufik, Wini, Wiwi, Herna, Yura, Haini, Alim, Bembot, Fatir, Marfa, Aidul, Alfli, Nurmi, Yuyun, Ima, Uri, Beska, Cimel, Ica, Huda, Mona, Riska Faisal, Anni, Merlin, Safira, Tenri** dan teman-teman **KIMIA 2017** yang selalu membantu penulis selama ini.
9. Teman-teman **ALIFATIK 2017** dan **KIMIA 2017** yang telah menemani dan mendorong penulis agar tidak bermalas-malasan dan segera menyelesaikan tugas akhir. Terimakasih yang sebesar - besarnya. Semoga Allaah subhanahu wata'ala memberikan balasan yang terbaik.
10. **Kak Riyan, Accang, dan Ammank** yang telah menambah warna baru di dalam kehidupan penulis.
11. Teman-teman **MIPA 2017** yang memberikan pengalaman baru kepada penulis
12. Kakak-kakak dan adik-adik **KMK FMIPA Unhas**. HMK tempat kita dibina,

HMK tempat kita ditempa.

13. **Cica, Yani, Atun, Ray, Anto** dan **Renas** yang memberikan dukungan dan pengalaman baru kepada penulis.

14. **Semua pihak** yang tidak sempat penulis sebutkan, terimakasih telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir, memberikan dukungan, dan doa.

Semoga Allaah subhanahu wata'ala membalas kebaikan kita semua.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan serta kekurangan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini. Untuk itu, penulis sangat menghargai apabila terdapat kritik dan saran yang membangun demi perbaikan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat membawa manfaat kepada pembaca dan penulis serta bernilai pahala dan ibadah di sisi Allah subhanahu wata'ala. Aamiin allahumma aamiin.

Makassar, 11 November 2021

Eriska Regita CH
NIM. H031171303

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang studi kandungan logam timbal (Pb) dalam bahan bakar minyak (BBM). Sampel yang dianalisis adalah bensin premium dan pertamax turbo pada 14 titik SPBU di kota Makassar dan sekitarnya. Sampel dianalisis sebanyak dua kali. Penelitian ini didahului dengan pembuatan larutan iodin 3%, larutan ditizon 0,001% yang kemudian diikuti dengan pembuatan larutan seri standar timbal 0; 0,1; 0,5; 1; 1,5, dan 3 ppm. Selanjutnya, penambahan larutan MIBK lalu diekstraksi 2 kali dengan HNO₃ 5 M sehingga didapatkan 2 lapisan yaitu lapisan Organik dan lapisan asam. Lapisan asam yang diambil dan dianalisis untuk ditentukan kandungan timbalnya dengan metode spektrofotometer serapan atom (SSA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam timbal pada bahan bakar minyak premium pada 7 titik SPBU berturut-turut yaitu SPBU Jl. Hati Mulia 0,384 mg/L; SPBU Jl. Tamarunang Raya 0,131 mg/L; SPBU Jl. Abd. Kadir 0,258 mg/L; SPBU Jl. Poros Pallangga 0,258 mg/L; SPBU Jl. Andi Tonro 0,258 mg/L; SPBU Jl. Pakatto 0,258 mg/L; dan SPBU Jl. Malino 0,131 mg/L, kadar timbal dalam bahan bakar pertamax turbo pada 7 titik pengambilan sampel berturut-turut yaitu SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan km. 10 0 mg/L; SPBU Jl. Urip Sumoharjo 0,0051 mg/L; SPBU Jl. Perintis kemerdekaan No. 55 0 mg/L; SPBU Jl. A. Pettarani 0,0051 mg/L; SPBU Jl. G. Bawakaraeng 0,0051 mg/L; SPBU Jl. Veteran Selatan 0,1316 mg/L dan SPBU Jl. Dr. Ratulangi 0 mg/L. Kandungan logam timbal dalam sampel masih memenuhi persyaratan kualitas BBM.

Kata Kunci: Premium, Pertamax Turbo, Logam timbal, Spektro fotomerer serapan atom (SSA)

ABSTRACT

Research has been conducted on the study of lead metal content (Pb) in fuel oil (BBM). The samples analyzed were premium gasoline and pertamax turbo at 14 gas stations in makassar city and surrounding areas. The sample was analyzed twice. This research was preceded by the manufacture of iodine solution 3%, solution zoned 0.001% which was then followed by the manufacture of a standard series solution of lead 0; 0,1; 0,5; 1; 1.5, and 3 ppm. Furthermore, the addition of MIBK solution is then extracted 2 times with HNO₃ 5 M so that 2 layers are obtained, namely the Organic layer and the acidic layer. The acid layer is taken and analyzed to determine its lead content by the atomic absorption spectrophotometer (SSA) method. The results showed that the levels of lead metal in premium fuel oil at 7 consecutive gas stations, namely Jl. Hati Mulia gas station 0.384 mg / L; Gas Station Jl. Tamarunang Raya 0.131 mg/L; SPBU Jl. Abd. Kadir 0.258 mg/L; Gas Station Jl. Poros Pallangga 0.258 mg/L; Gas station Jl. Andi Tonro 0.258 mg/L; Gas station Jl. Pakatto 0.258 mg/L; and Jl. Malino gas station 0.131 mg / L, lead levels in the first fuelx turbo at 7 consecutive sampling points, namely Jl. Perintis Independence km. 10 0 mg/L; Gas Station Jl. Urip Sumoharjo 0.0051 mg/L; Gas Station Jl. Pioneer of independence No. 55 0 mg / L; Gas station Jl. A. Pettarani 0.0051 mg/L; Gas station Jl. G. Bawakaraeng 0.0051 mg/L; Gas Station Jl. Veteran Selatan 0.1316 mg / L and Gas Station Jl. Dr. Ratulangi 0 mg / L. The content of lead metal in the sample still meets fuel quality requirements.

Keywords: Premium, Pertamax Turbo, Lead metal, atomic uptake photomerer spectrometer (SSA)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Maksud Penelitian	4
1.3.2 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Minyak Bumi	5
2.1.1 Komponen Minyak Bumi	6
2.2 Standar Kualitas Bahan Bakar Minyak.....	13
2.3 Premium	14
2.4 Pertamina Turbo.....	16
2.5 Logam Berat.....	17
2.6 Timbal	18

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Bahan Penelitian.....	20
3.2 Alat Penelitian.....	20
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Perlakuan Sampel.....	20
3.4.1.1 Sampling	20
3.4.2 Penentuan Kadar Logam	21
3.4.2.1 Pembuatan Larutan Iodin 3%	21
3.4.2.2 Pembuatan Larutan Ditizon 0,001%	21
3.4.2.3 Pembuatan Larutan Induk Ion Logam Pb ²⁺ 1000 mg/L	21
3.4.2.4 Pembuatan Larutan <i>Intermediet</i> Ion Logam Pb ²⁺ 50 mg/L.....	21
3.4.2.5 Pembuatan deret larutan standar Pb ²⁺	22
3.4.2.6 Penentuan kadar Pb dalam sampel.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Penentuan Kurva Standar Logam Timbal (Pb)	23
4.2 Penentuan Kadar Pb Dalam Sampel	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1 KESIMPULAN	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian	31
Lampiran 2. Bagan Kerja	32
Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Pereaksi.....	35

Lampiran 4. Pengolaan Data	38
Lampiran 5. Daftar Spesifikasi Bensin	41
Lampiran 6. Dokumentasi	45

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Hasil penentuan konsentrasi logam timbal dalam sampel bensin.....	14
2. Data kurva standar timbal menggunakan AAS.....	24
3. Kadar timbal dalam bahan bakar premium.....	26
4. Kadar timbal dalam bahan bakar pertamax turbo	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema kerja penelitian	32
2. Bagan kerja penelitian.....	33
3. Perhitungan pembuatan pereaksi.....	36
4. Pengolaan data	39
5. Daftar spesifikasi Bensin.....	42
6. Dokumentasi	46

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol/Singkatan	Arti
ASTM	<i>American Society for Testing and Material</i>
AVGAS	<i>Aviation Gasoline</i>
AVTUR	<i>Aviation Turbine Fuel</i>
JP	<i>Jet Propellant</i>
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i>
MOGAS	<i>Motor Gasoline</i>
RON	<i>Research Octane Number</i>
SPBU	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
TT	Tanpa Timbal

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi merupakan salah satu sumber energi utama yang tidak pernah lepas dari kehidupan manusia (Komarawidjaja, 2009). Minyak bumi adalah campuran rumit dari senyawa hidrokarbon yang terbentuk selama ribuan tahun melalui perombakan berangsur dari bahan hewani dan nabati yang terkubur jutaan tahun lamanya di dasar laut. Minyak bumi yang telah diambil dan siap untuk dimurnikan disebut dengan minyak mentah (*crude oil*). Proses pemurnian minyak mentah disebut kilang atau refinery yang mengubah minyak mentah menjadi produk yang lebih berguna (Hart dkk, 2003). Kilang pengolahan minyak bumi adalah proses awal dari kegiatan pengadaan bahan bakar minyak (BBM), dari kilang pengolahan inilah nanti terjadi proses pembuatan bahan bakar minyak (BBM) seperti *liquefied petroleum gas* (LPG), gasoline (bensin), kerosine (minyak tanah), gasoil (minyak solar), dan turunannya seperti aspal pelumas dan lain-lain .

Sumber energi utama yang digunakan di berbagai negara saat ini adalah minyak bumi yang diolah menjadi berbagai jenis bahan bakar, seperti elpiji, solar, bensin, minyak tanah, parafin, dan lain-lain (Wiratmaja, 2010). Bahan bakar minyak adalah suatu senyawa organik yang dibutuhkan dalam suatu pembakaran untuk mendapatkan energi/tenaga. Bahan bakar minyak ini merupakan hasil dari proses destilasi minyak bumi (*crude oil*) menjadi fraksi-fraksi yang diinginkan. Bahan bakar minyak mempunyai peran yang sangat penting dalam mendukung pembangunan nasional terutama di sektor industri dan sektor transportasi (Paramita, 2011).

Kebutuhan minyak bumi semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi karena lebih ekonomis, tersedia dalam jumlah banyak, mudah dibawa dan bersih (Riesta, 2009). Umumnya kendaraan di Indonesia saat ini menggunakan beberapa pilihan jenis bahan bakar Pertamina untuk motor antara lain premium dan pertamax turbo (Mulyono dkk, 2013). Bensin merupakan nama umum untuk beberapa jenis BBM yang menggunakan busi sebagai sumber pengapian (Bphmigas, 2005).

Bensin yang berfungsi sebagai bahan bakar ternyata bisa menjadi penyebab utama dari pencemaran udara, karena hasil pembakaran yang tidak sempurna dapat menghasilkan gas CO₂, CO, NO_x, dan SO_x (Raj, 2014). Fergusson (1990), menjelaskan bahwa bensin juga mengandung logam berat berupa timbal (Pb) yang merupakan polutan yang dapat meningkatkan jumlah pencemaran lingkungan. Kondisi lingkungan yang tercemar menyebabkan penurunan kualitas lingkungan yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kelangsungan hidup manusia.

Timbal adalah salah satu bahan pencemar di udara, air dan tanah. Hal ini bisa terjadi karena sumber utama pencemaran timbal adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor (Nariah, 2005). Menurut Palar (2008), tidak habisnya pembakaran timbal pada mesin meningkatkan konsentrasi Pb di udara sehingga mempengaruhi kondisi udara ambient. Hal ini dapat berbahaya bagi kesehatan karena timbal yang bersifat neurotoksin dapat terhirup bersama dengan oksigen dan gas-gas lainnya sehingga terakumulasi dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki oleh logam berat Pb dapat menjadi penghalang bagi aktivitas enzim baik dalam proses fisiologis maupun pada metabolisme tubuh.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut maka beberapa peneliti menyimpulkan kebutuhan kendaraan ditetapkan berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi Indonesia No. 933.K/10/DJM.S/2013 tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin yang terdiri atas premium dan pertamax turbo yang dipasarkan di dalam negeri. Nham (2011) menganalisis kadar Pb dalam bensin dengan menggunakan instrument ICP. Hasil analisis, menunjukkan kadar Pb dalam bensin adalah 0.00039 ± 0.00001 g/L. Berdasarkan data tersebut, kandungan logam Pb dalam bensin masih dalam tahap aman terhadap lingkungan.

Raj (2014) melakukan studi perbandingan kadar timbal (Pb) dalam bahan bakar premium dan pertamax. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam timbal (Pb) pada bahan bakar premium Rajawali, pertamax Rajawali, premium Menteng Raya dan pertamax Menteng Raya berturut-turut adalah $0,0117 \pm 0,0001$ g/L, $0,0088 \pm 0,0000$ g/L, $0,0125 \pm 0,0000$ g/L dan $0,0091 \pm 0,0001$ g/L. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan logam timbal masih memenuhi persyaratan kualitas standar dan Mutu bahan bakar minyak.

Berdasarkan keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 34.KH /HK.02/DJM/2021 tentang standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis bensin yang dipasarkan di dalam negeri bahwa kadar logam timbal (Pb) maksimum yang boleh terdapat pada bensin jenis premium dan pertamax adalah 0,013 g/L (Raj, 2014). Sehubungan dengan pernyataan tersebut maka dilakukan analisis kadar timbal (Pb) dalam bahan bakar premium dan pertamax turbo di SPBU kota Makassar menggunakan metode SSA untuk mengetahui kadar logam timbal (Pb) yang beredar sesuai dengan keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi.

1.2 Rumusan Masalah

1. berapakah kadar logam Timbal (Pb) di dalam bahan bakar premium dan pertamax turbo yang terdapat pada SPBU ?
2. apakah kadar logam timbal (Pb) pada premium dan pertamax turbo pada SPBU telah memenuhi persyaratan kualitas bahan bakar minyak ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar timbal (Pb) dalam bahan bakar premium dan pertamax turbo di SPBU kota Makassar menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA)

1.3.2 Tujuan Penelitian

1. untuk menganalisis kandungan logam timbal (Pb) dalam bahan bakar minyak produksi Pertamina berupa premium dan pertamax turbo yang terdapat pada 7 SPBU di kota Makassar.
2. untuk menentukan apakah kandungan logam timbal (Pb) pada bahan bakar minyak telah memenuhi persyaratan kualitas bahan bakar minyak.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini data digunakan sebagai sumber informasi yang berguna untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) pada bahan bakar minyak produksi Pertamina sebagai langkah awal dalam menghasilkan BBM low toxic.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Bumi

Minyak bumi berasal dari bahasa latin, yaitu Petroleum. *Petra* berarti batuan dan *Oleum* berarti minyak jadi, petroleum berarti minyak batuan. Minyak bumi terbentuk akibat pelapukan sisa-sisa atau bangkai hewan dan tumbuhan remuk serta lapisan-lapisan lumpur yang terkubur dalam jangka waktu jutaan tahun lamanya di dasar laut. Proses tersebut dipengaruhi oleh suhu, tekanan, dan aktivitas mikro organisme tertentu yang menghasilkan senyawa khususnya hidrokarbon (Hardjono, 2001).

Minyak bumi atau minyak mentah merupakan cairan kompleks yang disusun oleh berbagai macam zat kimia organik yang berubah secara alamiah dan tersimpan dalam lapisan bumi selama ribuan tahun lamanya. Bahan organik yang berasal dari binatang dan tumbuhan tersebut terdekomposisi secara parsial oleh bakteri menjadi gas dan komponen yang larut dalam air (Carey, 2000).

Menurut *American Society for Testing and Material* (ASTM), minyak bumi merupakan campuran dari sebagian besar terdiri atas hidrokarbon, sedikit belerang, nitrogen dan oksigen yang dibebaskan dalam tanah disertai dengan zat-zat lain seperti garam anorganik dan *impurities* lain yang apabila dipisahkan akan mengubah sifat minyak. Minyak bumi berasal dari sumur minyak yang terdapat di pertambangan minyak. Hidrokarbon adalah senyawa yang struktur molekulnya hanya terdiri dari hidrogen dan karbon. Hidrokarbon yang paling sederhana adalah

alkana yaitu hidrokarbon yang hanya mengandung ikatan kovalen tunggal (Wilbraham & Matta, 1992).

2.1.1 Komponen Minyak Bumi

Minyak bumi tersusun atas hidrokarbon monoaromatik yang merupakan komponen hidrokarbon dari minyak bumi yang bisa menyebar dengan cepat ke lingkungan/tanah karena sifatnya sangat mudah larut dalam air (Arafa, 2003). Selain tersusun oleh komponen hidrokarbon, minyak bumi juga mengandung komponen non-hidrokarbon. Komponen non-hidrokarbon dalam minyak bumi dapat berupa unsur-unsur logam berat. Dari semua logam berat yang terdapat dalam minyak bumi, beberapa logam berat yang tergolong berbahaya adalah merkuri (Hg), kadmium (Cd), argon (Ag), timbal (Pb), arsen (As), copper (Cu), dan cromium (Cr) (Sudarmaji, 2006).

Di dalam minyak bumi terdapat dua macam komponen yang dibagi berdasarkan kemampuan mikroorganisme menguraikannya, yaitu komponen minyak bumi yang mudah diuraikan oleh mikroorganisme dan komponen yang sulit didegradasi oleh mikroorganisme. Komponen minyak bumi yang mudah didegradasi oleh bakteri merupakan komponen terbesar dalam minyak bumi atau mendominasi, yaitu alkana yang bersifat lebih mudah larut dalam air dan terdifusi ke dalam membran sel bakteri. Jumlah bakteri yang mendegradasi komponen ini relatif banyak karena substratnya yang melimpah di dalam minyak bumi (Hardianto, 2018).

Komposisi molekul hidrokarbon dalam minyak bumi yang utama adalah golongan hidrokarbon seperti nafta dengan presentasi 49%, parafin 30%, *aromatic*

15% dan *aspaltena* 6%. Berdasarkan komponen terbanyak dalam minyak bumi, minyak bumi dibedakan menjadi tiga golongan yaitu:

1) Minyak bumi golongan paraffin

Sebagian besar komponen dalam minyak bumi jenis paraffin adalah senyawa hidrokarbon rantai terbuka. Minyak bumi jenis ini dimanfaatkan untuk bahan bakar karena merupakan sumber penghasil gasoline (Sasrawan, 2013)..

2) Minyak bumi golongan nafta

Komponen terbesar dalam minyak bumi jenis nafta berupa senyawa hidrokarbon rantai siklik atau rantai tertutup. Minyak bumi jenis ini digunakan untuk pengeras jalan dan pelumas (Sasrawan, 2013)..

3) Minyak bumi golongan campuran paraffin-nafta

Minyak bumi golongan ini komponen penyusunnya berupa senyawa hidrokarbon rantai terbuka dan rantai tertutup (Sasrawan, 2013).

2.1.2 Pengolahan Minyak Bumi.

Minyak bumi berasal dari organisme tumbuhan dan hewan berukuran sangat kecil (plankton) yang mati dan terkubur di lautan purba jutaan tahun lalu. Organisme tersebut, tertimbun pasir dan lumpur di dasar laut sehingga membentuk lapisan yang kaya zat organik dan akhirnya membentuk batuan endapan (*sedimentary rock*). Proses ini akan terus berulang, yakni satu lapisan akan menutupi lapisan sebelumnya selama jutaan tahun. Karena tekanan dan temperatur yang tinggi, endapan plankton tersebut menjadi zat organik yang kaya akan hidrokarbon (minyak dan gas bumi).

Untuk mengambil minyak bumi dari dalam bumi perlu dilakukan pengeboran. Setelah pengeboran sumur eksplorasi menemukan minyak bumi, maka selanjutnya dibuat sumur di beberapa tempat di sekitarnya untuk memastikan apakah minyak bumi yang ada ekonomis untuk dikembangkan. Jika menguntungkan untuk dikembangkan, maka sumur pengembangan (development well) dibor untuk mengambil minyak bumi sebanyak mungkin. Minyak mentah merupakan campuran yang tersusun dari berbagai senyawa hidrokarbon. Di dalam kilang minyak, minyak mentah akan mengalami sejumlah proses yang akan memisahkan komponen hidrokarbon dan mengubah struktur dan komposisinya sehingga diperoleh produk yang bermanfaat untuk bahan bakar minyak, bahan baku industri, dan macam-macam produk lainnya. Kilang minyak merupakan fasilitas industri dengan berbagai jenis peralatan proses dan fasilitas pendukungnya.

Tahapan paling umum untuk memisahkan minyak bumi menjadi bermacam-macam komponen (fraksi) dilakukan dengan pemanasan dalam tangki tinggi bertingkat, lalu di setiap tingkat "uap" minyak itu mengembun dan menjadi "produk minyak" sesuai dengan tingkatannya. Pemisahan ini didasarkan pada perbedaan titik didih masing-masing komponen. Setelah keluar minyak dari masing-masing tingkatan, proses selanjutnya adalah mencampur dengan bahan aditif sesuai dengan yang diinginkan. Minyak mentah dapat digunakan sebagai bahan bakar setelah melalui proses penyulingan dan pengolahan yang disebut refinery, yaitu proses rekayasa kimia yang sangat kompleks. Proses dasar pengilangan minyak adalah distilasi (penyulingan) dan *cracking* (pemecahan) (Sa'adah, 2017).

Melalui proses pengolahan kimia dan fisika, minyak bumi mentah dapat diubah menjadi berbagai produk, seperti bensin, terdiri atas hidrokarbon $C_6 - C_{10}$

dari alkana rantai normal dan bercabang serta sikloalkana dan alkil benzen (Nugroho, 2006). Proses pengolahan minyak bumi atau minyak mentah dilakukan dalam beberapa tahap yang disebut dengan refining (kilang) (Fessenden & Fessenden, 1986). Adapun proses - proses pengolahan minyak bumi tersebut terdiri atas proses distilasi dan perengkahan.

1. Proses Distilasi

Salah satu teknik pemisahan yang digunakan yaitu distilasi atau penyulingan atas perbedaan volatitas atau titik didih dari senyawa-senyawa hidrokarbon di dalam suatu bahan bakar minyak pada tekanan atmosfer. Proses ini mencakup kegiatan penguapan dan pengembunan (Kardjono, 2000).

Pada sekat kolom, komponen akan bergabung sesuai fraksinya masing-masing. Setiap fraksi yang terkumpul kemudian dipompakan keluar kolom, setelah itu didinginkan dalam bak pendingin, lalu ditampung dalam tangki produknya masing-masing. Produk yang telah ditampung ini belum bisa langsung digunakan. Senyawa hidrokarbon yang terbentuk mempunyai rentang titik didih masing -masing, dimana panjang rantai hidrokarbon berbanding lurus dengan titik didih dan kerapatannya. Semakin panjang rantai hidrokarbon, maka rentang titik didih dan kerapatannya semakin besar (Kurniawan, 2010).

Distilasi minyak mentah terdiri atas dua tingkat. Tingkat pertama dilakukan pada tekanan atmosfer. Bagian minyak yang terdistilasi disebut minyak mentah tereduksi. Pada tingkat kedua. minyak mentah tereduksi tersebut selanjutnya didistilasi di bawah tekanan yang lebih rendah yang dikenal sebagai unit distilasi vakum. Pelaksanaan distilasi pada tekanan atmosfer menghasilkan fraksi - fraksi

minyak bumi yang terdiri dari gas, nafta, kerosin, minyak gas ringan, minyak gas, residu bitumen (Mughtaridi dan Sandri, 2007).

2. Proses Perengkahan

Perengkahan atau yang biasa disebut *cracking* merupakan senyawa hidrokarbon molekul besar yang terpecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil pada temperatur tinggi. Paraffin adalah salah satu hidrokarbon yang paling mudah dipecah, disusul dengan naften. Sedangkan senyawa aromatik sangat sukar dipecah proses pemecahan dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

a. Menggunakan panas (*thermal cracking*)

Pemecahan Termal adalah pemecahan yang terjadi hanya karena pemanasan. Pemecahan termal dilakukan untuk mendapatkan nafta dengan angka oktan yang lebih tinggi dari pada nafta hasil distilasi awal dari fraksi minyak gas vakum atau residu (Koesoemadinata, 1980).

b. Pemecahan dengan menggunakan katalis (*catalytic cracking*)

Pemecahan Katalitik merupakan pemecahan yang terjadi dengan bantuan katalis. Katalis yang digunakan adalah katalis padat yang bersifat asam. Bahan bakar katalis terdiri dari silika dan alumina (Koesoemadinata, 1980).

Pemecahan menggunakan katalis merupakan proses yang banyak digunakan karena banyak keuntungannya yaitu pemecahan dapat dilakukan pada suhu dan tekanan rendah, dapat berlangsung cepat dan dapat menekan seminimal mungkin reaksi-reaksi samping yang menghasilkan zat yang tidak diinginkan seperti gas-gas pemecah dan kokas. Pemecahan dengan menggunakan katalis dapat meningkatkan mutu dan kualitas bensin yang dihasilkan (Jasjfi, 1996).

3. Polimerisasi

Polimerisasi merupakan proses yang menghasilkan bahan-bahan dengan berat molekul yang diinginkan, juga menghasilkan bahan-bahan yang membentuk rantai yang besar, atau biasa hasilnya disebut polimer (Kardjono, 2000). Polimer yang terbentuk dari monomer, dengan terlebih dahulu terjadi proses pembukaan ikatan rangkap tanpa harus kehilangan molekul-molekul yang sederhana. Unit yang berulang memiliki struktur yang sama dengan monomernya (Flory, 1969). Polimerisasi merupakan penggabungan dua atau lebih molekul-molekul kecil untuk membentuk kelompok molekul kompleks (Kardjono, 2000). Polimerisasi dapat dilakukan dengan mengatur suhu dan secara lebih baik menggunakan katalis yang tepat. Polimerisasi dapat dilakukan dengan mengatur suhu dan penambahan menggunakan katalis yang tepat.

4. Alkilasi

Alkilasi merupakan reaksi penambahan gugus alkil ke suatu senyawa. Tetapi dalam industri pengolahan minyak bumi istilah ini mengacu pada reaksi antara olefin dan isoparafin yang rantainya lebih panjang. Proses ini diperlukan untuk mengkonversi olefin menjadi isoparafin dengan angka oktan tinggi. Pada proses komersial menggunakan katalis $AlCl_3$, asam sulfat, atau HF karena menggunakan temperature rendah dan meminimalkan reaksi samping seperti polimerisasi olefin (Kardjono,2000).

Reaksi yang terkenal adalah reaksi antara isobutana dengan olefin menggunakan katalis $AlCl_3$ (Kardjono,2000). Selain itu, juga ada reaksi antara isobutana dengan olefin menggunakan katalis asam sulfat atau asam flourida.

Produk proses alkilasi disebut dengan alkilat yang tersusun atas campuran iso parafin dengan angka oktan bervariasi. Urutan angka oktan alkilat yaitu butilena > pentilena > propilena dimana angka oktan alkilat > 87 (Kardjono,2000).

5. Reformasi

Reformasi adalah proses yang mengubah struktur molekul, disamping juga merupakan proses perengkahan. Dalam reformasi terjadi berbagai reaksi kimia, hasil utamanya adalah pembentukan parafin pendek dan olefin dari suatu rantai panjang dan pembentukan cincin naphthan. Proses ini menggunakan gas oksigen (Jasjfi,1996).

6. Isomerasi

Dalam proses ini, susunan dasar atom dalam molekul diubah tanpa menambah atau mengurangi bagian asal (Kardjono, 2000). Hidrokarbon garis lurus diubah menjadi hidrokarbon garis bercabang yang memiliki angka oktan lebih tinggi, dengan proses ini n-butana dapat diubah menjadi isobutana untuk proses alkilasi (Kardjono, 2000).

Hasil pengolahan minyak bumi terdiri atas empat jenis yaitu *liquefied petroleum gas*, petrokimia, bahan bakar minyak, dan non bahan bakar minyak. Hasil pengolahan minyak bumi non bahan bakar adalah minyak pelumas (*lubricants*). Minyak pelumas adalah cairan berat yang dihasilkan dari pemurnian minyak dan digunakan sebagai pelumas mesin. Selain itu hasil lainnya adalah yang terdapat pada reservoir yang dihasilkan bersama minyak bumi. Gas ini kemudian dicairkan dan diperdagangkan dengan nama LPG. LPG ini digunakan untuk bahan bakar kompor gas. Selain itu hasil terakhir adalah jenis petrokimia. Produknya berupa

bitumen (aspal) dan lilin. Aspal dimanfaatkan untuk pengerasan jalan, pelapis tanggul, pelapis tanah air, bahan isolasi, pelapis anti korosi pada logam dan bahan pencampuran pada pembuatan briket batubara. Menurut Yeni dan Rahmat (2007) pengolahan minyak bumi yang menghasilkan bahan bakar minyak (BBM) yaitu JP (*jet propellant*), super TT (tanpa timbel), avgas (*aviation gasoline*), avtur (*aviation turbine fuel*), premium, mogas (motor gasoline), minyak tanah (kerosin), dan gas minyak diesel (diesel oil gas).

2.2 Standar Kualitas Bahan Bakar Minyak

Standar baku kualitas bahan bakar minyak adalah parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas bahan bakar minyak. Dengan adanya standar tersebut, kualitas bahan bakar minyak dapat diketahui layak atau tidaknya untuk digunakan. Standar baku kualitas bahan bakar minyak harus memenuhi kualitas secara fisika dan kimia. Standar fisika lebih mengarah tentang sifat fisik BBM. Standar kimia mengarah tentang batasan kandungan sifat dan bahan kimia yang terkandung di dalam BBM yang masih diperbolehkan. Kehadiran timbal dalam BBM dalam bentuk timbal organik berupa tetra etil lead (TEL). Standarisasi timbal dalam BBM bertujuan untuk memelihara, melindungi, dan mempertinggi derajat kesehatan masyarakat, karena logam berat ini memiliki sifat beracun meskipun efek keracunan logam berat ini tidak dalam waktu singkat, tetapi dapat terjadi untuk jangka waktu yang panjang (Bleil, 2005).

Pada tahun 2006 analisis kembali kadar timbal dilakukan dalam bensin oleh tim peneliti Bandung. Hasil analisis mengatakan kadar logam Pb dalam bensin yang beredar di Bandung mencapai kurang lebih 0,117 g/L, padahal kadar Pb yang

diperbolehkan dalam bensin adalah 0,013 g/L. Mengingat sebagian besar Pb dalam BBM akan dikeluarkan sebanyak 70-80% ke udara sebagai partikulat, maka jumlah kandungan Pb dalam BBM di kota Bandung mengindikasikan besarnya emisi Pb berada pada tahap bahaya. Untuk itu, perlu bahan tambahan lain sebagai pengganti timbal untuk meningkatkan bilangan oktan (RON) dalam bensin (Sembiring, dkk.2006).

Ryan (2010) Melakukan penelitian kadar Pb dalam bensin. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil penentuan konsentrasi logam timbal dalam sampel bensin (Ryan, 2010)

Sampel	Konsentrasi Timbal (mg/L)		
	Pb terukur pada 26,418 nm	Pb terukur pada 283,306 nm	Pb tersertifikasi
Bensin	0,507 ± 0,004	0,525± 0,003	-
NIST SRM 2712	7,7 ± 0,2	7,8 ± 0,1	7,9 ± 0,3

Data di atas mengindikasikan bahwa kandungan logam Pb dalam bensin masih terlalu tinggi. Untuk itu diperlukan penggunaan bahan aromatik maupun organik lainnya sebagai pengganti Pb dalam bensin (Ryan, 2010).

2.3 Premium

Premium (ON 88) adalah bahan bakar jenis distilat berwarna kuning akibat adanya zat pewarna tambahan. Premium pada umumnya digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor bermesin bensin, seperti mobil, sepeda motor, dan lain lain. Bahan bakar ini juga sering disebut motor gasoline atau petrol dengan angka oktan adalah 88, dan mempunyai titik didih 300°C-2000°C. Bensin premium

mempunyai sifat anti ketukan yang baik dan dapat dipakai pada mesin kompresi tinggi pada saat semua kondisi (Dhamayanthie, 2016).

Bahan bakar premium sering juga disebut sebagai gasoline atau petrol dan tidak boleh digunakan pada kendaraan yang dilengkapi catalytic converter. Bila digunakan pada kendaraan tersebut akan menyebabkan pori-pori katalis tertutup oleh bahan timbal dan menyebabkan hilangnya kemampuan catalytic converter sebagai konversi emisi pencemaran menjadi emisi yang bersahabat dengan lingkungan (Akbar, 2016). Terdapat beberapa kelemahan premium antara lain (Akbar, 2016) :

- a. Sisi teknologi, penggunaan Premium dalam kompresi tinggi akan menyebabkan mesin mengalami knocking. Premium didalam mesin kendaraan akan terbakar dan meledak tidak sesuai dengan gerakan piston. Knocking menyebabkan tenaga mesin menjadi berkurang, sehingga terjadi inefisiensi.
- b. Sisi finansial, knocking yang berkepanjangan menyebabkan kerusakan piston sehingga kendaraan bermotor harus diganti pistonnya.
- c. Segi ekonomi, mengakibatkan kerusakan pada piston sehingga komponen tersebut lebih cepat diganti. Selain itu dibandrol dengan harga paling murah (disubsidi oleh pemerintah).
- d. Segi polusi yang dihasilkan, gas yang dihasilkan dari reaksi pembakaran dalam mesin.
- e. Segi pembuatan, menggunakan tambahan pewarna (dye) dan memiliki kandungan sulfur maksimal 0,15 % m/m atau setara dengan 1500 ppm.

2.4 Pertamina Turbo

Pertamax turbo merupakan bahan bakar minyak yang di destilat dan hasilnya berwarna merah jernih. Pertamina turbo merupakan fraksi minyak bumi yang tergolong dalam Bahan Bakar Minyak (BBM) dan lebih dikenal sebagai motor gasoline (mogas) dengan angka oktan 98,0 RON, serta tanpa penambahan bahan aditif yang mengandung timbal (seperti TEL). Komponen penyusun Pertamina Turbo adalah produk *stream polygasoline* ex unit RCC, *naptha* ex unit RCC dan produk KLBB. Spesifikasi kandungan komponennya adalah poligasoline. Komponen-komponen tersebut kemudian dicampurkan dengan komposisi tertentu sehingga didapatkan Pertamina Turbo yang memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan (Pertamina,2001).

Pertamax Turbo merupakan bahan bakar minyak (BBM) yang baru diproduksi oleh PT. Pertamina RU VI Balongan yang merupakan suatu inovasi produk baru, pengapalan perdana bahan bakar dengan RON 98 ini dilaksanakan di *jetty propylene* RU VI menggunakan kapal MT. Patricia sebanyak 3500 kiloliter dari tanki penampung 42-T-202 B dengan tujuan Jakarta. Pertamina turbo ini diproduksi untuk menggantikan mogas jenis pertamax plus yang kurang mendapat respon baik dari masyarakat, karena untuk bahan bakar mobil keluaran terbaru dengan spesifikasi bahan bakar *high class* atau *super car* pertamax plus dengan RON 95.0 belum menghasilkan performa mesin super car yang maksimal, sehingga diluncurkan produk dengan angka oktan yang lebih tinggi untuk memaksimalkan performa *super car*. Saat ini pertamax turbo hanya diproduksi di kilang Pertamina RU VI Balongan hal ini dapat dipastikan setelah pemeriksaan kualitas, komponen

dari RU VI yang paling memenuhi untuk memproduksi pertamax turbo, sedangkan untuk *refinery* unit lain masih dalam tahap evaluasi. Pertamax Turbo digunakan sebagai bahan bakar mesin-mesin yang dirancang khusus yaitu mesin *high class*.

Pertamax Turbo memiliki kandungan olefin, aromatik dan benzene yang telah dibatasi dan penambahan aditif generasi terakhir yang berfungsi untuk menyempurnakan proses kimia pembakaran dalam mesin dan mampu membersihkan mesin dari semua timbunan deposit pengganggu akslerasi mesin. Pembakaran bensin oleh gas oksigen dari udara akan menghasilkan energi yang berfungsi menjalankan mesin kendaraan. Adapun komponen Pertamax Turbo yang rantainya lurus atau sedikit bercabang akan menghasilkan energi yang kurang efisien, yang artinya energi banyak terbuang dalam bentuk panas bukan sebagai kerja untuk menggerakkan mesin (Pertamina, 2001).

2.5 Logam Berat

Istilah “logam” secara khusus merupakan suatu unsur yang konduktor listrik yang baik dan mempunyai konduktivitas panas, rapatan, kemudahan ditempa, kekerasan, dan keelektropositifan yang tinggi. Istilah “logam berat” digunakan secara luas dalam literatur ilmiah untuk memberikan terhadap logam beracun. Menurut Connel (1995) definisi “logam berat” terutama berdasarkan :

1. Berat jenis spesifik logam lebih besar dari $4 \text{ Kg/m}^3 - 5 \text{ Kg/m}^3$,
2. tempatnya pada tabel periodik, sebagai contoh unsur-unsur dengan jumlah atom 22-34 dan 40-52, serta lantanida dan aktinida,
3. tanggapan spesifik biokimiawi di dalam hewan dan tumbuhan .

Logam berat (*heavy metal*) atau logam toksik (*toxic metal*) adalah bentuk umum yang digunakan untuk menjelaskan sekelompok elemen-elemen logam yang

kebanyakan tergolong berbahaya bila masuk ke dalam tubuh makhluk hidup. Logam berat yang terdapat baik di lingkungan maupun di dalam tubuh manusia dalam konsentrasi yang sangat rendah disebut juga sebagai *trace metals*. *Trace metals* seperti Cadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Merkuri (Hg) mempunyai berat jenis sedikitnya 5 kali lebih besar daripada air (Nugroho, A. 2006).

2.6 Timbal

Logam berat seperti timbal merupakan salah satu bentuk materi anorganik yang sering menimbulkan berbagai permasalahan yang cukup serius pada perairan. Penyebab terjadinya pencemaran oleh logam berat pada perairan biasanya berasal dari masukan air yang terkontaminasi oleh limbah buangan industri dan pertambangan (Ali dan Rina, 2010). Selain itu, menurut Hindersah dkk, (2004), tanah secara alami mengandung Pb dengan konsentrasi 20 - 42 mg/kg yang tergantung dari batuan induk, cara terbentuknya tanah, dan translokasi logam berat di tanah.

Timbal merupakan hasil samping dari pembakaran yang berasal dari senyawa tetraetil - Pb yang selalu ditambahkan dalam bahan bakar kendaraan bermotor dan berfungsi sebagai anti ketuk (*anti-knock*) pada mesin-mesin kendaraan. Penggunaan Pb di industri dan penambangan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penambangan, peleburan, pembersih dan berbagai industri lainnya (Arsentina dkk, 2008).

Logam Pb banyak digunakan sebagai bahan pengemas, saluran air, alat-alat rumah tangga dan hiasan. Dalam bentuk oksida timbal digunakan sebagai pigmen/zat warna dalam industri kosmetik dan glase serta industri keramik yang sebagian diantaranya digunakan dalam peralatan rumah tangga. Dalam bentuk

aerosol anorganik dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara yang dihirup atau makanan seperti sayuran dan buah-buahan. Logam Pb tersebut dalam jangka waktu panjang dapat terakumulasi dalam tubuh karena proses eliminasinya yang lambat. Setiap liter bensin dalam angka oktan 87 dan 98 mengandung 0,70 g senyawa Pb tetraetil dan 0,84 g tetrametil Pb. Setiap satu liter bensin yang dibakar jika dikonversi akan mengemisikan 0,56 g Pb yang dibuang ke udara (Librawati, 2005).

Menurut Fardiaz (1992), Logam Pb yang terkandung dalam bensin ini sangatlah berbahaya, sebab pembakaran bensin akan mengemisikan 0,09 g timbal tiap 1 km. Bila di Jakarta, setiap harinya 1 juta unit kendaraan bermotor yang bergerak sejauh 15 km akan mengemisikan 1,35 ton Pb perhari. Efek yang ditimbulkan tidak main-main. Salah satunya yaitu kemunduran IQ dan kerusakan otak yang ditimbulkan dari emisi timbal ini. Pada orang dewasa umumnya ciri-ciri keracunan timbal adalah pusing, kehilangan selera, sakit kepala, anemia, sukar tidur, lemah, dan keguguran kandungan. Selain itu timbal berbahaya karena dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang mengakibatkan tekanan darah tinggi. Logam Pb yang mencemari udara terdapat dalam dua bentuk, yaitu dalam bentuk gas dan partikel-partikel. Gas timbal terutama berasal dari pembakaran bahan aditif bensin dari kendaraan bermotor yang terdiri dari tetraetil Pb dan tetrametil Pb. Timbal dicampurkan ke dalam bensin sebagai anti letup atau anti knock aditif dengan kadar sekitar 2,4 gram/gallon. Timbal yang digunakan untuk anti knock adalah tetraethyl timbal $Pb(C_2H_5)_4$. Sifat-sifat yang dimiliki oleh TEL seperti tidak berwarna, bersifat nonpolar, bau yang menyenangkan, beracun, uapnya mudah terbakar, densitas 1,653 g/mL, titik lebur 136°C, dan titik didih 84-85°C (15 mmHg).