

**GAMBARAN URINALISA PADA PEKERJA PENGECATAN MOBIL DI  
KECAMATAN SAMARINDA ILIR**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Oleh :

**RENI SANTI UTAMI**

**NIM. 14.1411.643.03**



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2017**

**GAMBARAN URINALISA PADA PEKERJA PENGECATAN MOBIL DI  
KECAMATAN SAMARINDA ILIR**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat Diploma Analis Kesehatan  
(Amd.AK) Pada Program Studi DII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Stikes Wiyata Husada Samarinda



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GAMBARAN URINALISA PADA PEKERJA PENGECETAN MOBIL  
DIKECAMATAN SAMARINDA ILIR**

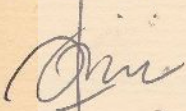
**KARYA TULIS ILMIAH**

Oleh:

**RENI SANTI UTAMI  
NIM: 14.1411.643.03**

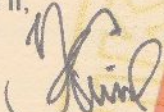
Telah dipertahankan dalam ujian  
Pada Tanggal 12 Agustus 2017

Penguji 1,



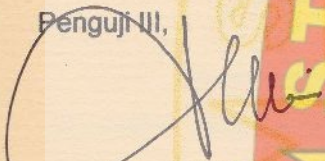
Rikawati, S.ST  
NIP. 19107111990203007

Penguji II,

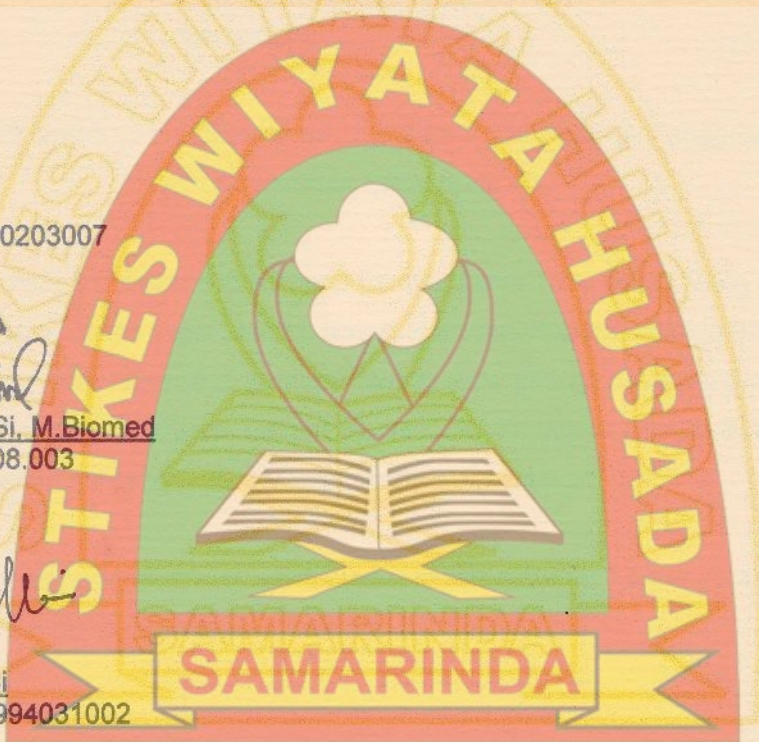


Khoirul Anam, S.Si, M.Biomed  
NIK. 113072.84.08.003

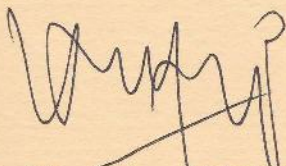
Penguji III,



Kamil, SKM, M.Si  
NIK. 197508151994031002




Mengesahkan  
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda



Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep  
NIK. 113072.74.13.045

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Khoirul Anam, S.Si, M.Biomed  
NIK. 113072.84.08.003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Reni Santi Utami

NIM : 14.1411.643.03

Program Studi : DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada  
Samarinda

Judul Karya Tulis Ilmiah : Gambaran Sedimen Asam Hipurat (*hippuric acid*) Urin  
Pada Pekerja Pengecatan Mobil Di Kecamatan  
Samarinda Ilir

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil plagiat maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 29 Juni 2017

Yang membuat pernyataan,

Reni Santi Utami

NIM: 14.1411.643.03

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya yang mana ini saya masih diberikan kesehatan dan umur panjang sehingga dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Gambaran Urinalisa Pada Pekerja Pengecatan Mobil Di Samarinda". Shalawat serta salam tetap tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulisan proposal Karya Tulis Ilmiah ini juga tidak lepas dari bimbingan dan pengarahan serta motivasi dari berbagai pihak yang terkait. Sehubungan dengan hal itu maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku ketua yayasan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Edy Mulyono, Ns., S.Pd., S.Kep., M.Kep., selaku ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Bapak Khoirul Anam, S.Si., M.Biomed., selaku ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
4. Terima kasih kepada Ibu Rikawati, S,ST selaku penguji saya yang telah membantu dalam perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Terima kasih kepada Bapak Khoirul Anam, S.Si., M.Biomed., selaku Pembimbing I yang banyak memberikan perhatian, masukan dan bimbingan dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Terima kasih kepada Bapak Kamil, SKM. M.Si., selaku pembimbing II yang disamping kesibukan beliau banyak memberikan perhatian dan dorongan dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Terima kasih kepada kakak Yosi dan Kakak Andry yang telah banyak membantu dalam penelitian.
8. Bapak, Ibu, Kakak-kakak, serta saudara saya yang telah banyak memberikan do'a, dukungan, menjadi pembangkit semangat, motivasi, serta memenuhi kebutuhan yang saya minta selama proses penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Para teman-teman dan sahabat saya Birgita Boni, Nindy Ayuni, Sumiyati dan teman Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan dan selalu kompak.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya, atas bantuan baik moril maupun material, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Analis Kesehatan di STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan dapat memberikan wawasan yang lebih luas kepada pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan menyadari bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca demi meningkatkan kualitas karya Tulis Ilmiah.

Samarinda,

2017



## ABSTRAK

### GAMBARAN URINALISA PADA PEKERJA PENGECATAN MOBIL DI KECAMATAN SAMARINDA ILIR

Reni Santi Utami<sup>1</sup>, Khoirul Anam<sup>2</sup>, Kamil<sup>3</sup>

**Latar Belakang :** Urinalisa merupakan suatu pemeriksaan yang digunakan untuk diagnosa penyakit. Dalam urin kadang-kadang dijumpai Kristal Asam hippurat. Asam Hipurat merupakan metabolit utama dari paparan toluen. Toluene merupakan bahan yang paling menonjol dalam cat semprot diindustri pengecatan mobil. Pekerja pengecatan mobil berpotensi terpapar toluen yang dapat membahayakan kesehatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Gambaran Urinalisa Pada Pekerja Pengecatan Mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

**Metode :** Metode Combur test adalah metode yang digunakan untuk pemeriksaan urin makroskopis dan kimia urin. Dan metode Natif merupakan metode yang digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis urin. Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Juli 2017 dengan jumlah sampel 55 sampel dari 8 bengkel pengecatan mobil dan teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling.

**Hasil :** Dari hasil penelitian menunjukkan hasil pada Urinalisa pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel dimana hasil Makroskopis warna (33%), Kejernihan (31%). Hasil Combur Glukosa (11%), Protein(12%), Bilirubin(12%), Urobilinogen(12%), pH(12%), Berat Jenis(5%), Blood(10%), Keton(12%), Nitrit(12%). Dan hasil Sedimen ditemukan Eritrosit(7%), Leukosit(4%), Epitel(15%), Silinder(15%), Bakteri(16%), dan Kristal(15%).

*Kata kunci : Urinalisa, Kristal Asam Hipurat, Metode Natif, Metode Combur*

<sup>1</sup>Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Program Studi Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Program Studi Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### DESCRIPTION OF URINALYSIS TO WORKER OF CAR PAINTING ON SAMARINDA ILIR Sub District

Reni Santi Utami<sup>1</sup>, Khoirul Anam<sup>2</sup>, Kamil<sup>3</sup>

**Background :** Urinalysis is an examination which is used to diagnose disease. In urine sometimes can be found hippuric Acid Crystal. Hippuric Acid is main metabolite from toluene exposure. Toluene is the most prominent material in paint spray on car painting industry. Worker of car painting is potentially exposure with toluene which can endanger their health. This research is aim to know the Description of Urinalysis To Worker of Car Painting On Samarinda Ilir Sub District.

**Method :** Combur test method is method which is used to examination of urine macroscopic and chemical urine. And Native method is method which is used on urine microscopic examination. This research was done on UPTD Regional Health Laboratory of East Kalimantan Province on July 2017 with total of 55 samples from 8 car painting repair shop and sampling technique was used total sampling.

**Result :** From result showed that result to worker of car painting Urinalysis on Samarinda Ilir sub district there were 55 samples where the result of Macroscopic color (33%), Clarity (31%). Combus Glucose result (11%), Protein (12%), Bilirubin (12%), Uribilinogen (12%), pH(12%), Density(5%), Blood(10%), Ketone (12%), Nitrite(12%). And Sediment result it was found Erythrocyte(7%), Leukocyte(4%), Epithelium(15%), Cylinder(15%), Bacteria(16%), and Crystal(15%).

**Keyword :** Urinalysis, Hippuric Acid Crystal, Native Method, Combur Method

<sup>1</sup>Student of Health Analyst STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Lecturer of Health Analyst Program STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Lecturer of Health Analyst Program STIKES Wiyata Husada Samarinda

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar pengesahan.....	iii
Lembar Pernyataan Keaslian.....	iv
Kata pengantar.....	v
Abstrak.....	vi
Abstrack.....	vii
Daftar isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	4
1. Manfaat Bagi Masyarakat.....	4
2. Manfaat Bagi Akademi.....	4
E. Penelitian Terkait.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAK</b>	
A. Pengecatan.....	5
B. Karakteristik Toluena.....	7
C. Sumber dan Kegunaan Toluena.....	8
D. Toksikokinetik Toluena.....	9
1. Absorpsi.....	9
2. Distribusi Toluena dalam Tubuh Manusia.....	10
3. Metabolisme Toluena dalam Tubuh Manusia.....	11
4. Ekskresi.....	13
E. Biomarker Toluena.....	14
F. Dampak Toluena Terhadap Kesehatan.....	15
1. Efek Akut.....	15

2. Efek Kronis .....	16
G. Urin .....	19
H. Kristal Asam Hipurat.....	27
I. Kerangka Teori.....	30

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Desain Penelitian .....	31
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
1. Waktu penelitian.....	31
2. Tempat penelitian .....	31
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	31
1. Populasi .....	31
2. Sampel.....	31
D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	31
1. Kriteria Inklusi .....	31
E. Definisi Operasional .....	32
F. Teknik Pengumpulan Data .....	32
G. Alur Penelitian .....	35
H. Analisa Data.....	37

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

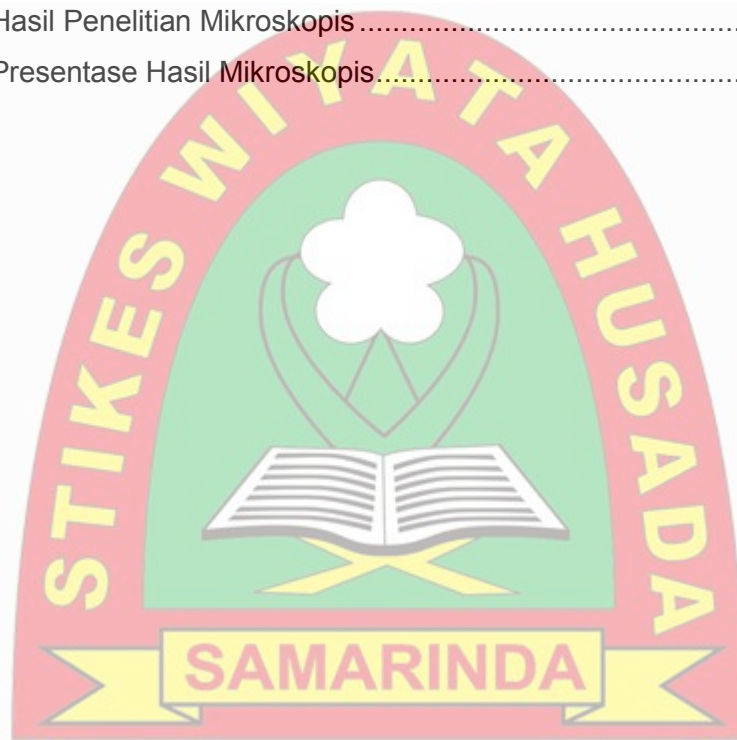
A. Hasil Penelitian .....	31
B. Pembahasan.....	47

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	52
B. Saran .....	53
Daftar Pustaka.....	54
Lampiran .....	56
Riwayat Hidup	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahan-Bahan Kandungan Cat.....	8
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	29
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Makroskopis.....	36
Tabel 4.2 Presentase Hasil Makroskopis .....	37
Tabel 4.3 Hasil Penelitian Combur .....	38
Tabel 4.4 Presentase Hasil Combur.....	42
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Mikroskopis.....	43
Tabel 4.6 Presentase Hasil Mikroskopis.....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metabolisme Toluena Dalam Tubuh Manusia .....	12
Gambar 2.2 Asam Hipurat .....	29
Gambar 2.3 Kristal Asam Hipurat.....	29
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	30
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Penelitian .....	56
Lampiran 2 Alat dan Bahan .....	65
Lampiran 3 Dokumentasi Pemeriksaan Sampel.....	67
Lampiran 4 Surat Balasan Penelitian .....	70



## DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Pelindung Diri
Co	: Karbon Monoksida
g	: Gram
ILO	: Internasional Labour Organization
IRIS	: Integrated Risk Information System
IPCS	: Internasional Programme on Chemical Safety
Lpb	: Lapangan Pandang Besar
Mg	: Miligram
m <sup>3</sup>	: Milimeter Kubik
ml	: Mililiter
Mn	: Mangan
Pb	: Timbal
SSP	: Sistem Saraf Pusat



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk di seluruh dunia yang demikian cepat telah mendorong lahirnya era industrialisasi. Sebuah masa yang ditandai dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga manusia dapat lebih mudah memenuhi kebutuhan hidupnya. Keadaan tersebut selanjutnya membuka keberagaman lapangan kerja. Meskipun terbukanya lebih banyak lapangan kerja tersebut di satu sisi sangat dibutuhkan, namun di lain pihak perlu disadari adanya permasalahan yang perlu diperhatikan yaitu berkaitan dengan dampak penyakit akibat kerja (Irwan, 2007).

Dampak kemajuan industrialisasi yang berupa timbulnya penyakit akibat kerja tersebut di atas perlu mendapat perhatian yang serius. Hal ini disebabkan laju pertumbuhan angkatan kerja yang cukup besar, yaitu selama periode tahun 1980 – 1990 adalah sebesar 35%, dan pada tahun 2000 tercatat sebesar 101 juta. Jumlah pekerja yang cukup besar tersebut apabila tidak mendapat perhatian kesehatan dan keselamatan kerjanya, maka pada gilirannya dapat menyebabkan turunnya produktivitas dan daya saing pekerja. Selain itu dapat menimbulkan beban ekonomi yang sangat besar jika terjadi penyakit terkait kerja (Irwan, 2007).

Meskipun dampak negatif dari timbulnya penyakit terkait kerja telah diketahui, namun data tentang penyakit terkait kerja di Indonesia sampai saat ini belum terekam dengan baik. Untuk menunjukkan besaran masalah penyakit terkait kerja ini, jika dilihat dari adanya kecenderungan peningkatan prevalensi di beberapa negara maju, maka dapat diperkirakan di Indonesia prevalensinya juga meningkat (Irwan, 2007).

Salah satu bidang pekerjaan yang perlu mendapat perhatian adalah penyakit akibat kerja pada pekerja pengecatan mobil. Kelompok pekerja ini perlu mendapat perhatian karena jumlahnya yang terus berkembang, sementara itu risiko penyakit akibat kerjanya cukup besar. Menurut ketua paguyuban bengkel cat mobil di Kota Semarang, saat ini kurang lebih terdapat 150 bengkel cat mobil. Jumlah tersebut telah meningkat sebanyak 100% dibanding jumlah bengkel cat mobil pada tahun 1990 (Irwan, 2007).

Penggunaan bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan para pekerja adalah antara lain penggunaan cat. Para pekerja dapat terkena uap cat, menghirup uap kimiawi, terserap kulit karena sering tidak menggunakan masker. Selain itu bisa juga tertelan bahan kimia ketika makan, merokok atau minum di tempat kerja yang mengandung bahan kimia. Penggunaan cat berbasis cairan pelarut organik dapat mempengaruhi sistem saraf, paru-paru, hati, ginjal, darah, mata, sistem pencernaan, sistem kekebalan tubuh, jaringan mukosa, keguguran serta dapat menyebabkan kecanduan lem. Bahan pelarut yang sering digunakan pada pengecatan mobil mengandung bahan berbahaya, seperti *toluen* (ILO, 2004).

Toluen merupakan bahan yang paling dominan pada *spray painting* di industri otomotif (Winder & Stacey, 2005). Ketika cat disemprotkan, pekerja akan terpapar bukan hanya oleh uapnya, akan tetapi juga dari mist, yaitu kumpulan partikel halus berupa cairan. Bentuk tersebut akan sangat mudah terhisap oleh pekerja atau masuk ke dalam kulit, terutama jika tidak mengenakan masker dan pakaian kerja yang tepat (WWAC, 2009).

Toluen (hidrokarbon yang diisolasi dari getah tolu) merupakan bahan kimia yang disebut juga *Toluol* atau *Methyl benzene*. Bahan kimia ini bebas dijual dipasaran karena banyak digunakan sebagai pelarut pada cat maupun pada bahan perekat. Toluen memiliki sifat sedikit mudah terbakar. Toluen ( $C_6H_5CH_3$ ) adalah senyawa hidrokarbon aromatik yang tidak berwarna. Karakteristik spesifik lainnya dari senyawa ini di antaranya adalah mudah terbakar, mudah terurai, sedikit larut dalam air, beraroma manis dan tajam dan memiliki tekanan uap 28.4 mm Hg pada suhu 25°C. Meskipun senyawa toluen kurang berbahaya, namun pemajanan yang terus menerus bisa berakibat buruk bagi kesehatan tenaga kerja. Tenaga kerja yang mempergunakan toluen sebagai pelarut pada umumnya mengakibatkan gangguan kesehatan seperti pusing, vertigo, iritasi pada mata, iritasi pada kulit, gangguan pernafasan, gangguan hepar, gangguan ginjal serta gangguan susunan syaraf pusat (SSP) (Nanik, 2010).

Toluen bisa memasuki tubuh manusia lewat 3 pintu masuk, yaitu lewat inhalasi, ingesti, dan kontak kulit. Sebagai senyawa yang mudah menguap, pajanan inhalasi toluen adalah jalur pajanan yang paling penting untuk diperhatikan. Hal ini terjadi karena banyak toluen yang dilepaskan udara seiring

bertambahnya suhu di sekitarnya. Selain itu, pajanan toluen lebih mudah terdeposit dan terakumulasi dalam organ-organ penting manusia seperti otak, hati, paru-paru, ginjal, dan organ lainnya (Nanik, 2010)

Distal renal tubular asidosis adalah umum ditemukan pada pekerja yang terpapar toluen gejala yang dialami antara lain kelemahan otot, mual dan muntah-muntah dan diyakini sebagai hasil dari ketidakseimbangan elektrolit yang dipercepat oleh adanya asidosis pada ginjal.

Saat masuk ke dalam tubuh, 95% toluene mengalami metabolisme. Metabolit dari toluen diantaranya adalah asam hipurat sebanyak 60-70%. Toluene yang terserap dan didistribusi ke dalam tubuh manusia akan mengalami metabolisme. Jalur utama dari metabolisme toluene dalam manusia dan hewan mengalami oksidasi yang dibantu oleh enzim cytochrome P-450, alkohol dehidrogenase dan aldehida dehidrogenase yang diubah menjadi asam benzoat. Asam benzoate setelah konjugasi dengan glisin, akan menghasilkan asam hippuric, yang merupakan metabolit utama dalam urin.

Dalam penelitian Nanik tahun 2010, tentang Analisis Risiko Kesehatan Pajanan Toluene Pada Pekerja Bengkel Sepatu 'X' menunjukkan konsentrasi rata-rata asam hipurat urin pada pekerja bengkel sepatu lebih tinggi ( $0,73 \text{ mg/m}^3$ ).

Dalam penelitian Sintayati tahun 2012, diketahui bahwa pekerja yang terpajan toluene memiliki hubungan yang signifikan antara paparan toluene di area kerja dengan peningkatan asam hipurat urin pekerja pengecatan mobil.

Dalam penelitian Darwati tahun 2004, diketahui bahwa pekerja yang terpajan toluene mempunyai risiko sebesar 7.188 kali gejala neuropsikologis tinggi dibandingkan dengan pekerja yang tidak terpajan toluene.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai gambaran urinalisa pada pekerja pengecatan mobil.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan umum**

Untuk mengetahui gambaran urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di kecamatan samarinda ilir.

## **2. Tujuan Khusus**

Untuk mengetahui Gambaran Makroskopis Urin, Kimia Urin, dan Mikroskopis Urin Pada Pekerja Pengecatan Mobil.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Bagi Masyarakat**

Dapat memberi informasi kepada pekerja pengecatan mobil mengenai pejanan toluene terhadap kesehatan dan keselamatan kerja yang beresiko terhadap penyakit.

### **2. Manfaat Bagi Akademik**

Dapat memberikan tambahan Ilmu Pengetahuan bahaya paparan akibat bahan kimia dan dapat memberikan pembedaharaan Karya Tulis Ilmiah khususnya dibidang Toksikologi pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

## **E. Penelitian Terkait**

1. (Nanik,2010) meliputi tentang “ Analisis Risiko Paparan Toluene Pada Pekerja Bengkel Sepatu ‘X’. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat besaran risiko kesehatan akibat paparan toluene dan mengetahui besaran konsentersasi asam hipurat urin pada pekerja bengkel sepatu X (Nanik,2010)
2. (Sintayani,2012) meliputi tentang “ Hubungan Paparan Toluene Dengan Kadar Asam Hippurat Urin Pekerja Pengecatan Mobil “. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pelarut organik yang digunakan, mengetahui konsentersasi paparan toluene terhadap pekerja, dan mengetahui dampak paparan uap toluene yang terekskresi dalam bentuk kadar asam hipurat urin (Sintayati,2012).

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

## A. Pengecatan

Pengecatan adalah salah satu jenis pelapisan permukaan dimana bahan pelapisnya telah diberi pewarna (cat). Pengecatan secara tradisional digambarkan sebagai suatu proses pewarnaan. Proses pengecatan tersebut biasa digunakan untuk pekerjaan akhir (*finishing*) produk-produk dari logam, kayu, plastik dan lain-lain (Saputra, 2009). Proses mengecat merupakan suatu proses yang penting dalam industriomotif. Proses ini bertujuan untuk memberi penampilan yang menarik dan menyediakan lapisan perlindungan melawan cuaca dan karat (Farid, 2008).

Cat dan industri pengecatan terdiri dari berbagai jenis operasi, mulai dari bervolume besar *original equipment manufactures* (OEMs) yang berjalan otomatis, sistem monitor tertutup untuk toko melakukan kontrak kerja dengan peralatan yang dioperasikan secara manual. Lapisan tipis cat konvensional hanya setebal rambut manusia, namun terdiri dari empat lapisan. Dalam proses konvensional, sasis otomotif disiapkan untuk dicelupkan dalam *electrocoat* dan kemudian proses primer dilakukan untuk memberikan perlindungan korosi. Untuk adhesi, lapisan ini dipanggang diatas sasis di dalam oven. Kemudian *basecoat* menyediakan warna yang sebenarnya dan *clearcoat* untuk penampilan dan tahan gores. Sasis ini dipanggang lagi di dalam oven untuk menyelesaikan proses pengecatan.

Cat merupakan campuran bahan kimia yang sudah dikenal sejak dahulu dan banyak digunakan diberbagai tempat. Cat semprot banyak digunakan di industri-industri mobil, mebel, pesawat, kapal laut, dan industri lain. Cat semprot lebih berbahaya daripada cat kuas karena partikelnya yang kecil dapat tersebar luas. Cat semprot mengubah substansi menjadi aerosol, yaitu kumpulan partikel halus berupa cair atau padat. Aerosol dengan ukurannya yang kecil akan mudah terhisap, sehingga potensial merupakan pajanan khususnya terhadap kesehatan paru. Selain itu juga berpotensi menyebabkan penyakit paru akibat kerja, antara lain kanker, asma, dan pneumonitis hipersensitivitas. Cat juga dapat mempengaruhi beberapa organ lain seperti susunan saraf pusat, hati, ginjal, kulit, mata, organ reproduksi, jantung, dan paru. Disamping itu cat semprot yang mengandung hidrokarbon dapat disalah gunakan karena dapat memberikan

sensasi euphoria atau halusinasi. Intoksikasi hidrokarbon dapat menyebabkan kelainan paru bahkan kematian Cat semprot berupa partikel halus yang dapat terhisap ke dalam saluran nafas. Lokasi deposisi partikel di saluran nafas ditentukan oleh konsentrasi, kelarutan, dan ukurannya. Partikel berukuran 10  $\mu\text{m}$  atau lebih akan mengendap di hidung dan faring, yang berukuran kurang dari 5  $\mu\text{m}$  dapat penetrasi sampai ke alveoli, dan partikel berukuran sedang (5-10  $\mu\text{m}$ ) akan mengendap di beberapa tempat di saluran nafas besar. Lokasi deposisi partikel akan memberikan respon atau penyakit yang berbeda. Faktor manusia juga berperan penting dalam berkembangnya penyakit, seperti kebiasaan merokok, kecepatan aliran udara pernafasan, ukuran paru dan faktor genetik. Paru sebagai organ dengan permukaan yang luas, aliran darah yang cepat dan epitel alveolar yang tipis merupakan tempat kontak yang penting dengan substansi yang berasal dari lingkungan. Cat dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui inhalasi, kontak kulit dan oral, yang merupakan pajanan potensial(Budiono,2007).

Cat berisi bahan kandungan cat dan pewarna yang berupa campuran zat kimia padat dengan medium cair, digunakan sebagai lapisan proteksi atau dekorasi permukaan; akan mengering dengan oksidasi, polimerisasi dan evaporasi. Cat pada umumnya berbahan dasar air atau minyak dan terdiri atas tiga komponen penting yakni:

a. Tiner

Semua cat mengandung pelarut/ *solvent* yang biasanya berupa tiner. Tiner akan menguap segera setelah cat dioleskan, saat itu pekerja cat dapat menghisap bahan berbahaya yang terkandung dalam *solvent*. Pajanan terhadap *solvent* dapat menyebabkan sakit kepala, pusing, iritasi mata, hidung, dan tenggorokan, masalah reproduksi dan kanker.

b. Binder

Binder yang dapat menyebabkan masalah kesehatan adalah resin (epoxy resin dan urethane resin) menimbulkan iritasi hidung, mata, tenggorokan dan kulit.

c. Pigmen

Pigmen dalam cat berguna untuk mewarnai dan meningkatkan

ketahanan cat. Banyak jenis pigmen merupakan bahan berbahaya yaitu:

**Tabel 2.1. Bahan-Bahan Kandungan Cat(Budiono,2007)**

BAHAN	FUNGSI
Bahan pembentuk lapisan ( <i>film-forming materials</i> ) : Linseed oil, Soybean oil, Tung oil, dehydrated caster oil, fish oil, oiticica oil, perila oil, casein, latex emulsion, varnishes	Membentuk lapisan pelindung melalui oksidasi dan polimerisasi minyak tak jenuh
Tiner ( <i>thinners</i> ) : Hidrokarbon alifatik, naphtha, fraksi petroleum lain Turpentine Hidrokarbon aromatic, toluene silol (xylol), methylated naphthalene	Sebagai suspensi pewarna cat , konsentrasi sedikit
Pengering ( <i>driers</i> ) : Co, Mn, Pb, Zn, naphthalene, resin, otocates, linoleat, talates	Mempercepat pengeringan lapisan melalui oksidasi dan polimerisasi
<i>Antiskining agent</i> : Polyhydroxy phenols	Mencegah penggumpalan dan pengelupasan cat
<i>Plasticzser</i> : Beberapa macam minyak	Memberikan elastisitas dan mencegah proses penguraian

### B. Karakteristik Toluene

Toluene merupakan salah satu senyawa hidrokarbon aromatik, zat yang tidak berwarna, cairannya mudah terbakar dengan aroma yang khas, tidak korosif, uapnya mudah meledak, tidak larut dalam air tetapi larut dalam keton, alkohol, ester dan senyawa hidrokarbon aromatic lainnya (Nanik, 2010).

Struktur kimia dari toluene adalah sebagai berikut :

Formula kimia :  $C_6H_5CH_3$

Berat molekul : 92,14 g/mol

Sinonim : methylbenzene, toluene , methylbenzol

Nama terdaftar : methacide

No CAS : 108-88-3

Adapun sifat fisik dan kimia dari toluen adalah (ATSDR, 2000 dalam Nanik, 2010)

Titik didih : 110.6 oC

Titik lebur : -95 oC

Tekanan uap : 3.73 kPa

Berat jenis : 0.876 g/ml

Densitas uap : 3.2

Bau : menyengat seperti benzene

Batas mudah terbakar : 1.2 – 7.10 (% vo udara)

Titik bakar : 4.4 oC

Nilai ambang bau : - di udara = 8 ppm  
- di air = 0.04 – 1 ppm

Faktor konversi : 1 mg/m<sup>3</sup> = 0.267 ppm  
1 ppm = 3.75 mg/m<sup>3</sup>

### C. Sumber dan Kegunaan Toluena

Sumber dari toluena terbagi menjadi dua sumber yaitu sumber alamiah dan aktifitas manusia. Secara alamiah, toluena berasal dari pohon tolu, aktifitas vulkanik, kebakaran hutan dan komponennya terdapat dalam minyak mentah. Minyak mentah mengandung metilsikloheksana yang melalui proses dehidrogenasi katalitik menghasilkan toluena. Adapun sumber yang berasal dari aktifitas manusia adalah berasal dari industri dan limbahnya. Cat dan bahan pelarut serta asap rokok adalah penyumbang utama dari toluena di dalam ruangan. Dalam sebuah penelitian diketahui bahwa perokok aktif mempunyai kadar asam hipurat empat kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang perokok pasif (Nanik, 2010).

Kegunaan toluena selain sebagai proses antara dalam industri kimia, umumnya toluena digunakan juga sebagai bahan baku dalam sintesa organik untuk produk kimia lainnya seperti benzaldehid, fenol, xylene, asam benzoate dan resin dalam konsentrasi yang berbeda. Toluena juga digunakan dalam sintesa bahan peledak (TNT), vinyl toluena dan cresol.

Selain itu, produk toluen digunakan sebagai pelarut pada pabrik cat, percetakan (tinta), pabrik ban, coating dan bahan perekat. Sebagian besar produk toluen digunakan untuk meningkatkan nilai oktan pada gasoline.

Persentase sumber toluen yang dilepaskan ke lingkungan berdasarkan aktifitas adalah sebagai berikut (Nanik, 2010).

- *Inadvertent sources* (65%) yaitu emisi kendaraan bermotor, pesawat terbang, kehilangan sejumlah toluen selama proses transportasi bahan bakar minyak dan asap rokok
- Proses produksi yang menggunakan toluen sebanyak 33%
- Dalam memproduksi toluen sebanyak 2%

#### D. Toksikokinetik Toluena

Toksikokinetik adalah pergerakan toluen di dalam tubuh manusia yang akan mengalami empat fase yaitu absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi (Nanik, 2010)

##### 1. Absorpsi

Kecepatan absorpsi toluen tergantung terhadap konsentrasi dan daya larut dari toluen. Toluenn sendiri adalah zat yang larut dalam lemak sehingga penyerapan lebih cepat daripada zat toksis yang larut dalam air. Penyerapan meningkat pada tempat yang banyak pembuluh darah atau pada permukaan yang luas (seperti paru-paru dan saluran cerna) (La Dou J, 2004). Toluena dapat diabsorpsi melalui inhalasi, gastrointestinal dan kulit.

##### a. Absorpsi melalui inhalasi

Sesuai dengan sifat kimia toluen yang mudah menguap maka tenaga kerja yang menggunakan toluen absorpsi yang paling sering terjadi adalah melalui inhalasi. Toluena yang terhirup melalui system pernafasan manusia akan diserap oleh tubuh manusia yang dipengaruhi oleh daya larut dan kecepatan sirkulasinya serta dipengaruhi juga oleh luasnya permukaan paru-paru dan kecepatan aliran darah dalam tubuh manusia. Toluena yang larut dalam lemak akan diabsorpsi kemudian didistribusikan ke dalam jaringan tubuh manusia terutama sekali dalam jaringan tubuh yang banyak mengandung lemak (*high lipid content*) (La Dou J, 2004).

b. Absorpsi melalui gastrointestinal

Absorpsi toluen melalui saluran pencernaan tergantung dari luas permukaan gastrointestinal dan pembuluh darah. Absorpsi melalui system pencernaan ini lebih lambat dibandingkan dengan absorpsi melalui inhalasi. Toluena yang terabsorpsi akan dimetabolisme secara cepat menjadi asam benzoate dan dikeluarkan sebagai asam hipurat dan orto kresol di dalam urin (Nanik, 2010).

c. Absorpsi melalui kulit

Absorpsi melalui kulit berjalan sangat lambat yaitu antara 14 hingga 23 mg/cm<sup>2</sup>-jam (IRIS, 2005). Absorpsi toluen melalui kulit terjadi ketika adanya kontak antara toluen dengan kulit. Absorpsi toluen melalui kulit sangat kecil. Kalaupun terjadi, membutuhkan pajanan toluen dengan konsentrasi yang tinggi sehingga diperoleh kadar yang cukup signifikan di dalam jaringan yang kaya akan lemak, seperti jaringan adipose dan system syaraf pusat. Absorpsi melalui kulit, dibuktikan dalam penelitian Monster dkk tahun 1993, sebanyak 6 pekerja mencuci tangannya dengan toluen. Setelah 24 jam, dilakukan pengukuran pada hembusan pernafasan mereka, ternyata mengandung toluen dengan konsentrasi sebesar 0,5 mg/m<sup>3</sup> sampai 10 mg/m<sup>3</sup> (Nanik, 2010).

**2. Distribusi Toluena dalam Tubuh Manusia**

Toluena yang terabsorpsi melalui tiga jalur masuk ke dalam tubuh manusia, akan didistribusikan ke seluruh tubuh manusia melalui system peredaran darah. Distribusi toluena dalam tubuh manusia tergantung kelarutan toluena dalam cairan jaringan tubuh. Sesuai dengan kelarutannya di dalam lemak, distribusi toluena dapat menembus ke otak dan testis. Selain itu, toluena akan lebih banyak diakumulasi pada orang gemuk dibandingkan orang yang kurus dengan penumpukan di jaringan adiposa. Waktu paruh dalam jaringan adipose subkutan antara 0,5 – 2,7 hari dan akan meningkat pada tubuh yang lebih gemuk (Nanik, 2010).

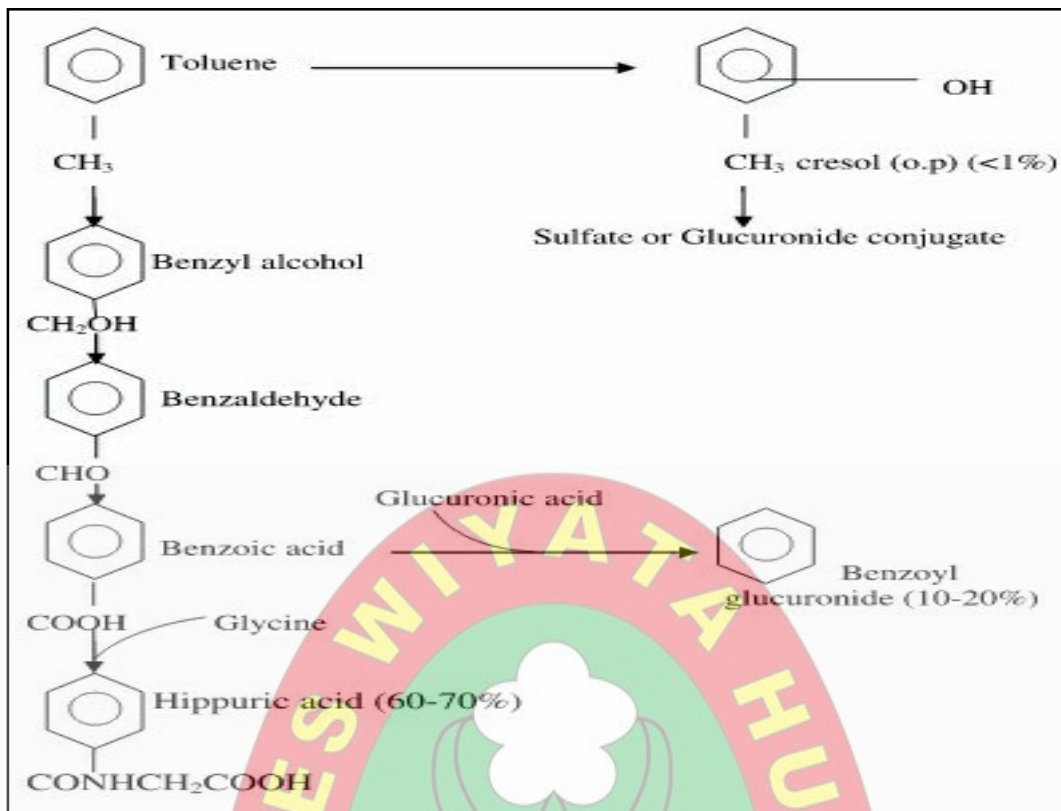
Menurut ATSDR 2000, toluena didistribusikan melalui plasma dan sel darah merah dimana pada sel darah merah, toluena berikatan dengan haemoglobin sehingga dapat meningkatkan toluena dalam darah untuk

kemudian diangkut atau diedarkan ke seluruh area tubuh (termasuk otak) . Dalam otak manusia, toluena memiliki afinitas yang lebih besar di otak yang berisi kaya lipid putih seperti batang otak. Sedangkan batang otak mengendalikan banyak aspek yaitu jantung, pernapasan, dan fungsi vasomotor.

### 3. Metabolisme Toluena dalam Tubuh Manusia

Saat masuk ke dalam tubuh, 95% toluena mengalami metabolisme. Metabolit dari toluena diantaranya adalah asam hipurat sebanyak 60-70%. Toluena yang terserap dan didistribusi ke dalam tubuh manusia akan mengalami metabolisme. Jalur utama dari metabolisme toluena dalam manusia dan hewan mengalami oksidasi yang dibantu oleh enzim cytochrome P-450, alkohol dehidrogenase dan aldehida dehidrogenase yang diubah menjadi asam benzoat. Asam benzoate setelah konjugasi dengan glisin, akan menghasilkan asam hippuric, yang merupakan metabolit utama dalam urin. Sedangkan yang termasuk minor metabolit adalah ortho dan para-kresol. Minor metabolit yang spesifik untuk eksposur toluena adalah S-benzyl-N-asetil-L-sistein.

Sekitar 70-80% dari dosis terserap pada manusia diubah menjadi asam benzoat, sedangkan 7-20% dikeluarkan lagi melalui pernafasan di udara. Rata-rata waktu paruh eliminasi dalam pernafasan adalah 25 menit. (IPCS, 2000 dalam Nanik, 2010). Gambaran metabolisme toluena sebagai berikut



**Gambar 2.1.** Metabolisme Toluene dalam Tubuh Manusia. (sumber : Nanik, 2010)

Toluene dapat diekskresikan dari tubuh tanpa mengalami perubahan melalui udara pernafasan yang dihembuskan, atau dapat diekskresikan dalam bentuk asalnya atau metabolitnya dalam urin. Sebagian besar dari toluene yang diinhalasi atau diingesti akan diekskresikan di urin sebagai metabolitnya (12 jam setelah paparan), sejumlah kecil (hingga 20%) dikeluarkan sebagai toluene diudara ekshalasi. Kurang dari 2% dari total metabolit toluene diekskresikan di empedu. Ekskresi toluene yang paling dominan adalah asam benzilmerkapturat dan asam hippurat, keduanya dibentuk oleh senyawa benzil alkohol pada oksidasi metabolit lebih lanjut.

Asam hippurat merupakan metabolit utama dari paparan toluene. Paparan toluene dalam pelarut organik dapat dimonitor dengan mengikuti pola ekskresi metabolit didalam urin. Orang tidak terpapar toluene akan mengekskresikan konsentrasi rata-rata <1,0 gasam hippurat / liter, sedangkan pekerja yang terpapar toluene akan mengekskresikan asam hippurat dengan konsentrasi

setidaknya 2-6 kali lebih tinggi, tergantung pada tingkat paparan.

#### 4. Ekskresi

Toluena yang terserap dan mengalami metabolisme dalam tubuh manusia, akan diekskresikan dalam urin sebagai metabolit yang paling dominan yaitu asam hipurat (*hippuric acid*). Paparan toluen dengan konsentrasi antara 200 – 550 mg/m<sup>3</sup> selama 3 – 4 jam, sebanyak 60 – 70% toluen akan diserap dan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui urin yang mengandung asam hipurat (Nanik, 2010).

Menurut ATSDR 2000 dalam Nanik 2010, dijelaskan bahwa biomarker akibat paparan toluen dianggap cukup sensitive. Meskipun tingkat metabolit ini dapat dipengaruhi oleh variabilitas individual antara lain perbedaan-perbedaan etnis atau faktor-faktor lain seperti konsumsi alkohol dan merokok namun sejumlah penulis telah menunjukkan korelasi antara tingkat metabolit ini dalam urin dan paparan toluen.

Dalam penelitian Rahmah F, (2009), tentang Studi Deteksi Asam Hipurat dalam Urin Akibat Paparan Toluena pada Perokok diketahui kadar asam hipurat pada perokok lebih tinggi dibanding yang tidak merokok yaitu kadar asam hipurat pada perokok rata-rata sebesar  $0.23359 + 0.03074$  g/g kreatinin. Sedangkan rata-rata kadar asam hipurat pada control sebesar  $0.05242 + 0.01517$ . Diperoleh perbedaan rata-rata yang bermakna antara asam hipurat urin pada perokok dan bukan perokok.

Sedangkan pada penelitian Budiyono H, (2000), dijelaskan bahwa koefisien relasi antara kadar uap toluen di udara lingkungan kerja dengan kadar asam hipurat pada urin di industri tinta cetak sebesar +0.97 dan pada industri cat sebesar +0.91, yang berarti bahwa ada korelasi yang sangat kuat antara konsentrasi toluen di udara dengan metabolit asam hipurat dalam urin.

Selain itu, ditemukan pula peningkatan kadar asam hipurat dalam urin karena paparan toluen pada pekerja di percetakan setelah 8 jam kerja yaitu rata-rata sebesar  $0.38$  gr/L +  $0.16$  gr/L (Sophianita, 2003).

#### E. Biomarker Toluena

Biomarker merupakan senyawa spesifik yang digunakan sebagai penanda

terjadinya paparan bahan-bahan toksik baik pada tingka individu maupun pada populasi masyarakat. Senyawa spesifik tersebut mampu menggambarkan jenis paparan bahan kimia, status paparan, mekanisme aksi suatu paparan dan perubahan biokimia (biomolekuler) atau fisiologis atau perubahan lainnya yang dapat diukur atau ditentukan serta memprediksi risiko penyakit yang muncul. Biomarker toluen antara lain adalah o-, m-, p-kresol dalam urin, asam hipurat dalam urin, asam benzilmerkapturat dalam urin, serta toluene dalam darah (Nanik, 2010).

Biomarker o-kresol dalam urin jarang digunakan untuk pengukuran adanya pajanan toluen, meskipun sangat sensitif karena seseorang yang tidak terpajan dengan toluen maka tidak mempunyai kadar o-kresol dalam urinnnya (Nanik, 2010). Hal ini disebabkan karena analisis o-kresol memerlukan metode yang sangat sensitif sebab o-kresol hanya 1% terkandung dalam total ekskresi toluen. Sedangkan asam benzilmerkapturat merupakan hasil metabolit paling sedikit dibandingkan dengan o-kresol dan asam hipurat. Namun demikian, banyak penelitian yang merekomendasikan pengukuran asam benzilmerkapturat sebagai biomarker pajanan toluen, karena tidak ditemukan pada orang yang tidak terpajan toluen, lebih sensitive pada konsentrasi rendah, tidak dipengaruhi oleh makanan dan minuman, dapat mendeteksi keberadaan toluene hingga 15ppm dan menunjukkan kuantisasi hubungan yang lebih baik terhadap toluene daripada asam hipurat atau o-kresol (Nanik, 2010).

Kelebihan pengukuran asam hipurat sebagai biomarker adalah karena telah memiliki metode yang dapat digunakan dengan baik dan cukup menggambarkan berapa banyak paparan toluene dengan meminimalisir factor lain yang juga menghasilkan metabolit yang sama (asam hipurat) seperti makanan yang mengandung benzoate dan polusi udara. Menurut ACGIH, 2007 untuk pengukuran biomarker pajanan toluen yang direkomendasikan adalah asam hipurat dan o-kresol.

## **F. Dampak Toluene Terhadap Kesehatan**

Dampak toluen terhadap kesehatan manusia terbagi menjadi dua yaitu

bersifat akut dan kronis.

## 1. Efek Akut

### a. Efek terhadap penghirupan

Menurut IPCS tahun 1985, sebanyak 40% - 60% paparan toluen diserap oleh manusia melalui pernafasan. Gejala – gejala yang ditimbulkan akibat menghirup toluen sesuai dengan konsentrasi pajanan. Pada paparan mendekati 50 ppm akan timbul gejala perasaan mengantuk dan sakit kepala. Pada konsentrasi 50 – 100 ppm akan terjadi iritasi pada hidung, tenggorokan dan saluran pernafasan. Pada paparan dengan konsentrasi sekitar 100 ppm dapat menyebabkan fatigue dan pusing, paparan toluen lebih dari 200 ppm dapat menyebabkan gejala-gejala mabuk (pusing berat), mati rasa dan mual. Dan paparan toluen lebih dari 500 ppm dapat menyebabkan kelainan mental serta adanya gangguan koordinasi .

Sedangkan paparan jangka pendek toluen dengan konsentrasi tinggi (misalnya, 600 ppm) dapat menghasilkan kelelahan, pusing, sakit kepala, kehilangan koordinasi, mual, dan pingsan sedangkan paparan 10.000 ppm dapat menyebabkan kematian akibat kegagalan pernapasan (Nanik, 2010).

### b. Efek pada mata

Uap toluen pada konsentrasi lebih dari 750 mg/m<sup>3</sup> dengan waktu paparan yang singkat akan mengakibatkan iritasi ringan pada mata (IPCS, 1985). Gejala yang terutama ditemukan pada mata adalah iritasi konjungtiva dan gangguan penglihatan warna biru-kuning. Gangguan penglihatan warna sudah terjadi pada pajanan kurang dari 8 jam (akut) dengan dosis aman menurut OSHA seperti yang dilaporkan oleh Baelum (1985) yang dikutip oleh Nusanti S (2007).

Pada penelitian Christianti AP tahun 2007 tentang Hubungan Pajanan Uap Pelarut Organik dengan Timbulnya Konjungtivitis/keluhan Iritasi Mata (Penelitian Pada Pekerja Laki-laki Sektor Informal di Industri Alas Kaki, Kecamatan Ciomas, Bogor) dapat diketahui bahwa kelompok responden yang terpajan toluen tinggi mempunyai risiko 4,6 kali lebih besar untuk terjadinya keluhan iritasi mata dibandingkan kelompok

dengan pajanan rendah (OR=4,6; p=0,004; CI=1,65-12,84)

c. Efek pada kulit

Paparan toluen melalui kulit akan diabsorpsi secara perlahan dengan gejala awal yang timbul adalah iritasi ringan. Tetapi bila terjadi kontak secara terus menerus dalam waktu yang lama maka iritasi akan semakin bertambah yang dapat menyebabkan dermatitis pada kulit (IPCS, 1985 dalam Nanik, 2010). Penelitian ILO-IPEC, 2004 menjelaskan bahwa terdapat lima gangguan kesehatan yang sering dialami para pekerja di industri sepatu Tasikmalaya dan Ciomas salah satunya adalah iritasi kulit yaitu sebesar 9%.

d. Efek tertelan

Toluen yang tertelan dapat diabsorpsi secara cepat yang akan mengakibatkan depresi system syaraf pusat (SSP). Gejala-gejala yang ditimbulkan adanya depresi pada SSP adalah antara lain iritasi pada membrane mukosa mulut, tenggorokan, esophagus dan lambung. Selain itu toluen yang tertelan dapat menyebabkan aspirasi yaitu masuknya benda asing ke dalam paru-paru saat muntah karena menelan toluen yang akan mengakibatkan iritasi pada paru-paru yang cukup parah, dapat terjadi kerusakan jaringan paru-paru dan bahkan akan timbul kematian (Nanik, 2010).

2. **Efek Kronis**

a. Efek pada kulit

Pajanan toluen melalui kontak dengan kulit dalam jangka waktu yang lama akan mengurangi lemak alami dari kulit sehingga akan menyebabkan kulit menjadi kering, kulit mengalami pecah-pecah (*fissures*) dan terjadi dermatitis kontak atau kerusakan korneum kulit (Greenberg M, 1997 yang dikutip Shopianti 2003).

b. Efek pada System Syaraf Pusat (SSP)

Efek kronis pada system syaraf pusat manusia secara umum hampir sama dengan intoksikasi akut yaitu dapat berupa depresi atau aksitasi, ensefalopati dengan manifestasi klinis seperti euphoria yang didahului disorientasi, gangguan psikomotor, deficit memori jangka pendek, gemetar, halusinasi, ataksia dan koma. Pajanan toluen dalam jangka

waktu yang lama dan rutin pada konsentrasi 3750 mg/m<sup>3</sup> (didapatkan deficit neurologi yang permanen). Gangguan neurologis yang diperlihatkan berupa *encephalopathy*, *optic atrophy*, *cerebellar ataxia* yang banyak ditemukan pada orang tua dan anak-anak (Nanik, 2010).

Dalam CCOHS 2008 disebutkan bahwa penelitian terhadap pekerja bagian pengecatan, percetakan dan pelapis karet yang terpajan toluen dalam jangka panjang menunjukkan gejala-gejala kerusakan system syaraf pusat (SSP) . Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan adanya perubahan-perubahan seperti kehilangan memori, gangguan tidur, hilangnya kemampuan berkonsentrasi atau tidak terkoordinasi.

c. Efek pada ginjal

Menurut IPCS 2000, distal renal tubular asidosis adalah umum ditemukan pada pekerja yang terpar toluen dan bahkan telah ditemukan pada bayi lahir dari ibu yang mengalami paparan toluen. Gejala yang dialami antara lain kelemahan otot, mual dan muntah-muntah dan diyakini sebagai hasil dari ketidakseimbangan elektrolit yang dipercepat oleh adanya asidosis pada ginjal. Baru-baru ini, penyalahgunaan toluen pada seorang wanita setelah diamati, mengakibatkan kelemahan otot ekstremitas bawah dan komplikasi cedera tubulus ginjal dengan metabolic asidosis . Kerusakan itu dinilai telah terjadi baik di proksimal dan di daerah distal. Menurut penelitian, pada pekerja percetakan yang mengalami pajanan toluen dengan konsentrasi rata-rata 85 ppm menunjukkan perubahan interval R-R. Keracunan ginjal akibat toluen ditandai dengan perubahan awal dari *renal dysfunction*. Konsentrasi asam hipurat dalam urin dari sub kelompok pekerja percetakan dimonitor selama beberapa tahun ternyata mempunyai korelasi positif dengan adanya peningkatan umur dan hal ini berhubungan dengan penurunan *creatinin clearance* (Nanik, 2010).

d. Efek pada pendengaran dan penglihatan

Efek kronis akibat pajanan toluen pada penglihatan antara lain berkurangnya kemampuan untuk membedakan warna. Gangguan penglihatan warna tersebut diduga bersifat reversibel dan tergantung

dosis. Megler dkk (1996) dikutip dari Nusanti S (2007), melaporkan adanya perbaikan colour confusion index (CCI) yang signifikan saat pajanan dikurangi dan menghilang setelah pajanan dihentikan dalam periode 1 bulan sampai 2 tahun tergantung pada dosis pajanan. Patogenesis gangguan penglihatan warna akibat pajanan toluen sampai saat ini belum diketahui.

Pada penelitian Salomo B (2007), dapat diketahui bahwa kelompok subyek penelitian dengan masa kerja diatas 72 bulan mempunyai risiko lebih tinggi dari 1,5 kali untuk terjadinya diskromatopsia dibandingkan dengan kelompok dengan masa kerja dibawah atau sama dengan 72 bulan (OR=1,53; p=0,04; CI=1,02-2,29).

Sedangkan efek kronis dari pajanan toluen terhadap pendengaran adalah adanya gangguan pendengaran sensorineural (SNHL). Menurut penelitian Suraningsih I, 2008, intensitas bising tempat kerja dibawah 85 dB, tidak mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya SNHL. Pada analisis bivariat terdapat empat faktor yang dapat dilakukan analisis multivariat yaitu: Umur, kadar toluen, mobilitas dan kegiatan lain. Dari SNHL adalah kadar toluen (OR=5.87 dan CI=1.739- 19.834) hal ini menunjukkan bahwa responden yang terpajan toluen dengan kadar lebih besar dari 0.22 ppm (walaupun di bawah NAB) mempunyai risiko menderita SNHL hampir enam kali lebih besar dibandingkan responden dengan pajanan toluen dibawah 0.22 ppm.

Pada penelitian Chang SJ, dkk, tahun 2006 di Taiwan diketahui bahwa terjadi gangguan pendengaran pada kelompok yang terpapar toluen. Pada kelompok yang terpapar toluen diperkirakan memiliki resiko untuk gangguan pendengaran  $\geq 25$  dB, 10,9 kali lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

## G. URIN

Urin merupakan hasil filtrasi ginjal. Sebagai hasil dari pemecahan yang terdapat didalam darah akan disaringantung oleh ginjal yang disertakan sejumlah air yang akan meninggalkan tubuh kita dalam bentuk urin. Sifat fisis urin adalah

mempunyai jumlah ekskresi dalam 24 jam kurang lebih 1500 ml, ini tergantung dari pemasukan cairan dan faktor lainnya. Selain itu juga mempunyai warna bening dan bila dibiarkan akan menjadi keruh. Warna kuning tergantung dari kepekatan, diet, obat-obatan, dan sebagainya(Gandasoebrota1984).

Urin merupakan suatu larutan yang yang kompleks, dan mengandung bermacam-macam bahan organik dan anorganik. Yang susunannya tergantung dari bahan-bahan yang dimakan, keadaan metabolisme tubuh dan kemampuan ginjal untuk mengadakan seleksi(Gandasoebrota1984).

1. Jenis-jenis sampel urin

a. Urin sewaktu

Untuk bermacam-macam pemeriksaan dapat digunakan urin sewaktu,yaitu urin yang dikeluarkan pada waktu yang tidak ditentukan dengan khusus. Urin sewaktu ini biasanya cukup baik untuk pemeriksaan badan tanpa pendapat khusus(Gandasoebrota1984).

b. Urin pagi

Urin pagi yang dimaksud dengan urin pagi ialah urin urin yang pertama-tama dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur. Urin ini lebih pekat dari urin yang dikeluarkan siang hari, jadi baik untuk pemeriksaan sediment, berat jenis, protein, dll., dan bak juga untuk umpamanya kehamilan berdasarkan adanya HCG (*human chorionic gonadotrophin*) dalam urin(Gandasoebrota1984).

c. Urin 24 jam

Urin ini digunakan untuk penetapan kuantitatif suatu zat di dalam urin (pemeriksaan kreatinin klirens untuk mendeteksi adanya gejala penyakit ginjal kronik). Cara mengumpulkannya sebagai berikut: misalnya pukul 6 pagi pasien mengeluarkan urine, urine ini dibuang. Semua urine yang dikeluarkan kemudian, termasuk urine pada jam 6 pagi keesokan harinya harus ditampung pada botol urin yang tersedia. Untuk mengumpulkan urine 24 jam, diperlukan botol besar bervolume 1,5 liter atau lebih yang dapat ditutup dengan baik. Botol itu harus bersih dan biasanya memerlukan suatu zat pengawet(Kurniawan,2015).

d. Urin postpradial

Sampel urin ini berguna untuk pemeriksaan terhadap glukosuria; ia merupakan urin yang pertama kali dilepas  $1\frac{1}{2}$  - 3 jam sehabis makan. Urine pagi tidak baik untuk pemeriksaan penyaring terhadap adanya glukosuria(Gandasoebrata1984).

## 2. Wadah urin

Botol penampung (wadah) urin harus bersih dan kering. Adanya air dan kotoran dalam wadah urin berarti adanya kuman-kuman yang kelak berkembang baik dalam urin dan mengubah susunannya.

Wadah urin yang **erbaik ialah** yang berupa gelas bermulut lebar yang dapat disumbat rapat: **sebaiknya** pula urin dikeluarkan langsung ke wadah urin. Sebuah wadah yang volumenya 300 ml, mencukupi untuk urin sewaktu: jika hendak mengumpulkan urin kumpulan, pakailah wadah yang besar.

Jika hendak memindahkan urn dari satu wadah ke wadah kedalam yang lain, kocoklah terlebih dulu, supaya segelas endapan ikut serta pindah tempat. Jagalah juga jangan ada yang terbang.

Berilah kepada wadah etiket yang jelas **memeberi** keterangan: nama orang, **bangsal**, tanggal, jenis urin, pengawet yang dipakai, dsb. Wadah yang tidak dimasukan untuk pemeriksaan bakteriologi tidak perlu steril, asal **mengindahkan** syarat-syarat kebersihan(Gandasoebrata1984).

## 3. Pemeriksaan Urinalisa

Urinalisa mungkin merupakan praktik laboratorium klinis yang paling tua dan biasanya berupa pengamatan makroskopik dan penilaian terhadap penampakan umum, **analisis dipstick** dan penilaian mikroskopik. Urinalisasi masih merupakan uji laboratorium yang paling sering dilakukan, baik di laboratorium klinik maupun di kamar praktik. Sampel urin mudah diperoleh dan pada situasi klinis tertentu dapat memberi informasi yang sangat bermanfaat. *Dipstick* yang mudah diperoleh dikombinasi dengan evaluasi mikroskopik dan biakan dapat mengungkapkan indikator-indikator penting penyakit. Urinalisasi juga digunakan sebagai pemeriksaan penapisan untuk status kesehaan umum, suatu praktik yang manfaatnya kurang jelas pada orang berusia muda yang sehat dan asimtomatik. Namun, perku disadari bahwa apabila dilakukan urinalisis, pengambilan spesimen haruslah

dilakukan dengan benar. Urinalisis modern sekarang juga mencakup kimia cair yang dilakukan pada *analyzer* otomatis (Sacher, 2004).

Uinalisis yang akurat dimulai dari spesimen yang berkualitas. Sekret vagina, perineum dan uretra pada wanita dan kontaminan uretra pada pria dapat mengurangi mutu temuan urinalisis. Mucus, protein, sel epitel dan mikroorganisme masuk ke dalam sistem urin dan uretra dan jaringan di sekitarnya. Pasien harus diberitahu untuk membuang beberapa milimeter pertama urin sebelum mulai menampung air seninya. Pada sebagian besar kasus pasien, laki-laki atau perempuan, harus secara hati-hati membersihkan meatus uretra dengan apusan kemudian membilasnya. Untuk spesimen "*clean catch*", suatu persyaratan untuk biakan urin, diindikasikan pembersihan yang lebih cermat. Wanita yang sedang haid atau memiliki sekresi vagina yang banyak harus memasukkan tampon bersih sebelum mengumpulkan spesimen. Kadang-kadang diperlukan kateterisasi untuk memperoleh spesimen yang tidak tercemar (Sacher, 2004).

Walaupun spesimen yang diambil secara acak selama siang hari cukup memuaskan untuk berbagai tujuan, spesimen paling informatif adalah urin pertama yang dikeluarkan pada pagi hari. Urin satu malam mencerminkan periode tanpa asupan cairan yang lama, sehingga unsur-unsur yang terbentuk mengalami pemekatan (Sacher, 2004).

Pemeriksaan urin tidak hanya dapat memberikan fakta-fakta tentang ginjal dan saluran urin, tetapi juga mengenai faal berbagai organ dalam tubuh seperti hati, saluran empedu, pancreas, cortex adrenal, dll.

#### 4. Pemeriksaan Makroskopis Urin

##### a. Warna Urin

Meperhatikan warna urin bermakna karena kadang -kadang didapat kelainan yang berarti untuk klinik. Warna urin diuji pada tebal lapisan 7 - 10 cm dengan cahaya tembus : tindakan itu dapat dilakukan dengan mengisi tabung reaksi 3/4 penuh dan di tinjau dalam sikap serong.

Nyatakanlah warna urin dengan perkataan seperti: tidak bewarna kuning muda, kuning tua, kuning bercampur merah, merah bercampur

kuning, merah, coklat kuning bercampur hijau, putih serupa susu, dsb(Gandasoebrata1984)

b. Kejernihan

Cara menguji kejernihan sama seperti menguji warna. Nyatakanlah pendapat dengan salah satu dari: jernih, agak keruh, keruh atau sangat keruh. Pentinglah untuk menentukan apakah urin itu telah keruh pada waktu di keluarkan atau baru kemudian, yaitu jika di biarkan.

Tidak semua macam kekeruhan bersifat abnormal, urin normal pun akan menjadi agak keruh jika dibiarkan atau di dinginkan: kekeruhan ringan itu di sebut nubecula dan terjadi dari , sel-sel epitel dan leukosit yang lambat laun mengendap(Gandasoebrata1984).

c. Berat Jenis

Berat jenis urin sangat erat hubungannya dengan diuresis, makin besar diuresis makin rendah berat jenisnya, dan sebaliknya. Berat jenis urin 24 jam dari orang normal antara 1,016 – 1,022 (ditulis 1016 – 1022). Batas normal berat jenis urin antara 1005 – 1030. Tingginya berat jenis memberi kesan tentang pekatnya urin, jika didapat berat jenis urin sewaktu (urin pagi) 1025 atau lebih, sedangkan reduksi dan protein dalam urin negatif, menunjukkan faal pemekat ginjal yang baik. Berat jenis yang lebih dari 1030 memberi isyarat adanya kemungkinan glukosuri (Gandasoebrata, 2007).

Penetapan berat jenis urin biasanya cukup teliti dengan menggunakan urinometer. Apabila sering melakukan penetapan berat jenis dengan contoh urin yang volumenya kecil, sebaiknya memakai refraktometer untuk tujuan itu(Gandasoebrata1984).

d. Bau Urin

Meskipun tidak di sebut sebagai pemeriksaan penyaring, baik selalu di perhatikan dan dilaporkan jika ada bau abnormal. Dalam hal inipun harus di bedakan bau yang dari semula ada dari bau yang terjadi dalam urin yang di biarkan tanpa pengawet. Biasanya hanya bau yang dari semula ada yang bermakna.

Bau urin yang normal disebabkan untuk sebagian oleh asam-asam organik yang mudah menguap. Bau yang berlainan dari yang normal:

1. Oleh makanan yang mengandung zat-zat atsairi, seperti jengkol, petai, durian, asperse, DLL. Mudah dapat dikenal dan bau itu ada dari semula.
2. Oleh obat-obatan seperti: terpentin, menthol, dsb. Telah ada dalam urin segar.
3. Bau amoniak oleh perombakan bakteri dari ureum. Biasanya terjadi dengan urin yang di biarkan tanpa pengawet: reaksi urin menjadi lindi. Kadang-kadang jugak jugak oleh perombakan ureum di dalam kantong kencing oleh infeksi dengan bakteri tertentu.
4. Bau pada ketonuria: bau itu ada dari semula dan menyerupai bau buah-buahan atau bunga setengah layu. (meskipun acetonlah yang banyak didapat, baunya berbeda dari bau aceton murni).
5. Bau busuk. Kalau ada dari mula-mula mungkin berasal dari perombakan zat-zat protein. Umpamanya pada carcinioma dalam saluran kencing mungkin pula terjadi oleh pembusukan urin yang mengandung banyak protein di luar badan (Gandasoebrota 1984).

e. Carik Celup

Banyak jenis pemeriksaan penying sekarang dilakukan dengan menggunakan carik celup (dip-and-read test strip, reagent strip). Pemeriksaan yang memakai carik celup biasanya sangat cepat, mudah dan spesifik. Carik celup berupa secarik plastik kaku yang pada sebelah sisinya di lekat dengan satu sampai sembilan kertas isap atau bahan penyerap lain yang masing-masing mengandung reagens-reagens spesifik terhadap salah satu zat yang warna tertentu pada bagian yang mengandung reagens spesifik: sekala warna yang menyertai carik celup memungkinkan penilaian semikulatif.

Meskipun sensitif dan spesifik, pemakai carik celup menghendaki agar cara menakainya mengikuti petunjuk-petunjuk yang ditentukan oleh perusahaan pembuat carik celup itu. Kalau tidak

mengikutinya dengan seksama, hasil pemeriksaan dapat menyimpang dari keadaan sebenarnya.

Beberapa petunjuk yang berlaku secara umum:

1. Urin harus dijadikan serba sama sebelum diperiksa: campurlah baik-baik sampai jugak sediment terbagi merata.
2. Celupkan carik hanya sekejap saja dalam urin.
3. Hilangkan kelebihan urin yang melekat pada carik dengan ump. Menyentuh pinggir carik celup ke pada pinggir wadah urin.
4. Jangan pegang bagian dari carik celup yang mengandung reagens dengan jari.
5. Keluarkan hanya sebanyak carik celup dari botolnya yang akan segera di pakai.
6. Botol wadah carik celup harus selalu d tutup kuat-kuat.
7. Jangan taruh wadah berisi carik celup di sinar matahari(Gandasoebrota1984).

f. Glukosa

Pemeriksaan terhadap adanya glukosa dalam urin termasuk pemeriksaan penyaring. Menyatakan adanya glukosa dapat dilakukan dengan cara yang brbeda-beda dasarnya. Cara yang tidak sepesifik menggunakan sifat glukosa sebagai zat preduksi ; pada test-test direduksi oleh glukosa. Di antara banyak macam reagens yang dapat di pakai untuk menyatakan adanya reduksi yang mengandung garam cuprilah banyak dipergunakan.

Glukosuria dapat di buktikan juga dengan cara sepesifik yang menggunakan enzim glukosa-oxidasa untuk merintis serentetan reaksi dan berakhir dengan perubahan warna dalam reagens yang di gunakan(Gandasoebrota1984).

g. Bilirubin

Dalam keadaan patologik dapat di nyatakan adanya bilirubin dalam urin. Jika urin dibiarkan sebageian kecil dari pada bilirubin itu berubah menjadi biliverdin oleh oksidasi; perubahan itu mencepat oleh sinar matahari(Gandasoebrota1984).

h. Urobilinogen

Urobilinogen dan beberapa macam zat lain yang mungkin terdapat dalam urin bereaksi dengan reagens ehrlich menyusun zat warna yang merah. Reagens ehrlich: paradimethylamino-benzaldehida 2 g; asam hidrochlorida pekat 20 ml; aqua dest 80 ml. Simpan dalam botol berwarna coklat.

Karena urobilinogen dioxidasi oleh hawa udara teristimewa kalau terkena sinar matahari menjadi urobilin yang tidak dapat bereaksi dengan reagens ehrlich itu, maka pentinglah untuk memakai urin segar atau memakai urin yang di awet dengan natriumkarbonat untuk pemeriksaan ini.

Jika akan melakukan pemeriksaan ini dengan urin sewaktu, sebaiknya memilih urin yang dikeluarkan pada sore hari karena ekskresi urobilinogen (oleh sebab yang tidak terang) setinggi-tingginya pada sore hari.

Bilirubin mengganggu percobaan ini, karena akan membentuk zat hijau dengan reagens ehrlich; jika ada, ia harus di buang dulu dengan cara mengocok urin dengan calciumhidroxida padat dan kemudian menyaring. Filtrat dipakai selanjutnya untuk pemeriksaan terhadap urobilinogen.

Test terhadap urobilinogen sebaiknya di lakukan dengan cara yang memberi kemungkinan penilaian semikuantitatif (Gandasoebrota1984).

#### 8. Pemeriksaan mikroskopis urin (Sedimen)

Unsur-unsur sedimen dalam urin dibagi atas dua golongan : yaitu organik berasal dari sesuatu organ atau jaringan dan yang anorganik yaitu tidak berasal dari suatu jaringan. Biasanya unsur anorganik lebih bermakna dari pada anorganik.

##### 1. Unsur-unsur organik

###### a. Epithel

Sel ini berinti satu; ukurannya lebih besar dari leukosit; bentuknya berbeda menurut tempat asalnya. Sel epitel gepeng (skuameus) lebih banyak dilihat dalam urin wanita dari pada dalam urin pria dan berasal dari vulva atau dari urethra bagian distal. Sel epitel skuameus

mempunyai bentuk yang berbeda-beda, besarnya sering dua sampai tiga kali leukosit sedangkan sotpasma biasanya tanpa struktur tertentu. Sel-sel epitel yang berasal dari kandung kencing sering mempunyai tonjolan dan kadang-kadang diberi nama sel transisional; untuk dapat membedakan sel. Epitel gepeng dari sel transisional tidak selalu mudah dan memerlukan pengalaman dan kejujuran yang mendalam. Sel-sel yang berasal dari pelvis ginjal dan dari tubuli ginjal lebih bulat dan lebih kecil dari sel epitel skuameus. Dalam laporan mengenai; sediment urin hendanya diusahakan membedakan sel epitel gepeng dari yang bulat karena implikasinya mengenai tempat asal itu.

b. Eritrosit

Rupanya berbeda menurut lingkungannya; dalam urin pekat mengerut (*crenated*), dalam urin encer bengkak dan hampir tidak berwarna; dalam urin lindi mengecil sekali. Eritrosit sering terlihat sebagai benda bulat tanpa struktur yang mempunyai warna kehijau-hijauan. Jika ragu-ragu, tambahkan setetes larutan asam asetat 10% kepada sediment; eritrosit-eritrosit akan pecah karena itu.

c. Leukosit

Nampak seperti benda bulat yang biasanya berutir halus. Intinya lebih jelas nampak jika kepada sediment diberikan setetes larutan asam asetat 10% untuk mengetahui asal leukosit pewarnaan Sternheimer-Malbin sangat berguna.

d. Silinder

Ada beberapa macam-macam yang harus dibeda-bedakan:

1. Silinder hialin. Silinder ini yang sisi-sisinya paralel dan ujung-ujungnya membulat; homogen (tanpa struktur) dan tidak berwarna. Karena ciri-ciri terakhir, silinder sukar nampak.
2. Silinder berbutir. Dari silinder macam ini ada 2 bentuk lagi, yaitu dengan butir-butir halus dan yang berbutir kasar. Yang berbutir halus mempunyai bentuk seperti silinder hialin; yang berbutir kasar sering lebih pendek dan tebal.
3. Silinder lilin. Tak berwarna atau sedikit abu-abu; lebih lebar dari

silinder hialin; mempunyai kilauan seperti permukaan lilin; pingir-pingir sering tidak rata oleh adanya lekukan-lekukan, sedangkan ujung-ujungnya sering bersudut.

4. Silindir eritrosit. Pada permukaan silinder ini terlihat eritrosit-eritrosit. Adakalanya eritrosit-eritrosit tidak jelas keliatan; biarpun begitu silinder eritrosit masih memperlihatkan bekas-bekas eritrosit karena ada warna kemerah-merahan.
  5. Silinder leukosit. Silinder yang tersusun dari leukosit atau permukaannya dilapisi leukosit.
  6. Silinder lemak. Silinder ini mengandung butir-butir lemak.
2. Unsur-unsur Anorganik (Kristal)
- a. Bahan amorf. Urat-urat dalam urin asam dan fosfat-fosfat dalam urin lindh.
  - b. Kristal-kristal dalam urin normal.
    1. Dalam urin asam; asam urat, natriumurat dan jarang sekali calciumsulfat. Kristal asam urat biasanya berwarna kuning.
    2. Dalam urin asam atau yang netral atau yang agak lidih; calcium-oxalat dan kadang-kadang asam hipurat.
    3. Dalam urin lindh atau kadang-kadang dalam yang netral; amonium-magnesium fosfat (tripelfosfat) dan jarang-jarang dicalciumfosfat.
    4. Dalam urin lindh; calciumkarbonat, amoniumbiurat dan calciumfosfat.
  - c. Kristal-kristal yang menunjukkan kepada keadaan abnormal: cystine, leucin, tyrosine, kolesterol, bilirubin dan hematoidin.
  - d. Kristal-kristal yang berasal dari sesuatu macam obat seperti bermacam-macam sulfonamida.
  - e. Bahan lemak. Warnakan dengan sudan III atau periksa dengan mikroskop polaritas.(Gandasoebrata1984).

#### H. Kristal Asam Hippurat

Kristal asam hipurat terkait dengan ph netral. Kristal ini biasanya tidak berwarna, prisma memanjang dengan ujung piramida, juga bisa tipis dan berbentuk jarum. Terkait dengan diet tinggi buah-buahan dan sayuran yang mengandung sejumlah besar asam benzoat.

Asam hippurat (berasal dari kata hippos, kuda dan ouron, urin) adalah sejenis asam karbositat yang ditemukan dalam urin kuda dan herbivora lainnya. Asam hippurat yang mengkristal memiliki struktur prisma robik yang larut dalam air panas, meleleh pada  $187^{\circ}\text{C}$ , dan berdekomposisi pada  $240^{\circ}\text{C}$ . Konsentrasi asam hippurat yang tinggi juga mengindikasikan adanya keracunan toluen. Ketika senyawa-senyawa aromatik seperti asam benzoat dan toluen diserap oleh tubuh, senyawa-senyawa tersebut akan diubah menjadi asam hippurat melalui reaksi dengan asam amino glisina.

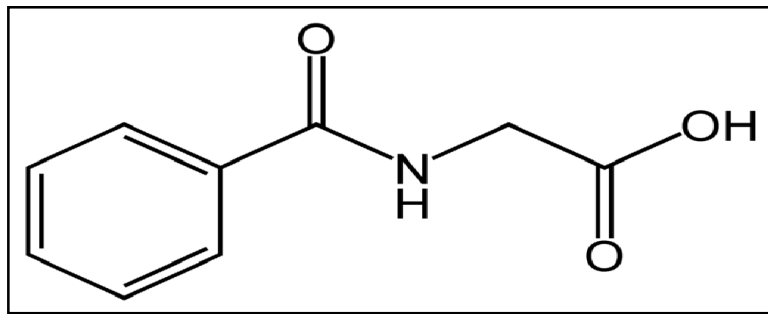
Asam hippurat akan terhidrolisis oleh senyawa alkali kaustik panas menjadi asam benzoat dan glisina. Asam nitrit mengubah asam hippurat menjadi asam benzoil glikolat,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ . Etil esternya akan bereaksi dengan hidrazina, menjadi hippuril hidrazina,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONHCH}_2\text{CONHNH}_2$ , yang digunakan oleh Theodor Curtius untuk pembuatan azoimida (Sayu, 2014).

Glisina atau asam aminoetanoat adalah asam amino alami paling sederhana. Rumus kimianya  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ . Asam amino ini dibagi manusia bukan merupakan asam amino esensial karena tubuh manusia dapat mencukupi kebutuhannya.

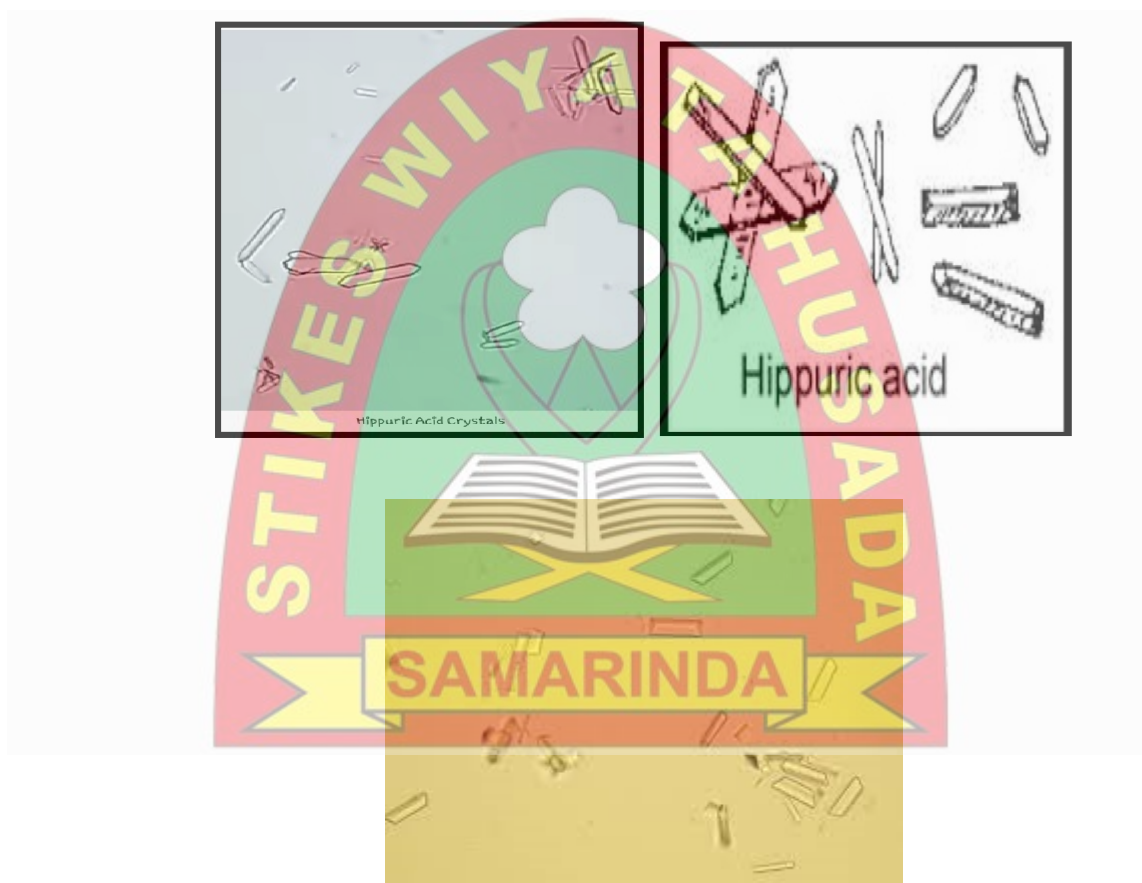
Glisina merupakan asam amino yang mudah menyesuaikan diri dengan berbagai situasi karena strukturnya sederhana. Secara umum protein tidak banyak mengandung glisina. Pengecualian ialah dalam kolagen yang dua per tiga dari keseluruhan asam aminonya adalah glisina.

Glisina merupakan asam amino nonesensial bagi manusia. Tubuh manusia memproduksi glisina. Tubuh manusia memproduksi glisina dalam jumlah mencukupi. Glisina berperan dalam sistem saraf sebagai inhibitor neurotransmitter pada sistem saraf pusat (CNS) (Hernandi, 2009).

Benzoil klorida, juga dikenal sebagai benzenakarbonil klorida, adalah cairan tidak berwarna dan berkabut  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$  dengan bau yang menusuk. Senyawa ini digunakan sebagai bahan kimia antara dalam pembuatan zat warna, parfum, peroksida, obat-obatan, dan resin. Ini juga digunakan dalam bidang fotografi dan digunakan dalam proses pembuatan tanin sintetik. Senyawa ini sebelumnya digunakan sebagai gas iritan dalam peperangan (Sayu, 2014).

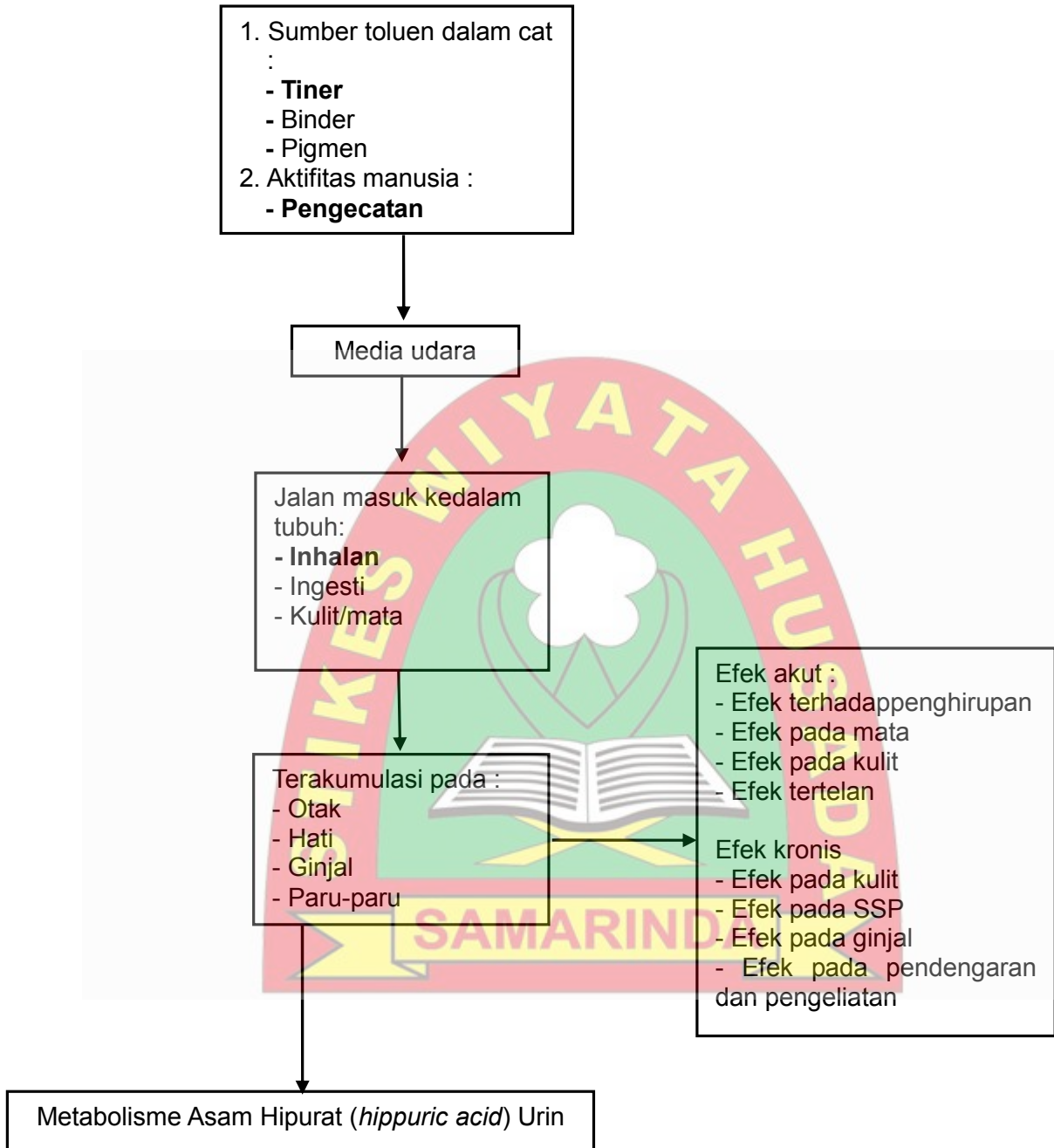


**Gambar 2.2.** Asam hipurat (Sumber: Hernadi, 2009).



**Gambar 2.3** Kristal Asam hipurat (Sumber: Sayu , 2014).

## I. Kerangka Teori



Gambar 2.4. Kerangka teori

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif yaitu suatu metode yang dilakukan untuk mendeskriptif atau menggambarkan urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di kecamatan samarinda ilir.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### 1. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli Tahun 2017

##### 2. Tempat penelitian

###### a) Tempat

Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

###### b) Lokasi

Pengecatan mobil yang ada di kecamatan samarinda ilir.

#### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### 1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah pekerja pengecatan mobil yang ada di kecamatan samarinda ilir dengan jumlah 55 orang.

##### 2. Sampel

Sampel yang digunakan adalah sebanyak 55 orang dari jumlah populasi 55 orang. Sampel diambil secara keseluruhan dari pekerja pengecatan mobil. Tehnik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan tehnik total sampling.

#### **D. Kriteria Inklusi**

##### 1. Kriteria Inklusi

- a. Pekerja pengecatan mobil yang ada didaerah samarinda ilir.
- b. Pekerja yang berkerja lebih dari 8 jam perhari.
- c. Pekerja pengecatan mobil yang bersedia menjadi responden.

## E. Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
Urinalisa	Urinalisa merupakan pengamatan makroskopik dan penilaian terhadap penampakan umum, analisis <i>dipstick</i> dan penilaian mikroskopik	Dituang urin, dicelupkan combur kedalam urin, dan di periksa dialat Urin Analyzer, Di sentrifus urin, dipipet sedimen diteteskan diatas objek glas di tutup cover glass diperiksa dibawah mikroskop	Makroskopis dan Mikroskop	Ordinal

## F. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Pengambilan Sampel

Dicari pekerja pengecatan mobil yang ada di kota samarinda.

Disiapkan wadah urin yang bersih dan steril untuk menampung urin. Lalu disimpan urin kedalam coolbox yang telah dibersihkan. Serta diberi label dan dibawa ke laboratorium jangan lebih dari 1-2 jam.

### 2. Pemeriksaan Urin Combur

#### a. Tujuan

Instruksi kerja ini sebagai pedoman laboratorium dalam penggunaan alat Semi Automatic Unne Analyzer Arkray Aution Eleven AE-4020 untuk pemeriksaan urine.

#### b. Prinsip

Analisa pada membaca referensi, diikuti oleh masing-masing dari bagian uji pada strip, sample masuk pada (LED Spectral Reflectance). LED memancarkan cahaya dari panjang gelombang yang diarahkan oleh

*light guide* ke permukaan tray dengan sudut yang optimal. Cahaya LED yang mengenai tray terpantul secara proporsional dengan warna yang dihasilkan pada tray dan ditangkap oleh detektor. Panjang gelombang yang diterima detektor dikuatkan (amplification) dan difilter. Kemudian masing-masing cahaya reflectance yang sudah dikuatkan tersebut dikelompokkan berdasarkan parameter dan dirubah menjadi sinyal analog menggunakan IC ADC (Analog Digital to Converter). Proses selanjutnya dianalisa kadarnya dengan microcomputer dengan membandingkan dengan cahaya referensi, hasilnya.

c. Alat

Tabung Urine, combur test, rak tabung, tisu, Alat semi-automatic urine analyzer (Arkray Aution Eleven AE-4020)

d. Bahan

Urin, Combur

e. Cara Kerja

1. Menghidupkan alat

Hubungkan alat pada sumber listrik 220 V melalui UPS, tekan tombol power "ON/OFF" pada UPS pada posisi "ON", nyalakan alat Semi-Automatic Urin Analyzer Arkray Aution Eleven AE-4020 dengan menekan tombol power "ON/OFF" pada posisi "ON" (terletak dibelakang alat), maka dilayar monitor akan muncul semua tampilan aplikasi di alat selama  $\pm 1$  detik, alat akan melakukan proses pemanasan selama 20 detik sampai muncul layar dengan tampilan nomer test.

2. Menjalankan sampel

Masukan nomer test sampel dan tekan enter, letakan strip tes yang telah dicelupkan disampel urin pada tray, maka secara otomatis strip test akan masuk ke alat dan dilakukan pembacaan dengan dilihat perubahan warna yang disesuaikan dengan panjang gelombang, tunggu hasil  $\pm 60$  detik, hasil yang ditampilkan berupa print out.

3. Mematikan alat

Bersihkan alat dan buang limbah stip test (letak dibagian belakang alat), tekan tombol power ON/OFF pada posisi Off (tombol terletak dibelakang alat), lepaskan penghubung dari stop kontak dan matikan UPS.

### 3. Pemeriksaan Sedimen Urin

#### a. Tujuan

Mengetahui sediment urine secara mikroskopis.

#### b. Prinsip

Untuk melihat adanya elemen (sel, kristal dan sebagainya) dalam urin, dilakukan pemeriksaan dibawah mikroskop. Tindakan ini dilakukan dengan pemusingan pada kecepatan tertentu dan waktu tertentu dan waktu tertentu sehingga elemen tersebut terpisah dari supernata.

#### c. Metode

Natif (Tanpa pewarnaan)

#### d. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tabung urin, pipet pasteur, sentrifuge, tisu, preparat, cover glass, mikroskop.

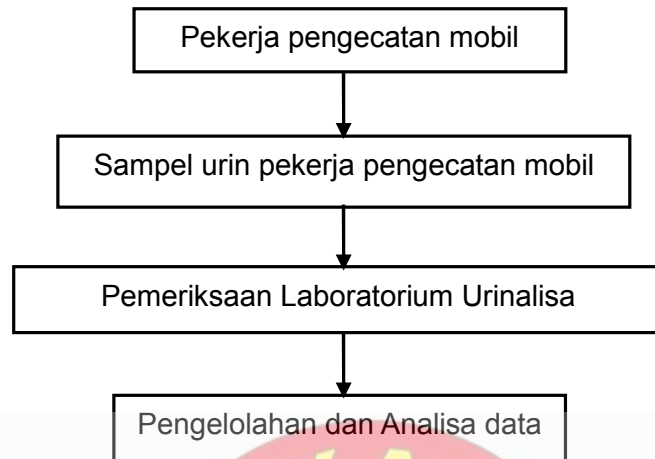
#### e. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah urin.

#### f. Cara kerja

Disiapkan siapkan alat dan bahan yang diperlukan, kemudian dimasukan urin 3/4 tabung, Kemudian disentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 1500-2000 RPM, dituangkan urine supernata dengan membalikan tabung sentrifuge secara cepat dan tanpa getaran, dihomogenkan tabung untuk mensuspensi sedimen, diteteskan pada objek glass, lalu ditutup dengan cover glass, diperiksa dimikroskop dengan pembesaran objektif 40X (Lpb) untuk melihat banyaknya kristal.

## G. Alur Penelitian



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

#### **H. Analisa Data**

Analisa data untuk penelitian ini adalah analisa deskriptif, yaitu mendeskripsikan masing-masing variabel penelitian dengan melihat bentuk tabel serta gambar dan dianalisis secara deskriptif.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan Juli 2017 di dapatkan hasil dan di sajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Hasil penelitian Makroskopis Pada Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

Kode	Warna Urin	Kejernihan	Bau	Kode	Warna Urin	Kejernihan	Bau
U1	Kuning	Agak Keruh	Amoniak	U29	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U2	Kuning Tua	Agak Keruh	Amoniak	U30	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U3	Kuning	Agak Keruh	Amoniak	U31	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U4	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U32	Kuning	Jernih	Amoniak
U5	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U33	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U6	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U34	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U7	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U35	Kuning Tua	Jernih	Amoniak
U8	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U36	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U9	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U37	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U10	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U38	Kuning	Jernih	Amoniak
U11	Kuning Muda	Keruh	Amoniak	U39	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U12	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U40	Kuning Muda	Keruh	Amoniak
U13	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U41	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U14	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U42	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U15	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U43	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U16	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U44	Kuning Tua	Jernih	Amoniak
U17	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U45	Kuning	Jernih	Amoniak
U18	Kuning	Agak keruh	Amoniak	U46	Kuning	Jernih	Amoniak
U19	Kuning	Jernih	Amoniak	U47	Kuning	Jernih	Amoniak
U20	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U48	Kuning Muda	Agak keruh	Amoniak
U21	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U49	Kuning	Jernih	Amoniak
U22	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U50	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U23	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U51	Kuning Muda	Agak keruh	Amoniak
U24	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U52	Kuning Muda	Jernih	Amoniak

U25	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U53	Kuning	Jernih	Amoniak
U26	Kuning Muda	Agak Keruh	Amoniak	U54	Kuning	Jernih	Amoniak
U27	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U55	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U28	Kuning Muda	Jernih	Amoniak				

(Sumber : Hasil Penelitian, 2017)

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan hasil Makroskopis Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Warna urin 54 sampel urin normal sedangkan 1 sampel urin melebihi batas normal, Kejernihan urin 51 sampel urin sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal, Bau urin 55 sampel urin normal sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal.

**Tabel 4.2** Persentase Hasil Makroskopis Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

(Sumber : Hasil Penelitian, 2017)

No	Hasil	Jumlah	Presentase
1	Warna pada urin yang normal	54	33%
2	Warna pada urin yang tidak normal	1	1%
3	Kejernihan pada urin yang normal	51	31%
4	Kejernihan pada urin yang tidak normal	4	2%
	Jumlah sampel urin pekerja pengecatan mobil	55	100%

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan hasil Makroskopis pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Warna urin 54 sampel urin normal dengan presentase 33% sedangkan 1 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1%, Kejernihan urin 51 sampel urin normal dengan presentase 31% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 2%, Bau urin 55 sampel urin normal dengan presentase 33% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0%.

**Tabel 4.3** Hasil penelitian Combur Pada Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

kode	Glukosa (mg/dl)	Protein (mg/dl)	Bilirubin (mg/dl)	Urobiinogen (mg/dl)	PH	Berat Jenis	Darah (mg/dl)	Keton (mg/dl)	Nitrit
U1	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	(+) Positif	5,5	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U2	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U3	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U4	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	7,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U5	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U6	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U7	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,020	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U8	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U9	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,020	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U10	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U11	(+) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U12	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U13	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)

U14	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U15	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U16	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U17	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U18	(+) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U19	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U20	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	(+) Positif	6,0	1,020	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U21	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U22	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U23	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,020	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U24	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U25	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	(+) Positif	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U26	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U27	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U28	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U29	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	7,0	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)

	Negatif	Negatif	Negatif				Negatif	Negatif	(-)
U30	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,005	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U31	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U32	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	7,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U33	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	(+) Positif	6,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U34	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,025	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U35	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U36	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U37	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U38	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U39	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U40	(++++) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,020	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U41	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U42	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U43	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U44	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)

U45	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U46	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U47	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,015	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U48	(++++) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U49	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U50	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,020	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U51	(++++) Positif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U52	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U53	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U54	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U55	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)

(Sumber : Hasil Penelitian, 2017)

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan hasil Combur Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Glukosa urin 50 sampel urin normal sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal, Protein urin 51 sampel urin normal sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal, Bilirubin urin 55 sampel urin normal sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal, Uribilinogen urin didapatkan 51 sampel urin normal sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal, pH urin

didapatkan 55 sampel urin dalam batas normal sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal, Berat Jenis urin didapatkan 23 sampel urin normal sedangkan 32 sampel urin melebihi batas normal, Blood urin didapatkan 42 sampel urin normal sedangkan 13 sampel urin melebihi batas normal, Keton urin didapatkan 55 sampel urin normal sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal, Nitrit urin 55 sampel urin normal sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal.

**Tabel 4.4** Persentase Hasil Combur Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

(Su mb er : Ha sil Pe neli tian , 201 7) e r d a s a r k a	No	Hasil	Jumlah	Presentase
	1	Jumlah Glukosa urin yang negatif (-)	50	11%
	2	Jumlah Glukosa urin yang Positif (+)	5	1%
	3	Jumlah Protein urin yang negatif (-)	51	12%
	4	Jumlah Protein urin yang Positif (+)	4	1%
	5	Jumlah Bilirubin urin yang negatif (-)	55	12%
	6	Jumlah Bilirubin urin yang Positif (+)	0	1%
	7	Jumlah Urobilinogen urin yang negatif (-)	51	12%
	8	Jumlah Urobilinogen urin yang Positif (+)	4	1%
	9	Jumlah pH urin yang normal	55	12%
	10	Jumlah pH urin yang tidak normal	0	1%
	11	Jumlah Berat Jenis urin yang normal	23	5%
	12	Jumlah Berat Jenis urin yang Tidak normal	32	7%
	13	Jumlah Blood urin yang negatif (-)	42	10%
	14	Jumlah Blood urin yang positif (+)	13	3%
	15	Jumlah Keton urin yang negatif (-)	55	12%
	16	Jumlah Keton urin yang Positif (+)	0	0%
	17	Jumlah Nitrit urin yang negatif (-)	55	12%
	18	Jumlah Nitrit urin yang Positif (+)	0	0%
	Jumlah sampel urin pekerja pengecatan mobil		55	100%

n Tabel 4.4 menunjukkan hasil presentase Combur Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Glukosa urin 50 sampel urin normal dengan presentase

11% sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1%, Protein urin 51 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1% , Bilirubin urin 55 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0% , Uribilinogen urin didapatkan 51 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1%, pH urin didapatkan 55 sampel urin dalam batas normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0%, Berat Jenis urin didapatkan 23 sampel urin normal dengan presentase 5% sedangkan 32 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 7%, Blood urin didapatkan 42 sampel urin normal dengan presentase 10% sedangkan 13 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 3%, Keton urin didapatkan 55 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0% , Nitrit urin 55 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas dengan presentase 0%.

**Tabel 4.5** Hasil penelitian Makroskopis Sedimen Pada Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

Kode	Eritrosit	Lekosit	Epitel	Kristal	Silinder	Bakteri
U1	0-1	5-10	sedikit	Ca. carbonat	Granula	
U2	5-10	10-15	sedikit			
U3	4-8	2-4	(++) positif	Ca. Oxalat		
U4	1-2	2-4	sedikit			
U5	0-1	4-8	(+) Positif			
U6	0-1	2-4	sedikit	Kristal asam Hipurat		
U7	2-3	18-20	Banyak		Granula	
U8	0-1	2-3	sedikit			

U9	0-1	5-10	Banyak			Bakteri
U10	1-2	2-4	sedikit			
U11	2-3	15-18	(++) positif			
U12	1-2	15-18	(++) positif			
U13	0-1	2-3	sedikit			
U14	0-1	2-4	sedikit			
U15	1-2	2-4	sedikit			
U16	0-1	1-2	sedikit			
U17	1-3	20-25	(+) Positif	Ca. Oxalat		
U18	0-2	2-4	sedikit			
U19	2-4	5-10	Banyak	Ca. carbonat		
U20	0-1	20-25	Positif		Granula	
U21	0-1	2-4	sedikit			
U22	1-3	2-3	sedikit			
U23	0-2	2-4	sedikit			
U24	0-2	2-4	(++) positif		Granula	
U25	1-3	2-4	sedikit			
U26	1-2	2-4	(+) Positif			
U27	0-1	1-2	sedikit			
U28	0-1	1-2	sedikit			
U29	1-3	2-3	sedikit			
U30	1-2	3-5	sedikit			
U31	1-2	1-4	sedikit			
U32	1-2	2-3	sedikit			
U33	0-1	1-2	sedikit			

U34	1-2	2-4	sedikit			
U35	1-3	20-25	(++) positif			Bakteri
U36	1-3	2-3	sedikit			
U37	1-2	2-4	sedikit			
U38	0-1	2-4	sedikit			
U39	0-1	1-3	sedikit	Ca. Oxalat		
U40	0-1	1-2	sedikit			
U41	1-2	1-2	sedikit			
U42	0-1	2-3	sedikit			
U43	2-4	1-2	sedikit			
U44	0-1	3-5	sedikit	Ca. Oxalat		
U45	1-2	1-2	sedikit			
U46	1-2	2-3	sedikit			
U47	0-1	3-4	sedikit			Granula
U48	1-2	1-2	sedikit			
U49	1-2	2-3	sedikit			
U50	0-1	5-8	sedikit			
U51	1-2	1-2	sedikit			
U52	2-3	5-7	sedikit			
U53	0-1	1-2	(+) Positif			
U54	0-1	2-3	sedikit			Bakteri
U55	2-3	1-2	sedikit			

(Sumber : Hasil Penelitian, 2017)

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan hasil Mikroskopis Sedimen Urin pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Eritrosit ditemukan 22 sampel urin normal sedangkan 33 sampel urin melebihi batas normal, Leukosit ditemukan 12 sampel

urin normal sedangkan 43 sampel urin melebihi batas normal, Epitel ditemukan 50 sampel urin dalam batas normal sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal, Silinder ditemukan 5 sampel positif (+), Bakteri ditemukan 3 sampel positif (+), Kristal ditemukan 6 sampel terdapat kristal Ca. Oksalat, dan ditemukannya 1 sampel urin terdapat Kristal Asam Hippurat. .

**Tabel 4.6** Persentase Hasil Sedimen Gambaran Urinalisa pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir.

No	Hasil	Jumlah	Presentase
1	Jumlah Eritrosit urin yang normal	22	14%
2	Jumlah Eritrosit urin yang Tidak normal	33	10%
3	Jumlah Leukosit urin yang normal	12	4%
4	Jumlah Leukosit urin yang Tidak normal	43	13%
5	Jumlah Epitel urin yang normal	50	15%
6	Jumlah Epitel urin yang Tidak normal	5	2%
7	Jumlah Kristal urin yang Negatif (-)	48	15%
8	Jumlah Kristal urin yang Positif (+)	7	2%
9	Jumlah Silinder urin yang Negatif (-)	50	15%
10	Jumlah Silinder urin yang Positif (+)	5	2%
11	Jumlah Bakteri urin yang Negatif (-)	52	16%
12	Jumlah Bakteri urin yang Positif (+)	3	0%
	Jumlah sampel urin pekerja pengecatan mobil	55	100%

(Sumber : Hasil Penelitian, 2017).

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan hasil presentase Makroskopis Sedimen Urin pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Eritrosit ditemukan 22 sampel urin normal dengan presentase 7% sedangkan 33 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 10%, Leukosit ditemukan 12 sampel urin normal dengan presentase 4% sedangkan 43 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 13%, Epitel ditemukan 50 sampel urin dalam batas normal dengan presentase 15% sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal dengan

presentase 2%, Silinder ditemukan 5 sampel positif (+) dengan presentase 2%, Bakteri ditemukan 3 sampel positif (+) dengan presentase 0% , Kristal ditemukan 6 sampel terdapat kristal Ca. Oksalat, dan ditemukannya 1 sampel urin terdapat Kristal Asam Hippurat dengan presentase 2%.

## B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 6 - 10 Juli 2017 sesuai dengan tabel 4.1 maka hasil yang diperoleh dari 55 sampel urin combur pekerja pengecatan mobil diketahui bahwa dari hasil Glukosa urin 50 sampel urin normal dengan presentase 13% sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 2%, Protein urin 51 sampel urin normal dengan presentase 11% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 3% , Bilirubin urin 55 sampel urin normal dengan presentase 14% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0% , Uribilinogen urin didapatkan 51 sampel urin normal dengan presentase 13% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 2%, pH urin didapatkan 55 sampel urin dalam batas normal dengan presentase 14% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0%, Berat Jenis urin didapatkan 23 sampel urin normal dengan presentase 6% sedangkan 32 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 15%, Blood urin didapatkan 42 sampel urin normal dengan presentase 11% sedangkan 13 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 6%, Keton urin didapatkan 55 sampel urin normal dengan presentase 14% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0% , Nitrit urin 55 sampel urin normal sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal.

Hal ini berkaitan dengan hasil wawancara dan observasi pada pekerja pengecatan mobil dan beberapa faktor yang mempengaruhi seperti makan atau minuman yang di konsumsi pekerja, berat badan yang berlebih yang dapat menyebabkan obesitas, faktor usia. Semakin lanjut usia seseorang kemungkinan semakin besar dampak negatif uap toluen terhadap kesehatannya, karena fungsi vital organ-organ tubuh mulai menurun, seperti hati dan ginjal(sintayani,2012)

Pada pemeriksaan urin akan memeriksa berat jenis, harga normal berat jenis urine. pHurin juga diperiksa, normalnya pH urine berkisar antara 5-8. Pemeriksaan

selanjutnya adalah melihat adanya bahan-bahan metabolisme tubuh. Protein adalah bahan yang dibutuhkan tubuh, sehingga tidak boleh dibuang dalam urine. Selanjutnya pemeriksaan urine ini akan mendeteksi adanya nitrit ini mengarah pada adanya infeksi karena kuman akan merubah nitrat dalam urine menjadi nitrit. Produksi metabolisme tubuh lainnya yang diperiksa adalah adanya bilirubin dan urobilinogen. Kedua bahan ini adalah produk dari liver atau hati, salah satu fungsinya adalah memberi warna kuning dalam urine. Selanjutnya yang diperiksa dalam pemeriksaan urin adalah pemeriksaan reduksi urin, apabila positif menunjukkan adanya kadar gula dalam tubuh manusia(Sacher,2009).

Pada penelitian ini juga ditemukan beberapa unsur sedimen diantaranya yaitu Eritrosit, Leukosit, Epitel, Bakteri, Silinder, dan Kristal. Dari Tabel 4.3 pada pemeriksaan Eritrosit ditemukan 22 sampel urin normal dengan presentase 45% sedangkan 33 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 15%, Leukosit ditemukan 12 sampel urin normal dengan presentase 24% sedangkan 43 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 19%, Epitel ditemukan 50 sampel urin dalam batas normal dengan presentase 23% sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 10%, Silinder ditemukan 5 sampel positif (+) dengan presentase 10%, Bakteri ditemukan 3 sampel positif (+) dengan presentase 7% , Kristal ditemukan 6 sampel terdapat kristal Ca. Oksalat, dan ditemukannya 1 sampel urin terdapat Kristal Asam Hippurat dengan presentase 14%.

Hal ini berkaitan dengan hasil wawancara dan observasi pada pekerja pengecatan mobil yang kadang-kadang menahan membuang air kecil, kurangnya mengkonsumsi air dan lamanya berkerja mengecat mobil. Disaat ditanya mengapa tidak minum air dan menahan membuang air kecil karena mereka ingin cepat menyelesaikan pekerjaan mereka dan malas untuk mengkonsumsi air.

Adanya darah (eritrosit) dalam urine mungkin akibat perdarahan di saluran kencing. Leukosit adalah tentaranya tubuh, apabila ada infeksi atau luka di saluran kencing, maka jumlah leukosit akan meningkat. Silinder adalah endapan protein yang terbentuk di dalam tubulus ginjal, adanya silinder ini menunjukkan adanya penyakit yang serius dari ginjal misalnya radang pada ginjal. Kristal merupakan hasil metabolisme normal dari tubuh. Jenis makanan, kecepatan metabolisme dan kepekaan urine. Epitel jumlahnya akan meningkatkan apabila didapatkan adanya

infeksi, radang dan batu saluran kemih. Bahan terakhir yang diperiksa dari urine lengkap ini adalah adanya benda-benda keton/ keton bebas (Sacher,2009).

Meskipun dalam penelitian ini ditujukan untuk mendeteksi adanya paparan toluen dengan menemukan kristal asam hippurat. Tetapi untuk lebih mengetahui efek dari paparan tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan pemeriksaan Urin lengkap agar dapat melihat keseluruhan dalam urin yang dapat menggambarkan diagnosa suatu penyakit gangguan ginjal atau hati yang juga dapat disebabkan oleh toluen.

Sumber paparan toluen umumnya terjadi dilingkungan kerja pada pekerja yang menggunakan toluen atau produk yang mengandung toluen. Sesuai dengan sifat toksiknya toluen yang terabsorpsi melalui tiga jalur masuk kedalam tubuh manusia melalui system peredaran darah. Distribusi toluen dalam tubuh manusia tergantung kelarutan toluen dalam cairan tubuh. Sesuai dengan kelarutannya di dalam lemak, distribusi toluen menembus batang otak dan testis. Selain itu, toluen akan dikeluarkan dari tubuh melalui jalur ekskresi utama ialah urin, kotoran dan keringat (Nanik, 2010).

Hasil yang didapatkan dari 55 sampel hanya terdapat 1 sampel yang dinyatakan terpapar toluen adalah kode U6 yaitu hasil 0-1 /Lpb ditemukan adanya kristal asam hippurat (*Hippuric acid*) meskipun jumlah kristal yang ditemukan dalam batas normal. Hal ini berkaitan dari hasil wawancara dan observasi kepada pekerja pengecatan mobil yang diantaranya pekerja yang tidak menggunakan APD seperti : tidak menggunakan masker, sarung tangan, kaca mata pada saat melakukan pengecatan mobil dan minimnya pengetahuan tentang penyakit akibat kerja yang ditimbulkan dari pekerjaan yang dilakukan. Ketika ditanya mengapa tidak menggunakan alat pelindung diri alasannya adalah karena tidak merasa nyaman dan merepotkan jika menggunakan dan ketika ditanya apakah tidak merasa pusing atau mual dengan bau cat mereka menjawab telah terbiasa dengan bau cat yang digunakan untuk mengecat. Sehingga kandungan-kandungan yang ada didalam cat semprot yang digunakan mudah terhirup dan meresap ke dalam tubuh yang dapat masuk melalui jalur pernafasan, kulit, dan mata.

Sesuai dengan sifat kimia toluen yang mudah menguap maka tenaga kerja yang menggunakan toluen absorsi yang paling sering terjadi adalah melalui

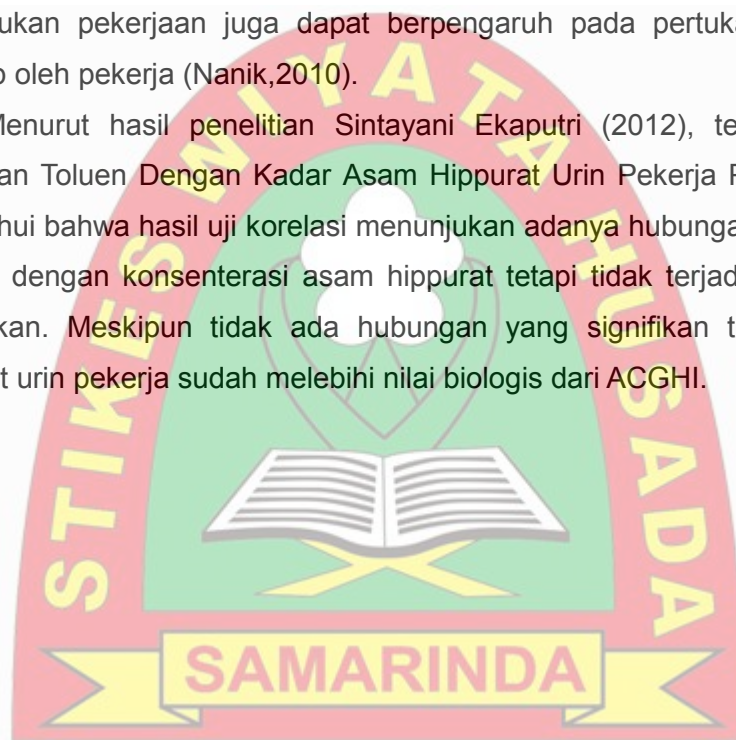
inhalasi. Toluene yang terhirup melalui system pernafasan manusia akan diserap oleh tubuh manusia yang dipengaruhi oleh daya larut dan kecepatan sirkulasinya serta dipengaruhi juga oleh luasnya permukaan paru-paru dan kecepatan aliran darah dalam tubuh manusia. Toluene yang larut dalam lemak akan diabsorpsi kemudian didistribusikan ke dalam jaringan tubuh manusia terutama sekali dalam jaringan tubuh yang banyak mengandung lemak (*high lipid content*) (La Dou J, 2004).

Hasil urin pekerja pengecatan mobil yang dinyatakan tidak terpapar toluene adalah kode U1-U55 kecuali kode U6 yaitu hasil tidak ditemukan adanya kristal asam hippurat (*Hippuric acid*). Berdasarkan hasil wawancara dan observasi hal ini dikarenakan pekerja yang menggunakan APD pada saat bekerja seperti menggunakan masker, sarung tangan, dan kaca mata dan banyak pengetahuan tentang penyakit akibat kerja yang dapat ditimbulkan dari bahan-bahan yang digunakan saat melakukan pengecatan mobil. Dan dari hasil wawancara kepada beberapa pemilik bengkel, bengkel menyediakan atau memberikan fasilitas alat pelindung diri dan menganjurkan pada setiap pekerja menggunakan alat pelindung diri. Sehingga kandungan yang ada didalam cat tidak mudah terhirup dan meresap kedalam tubuh yang menyebabkan penyakit akibat kerja. Karena subjek penelitian bekerja menggunakan APD kemungkinan kecil terpapar oleh toluene yang masuk kedalam tubuh melalui jalur pernafasan, kulit, dan mata.

Meskipun asam hippurat sebagai biomarker karena telah memiliki metode yang dapat digunakan dengan baik dan cukup menggambarkan berapa banyak paparan toluene. Tetapi metode yang digunakan dalam penelitian ini kurang cukup menggambarkan berapa banyak paparan toluene. Tetapi jika menggunakan metode konsentration asam hippurat (*Hippuric acid*) urin maka kadar asam hippurat (*Hippuric acid*) urin dapat diketahui berapa banyak asam hippurat yang terkandung dalam urin. Salah satu biomarker lainnya adalah o-kresol dalam urin jarang digunakan untuk pengukuran adanya paparan toluene, meskipun sangat sensitif karena seseorang yang tidak terpajan dengan toluene maka tidak mempunyai kadar o-kresol dalam urinya (ACGIH, 2007 dalam Nanik, 2010). Hal ini disebabkan karena analisis o-kresol memerlukan metode yang sangat sensitif sebab o-kresol hanya 1% terkandung dalam total ekskresi toluene.

Menurut penelitian Nanik Prihartini (2010), tentang Analisis Risiko Kesehatan Paparan Toluena Pada Pekerja Bengkel Sepatu 'X' diketahui bahwa konsentrasi rata-rata asam hippurat urin pada pekerja bengkel sepatu lebih tinggi ( $0,73 \text{ mg/m}^3$ ) dibanding dengan pembanding ( $0,25 \text{ mg/m}^3$ ) keduanya tidak ada yang melebihi batas normal. Dan dari hasil uji perbedaan rata-rata, juga diperoleh bahwa ada perbedaan yang bermakna antara konsentrasi asam hippurat urin pada pekerja bengkel sepatu dengan pembanding. Beberapa faktor yang mempengaruhi meningkatnya asam hippurat urin ialah udara lingkungan kerja bengkel. Kurangnya ventilasi atau tempat yang terbuka pada saat melakukan pekerjaan juga dapat berpengaruh pada pertukaran udara yang dihirup oleh pekerja (Nanik,2010).

Menurut hasil penelitian Sintayani Ekaputri (2012), tentang Hubungan Paparan Toluena Dengan Kadar Asam Hippurat Urin Pekerja Pengecatan Mobil diketahui bahwa hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan antara paparan toluena dengan konsentrasi asam hippurat tetapi tidak terjadi hubungan yang signifikan. Meskipun tidak ada hubungan yang signifikan tetapi hasil asam hippurat urin pekerja sudah melebihi nilai biologis dari ACGHI.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

## A. Kesimpulan

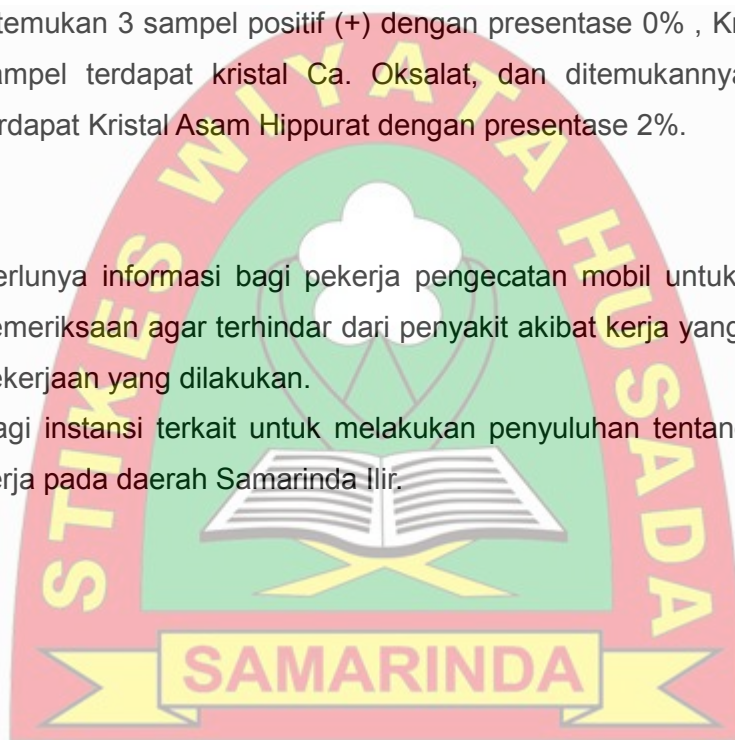
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 55 sampel urin pekerja pengecatan mobil diperoleh hasil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil Makroskopis urin pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Warna urin 54 sampel urin normal dengan presentase 33% sedangkan 1 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1%, Kejernihan urin 51 sampel urin normal dengan presentase 31% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 2%, Bau urin 55 sampel urin normal dengan presentase 33% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0%.
2. Hasil pemeriksaan Combur Urin pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Glukosa urin 50 sampel urin normal dengan presentase 11% sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1%, Protein urin 51 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1% , Bilirubin urin 55 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0% , Uribilinogen urin didapatkan 51 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 4 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 1%, pH urin didapatkan 55 sampel urin dalam batas normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0%, Berat Jenis urin didapatkan 23 sampel urin normal dengan presentase 5% sedangkan 32 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 7%, Blood urin didapatkan 42 sampel urin normal dengan presentase 10% sedangkan 13 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 3%, Keton urin didapatkan 55 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 0% , Nitrit urin 55 sampel urin normal dengan presentase 12% sedangkan 0 sampel urin melebihi batas dengan presentase 0%.

3. Hasil pemeriksaan Sedimen Urin pada pekerja pengecatan mobil di Kecamatan Samarinda Ilir ada 55 sampel sampel yang diperiksa dan diperoleh Eritrosit ditemukan 22 sampel urin normal dengan presentase 7% sedangkan 33 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 10%, Leukosit ditemukan 12 sampel urin normal dengan presentase 4% sedangkan 43 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 13%, Epitel ditemukan 50 sampel urin dalam batas normal dengan presentase 15% sedangkan 5 sampel urin melebihi batas normal dengan presentase 2%, Silinder ditemukan 5 sampel positif (+) dengan presentase 2%, Bakteri ditemukan 3 sampel positif (+) dengan presentase 0% , Kristal ditemukan 6 sampel terdapat kristal Ca. Oksalat, dan ditemukannya 1 sampel urin terdapat Kristal Asam Hippurat dengan presentase 2%.

#### **B. Saran**

1. Perlunya informasi bagi pekerja pengecatan mobil untuk rutin melakukan pemeriksaan agar terhindar dari penyakit akibat kerja yang diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan.
2. Bagi instansi terkait untuk melakukan penyuluhan tentang penyakit akibat kerja pada daerah Samarinda Ilir.



#### **DAFTAR PUSTAKA**

Budiono, Irawan, (2007), Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru Pada pekerja Pengecatan Mobil, Universitas Diponegoro, Semarang.

Ekaputri, Sintayani, (2012), Hubungan Paparan Toluena Dengan Kadar Asam Hipurat Urin Pada Pekerja Pengecatan Mobil, FK Teknik Sipil Dan Lingkungan Institut Teknologi, Bandung.

Depkes. 1989. *Hematology*. Jakarta : Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan.

Gandasoeberata, R. 1984. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.

Gandasoebrata. 2008. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta : Dian Rakyat.

Hernandi, 2009, *Asam Amino Komponen Penyusun Protein*  
(<http://hernandhyhidayat.wordpress.com/asamamino-komponen-penyusun-protein/>) Diakses tanggal 15 mei 2013.

Koestadi. 1989. *Kimia Klinik Darah*. Jakarta : Gramedia

Purwanto, 2014. Penerapan V-legal Pada Industri Furnitur Kayu Jepara Sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Jual Produk, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang

Praptomo, Joko Agus, dkk. 2016. *Metodologi Riset Kesehatan Teknologi Laboratorium Medik dan Bidang Kesehatan Lainnya*. Yogyakarta: Deepublish.

Prihartini Nanik, (2010), Analisis Resiko Kesehatan Paparan Toluena Pada Pekerja Bengkel Sepatu "X", FK Kesehatan Masyarakat, Depok.

La Dou, J., (2004), *Occupational and Environmental Medicine*, San Francisco.

Sophianita , (2003), Hubungan antara Kadar Asam Hipurat Urin Akibat Paparan

Toluen dengan Efek Kesehatan Akut pada Tenaga Kerja Percetakan “X”, FK UI Jakarta.

Sacher. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta : EGC

Sayu Nila Widiyanti, 2014, *Sintesis Asam Hipurat*

([http://patrisiamarcevin.blongspot.co.id/2014/04/sintesis-asam-hipurat.html?](http://patrisiamarcevin.blongspot.co.id/2014/04/sintesis-asam-hipurat.html?m=1)

m=1 Diakses tanggal 11 April 2014).



**Lampiran 1. Hasil Penelitian**



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR  
DINAS KESEHATAN

UPTD.LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 27. Telp. (0541) 741732 Fax. (0541) 205754.  
Samarinda-75117

**Kepada Yth :**

Nama : Reni Santi Utami  
Nim : 14.1411.643.03  
Judul Penelitian :Gambaran Urinalisa Pada Pekerja Pengecatan Mobil Di Kecamatan Samarinda Ilir.

**MAKROSKOPIS**

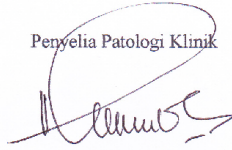
Kode	Warna Urin	Kejernihan	Bau	Kode	Warna Urin	Kejernihan	Bau
U1	Kuning	Agak Keruh	Amoniak	U29	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U2	Kuning Tua	Agak Keruh	Amoniak	U30	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U3	Kuning	Agak Keruh	Amoniak	U31	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U4	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U32	Kuning	Jernih	Amoniak
U5	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U33	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U6	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U34	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U7	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U35	Kuning Tua	Jernih	Amoniak
U8	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U36	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U9	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U37	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U10	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U38	Kuning	Jernih	Amoniak
U11	Kuning Muda	Keruh	Amoniak	U39	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U12	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U40	Kuning Muda	Keruh	Amoniak
U13	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U41	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U14	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U42	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U15	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U43	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U16	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U44	Kuning Tua	Jernih	Amoniak
U17	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U45	Kuning	Jernih	Amoniak
U18	Kuning	Agak keruh	Amoniak	U46	Kuning	Jernih	Amoniak
U19	Kuning	Jernih	Amoniak	U47	Kuning	Jernih	Amoniak
U20	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U48	Kuning Muda	Agak keruh	Amoniak
U21	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U49	Kuning	Jernih	Amoniak
U22	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U50	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U23	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U51	Kuning Muda	Agak keruh	Amoniak
U24	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U52	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U25	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U53	Kuning	Jernih	Amoniak

**Lanjutan. Hasil Penelitian**

U26	Kuning Muda	Agak Keruh	Amoniak	U54	Kuning	Jernih	Amoniak
U27	Kuning Muda	Jernih	Amoniak	U55	Kuning Muda	Jernih	Amoniak
U28	Kuning Muda	Jernih	Amoniak				

Mengetahui,

Penyelia Patologi Klinik

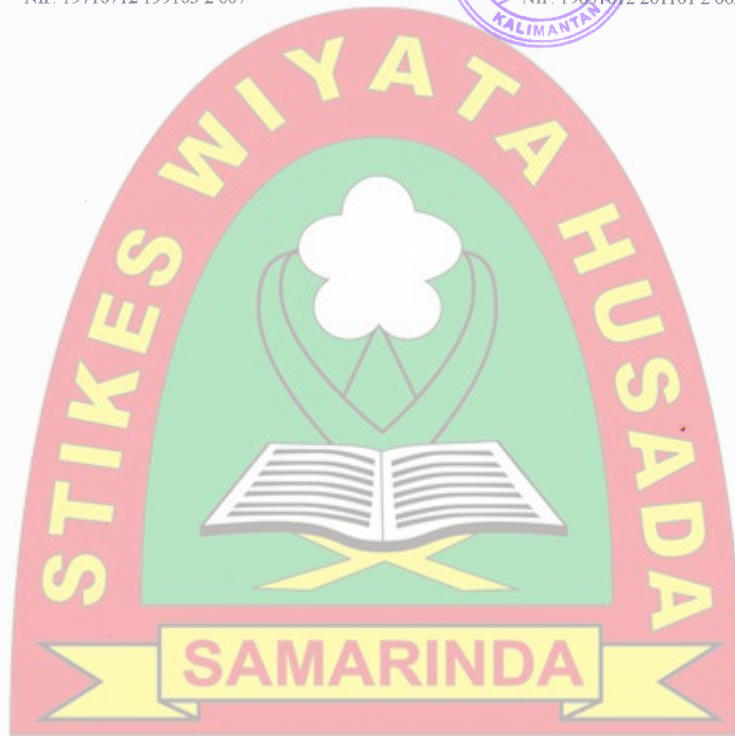


Murniah, S.Si  
NIP. 19710712 199103 2 007

Manager Teknis Patologi Klinik



dr. Gusi Adheleida  
NIP. 19831012 201101 2 002



**Lanjutan.** Hasil Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPTD.LABORATORIUM KESEHATAN  
Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 27. Telp. (0541) 741732 Fax. (0541) 205754.  
Samarinda-75117

Nama : Reni Santi Utami  
Nim : 14.1411.643.03  
Judul Penelitian : Gambaran Urinalisa Pada Pekerja Pengecatan Mobil Di Kecamatan Samarinda Ilir.

**KIMIA URIN**

kode	Glukosa (mg/dl)	Protein (mg/dl)	Bilirubin (mg/dl)	Urobilinogen (mg/dl)	PH	Berat Jenis	Darah (mg/dl)	Keton (mg/dl)	Nitrit
U1	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	(+) Positif	5,5	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U2	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U3	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U4	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	7,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U5	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U6	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U7	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,020	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U8	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U9	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,020	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U10	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U11	(+) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)

**Lanjutan. Hasil Penelitian**

U12	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U13	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U14	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U15	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U16	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U17	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U18	(+) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U19	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U20	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	(+) Positif	6,0	1,020	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U21	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U22	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U23	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,020	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U24	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U25	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	(+) Positif	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U26	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U27	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U28	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U29	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	7,0	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U30	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,005	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)

Lanjutan. Hasil Penelitian


	Negatif	Negatif	Negatif				Positif	Negatif	(-)
U31	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U32	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	7,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U33	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	(+) Positif	6,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U34	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,025	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U35	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U36	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U37	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U38	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,030	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U39	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U40	(++++) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,020	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U41	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U42	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U43	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U44	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U45	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,015	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U46	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U47	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,015	(+) Positif	(-) Negatif	Negatif (-)
U48	(++++) Positif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)

Lanjutan. Hasil Penelitian


U49	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U50	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,5	1,020	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U51	(++++) Positif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,030	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U52	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U53	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U54	(-) Negatif	(-) Negatif	(-) Negatif	Normal	5,5	1,005	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)
U55	(-) Negatif	(+) Positif	(-) Negatif	Normal	6,0	1,010	(-) Negatif	(-) Negatif	Negatif (-)

Mengetahui,


Penyelia Patologi Klinik



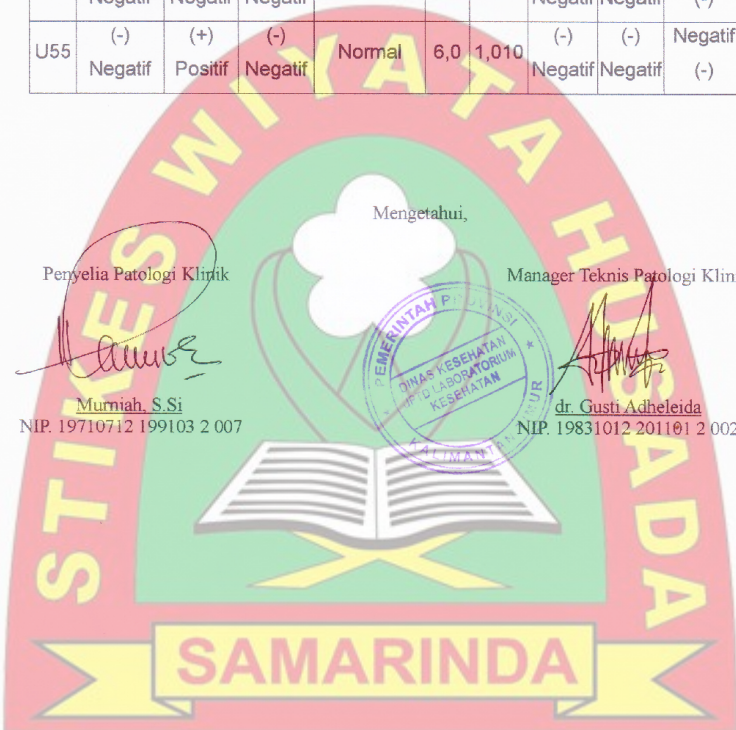
Murniah, S.Si  
NIP. 19710712 199103 2 007



Manager Teknis Patologi Klinik



dr. Gusti Adheleida  
NIP. 19831012 201101 2 002



**Lanjutan. Hasil Penelitian**



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR  
DINAS KESEHATAN  
UPTD.LABORATORIUM KESEHATAN  
Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 27. Telp. (0541) 741732 Fax. (0541) 205754.  
Samarinda-75117

Nama : Reni Santi Utami  
Nim : 14.1411.643.03  
Judul Penelitian : Gambaran Urinalisa Pada Pekerja Pengecatan Mobil Di Kecamatan Samarinda Ilir.

**MIKROSKOPIS**

Kode	Eritrosit	Lekosit	Epitel	Kristal	Silinder	Bakteri
U1	0-1	5-10	sedikit	Ca. carbonat	Granula	
U2	5-10	10-15	sedikit			
U3	4-8	2-4	(++) positif	Ca. Oxalat		
U4	1-2	2-4	sedikit			
U5	0-1	4-8	(+) Positif			
U6	0-1	2-4	sedikit	Kristal asam Hipurat		
U7	2-3	18-20	Banyak		Granula	
U8	0-1	2-3	sedikit			
U9	0-1	5-10	Banyak			Bakteri
U10	1-2	2-4	sedikit			
U11	2-3	15-18	(++) positif			
U12	1-2	15-18	(++) positif			
U13	0-1	2-3	sedikit			
U14	0-1	2-4	sedikit			
U15	1-2	2-4	sedikit			
U16	0-1	1-2	sedikit			
U17	1-3	20-25	(+) Positif	Ca. Oxalat		
U18	0-2	2-4	sedikit			
U19	2-4	5-10	Banyak	Ca. carbonat		

**Lanjutan. Hasil Penelitian**

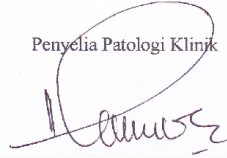
U20	0-1	20-25	Positif		Granula
U21	0-1	2-4	sedikit		
U22	1-3	2-3	sedikit		
U23	0-2	2-4	sedikit		
U24	0-2	2-4	(++) positif		Granula
U25	1-3	2-4	sedikit		
U26	1-2	2-4	(+) Positif		
U27	0-1	1-2	sedikit		
U28	0-1	1-2	sedikit		
U29	1-3	2-3	sedikit		
U30	1-2	3-5	sedikit		
U31	1-2	1-4	sedikit		
U32	1-2	2-3	sedikit		
U33	0-1	1-2	sedikit		
U34	1-2	2-4	sedikit		
U35	1-3	20-25	(++) positif		Bakteri
U36	1-3	2-3	sedikit		
U37	1-2	2-4	sedikit		
U38	0-1	2-4	sedikit		
U39	0-1	1-3	sedikit	Ca. Oxalat	
U40	0-1	1-2	sedikit		
U41	1-2	1-2	sedikit		
U42	0-1	2-3	sedikit		
U43	2-4	1-2	sedikit		
U44	0-1	3-5	sedikit	Ca. Oxalat	
U45	1-2	1-2	sedikit		
U46	1-2	2-3	sedikit		
U47	0-1	3-4	sedikit		Granula
U48	1-2	1-2	sedikit		
U49	1-2	2-3	sedikit		
U50	0-1	5-8	sedikit		
U51	1-2	1-2	sedikit		

Lanjutan. Hasil Penelitian

U52	2-3	5-7	sedikit			
U53	0-1	1-2	(+) Positif			
U54	0-1	2-3	sedikit			Bakteri
U55	2-3	1-2	sedikit			

Mengetahui,

Penyelia Patologi Klinik

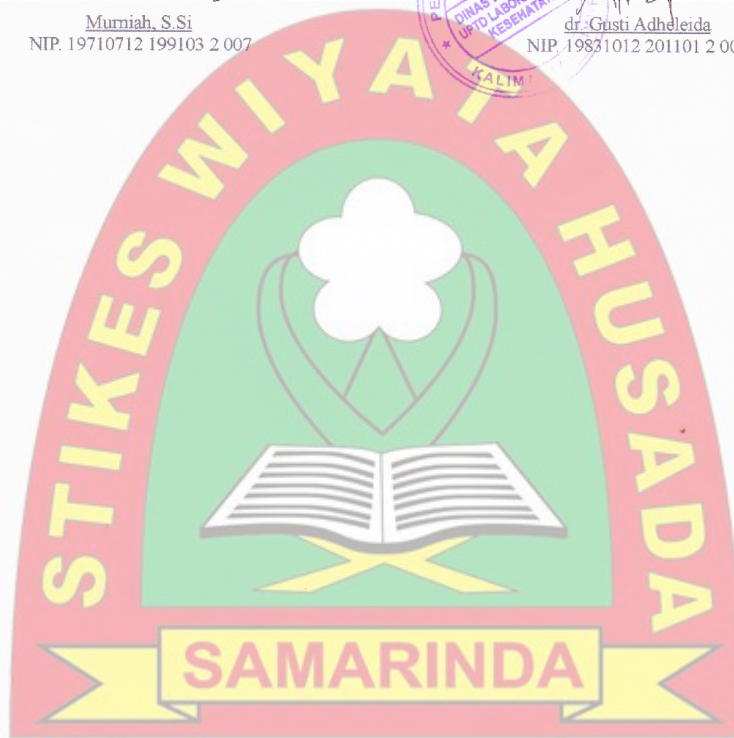


Mumiah, S.Si  
NIP. 19710712 199103 2 007

Manager Teknis Patologi Klinik




dr. Gusti Adheleida  
NIP. 19831012 201101 2 002





**Gambar 1.** Tabung urin, objek glass, kaca penutup, spidol.



**Gambar 2.** Mikroskop



**Gambar 3.** Sentrifuge

**Lanjutan.** Dokumentasi Alat dan Bahan



**Gambar 4.** Wadah urin



**Gambar 5.** Cool box

**Lampiran 3.** Dokumentasi Penelitian (Mengerjakan Sampel)



**Gambar 1.** Memasukkan Urin Dalam Tabung Urin

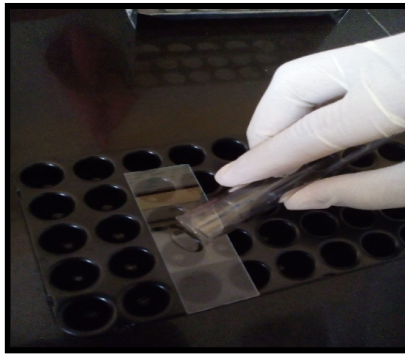


**Gambar 2.** Proses Sentrifugasi



**Gambar 3.** Sedimen Urin

**Lanjutan.** Dokumentasi Penelitian (Mengerjakan Sampel)



**Gambar 4.** Proses meletakkan sampel pada objek glass

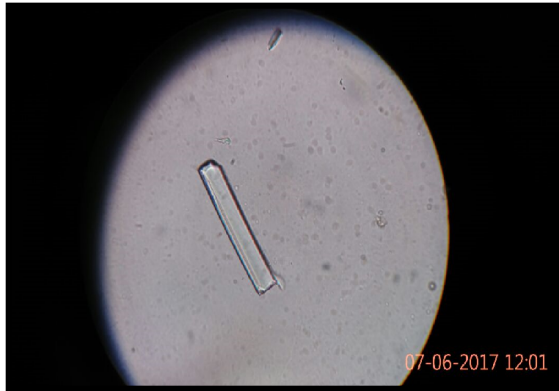


**Gambar 5.** Proses menutup dengan cover glass



**Gambar 6.** Pembacaan sampel pada mikroskop

**Lanjutan.** Dokumentasi penelitian (Mengerjakan Sampel)



**Gambar 7.** Hasil Kristal Asam Hipurat



**Lampiran 4.** Surat Balasan Ijin Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**  
**DINAS KESEHATAN**  
**UPTD LABORATORIUM KESEHATAN**  
Jalan K.H. Akhmad Dahlan No. 27 Telp. (0541) 741732 Fax. 205754  
Email : labkesprovinsikaltim@gmail.com  
**SAMARINDA 75117**



Nomor : 870/507/TU/VI/2017 Samarinda, 19 Juni 2017  
Lampiran : -  
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth,  
STIKES WIYATA HUSADA SAMARINDA  
Jl. Kadrie Oening Gg. Monalisa No.77  
di  
Samarinda

Menindaklanjuti Surat Saudara Nomor : 869/STIKES-WHS/V/2017 tanggal 16 Mei 2017 Perihal Permohonan Ijin Penelitian, kami informasikan untuk kegiatan yang dimaksud oleh mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Reni Santi Utami  
NIM : 14.1411.8.03  
Semester : VI  
Program Studi : Analis Kesehatan  
Judul : Gambaran Sedimen Asam Hipurat (Hipuric Acid) Urin pada Pekerja Pengecatan Mobil

Pada prinsipnya kami mengizinkan untuk melakukan kegiatan yang dimaksud. Dengan catatan Mahasiswa yang bersangkutan melakukan sendiri penelitian dan waktunya harap dikordinasikan dengan teknis laboratorium yang membidangi.

Demikian, untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pejabat Administrator

dr. Hj. Handi Hastuti

NIP. 19591225 198902 2 002

Tembusan :  
1. Mahasiswa yang bersangkutan  
2. Arsip