



**unisa**  
Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta



# SOP LABORATORIUM TOKSIKOLOGI

Arif Yusuf Wicaksana, M.Sc., Apt



# Do'a Sebelum Belajar

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا  
وَرَسُولًا رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا وَرَزُقْنِي فَهْمًا

## Artinya:

*"Kami ridho Allah Swt sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasulku. Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku pengertian yang baik"*



# **TUJUAN PEMBELAJARAN/ LO/ CAPAIAN PEMBELAJARAN**

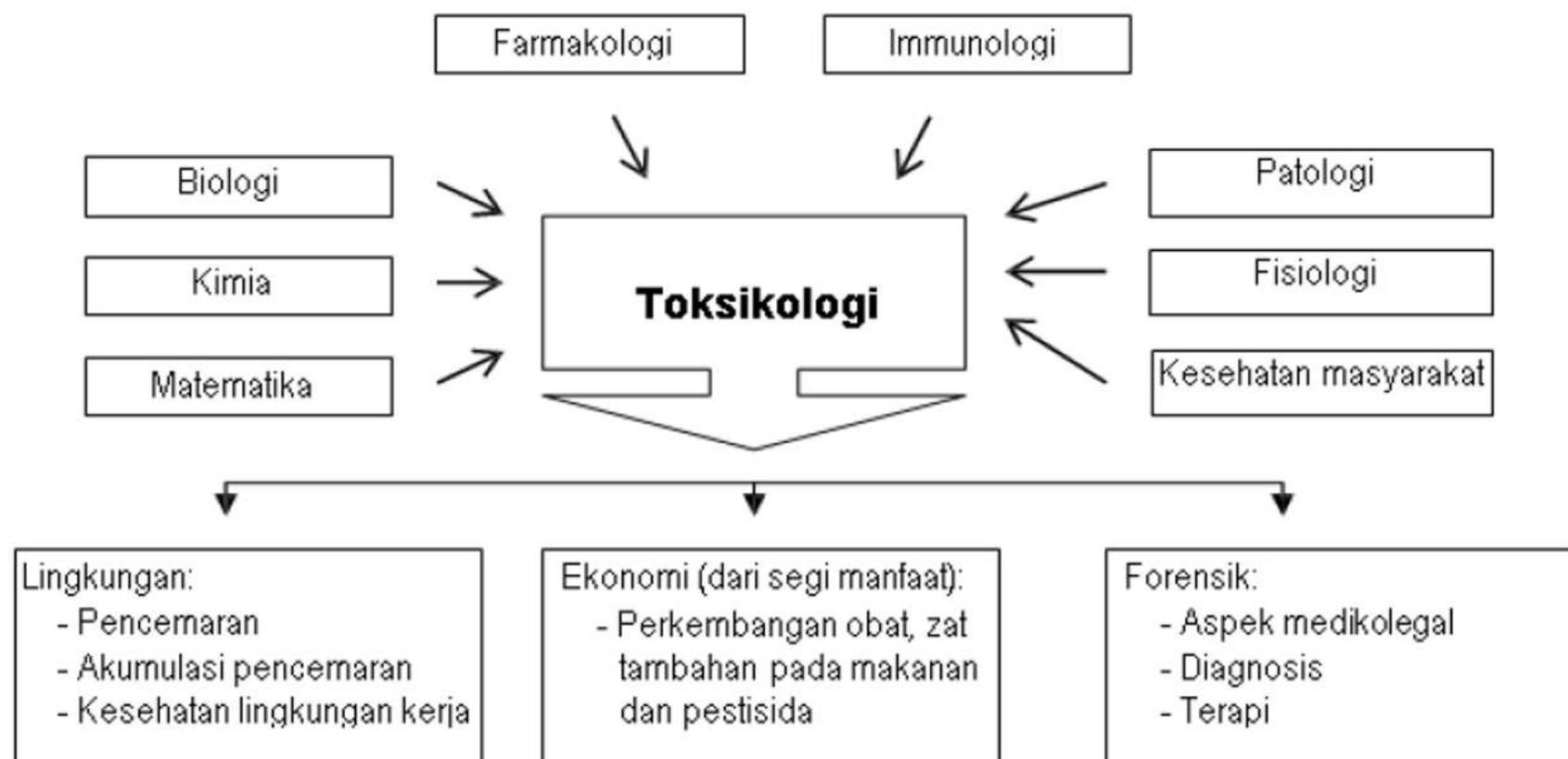
Mahasiswa mampu menjelaskan Standar Operasional Prosedur Laboratorium Toksikologi

## Q.S. Al- Mujadalah ayat 11 :

رَفَعَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

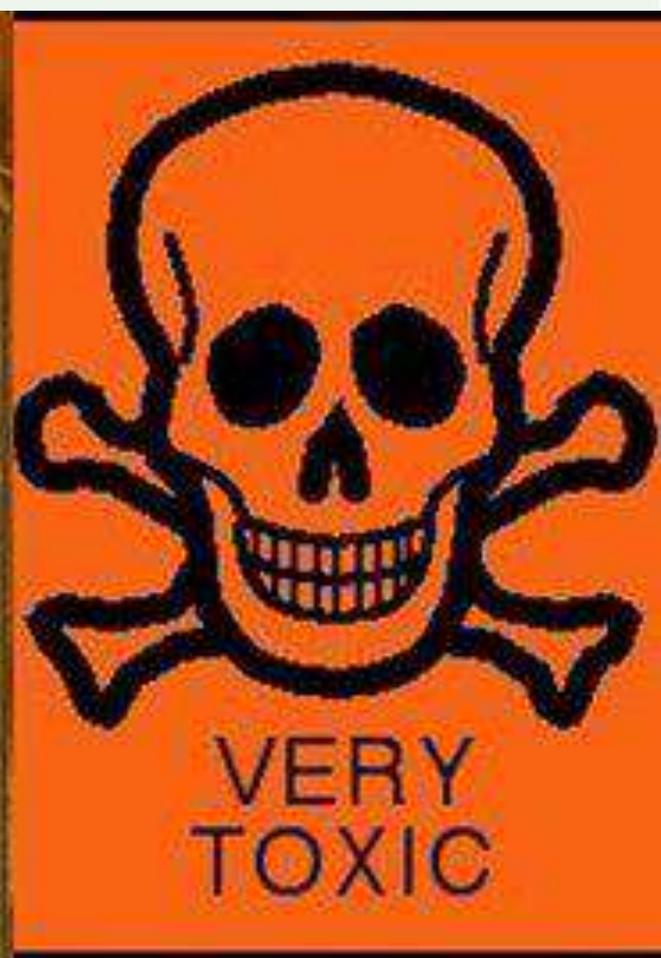
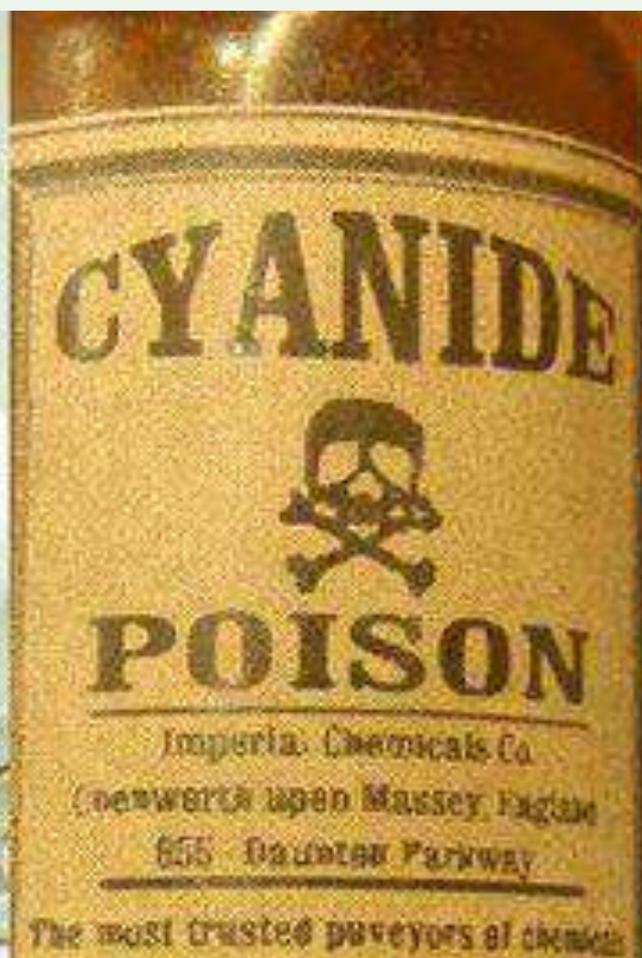
Artinya : Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.





**Gambar 1.1** Kedudukan Ilmu Toksikologi

(Sumber: Wirasuta, 2004)





## PROSEDUR UJI TOKSISITAS AKUT

Hewan uji di aklimatisasi dlm ruangan percobaan  $\pm$  7 hari, kelompokkan secara acak.



Bila diberikan zat uji diberikan secara oral, hewan uji dipuasakan selama 16-18 jam



Dilakukan pengamatan pada T0 sebelum diberikan zat uji, setelah diberikan zat uji diamati parameter uji perilaku pada T30, T60, T120 dan T240.



Amati selama 14 hari, dan tiap hari ditimbang.



Setelah 14 hari, dipuasakan kemudian dibedah, dan di timbang organnya.

**Tabel 1.1** Toksisitas menurut kategori LD<sub>50</sub>

<i>Kategori</i>	<i>LD<sub>50</sub></i>
<i>Supertoksik</i>	<i>&lt; 5 mg/kg</i>
<i>Amat sangat toksik</i>	<i>5 – 50 mg/kg</i>
<i>Sangat toksik</i>	<i>50 – 500 mg/kg</i>
<i>Toksik sedang</i>	<i>0,5 – 5 g/kg</i>
<i>Toksik ringan</i>	<i>5 – 15 g/kg</i>
<i>Praktis tidak toksik</i>	<i>&gt; 15 g /kg</i>

Figure A F.1. Results of Acute Dermal Toxicity Study in Rats Treated with <insert product code/name>

Dose (mg/kg bw)	Toxicological results*	Duration of signs	Time of death	LD <sub>50</sub> (mg/kg bw) (14 days)
Male rats				
xxx	x/x/x	xxx	xxx	> xxx
Female rats				
xxx	x/x/x	xxx	xxx	> xxx

## Figure A L.3. Irritation Classification System

### PDII Classification System

0	Non-irritating
> 0 - 2.0	Slightly irritating
2.1 - 5.0	Moderately irritating
> 5.0	Severely irritating

**Figure A J.5. Classification of Eye Irritation Scores**

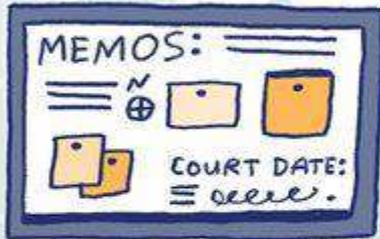
MMTS	Irritation Classification	Requirement For Maintenance of Classification <sup>1</sup>
0.0 - 0.5	non	Up to 0.5 at 1 hour with zeros at 24 hours; otherwise, increase one level
0.6 - 2.5	practically non	with zeros at 24 hours; otherwise, increase one level
2.6 - 15.0	minimally	with zeros at 48 hours; otherwise, increase one level
15.1 - 25.0	mildly	with zeros at 96 hours; otherwise, increase one level
25.1 - 50.0	moderately	with 7 day mean $\leq 20$ and individual total scores $\leq 10$ in at least 60% of the rabbits with no total score $> 30$ ; otherwise, increase one level
50.1 - 80.0	severely	with 7 day mean $\leq 40$ and individual total scores $\leq 30$ in at least 60% of the rabbits with no total score $> 60$ ; otherwise, increase one level
80.1 - 100.0	extremely	with 7 day mean $\leq 80$ and individual total scores $\leq 60$ in at least 60% of the rabbits with no total score $> 100$ ; otherwise, increase one level
100.1 - 110	maximally	with 7 day mean $> 80$ and individual total scores $> 60$ in at least 60% of the rabbits; otherwise, decrease one level

# PUSAT LABORATORIUM FORENSIK

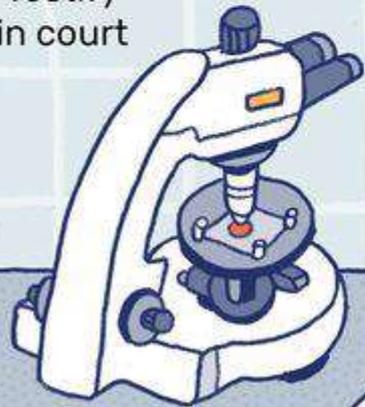


A DAY IN THE LIFE OF A  
**FORENSIC SCIENTIST**

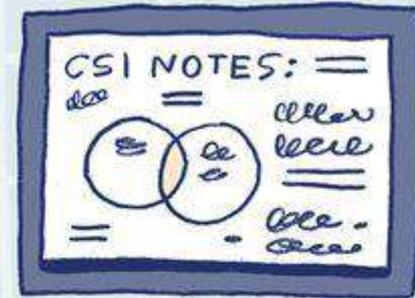
Median Annual Salary: \$57,850



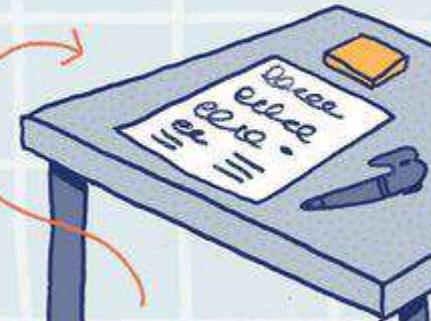
Testify  
in court



Handle crime  
scene evidence

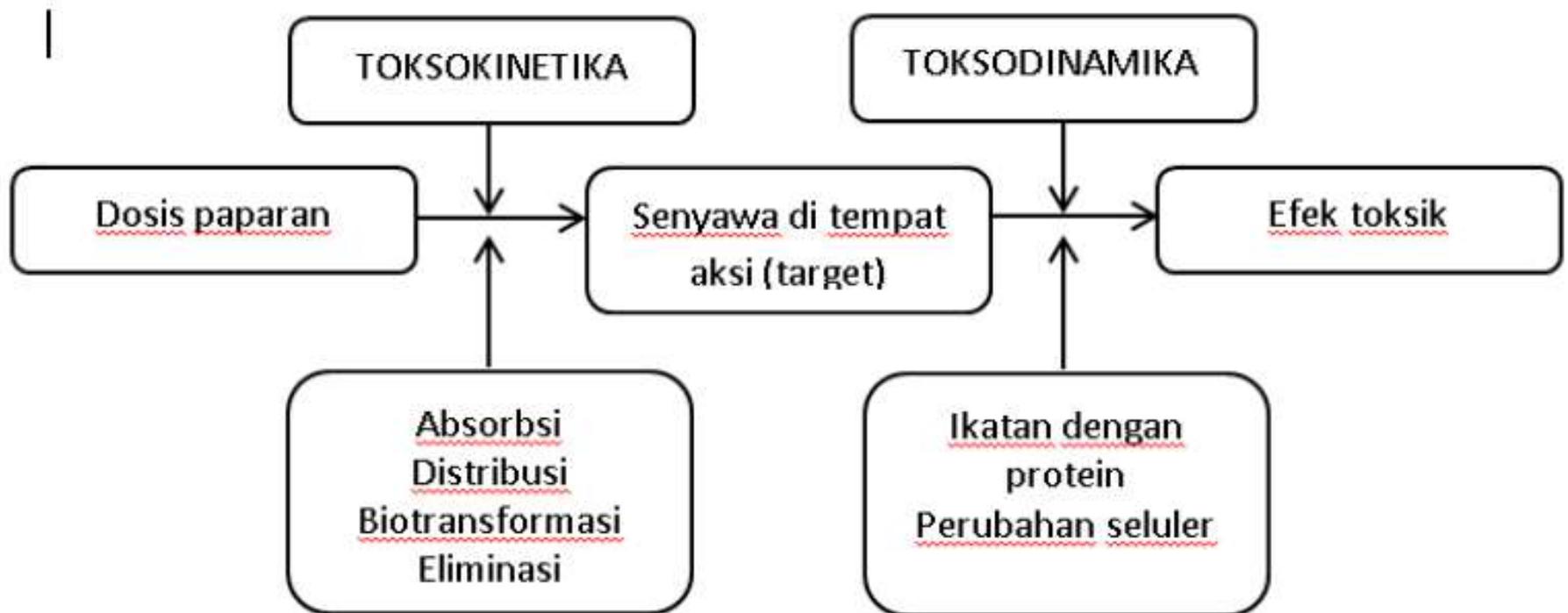


Collaborate with crime  
scene investigators



Document  
findings





**Gambar 2.1** Hubungan antara paparan xenobiotik sampai menimbulkan efek.

Sumber : Renwick, A.G., 2006





## STANDARD OPERATING PROCEDURE

### Formaldehyde (Formalin), Aqueous Solution

According to the Safety Data Sheet (SDS) for **Formaldehyde** special precautions must be taken when working with this chemical. Below are some of the characteristics of **Formaldehyde** followed by some recommendations in handling the chemical and finally any paperwork needed in order to use the chemical in the laboratory. This Standard Operating Procedure will be followed along with the requirements of the Chemical Hygiene Plan.

GHS Classifications: **Signal Word: Danger**

**Pictograms: Corrosive Hazard, Flammable Hazard, Acute Toxicity Hazard, and General Hazard**

Additional Classification: **Carcinogen, Reproductive Toxin and Department of Homeland Security (DHS) Chemical of Interest**

Brief description of proposed chemical work: **Formaldehyde is commonly used to preserve biological samples.**

**Tabel 3.3 Kelebihan dan kekurangan beberapa sampel**

Jenis Sampel	Kelebihan	Kekurangan	Catatan
Darah (serum/ plasma/ darah utuh	Deteksi senyawa induk Interpretasi data kuantitatif	Volume terbatas Konsentrasi rendah obat-obatan tertentu dan beberapa racun lainnya	Interpretasi hasil kuantitatif dari darah postmortem mungkin sulit dilakukan
Urin	Bisa diperoleh volume besar Konsentrasi tinggi untuk banyak racun	Tidak selalu tersedia Data kuantitatif tidak terlalu berguna	Sampel standar untuk penyalahgunaan obat terlarang
Aspirasi lambung (isi perut, cuci perut, muntahan, dll)	Mungkin mengandung racun dalam jumlah besar, terutama jika tertelan	Sampel sangat bervariasi. Tidak ada gunanya jika racun terhirup atau suntikan	Pastikan tidak ada kontaminasi silang dengan spesimen lain selama pengangkutan atau penyimpanan

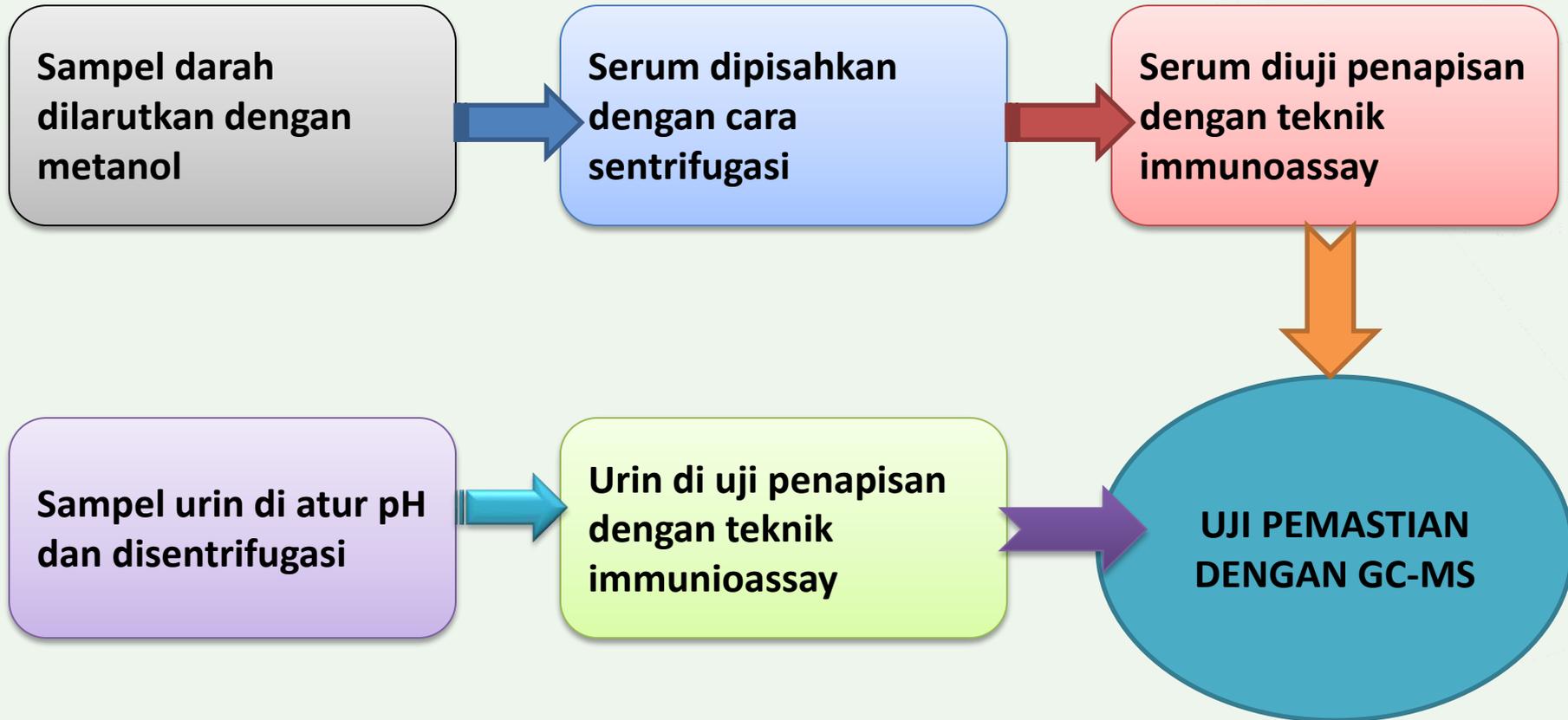
Air liur / cairan oral	Non-invasif Informasi kualitatif tentang paparan banyak obat	Sampel variabel, sedikit gunanya untuk pemeriksaan kuantitatif. Konsentrasi analit rendah	Pola metabolit yang berbeda terhadap darah atau urin untuk banyak analit
Potongan rambut / kuku atau potongan kuku	Biasanya tersedia bahkan jika sudah terjadi dekomposisi	Dibutuhkan metode dengan sensitivitas tinggi. Hanya memberikan data paparan untuk hari / minggu / bulan sebelum kematian	Mudah disimpan
Udara ekspirasi	Tidak invasif Volume besar tersedia	Hanya pasien hidup Hanya untuk analit yang menguap	Terutama digunakan untuk menilai konsumsi etanol

<b>KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA</b> <b>DAERAH NUSA TENGGARA BARAT</b> <b>RESOR LOMBOK BARAT</b>		
	<b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR</b> <b>PENGELOLAAN DAN PENYIMPANAN</b> <b>BARANG BUKTI</b>	
NO. DOKUMEN SOP-SAT RESKRIM	NO. REVISI 00	HALAMAN 1/5
TANGGAL TERBIT : 16 April 2018		

## 1. Pengertian

- 1.1 Barang bukti adalah benda bergerak atau tidak bergerak atau tidak bergerak, berwujud atau tidak berwujud yang telah dilakukan penyitaan oleh Penyidik untuk kepentingan pembuktian dalam penyidikan, penuntutan dan pemeriksaan disidang pengadilan.
- 1.2 Barang Temuan sebagai barang adalah benda bergerak, berwujud atau tidak berwujud yang ditinggalkan atau ditemukan masyarakat atau penyidik baik karena kejahatan maupun bukan karena kejahatan.
- 1.3 Pengelolaan barang Bukti adalah tata cara atau proses penerimaan, penyimpanan, pengamanan, pengeluaran dan pemusnahan benda sitaan dari ruang atau tempat penyimpanan barang bukti.
- 1.4 Petugas Pengelola Barang Bukti yang selanjutnya disebut Petugas adalah anggota Polri yang mempunyai tugas dan wewenang untuk

# Identifikasi Korban dan Preparasi sampel





# ALUR PASIEN INSTALASI NAPZA





DINAS KESEHATAN  
KABUPATEN  
JOMBANG

**STANDAR OPERASIONAL  
PROSEDUR ( SPO )  
PEMERIKSAAN AMPHETAMINE,  
MORPHIN, MARIJUANA**

**SOP**

No Kode :

Terbitan :

No Revisi:

Tgl Mulai Berlaku:

Halaman:



PUSKESMAS PLANDAAN

Ditetapkan :

**Kepala Puskesmas Plandaan**

**Dr.Asnan Budi Sasmito  
NIP 196910242002121003**

<b>1. Pengertian</b>	Pemeriksaan <i>Amphetamine, Morphin, Marijuana</i> adalah Pemeriksaan untuk mengetahui adanya kandungan narkoba dalam urine
<b>2. Tujuan</b>	Untuk membantu klinisi dalam menegakkan diagnosa
<b>3. Kebijakan</b>	Kebijakan Puskesmas Plandaan yang berhubungan dengan persyaratan akreditasi puskesmas
<b>4. Referensi</b>	1. Buku Acuan Standar Pelayanan Laboratorium Puskesmas 2. Insert Kit Reagen <i>Amphetamine, Morphine, Marijuana</i>
<b>5. Alat dan Bahan</b>	1. Pot Urine 2. Stik <i>Amphetamin, Morphin, Marijuana</i>

<b>6. Prosedur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pastikan stik <i>Amphetamine, Morphin, Marijuana</i> dan sampel kondisi ready</li> <li>2. Pengambilan sample (lihat PT-LAB-06)</li> <li>3. Buka stik <i>Amphetamin, Morphin, Marijuana</i> masukkan dalam pot yang telah diisi urine sampai batas yang ditentukan</li> <li>4. Diamkan selama 5 menit</li> <li>5. Baca, bila Positif muncul satu garis dalam kolom (C), Negatif muncul dua garis dalam kolom (T) dan (C)</li> <li>6. Hasil dicatat pada buku register</li> </ol>
<b>7. Hal-hal yang Perlu diperhatikan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastikan alat dan reagen dalam keadaan baik</li> </ul>
<b>8. Unit terkait</b>	Rawat Jalan, Rawat Inap, UGD
<b>9. Dokumen Terkait</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Catatan Tindakan</li> <li>2. Rekam Medis</li> </ol>



## PEMERIKSAAN NAPZA ( 4 PARAMETER )



**SPO**

No. Dokumen	: SOP/MJ/VIII/LAB/37/2015
No. Revisi	: 0
Tanggal Terbit	: 18 Mei 2015
Halaman	: 1 dari 2

**PEMERINTAH KOTA  
YOGYAKARTA**

Drg. Ambarwati  
Triwinahyu  
NIP196612212006042001

<b>Pengertian</b>	Pemeriksaan Napza adalah pemeriksaan laboratorium dengan bahan urine untuk mengetahui ada tidaknya narkoba jenis Amphetamin, Cocain, Morphine ,dan Benzodiazepin dalam urine.
<b>Tujuan</b>	Sebagai acuan dalam melaksanakan Pemeriksaan Napza ( 4 Parameter ) di Puskesmas
<b>Kebijakan</b>	SK Kepala Puskesmas no 003.A tentang Pelayanan dan Jenis Pemeriksaan Laboratorium
<b>Referensi</b>	Petunjuk Pemeriksaan Laboratorium Puskesmas
<b>Prosedur</b>	Alat dan Bahan : <ol style="list-style-type: none"><li>Urine sewaktu</li><li>Pot urine</li><li>Strip Pemeriksaaan NAPZA 4 parameter<ul style="list-style-type: none"><li>Amphetamin strip test</li><li>Cocain strip test</li><li>Morphine strip test</li><li>Benzodiazepin strip test</li></ul></li></ol>

Langkah Kerja :

1. Petugas menyiapkan sampel urine dalam pot urine.
2. Petugas memasukkan strip test NAPZA sampai batas tanda ke dalam urine kurang lebih 10 detik kemudian mengangkatnya.
3. Petugas mengerjakan sejumlah 4 parameter pemeriksaan NAPZA yaitu 4 jenis strip test
4. Petugas mendiamkan strip test NAPZA pada posisi rata atau datar dengan menaruh bagian test diatas.
5. Petugas membaca garis tanda pada test strip dalam waktu 5 – 15 menit, dengan Intepretasi hasil pemeriksaanya adalah :
  - Negatif : terbentuk 2 garis berwarna pada zona garis kontrol dan zona garis test
  - Positif : terbentuk 1 garis berwarna pada zona garis kontrol
6. Petugas melakukan pencatatan hasil pemeriksaan.

**Unit Terkait**

- a. Unit KIA
- b. Unit BPU
- c. Unit Konsultasi Gizi

# Metode Pemeriksaan Narkoba

- Salah satu langkah pertama untuk semua tes narkoba adalah membuat sampel uji.
- Di Laboratorium pengujian dilakukan dua jenis metode pendeteksian. Yang pertama dikenal sebagai **Tes Skrining (pendahuluan/penapisan/kualitatif)**, dan ini diterapkan untuk semua sampel yang masuk melalui laboratorium.
- Yang kedua, yang dikenal sebagai **Tes Konfirmasi (pemastian/kuantitatif)**, hanya diterapkan pada sampel yang menguji positif selama uji skrining.
- Tes skrining biasanya dilakukan dgn metode immunoassay.
- Tes konfirmasi biasanya dilakukan menggunakan instrument GC-MS.

- Setelah sampel positif dicurigai terdeteksi selama skrining, sampel ditandai dan diuji menggunakan uji konfirmasi.
- Uji konfirmasi laboratorium sebagian besar dilakukan menggunakan spektrometri massa, dan sangat tepat, tetapi juga cukup mahal untuk menjalankannya.
- Sampel positif palsu dari tes skrining akan negatif pada tes konfirmasi.
- Sampel negative belum tentu negative pada tes konfirmasi.

Metode pemeriksaan laboratorium untuk **skrining narkoba** dan metabolitnya harus mempunyai syarat :

### **SENSITIVITAS dan SPESIFITAS TINGGI**

**SENSITIF** : Mampu mendeteksi ada/tidaknya zat/metabolit jenis narkoba dalam urin.

**SPESIFIK** : Alat/reagen tersebut mampu mengenali jenis narkoba yang ada di urin

Metode yang memenuhi ke-2 syarat ini adalah : **EIA** (*Enzyme immunoassay*) dan **Imunokromatografi**

Selain itu kedua metode ini memiliki teknik yang sederhana → umum dilakukan untuk **screening**

Namun saat ini penggunaan metode

**Imunokromatografi kompetitif kualitatif** yang paling umum dilakukan.

Keuntungan penggunaan teknik imunokromatografi :

1. Mudah dilakukan
2. Hasil cepat (3-10 menit)
3. Spesifik (memenuhi standar National Institute of Drug Abuse – NIDA, sekarang SAMHSA)
4. Sensitifitas sampai 99,7%

## Prinsip Dasar Immunokromatografi

- Sample urin (+) → terjadi penjenuhan artinya anti narkoba **tidak dapat berikatan** dengan enzim dari narkoba yang diperiksa
- Sample urin (-) atau kadar narkoba kurang dari nilai ambang → tidak terjadi penjenuhan (tidak jenuh) artinya anti narkoba dapat berikatan penuh atau sebagian dengan enzim dari narkoba yang diperiksa

## **Syarat urin sampel :**

1. Jernih (bila keruh harus disentrifuse)
2. Tanpa pengawet
3. Tempat penampungan : wadah kaca dan plastik yang bersih
4. Bila urin tidak langsung dipakai → disimpan 2-8 derajat selama 48 jam atau dibekukan

Tes disimpan dalam suhu 2-25 derajat, jangan sampai beku dan perhatikan tanggal kadaluarsa

# Deteksi Tunggal Narkoba dan Metabolitnya

Hanya mendeteksi satu jenis narkoba

## **TEST STRIP/STICK**

- Biarkan sampel dan reagen dalam suhu ruangan.
- Reagen dibuka sesaat sebelum dikerjakan
- Celupkan tes strip ke dalam urin sample. Jangan melebihi tanda batas maksimal pada strip
- Baca hasil 3-5 menit pertama dan 3-5 menit kedua

## **TEST CARD**

- Biarkan sampel dan reagen dalam suhu ruangan.
- Reagen dibuka sesaat sebelum dikerjakan.
- Teteskan 3-5 tetes urin sample pada zona sample
- Baca hasil 3-5 menit pertama dan 3-5 menit kedua

## Deteksi 3-6 Narkoba dan Metabolitnya

- Mampu mendeteksi 3-6 jenis narkoba sekaligus
- Siapkan reagen dan urin sample
- Celupkan ke 3-6 bagian strip ke dalam urin sample.
- Hasil dibaca setelah 5-10 menit

## Interpretasi Hasil Pemeriksaan

### **POSITIF :**

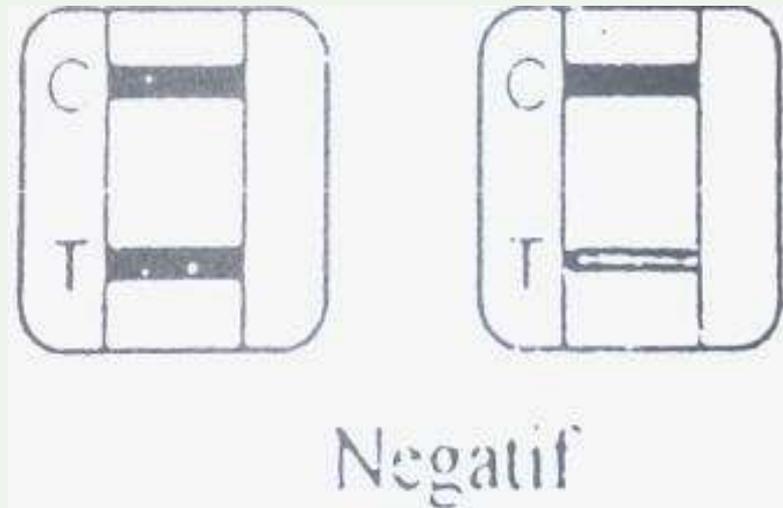
- Terbentuk satu garis warna pink pada zona C.  
Menunjukkan → kadar narkoba di atas nilai ambang.

Gambar :



## NEGATIF :

- Terdapat dua garis berwarna pink yaitu di zona T (test) dan zona C (control)
- Bisa berarti :
  1. Tidak ada zat narkoba dalam urin
  2. Kadarnya di bawah ambang (cut off point) yang mampu dideteksi oleh alat → jika meragukan **tes konfirmasi**.



# Tes Konfirmasi terhadap Narkoba

1. Mass spectroscopy (MS)

2. Gas chromatografi (GC)

Mass spectroscopy (MS) → sensitifitas lebih tinggi karena mengukur intensitas ion zat.

Gas chromatografi (GC) → spesifitas lebih tinggi karena dapat membedakan berbagai jenis zat sampai tingkat intensitas ion, hambatan waktu dan bentuk kromatografinya.

Artinya : metode Gas chromatografi (GC) sangat efektif karena **tidak ada satupun zat** yang memiliki intensitas ion, hambatan waktu dan bentuk kromatografi yang **sama**.

Bila **MS dan GS** dilakukan bersamaan → dapat mendeteksi jenis dan kadar zat sampai paling rendah.

## **Preparasi Sampel untuk Analisa menggunakan GC-MS.**

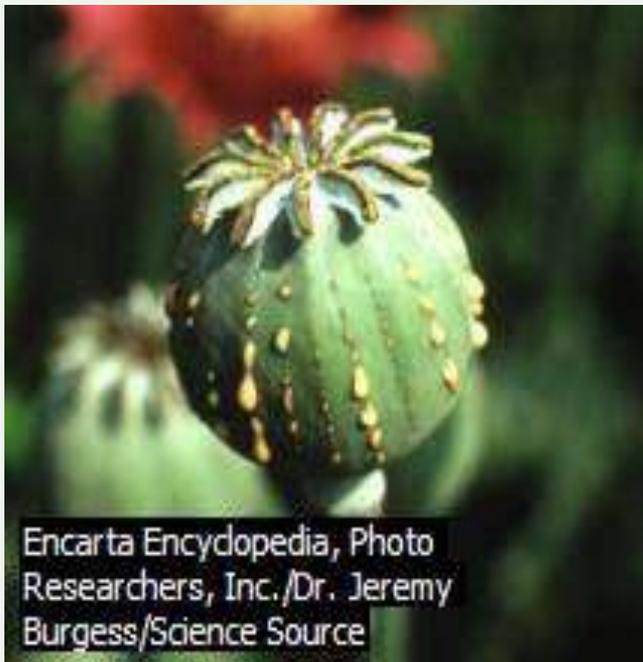
- Sampel urine diekstraksi dengan kloroform.
- Disentrifugasi selama 10 menit.
- Fase pelarut dibagian bawah dipindahkan ke dalam cawan penguap
- kemudian dibiarkan selama 60 menit sampai pelarut menguap dan dibilas dengan methanol untuk dianalisa menggunakan GC-MS.

## Ambang Batas Deteksi (LOD) Narkoba dan metabolitnya

Narkoba dan Metabolitnya	Kadar Awal/Skrining (ng/mL)	Kadar Konfirmasi (ng/mL)
Marijuana (ganja)	50	15
Kokain	300	150
Opiat	300	-
Morfin	-	300
Codein	-	300
Amfetamin	-	500
Metamfetamin	-	500
Phencyclidine 25	-	25

# Deteksi Morfin dengan ELISA Opium (*Papaver somniferum*)

- Morfin adalah senyawa alkaloid
- Terdapat di dalam Opium (4-21%)



# MORFIN

- 7,8, dehidro-4,5-epoksi-17 metilmorfinan- 3,6-diol HCl trihidrat
- $C_{17}H_{19}NO_3 \cdot HCl \cdot 3H_2O$
- BM = 375,9

- Analisis morfin secara kimia telah banyak dilakukan (reaksi warna, kromatografi, dll)
- Deteksi morfin dalam spesimen biologi cukup sulit karena kadar yang rendah dan interferensi matriks yang cukup signifikan

- Metode analisis berbasis imunokimia dapat menjadi solusi yang baik untuk deteksi morfin dalam cairan biologis
- Kendala??
- Senyawa morfin merupakan senyawa kimia ber BM rendah : 375,9 sehingga tidak dapat berperan sebagai antigen

# Bagaimana caranya agar dapat dibuat imunogenik?

- Konjugasi dengan suatu protein agar membentuk kompleks yang ber BM besar
- Syarat?
- Senyawa tersebut harus memiliki gugus karbonil atau karboksil yang dapat bereaksi dengan salah satu gugus fungsi pada protein

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA  
DAERAH NUSA TENGGARAN BARAT  
RESOR BIMA KOTA

---



**STANDART OPERATION PROCEDURE  
(SOP)**

**Tentang**

**PENYIMPANAN DAN PEMUSNAHAN BARANG BUKTI TINDAK PIDANA  
NARKOBA POLRES BIMA KOTA**

---

**Menimbang** : Semakin berkembangnya pemikiran Masyarakat dalam pemaham hukum, menurut Polri untuk semangkin meningkatnya pelayananannya secara lebih Profesional dan Profosional dalam menjalan tugas. Adanya harapan



**TERIMA KASIH**



**UNISA**  
Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta