

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tuberculosis Paru**

##### **2.1.1 Defenisi**

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang paling sering disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman ini biasanya masuk ke dalam tubuh manusia dengan menghirup udara ke dalam paru-paru, setelah itu kuman ini dapat menyebar dari paru-paru ke bagian tubuh lain melalui sistem peredaran darah, sistem limfatik, dan saluran bronkus. Penyakit ini seringkali menimbulkan tanda dan gejala yang sangat bervariasi dari pasien ke pasien, dari asimtomatik hingga berat (Sarmen, FD, & Suyanto, 2017).

##### **2.1.2 Klasifikasi**

Ada beberapa klasifikasi Tb paru yaitu menurut Depkes RI yaitu

- a. Klasifikasi berdasarkan organ tubuh yang terkena:
  1. Tuberkulosis paru Tuberkulosis paru adalah tuberkulosis yang menyerang jaringan (parenkim) paru. tidak termasuk pleura (selaput paru) dan kelenjar pada hilus.
  2. Tuberkulosis ekstra paru 8 Tuberkulosis yang menyerang organ tubuh lain selain paru, misalnya pleura, selaput otak, selaput jantung (pericardium), kelenjar lymfe, tulang, persendian, kulit, usus, ginjal, saluran kencing, alat kelamin, dan lain-lain.

b. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan dahak mikroskopis, yaitu pada Tb

Paru:

1. Tuberkulosis paru BTA positif Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif. 1 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan foto toraks dada menunjukkan gambaran tuberkulosis. 1 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan biakan kuman Tb positif. 1 atau lebih spesimen dahak hasilnya positif setelah 3 spesimen dahak SPS pada pemeriksaan sebelumnya hasilnya BTA negatif dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT.
2. Tuberkulosis paru BTA negatif Kriteria diagnostik Tb paru BTA negatif harus meliputi:
  - 1) Paling tidak 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA negatif. Foto toraks abnormal menunjukkan gambaran tuberkulosis. Tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT.
  - 2) Ditentukan (dipertimbangkan) oleh dokter untuk diberi pengobatan.

c. Klasifikasi berdasarkan tipe pasien ditentukan berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya. Ada beberapa tipe pasien yaitu:

1. Kasus baru Adalah pasien yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT kurang dari satu bulan (4 minggu)
2. Kasus kambuh (relaps) Adalah pasien tuberkulosis yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh tetapi kambuh lagi.

3. Kasus setelah putus berobat (default ) Adalah pasien yang telah berobat dan putus berobat 2 bulan atau lebih dengan BTA positif
4. Kasus setelah gagal (failure) Adalah pasien yang hasil pemeriksaan dahaknya tetap positif atau kembali menjadi positif pada bulan kelima atau lebih selama pengobatan.
5. Kasus lain Adalah semua kasus yang tidak memenuhi ketentuan diatas, dalam kelompok ini termasuk kasus kronik, yaitu pasien dengan hasil pemeriksaan masih BTA positif setelah selesai pengobatan ulangan

### 2.1.3 Gejala Klinis

Gejala klinis tuberkulosis dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu gejala lokal dan gejala sistemik, bila organ yang terkena adalah paru maka gejala lokal ialah gejala respiratori (gejala lokal sesuai organ yang terpapar).

- a. Gejala respiratorik (gejala organ yang terlibat) adapun gejala respiratorik antara lain
  1. Batuk  $\geq$  2 minggu
  2. Batuk darah
  3. Sesak nafas
  4. Nyeri dada
- b. Gejala sistemik
  1. Demam
  2. Malaise
  3. Keringat malam
  4. Anoreksia

5. Berat badan menurun

#### 2.1.4 Komplikasi

Penyakit TB paru bila tidak ditangani dengan benar dapat menimbulkan komplikasi Menurut Suyono ,komplikasi di bagi 2 yaitu :

##### a. Komplikasi dini

1. Pleuritis ( Radang selaput dada )
2. Efusi pleura ( penumpukan cairan paru)
3. Empiema
4. Laringitis (peradangan kotak suara )
5. Menjalar ke organ lain

##### b. Komplikasi lanjut

1. Obstruksi jalan nafas
2. Kerusakan parekim berat
3. Amiloidasis ( Penumpukan Protein Amiloid pada jantung )
4. Karnisoma Paru
5. Sindrom gagal nafas dewasa

#### 2.1.5 Pengobatan Tuberculosis paru

Tregimen pengobatan terdiri dari fase awal (intensif) selama 2-3 bulan dan fase lanjutan selama 4-6 bulan.

##### 1. Fase Intensif

Selama fase intensif biasanya terdiri dari 4 obat, terjadi pengurangan jumlah kuman disertai perbaikan klinis. Apabila pengobatan berlangsung dengan baik pasien yang menular akan menjadi tidak menular dalam waktu 2

minggu. Sebagian besar pasien dengan sputum BTA positif akan menjadi negatif dalam waktu 2 bulan.

## 2. Fase Lanjutan

Selama fase lanjutan diperlukan lebih sedikit obat. Tahap ini sangat penting dalam membunuh kuman persisten (dormant) sehingga mencegah terjadinya kekambuhan.

Berikut ini adalah panduan pengobatan yang digunakan oleh Program Nasional Penanggulangan Tuberkulosis oleh Pemerintah Indonesia:

### 1. Kategori-1 (2HRZE/4H3R3)

Tahap intensif terdiri dari HRZE diberikan setiap hari selama 2 bulan. Kemudian diteruskan dengan tahap lanjutan yang terdiri dari HR diberikan tiga kali dalam seminggu selama 4 bulan. Kategori obat ini diberikan pada pasien baru tuberkulosis paru BTA positif, pasien baru tuberkulosis paru BTA negatif rontgen positif dan pasien tuberkulosis ekstra paru berat.

### 2. Kategori-2 (2HRZES/HRZE/5H3R3E3)

Tahap intensif diberikan selama 3 bulan, yang terdiri dari 2 bulan dengan HRZES setiap hari. Dilanjutkan 1 bulan dengan HRZE setiap hari. Setelah itu diteruskan dengan tahap lanjutan selama 5 bulan dengan HRE yang diberikan tiga kali dalam seminggu. Kategori obat ini diberikan kepada pasien kambuh, gagal dalam pengobatan dan pasien yang lalai dalam pengobatan. Tahap intensif terdiri dari HRZ diberikan setiap hari selama 2 bulan (2HRZ), diteruskan dengan tahap lanjutan terdiri dari HR selama 4 bulan diberikan 3

kali seminggu. Kategori obat ini diberikan kepada pasien BTA negatif rongen positif sakit ringan dan pasien tuberkulosis ekstra paru ringan.

### 2.1.6 Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Ada pun jenis obat anti tuberculosi adalah seperti di bawah ini

#### 1. Isoniazid ( H )

Isoniazid atau Isonikotinil hidrazid yang sering disingkat dengan INH memiliki satu derivat yaitu iproniazid yang diketahui menghambat pembelahan kuman tuberkulosis.

#### 2. Rifampisin ( R )

Rifampisin adalah derivat semisintetik rifampisin B yaitu salah satu anggota kelompok antibiotik makrosiklik yang disebut rifamisin. Rifampisin menghambat pertumbuhan berbagai kuman Gram-positif dan Gram-negatif.

#### 3. Etambutol ( E )

Hampir dari semua galur *M. tuberculosis* dan *M. kansasii* sensitif terhadap etambutol. Etambutol tidak efektif untuk kuman lain. Obat ini menekan 16 pertumbuhan kuman tuberkulosis yang telah resisten terhadap isoniazid dan streptomisin. Kerjanya menghambat sintesis metabolit sel sehingga metabolisme sel terhambat dan sel mati.

#### 4. Pirazinamid ( Z )

Pirazinamid di dalam tubuh dihidrolisis oleh enzim pirazinamidase menjadi asam pirazinoat yang aktif sebagai tuberkulostatik hanya pada media yang bersifat asam.

#### 5. Streptomisin ( S )

Streptomisin adalah antituberkulosis pertama yang secara klinik dinilai efektif. Namun sebagai obat tunggal, bukan obat yang ideal. Kira-kira 50-60% dosis yang diberikan secara parental diekskresi dalam bentuk utuh dalam waktu 24 jam pertama. Sebagian besar, jumlah ini diekskresi dalam waktu 12 jam. Masa paruh obat ini pada orang dewasa normal antara 2-3 jam dan dapat sangat memanjang pada gagal ginjal

### 2.1.7 Efek Samping Penggunaan OAT

Sebagian besar pasien tuberkulosis paru dapat menyelesaikan pengobatannya tanpa efek samping yang bermakna. Namun, sebagian kecil lainnya mengalami efek samping. Berikut ini efek samping yang dapat ditimbulkan akibat penggunaan OAT:

Tabel 2.1 Efek Samping OAT

NO	Jenis Obat	Toksisitas utama
1	Isoniazid ( H )	Hepatitis, neuropati perifer, demam
2	Rifampisin ( R )	Hepatitis, sindroma mirip Influenza, Trombositopenia, gagal ginjal akut
3	Streptomisin ( S )	Tuli, penurunan fungsi vestibular, penurunan fungsi ginjal
4	Pirazinamid ( Z )	Hepatitis, hiperurisemia
5	Etambutol ( E )	Neuritis optik

Sumber: *Isselbacher, 2015*

## 2.2 Protein Urine

Proteinuria menunjukkan bahwa seseorang memiliki protein dalam urinenya. Proteinuria juga disebut albuminuria atau albumin urin, suatu kondisi di mana urin mengandung jumlah protein yang tidak normal. Albumin adalah

protein terpenting dalam darah. Protein adalah bahan pembangun semua bagian tubuh, termasuk otot, tulang, rambut, dan kuku. Protein darah juga memiliki banyak fungsi penting. Mereka melindungi tubuh dari infeksi, membantu darah menggumpal dan mempertahankan jumlah yang tepat. cairan ke seluruh tubuh.

Saat darah melewati ginjal yang sehat, ginjal menyaring produk limbah, meninggalkan hal-hal yang dibutuhkan tubuh, seperti albumin dan putih telur lainnya. Kebanyakan protein terlalu besar untuk melewati filter ginjal ke dalam urin. Namun, protein dari darah bisa bocor ke urin saat ginjal, yang disebut glomeruli, rusak.

Proteinuria adalah tanda penyakit ginjal kronis yang dapat menyebabkan diabetes, tekanan darah tinggi dan penyakit yang menyebabkan radang ginjal. Secara medis sama sekali, jika CKD berkembang, itu bisa. menyebabkan penyakit ginjal stadium akhir. ESRD harus menerima transplantasi ginjal sebagai pengobatan pemurnian darah standar yang disebut dialisis.

Proteinuria merupakan tanda kerusakan ginjal, beberapa penelitian menunjukkan bahwa protein urin berperan sebagai penanda risiko penyakit kardiovaskular dan prediktor progresivitas penyakit ginjal serta jumlah protein telur yang diekskresikan dalam urin, terkait dengan laju filtrasi glomerulus (Suarnianti, 2016)

### **2.2.1 Macam Macam sample urine**

#### **A. Urine sewaktu**

Urine sewaktu adalah urin yang dikeluarkan pada waktu yang tidak di tentukan dengan khusus,dapat untuk bermacam macam pemeriksaan protein, reduksi dan sedimen yang terdapat didalam urine.

#### B. Urine pagi

Urine pagi adalah urine yang pertama di keluarkan di pagi hari, urine pagi lebih pekat sehingga sangat baik untuk dilakukan pemeriksaan sedimen, berat jenis dan juga tes kehamilan. karena pada urine yang encer kemungkinan di temukan nyasedimen seperti eritrosit dan selinder.

#### C. Urine 24 jam

Urine 24 jam adalah urine yang di keluarkan selama 24 jam secara terus menerus dan di kumpulkan dalam suatu wadah. Urine jenis ini biasanya digunakan dalam analisa kuantitatif suatu zat dalam urine misalnya ureum, kreatinin, natrium, dan sebagainya

### 2.2.2 Pemeriksaan urine

#### a. Pemeriksaan Makroskopik urine

##### 1. Volume urine

Volume urine bermanfaat dalam menentukan adanya gangguan faal ginjal, kelainan dan keseimbangan cairan badan dan berguna juga untuk menafsirkan hasil pemeriksaan kuantitatif dari urine

##### 2. Warna urine

Walaupun perubahan-perubahan urine jarang terjadi tetapi perlu diperhatikan bila perubahan warna terjadi. Warna urine tidak hanya di sebabkan oleh penyakit yang di derita (keadaan patologis) tetapi juga

dapat di pengaruhi oleh makanan atau obat obatan yang di makan ( patologis )

### 3. Kejernihan

Cara menguji kejernihan seperti menguji warna. Dinyatakan dengan, jernih, agak keruh, atau sangat keruh, perlu di lihat dari kekeruhan sewaktu di keluarkan atau di biarkan. Karena urine yang normal akan menjadi agak keruh bila di biarkan dan di dinginkan

### 4. Busa

Urine biasanya tidak berbusa, adanya bilirubin dapat menyebabkan busa berwarna kuning, sedangkan meningkat nya kadar protein dalam urine dapat menyebabkan busa berwarna putih.

### 5. Bau

Bau urine erat hubungan nya dengan kerusakan urine itu sendiri. Urine normal dan baru berbau tidak keras, urine yang sudah lama berbau amoniak karna pemecahan ureum.

### 6. Berat jenis

Berat jenis urine sangat erat hubungan nya dengan di uresis. Makin besar diuresis makin rendah berat jenisnya, dan sebaliknya, berat jenis urine 24 jam dari manusia normal antara 1.016-1.022 ( dirulis 1016-1022).batas normal berat jenis urine antara 1005- 1030

### b. Pemeriksaan Mikroskopik urine

Pemeriksaan sedimen urine termasuk pemeriksaan rutin, urin yang di gunakan adalah urine pekat yang di endapkan atau di pusingkan dan harus masih segar

kurang dari 2 jam. Pada Pemeriksaan ini di usahakan menyebut hasilnya secara semi Kuantitatif dengan menyebut sejumlah unsur sedimen yang di maksud perlapang pandang.

### 2.2.3 Karakteristik Urine

1. Volume pada orang dewasa rata rata urine yang di dikeluarkan setiap berkemih berkisar 250-400 ml,tergantung input dan output cairan.jika pengeluaran urine kurang dari 30ml/jam kemungkinan tidak ada kuatnya fungsi ginjal
2. Warna urone normal,warnanya kekuning kuningan jernih,warna ini terjadi akibat adanya urobilin.warna lain seperti kuning gelap, kuning cokelat,merah orange gelap,dapat terjadi karena dehidrasi maupunpengaruh obat obatan yang di konsumsi
3. Bau urine bervariasi tergantung komposisi.bau urine amoniak yang menyengat atau memusingkan karena mengandung amoniak
4. Ph sedikit asam 4.5-8,rata-rata 6.0,ph di pengaruhi oleh intake makanan .
5. Berat jenis 1.003-1.030
6. Komposisi air,93-97%
7. Osmolaritas ( konsentrasi osmotik),855-1335mosm/l.

### 2.2.4 Penyebab Terjadinya Proteinuria

Penyebab terjadinya protein di dalam urin dikarenakan

- a. Karena penyakit pada glomelurus
- b. Karena adanya peningkatan kuantitas protein dalam serum (proteinuria melimpah )

- c. Karena tingkat absorpsi ulang yang rendah yaitu pada tubulus proksimal atau sindrom fanconi

### 2.3 Fisiologi Ginjal

Ginjal adalah sepasang organ berbentuk kacang dengan panjang 4-5 inci yang terletak di belakang rongga abdomen (diantara rongga perut dan otot punggung). ginjal di sokong oleh jaringan adiposa dan jaringan penyokong disebut fascia gerota serta di bungkus oleh kapsul ginjal yang berguna untuk mempertahankan ginjal, pembuluh darah dan kelenjar adrenal terhadap adanya trauma. pada orang dewasa panjang nya kira kira 11 cm, lebar nya 5-7.5cm, beratnya sekitar 150 gram

Secara anatomi ginjal di bagi menjadi 2 bagian yaitu korteks dan medulla ginjal. didalam korteks terdapat berjuta nefron sedangkan di dalam medulla terdapat banyak duktus.

Darah yang membawa sisa hasil metabolisme tubuh di filtrasi di dalam glomerulus kemudian tubulu ginjal, beberapa zat yang masih di perlukan tubuh mengalami reabsorpsi dan zat-zat hasil metabolisme mengalami sekresi bersama air membentuk urine (Suarniati, 2016)

Secara umum, ginjal manusia dibagi menjadi tiga bagian dari yang paling luar hingga yang paling dalam, yaitu korteks Ginjal, medula ginjal, pelvis ginjal.

#### 1. Korteks (*cortex*)

Korteks ginjal adalah bagian paling luar dari ginjal, tepi luar korteks ginjal di kelilingi oleh kapsul ginjal dan jaringan lemak, untuk melindungi bagian dalam ginjal

## 2. Medula ( *medulla* )

Medula ginjal adalah jaringan ginjal yang laus dan dalam, medula berisi lengkung helne serta piramida ginjal, yaitu struktur kecil yang terdapat nefron dan tubulus

## 3. Pelvis ginjal ( *renal pelvis* )

Pelvis ginjal adalah ruang berbentuk corong di bagian paling dalam dari ginjal. ini berfungsi sebagai jalur untuk cairan dalam perjalanan ke kandung kemih. Bagian pertama dari pelvis ginjal mengandung calyces. ini adalah ruang berbentuk cangkir kecil yang mengumpulkan cairan sebelum bergerak ke kandung kemih (Suarniati 2016 )

### 2.3.1 Fungsi Ginjal

Ginjal memiliki fungsi-fungsi spesifik yang sebagian besar di antara nya membantu mempertahankan stabilitas lingkungan cairan internal

1. Mempertahankan keseimbangan air di dalam tubuh
2. Mempertahankan osmolaritas cairan tubuh yang sesuai, terutama melalui regulasi keseimbangan H<sub>2</sub>O
3. Mengatur jumlah dan konsentrasi sebagian besar ion ces
4. Mempertahankan volume plasma yang tepat
5. Membantu mempertahankan keseimbangan asam basa tubuh yang tepat
6. Mengeluarkan produk produk akhir (sisa) metabolisme tubuh
7. Mengekskresi banyak senyawa asing
8. Menghasil eriprotein
9. Menghasilkan renin

## 10. Mengubah vitamin D

( Suarniati,2016 )

### **2.3.2 Sistem Perkemihan**

Sistem perkemihan merupakan suatu sistem yang di dalam nya terjadi penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat zat yang tidak di pergunakan oleh tubuh. Zat yang tidak di pergunakan oleh tubuh akan larut dalam air dan di keluarkan berupah urine (air Kemih ).dan zat yang di pergunakan oleh tubuh akan beredar kembali kedalam tubuh melalui pembuluh darah kapiler darah ginjal,kemudian masuk kedalam pembuluh darah dan selanjutnya beredar ke seluruh tubuh (Suarniati, 2016).

### **2.4 Hubungan tuberkulosis dengan protein urine**

Mengapa perlu di lakukan pemeriksaan protein urine pada penderita TB paru yang Mengkonsumsi obat hal ini di karenakan Efek samping dari obat TB seperti salah satunya Isoniazid Yang apabila di konsumsi dalam jangka panjang Dan tidak teratur dapat mengakibatkan kerusakan Pada ginjal.

### **2.5 Metode – metode pemeriksaan protein urine**

#### **2.5.1 Metode Asam Asetat 6 %**

Prinsip : Protein dalam urine akan membentuk Kekeruhan/gumpalan Oleh Asam karena mendekati titik isoelektrik protein di bantu dengan pemansan, sehingga terbentuk,kekeruhan,butiran,atau gumpalan sesuai dengan banyak nya kandungan protein dalam Urine.

Cara kerja :

1. Masukkan 5 ml urine kedalam tabung retriive
2. Panaskan di atas bunsen sampai memuai
3. Tetesi dengan asam asetat 6% sebanyak 4 tetes
4. Lihat hasil

Fungsi Asam Asetat 6% adalah untuk Melarutkan gumpalan selain Protein

### 2.5.2 Metode carik Celup

Tetrabromosulfophtalein (bufer) dengan protein akan membentuk senyawa berwarna hijau muda sampai hijau tua

Cara kerja :

1. Basahi seluruh permukaan reagen carik dengan sampel urin dan tarik carik dengan segera, kelebihan urin diketukkan pada bagian bibir wadah urin.
2. Kelebihan urin pada bagian belakang carik dihilangkan dengan cara menyimpan carik tersebut pada kertas agar menyerap urin di bagian tersebut.
3. Peganglah carik secara horizontal dan bandingkan dengan standar warna yang terdapat pada label wadah carik dan catat hasilnya dengan waktu seperti yang tertera pada standar carik atau dibaca dengan alat Clinitex Status

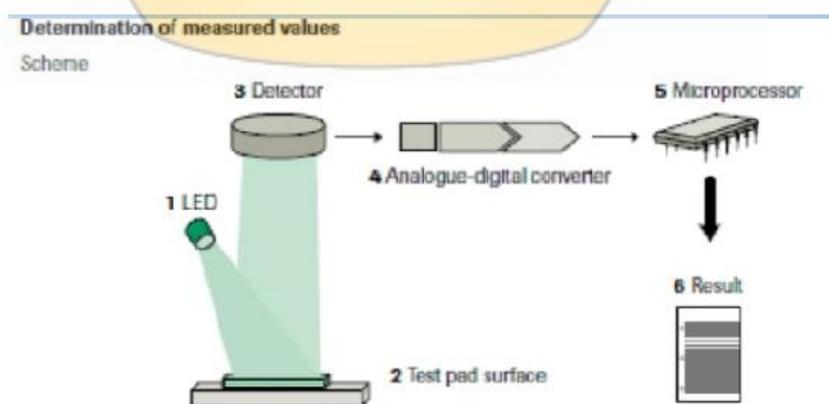
## 2.6 Urine Analyzer



Gambar 2.1 Urine Analyzer

Fungsi urine analyzer adalah untuk mendapatkan hasil pemeriksaan urine dengan akurat. Urine analyzer adalah alat laboratorium semi-otomatis untuk melakukan pemeriksaan di luar tubuh dengan membaca dan mengevaluasi hasil dari test strip. Urine Analyzer dapat melakukan pemeriksaan urobilinogen, bilirubin, keton, darah, protein, nitrit, leukosit, glukosa, berat jenis, asam askorbat, pH dengan akurat.

### 2.6.1 Bagian – bagian urine Analyzer



Gambar 2.2 Bagian – bagian urine Analyzer

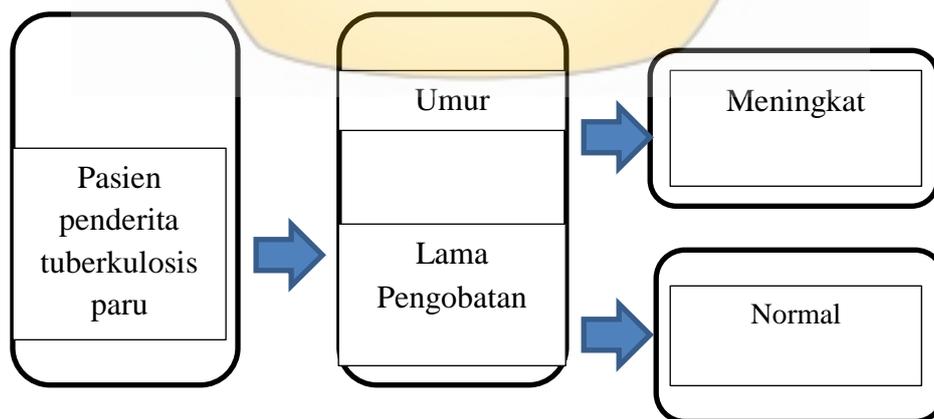
1. Led

2. Test pad surface
3. Detector
4. Analogue digital conveter
5. Microprosesor
6. result

Gambar di atas menyajikan tentang beberapa komponen atau bagian alat urine analyzer secara garis besar dan umum. di antara bagian-bagiannya yaitu adanya lampu LED yang berfungsi untuk memancarkan cahaya dengan berbagai macam panjang gelombang. kemudian ada juga tempat menaruh sample ( strip urine ), tentunya dengan Mekanisme yang sistematis . Kemudian ada detector yang berfungsi Untuk mendeteksi sinar pantulan, Selanjutnya ada modul ( rangkaian ) pengubah analog menjadi digital yang kemudian di olah menjadi mikroprosesor seperti tampilan layar dan sebagainya

## 2.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dapat dilihat dalam gambar :



Gambar 2.3 Kerangka Konsep