

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Urin

Mikturisi (berkemih) merupakan refleksi yang dapat dikendalikan dan dapat di tahan oleh pusat persarafan yang lebih tinggi dari manusia. Gerakannya oleh kontraksi otot abdominal yang menambah tekanan di dalam rongga dan berbagai organ yang menekan kandung kemih membantu mengosongkannya. Rata - rata dalam satu hari 1-2 liter, tetapi berbeda sesuai dengan jumlah cairan yang masuk. Warnanya bening orange, pucat tanpa endapan, baunya tajam, reaksinya sedikit asam terhadap lakmus dengan pH rata-rata 6 (Drs.H.Syaifuddin,AMK; 2006).

1. Sistem Perkemihan

Sistem Urinaria adalah suatu sistem tempat terjadinya proses penyaringan darah sehingga darah bebas dari zat-zat yang tidak dipergunakan oleh tubuh dan menyerap zat-zat yang masih dipergunakan oleh tubuh. Zat-zat yang dipergunakan oleh tubuh larutan dalam air dan dikeluarkan berupa urin atau air kemih. (Lidia Widia, 2015).

Sistem urinaria terdiri atas :

- a. Ginjal, yang mengeluarkan secret urin.
- b. Ureter

Lapisan dinding ureter menimbulkan gerakan peristaltik tiap 5 menit sekali yang akan mendorong air kemih masuk kedalam kandung kencing, terdapat 2 ureter berupa 2 pipa saluran yang masing - masing bersambung dengan ginjal dan dari ginjal berjalan ke kandung kencing.

- c. Kandung kencing

Kandung kencing bekerja sebagai penampung urin. Organ ini berbentuk buah pir, terletak di dalam panggul besar di depan isi lainnya dan dibelakang simfisis pubis. Bagian kandung kencing terdiri dari fundus, korpus dan vertek.

- d. Uretra

Uretra adalah saluran yang berjalan dari leher kandung kencing ke lubang luar, dilapisi membran mukosa yang bersambung dengan membran yang melapisi kandung kencing. Pada wanita panjang uretranya 2,5 cm sampai 3,5 cm, pada pria 17 sampai 22,5 cm (Lidia Widia, 2015).

2. Mekanisme pembentukan urin

Setiap hari kira-kira 160 liter darah masuk ke dalam ginjal melalui arteri renalis. Nefron membersihkan plasma dari zat yang tidak diperlukan, yaitu zat hasil akhir metabolisme misalnya urea, kreatinin, asam urat dan ion natrium, kalium dan hidrogen yang cenderung bertumpuk dalam jumlah berlebihan dan perlu dikeluarkan oleh ginjal.

Ada 4 tahap pembentukan urin :

a. Filtrasi

Proses ini terjadi di glomerulus. Cairan yang tersaring ditampung oleh simpai Bowman. Cairan tersebut tersusun oleh urea, glukosa, air, ion-ion anorganik seperti natrium kalium, kalsium, dan klor. Darah dan protein tetap tinggal di dalam kapiler darah karena tidak dapat menembus pori-pori glomerulus. Cairan yang tertampung di simpai Bowman disebut urin primer. Selama 24 jam darah yang tersaring dapat mencapai 170 liter. Penyaringan di glomerulus disebut filtrat glomerulus atau urin primer, mengandung asam amino, glukosa, natrium, kalium, dan garam-garam lainnya

b. Reabsorpsi

Proses Reabsorpsi ini terjadi penyerapan kembali sebagian besar glukosa, natrium, klorida, fosfat, dan ion bikarbonat. Prosesnya terjadi secara pasif yang dikenal dengan obligator reabsorpsi terjadi pada tubulus atas. Sedangkan pada tubulus ginjal bagian bawah terjadi kembali penyerapan natrium dan ion bikarbonat. Bila diperlukan akan diserap kembali ke dalam tubulus bagian bawah. Penyerapannya terjadi secara aktif dikenal dengan reabsorpsi fakultatif dan sisanya dialirkan pada papila renalis.

c. Sekresi

Sisanya penyerapan urin kembali yang pada tubulus dan diteruskan ke piala ginjal selanjutnya diteruskan ke ureter masuk ke vesika urinaria.

d. Augmentasi

Augmentasi adalah proses penambahan zat sisa dan urea yang mulai terjadi di tubulus kontortus distal. Urin yg telah terbentuk (urin sekunder), dari tubulus kontortus distal akan turun menuju saluran pengumpul (duktus kolektivus), selanjutnya urin dibawa ke pelvis renalis. Dari pelvis renalis, urin mengalir melalui ureter menuju vesika urinaria (kantong kemih) yang merupakan tempat penyimpanan sementara bagi urin. Jika kantong kemih telah penuh terisi urin, dinding kantong kemih akan tertekan sehingga timbul rasa ingin buang air kecil. Urin akan keluar melalui uretra. Komposisi urin yang dikeluarkan meliputi air, garam, urea, dan sisa substansi lainnya seperti pigmen empedu yang berfungsi memberi warna dan bau pada urin. Warna urin setiap orang berbeda dan biasanya dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi, aktivitas yang dilakukan, ataupun penyakit. Warna normal urin adalah bening hingga kuning pucat (Rachmawati Novi, 2013).

3. Komposisi urin normal

Urin terutama terdiri atas air, urea, dan natrium klorida. Ureum merupakan hasil akhir metabolisme protein dan berasal dari asam amino dalam hati yang mencapai ginjal. Kandungan ureum normal dalam darah sekitar 30-100cc, namun tergantung dari jumlah protein yang dimakan dan fungsi hati dalam pembentukan ureum. Kreatinin adalah hasil buangan metabolisme protein dalam otot. Produk metabolisme mencakup benda – benda purin, oksalat, fosfat, dan sulfat (Luklukaningsih Zuyina, 2014).

Tabel 1. Komposisi Urin Normal

No.	Kandungan	Jumlah Diekskresikan per hari
1.	Air	96%
2.	Benda padat : Urea	2%
3.	Ureum	30 mg
4.	Asam urat	1,5 – 2 mg
5.	Kreatinin	-
6.	Elektrolit	-

Sumber : Luklukaningsih Z, 2011

4. Pemeriksaan Urin

Pemeriksaan urin rutin terdiri dari pengukuran jumlah urin, warna urin, kejernihan urin, berat jenis urin, pH urin, sedimen urin, protein urin, glukosa (gula) urin, keton urin, bilirubin urin (Carolina Salim, 2006).

B. Protein Urin

1. Definisi

Protein urin adalah adanya protein dalam urin yang melebihi batas normal. Protein dalam urin normal sangatlah kecil yaitu kurang dari 150 mg protein perhari, dan dua per tiga dari jumlah tersebut adalah protein yang dikeluarkan oleh tubulus (Bandiyah, 2009). Terjadinya protein urin (proteinuria) mungkin adalah indikator tunggal terbaik dari kelainan ginjal. Untuk alasan ini, uji kualitatif untuk protein adalah prosedur skrining yang berguna untuk mendeteksi kelainan ginjal (Kiswari Rukman, 2014).

2. Arti Klinis Protein Urin

Kadar protein dalam urin lebih dari 150 mg dapat dijumpai pada kerusakan-kerusakan membran kapiler glomerulus atau karena gangguan mekanisme reabsorpsi tubulus atau kerusakan-kerusakan pada kedua mekanisme tersebut. Protein ini dapat terjadi karena GFR (*Glomerulus Filtration Rate*) atau laju filtrasi glomerulus yang meningkat karena kelainan basal membran glomerulus. Kelainan tubulus atau karena perubahan protein sehingga mudah difiltrasi misalnya pada *multiple meloma* (Hartati Yenny, 2016).

3. Mekanisme Terjadinya Protein Urin

a. Perubahan permeabilitas membran glomerulus

Penyakit ginjal tergantung penambahan permeabilitas pada membran glomerulus, sehingga terjadi penambahan protein yang dikeluarkan.

b. Perubahan muatan listrik pada molekul

Albumin adalah molekul bermuatan negatif ini sangat sedikit difiltrasi, tetapi dextran yang mempunyai berat molekul sama dengan albumin tetapi mempunyai muatan netral dapat difiltrasi dua puluh kali lebih banyak dari albumin. Efek hambat dari muatan ini, mungkin akibat dari penolakan efek elektrostatis dari protein yang bermuatan negatif yang terdapat pada dinding kapiler, ini disebut polyanion. Dikatakan bahwa penambahan filtrasi dari albumin pada penyakit-penyakit glomerulus terutama disebabkan karena hilangnya polyanion ini disamping juga terdapat penambahan kenaikan besar pori-pori pada membran glomerulus.

c. Perubahan Hemodinamika

Ginjal dibuat iskemik dengan menginfuskan norepineprin atau angiotensin II maka akan terjadi kenaikan filtrasi dari protein, hal ini terutama akibat dari terjadinya perubahan hemodinamika. Pada percobaan ini akan terjadi kekurangan *Renal Plasma Flow* (RPF) sedangkan *Glomerulus Filtration* (GFR) tetap. Dengan demikian terjadi kenaikan fraksi filtrasi, maka mengakibatkan terjadinya kenaikan dari kadar protein di dalam glomerulus, dengan demikian akan menambah filtrasi protein secara pasif dengan terdapatnya kenaikan konsentrasi gradien.

Hal-hal yang dapat menyebabkan perubahan hemodinamika diantaranya ialah olahraga, demam dan kegagalan jantung (Mulyati, 2009).

4. Klasifikasi Protein urin

a. Fungsional Protein urin

Disebabkan oleh karena pengaruh dengan udara yang sangat dingin, otot-otot yang bekerja keras, dan protein urin ini akan menghilang setelah istirahat (tidur). Pada orang hamil terjadinya protein urin ini disebut ortostatik atau postural protein urin

b. Organik Protein urin

1. Pre renal protein urin

Disebabkan penyakit umum yang mempengaruhi ginjal, dan merupakan indikasi kerusakan ginjal (karena peningkatan permeabilitas glomerulus) seperti keadaan-keadaan hipertensi esensial dan eklamsia pada kehamilan. Pre renal protein urin jarang melebihi dua gram dalam 24 jam, dan jarang terjadi protein

urin pre renal sejati, tanpa kerusakan ginjal dan protein urin yang berkepanjangan dengan sendirinya akan menyebabkan kerusakan ginjal.

2. Renal protein urin

Terjadi karena peradangan (nephritis), pada proses degenerasi ginjal, infeksi pada ginjal, kanker ginjal dan TBC.

3. Pasca renal

Protein urin yang berasal dari pasca renal selalu berhubungan dengan sel-sel, dan minimal ditemukan pada infeksi berat traktus urinarius bagian bawah dan disertai dengan hematuria bila pelvis ginjal atau ureter dirangsang oleh batu atau ada penyakit keganasan setempat (Ratnaningsih Heny, 2006).

5. Faktor yang dapat mempengaruhi kadar Protein dalam urin

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi meningkatnya kadar protein dalam urin, diantaranya :

a .Olah raga berat

Olah raga berat dapat menyebabkan perubahan hemodinamika, maka mengakibatkan terjadinya kenaikan dari kadar protein di dalam glomerulus, dengan demikian akan menambah filtrasi protein secara pasif dengan terdapatnya kenaikan konsentrasi gradien.

b .Penyakit yang menyebabkan kerusakan sistem ginjal.

Penyakit-penyakit yang menyebabkan kerusakan sistem ginjal menyebabkan perubahan degeneratif organik dari ginjal. Pada penyakit pada

ginjal terjadi penambahan permeabilitas pada membran glomerulus, sehingga terjadi penambahan protein yang dikeluarkan.

c. Stres

Perubahan Sejumlah kecil protein dapat dideteksi pada urin orang yang sehat karena perubahan fisiologis.

d. Obat-obatan

Obat- obatan tertentu dapat menyebabkan protein urin fungsional.

e. Tumor pada ginjal.

Tumor pada ginjal juga dapat menyebabkan proteinuria, jumlah protein yang dihasilkan oleh kondisi ini bervariasi sampai 20 mg atau lebih dalam periode 24 jam (Kiswari Rukman, 2014).

C. Metode Pemeriksaan

Pemeriksaan terhadap protein urin termasuk pemeriksaan kimiawi yang merupakan sebagian sari pemeriksaan urin rutin. Pada pemeriksaan protein kebanyakan cara rutin. Pemeriksaan protein kebanyakan cara rutin untuk menyatakan adanya protein dalam urin berdasarkan pada timbulnya kekeruhan karena padatnya atau kasarnya kekeruhan menjadi satu ukuran untuk jumlah protein yang ada.

Pemeriksaan protein urin dapat dilakukan dengan 2 cara :

1. Semi kuantitatif

a. Metode Asam Sulfosalisilat

Metode Asam Sulfosalisilat memiliki sensitifitas pemeriksaan 5-10 mg/dl. Positif palsu apabila :

- 1). Kekeruhan yang timbul hilang dengan pemanasan, kemungkinan ada urat / karbon.
- 2). Kekeruhan karena obat-obatan yang ada dalam urin.

Kelebihan pada metode asam sulfosalisilat pemeriksaan ini sangat peka karena adanya protein dalam konsentrasi 0,002% dapat dinyatakan, apabila hasil tes negatif tidak perlu lagi memikirkan kemungkinan adanya protein urin. Kekurangannya pada pemeriksaan ini membutuhkan waktu yang relatif lama.

b. Metode Rebus dengan Asam Asetat 6%

Metode Rebus dengan Asam Asetat 6% memiliki sensitifitas pemeriksaan 5-10 mg/dl. Pemeriksaan ini lebih sensitif jika untuk memeriksa albumin, pepton dan protein bence jones. Pemeriksaan protein urin metode rebus dengan asam asetat 6% memiliki kelebihan yaitu cukup sensitif karena protein sebanyak 0,004% protein dapat dinyatakan menggunakan metode ini, namun terdapat kekurangan yaitu apabila urin encer yang mempunyai berat jenis rendah tidak dapat diperiksa menggunakan metode ini karena menyebabkan hasil negatif palsu (Gandasoebrata R, 2007).

c. Metode Carik Celuk (dipstik)

Metode carik celup adalah secarik plastik kaku yang pada sebelah sisinya dilekatkan dengan kertas isap atau bahkan penyerap lainnya yang mengandung reagen spesifik terhadap salah satu zat yang mungkin ada dalam urin. Banyaknya zat yang dicari ditandai oleh perubahan warna tertentu pada bagian yang mengandung reagen spesifik. Dipakai untuk menemukan protein urin berdasarkan fenomene “kesalahan penetapan PH oleh adanya protein”. Indikator tertentu memperlihatkan warna lain dalam cairan yang bebas protein pada pH tertentu. Derajat perubahan warna itu menjadi ukuran semi kuantitatif pada protein urin (Gandasoebrata R, 2007).

Pemeriksaan protein urin metode carik celup memiliki kelebihan seperti penggunaannya yang cepat, lebih praktis, hasil lebih mudah diinterpretasikan dengan melihat perubahan warna yang terjadi, terdapat kekurangan seperti apabila pembacaan dilakukan kurang dari 30 detik, maka akan terjadi perubahan warna yang dapat menimbulkan kesalahan dalam menginterpretasikan hasil. metode carik celup ini hanya sensitif terhadap albumin saja, globulin dan protein Bence Jones tidak dapat dinyatakan oleh carik celup (Gandasoebrata R, 2007).

2. Kuantitatif

- a. Metode Esbach
- b. Metode Esbach Modifikasi Tsuchiya

Cara Esbach berbeda sedikit dari modifikasi Tsuchiya dimana pada cara Esbach tidak menggunakan serbuk batu apung dan hasil penetapan baru boleh

dibaca setelah 12-24 jam. Sedangkan modifikasi suchiya menggunakan serbuk batu apung dan hasil penetapan dibaca setelah 1 jam (Gandasoebrata R, 2007).

Pemeriksaan protein urin secara kualitatif tidak ada gunanya jika urin hanya mengandung protein sedikit, yaitu kurang dari 0,05% atau yang terlihat dari hasil test kualitatif yang hanya 1+ saja. Cara Esbach sebagai penetapan kuantitatif protein dalam urin sudah amat tua dan sebenarnya tidak sesuai dengan kemajuan laboratorium klinik masa kini. Baik ketelitian maupun ketepatannya sangat rendah, sehingga hasilnya hanya merupakan pendekatan saja (Kiswari Rukman, 2014).

D. Spesimen Urin

1. Penampungan spesimen urin

Penampungan sampel urin yang digunakan sebaiknya :

- a. Botol dari gelas/plastik yang kering dan bersih, mulut lebar, mudah dibersihkan.
- b. Jangan menggunakan botol yang keras sebaiknya pakai botol plastik yang lunak / lentur.
- c. Botol gelas / plastik disosibel (sekali pakai) (Gandasoebrata R, 2007).

2. Pengambilan sampel urin

Pengambilan sampel urin sebaiknya :

Diambil pancaran tengah dari urin yang dikemihkan spontan, hindari kontaminasi dari genital luar dengan cara dicuci dahulu dan bila perlu untuk wanita diberi tampon vagina.

3. Macam sampel urin

a. Urin pagi

Yang dimaksudkan dengan urin pagi ialah 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 sedimen, berat jenis. Baik juga untuk umpamanya test kehamilan berdasarkan adanya HCG (*Human Chorionic Gonadotrophin*)

b. Urin sewaktu

Urin yang dikemihkan sewaktu-waktu untuk pemeriksaan skrining, pemeriksaan kualitatif. Urin sewaktu ini biasanya cukup baik untuk pemeriksaan rutin.

c. Urin post prandial

Sampel urin ini berguna untuk pemeriksaan terhadap glukosuria. Ia merupakan urin yang pertama kali dilepaskan satu sampai tiga jam sehabis makan.

d. Urin 24 jam

Urin 24 jam ditampung terpisah-pisah dalam beberapa botol dengan maksud tertentu dan dapat dilakukan pada penderita diabetes melitus untuk melihat banyaknya glukosa yang dikeluarkan dari makanan yang dimaka

e. Urin 2 gelas

Urin yang diperoleh dengan cara :

Gelas I : pancaran urin awal (50-75)

Gelas II : sisanya.

Untuk mengetahui lokasi kelainan saluran kemih.

f. Urin 3 gelas

Urin yang diperoleh dengan cara :

Gelas I : pancaran urin awal (20-30) berisi bahan urin.

Gelas II : pancaran tengah (beberapa ml) berisi bahan dari kandung kemih.

Gelas III : beberapa ml terakhir, berisi bahan-bahan dari kandung kemih dan getah pospat yang terperas pada akhir kencing untuk mengetahui lokasi kelainan saluran kemih (Gandasoebrata R, 2007).

E. Syarat urin yang dapat diperiksa

Baru dan segar, pada suhu kamar stabil selama 2 jam sedangkan pada suhu 2-8 °C stabil 6-8 jam. Alasannya:

- a. Warna belum berubah
- b. pH belum berubah, bila didiamkan lama urin akan menjadi basa, unsur-unsur mikroskopik rusak.
- c. Zat-zat yang terkandung dalam urin berubah / menguap.
- d. Bakteri belum berkembang biak

F. Hal-hal yang mempengaruhi pemeriksaan protein urin

1. Pra analitik

a. Persiapan pasien

Persiapan pasien sebaiknya pasien yang hendak melakukan pemeriksaan protein urin tidak melakukan olahraga berat, stres dan sedang menstruasi karena dapat mempengaruhi hasil protein urin.

b. Pengambilan spesimen

Pengambilan spesimen urin diutamakan menggunakan urin pagi karena urin ini terkonsentrasi, sehingga menjamin deteksi bahan kimia seperti protein urin yang kemungkinan tidak ditemukan dalam urin sewaktu (Kiswari Rukman, 2014)

c. Volume spesimen

Volume spesimen yang digunakan adalah 5 ml

d. Penyimpanan spesimen

Penyimpanan spesimen dengan cara pendinginan tidak mengganggu pemeriksaan protein urin.

2. Analitik

a. Alat

Alat yang akan digunakan harus menggunakan alat yang bersih dan kering agar tidak terkontaminasi.

b. Metode pemeriksaan

Metode yang digunakan haruslah sesuai metode yang berlaku yaitu antara lain metode pemanasan dengan asam asetat, metode asam sulfosalisilat, dan metode carik celup.

c. Reagen

Jangan menggunakan reagen yang telah kadaluarsa karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan protein urin.

d. Prosedur / cara kerja

Prosedur / cara kerja harus sesuai dengan standar prosedur operasional yang berlaku agar tidak mempengaruhi hasil pemeriksaan protein urin.

3. Pasca Analitik

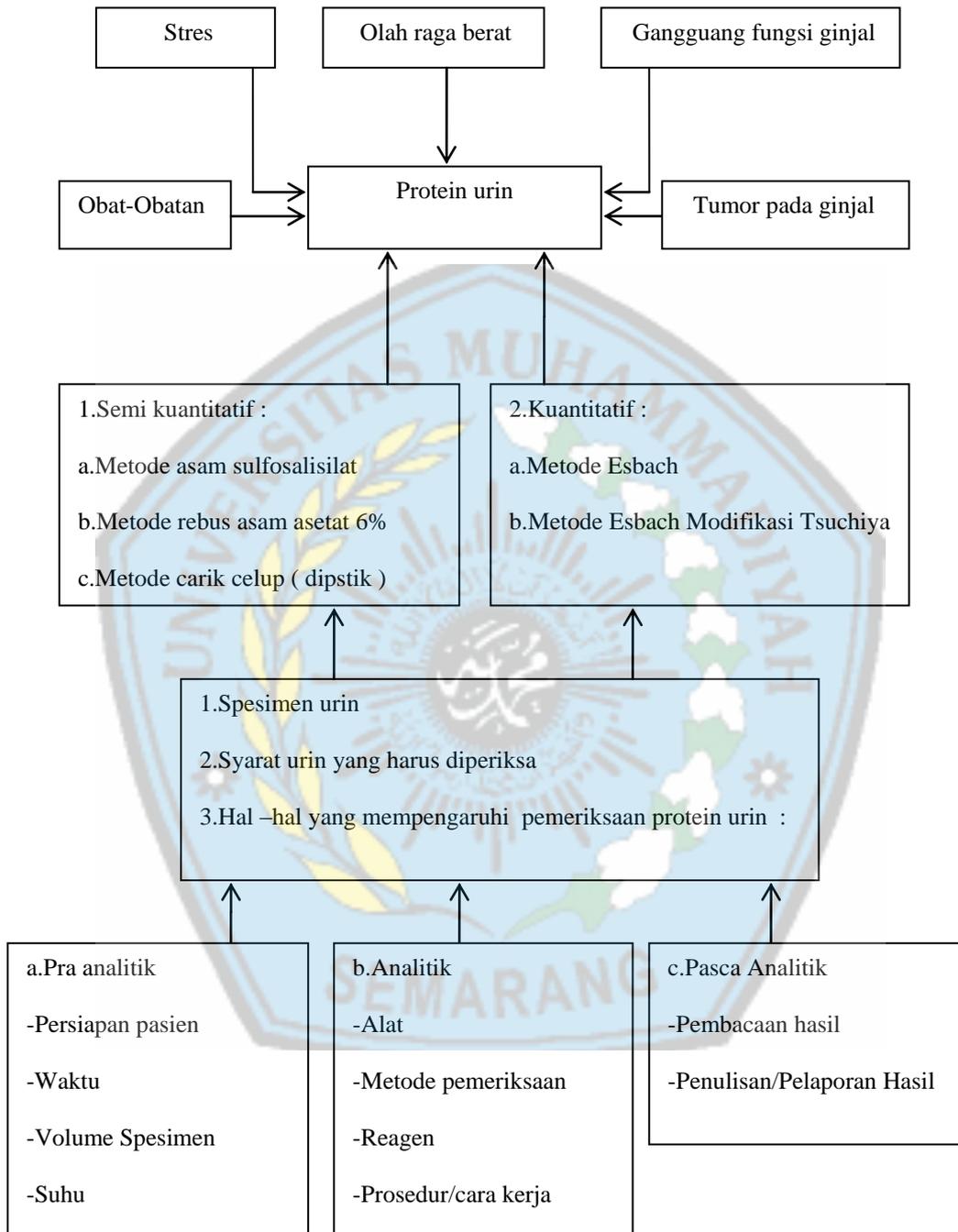
a. Pembacaan hasil

Pembacaan secara kualitatif, semi kuantitatif dan kuantitatif harus dilihat secara teliti. Pada pembacaan kualitatif tidak boleh dibaca lebih dari 2 menit karena akan terjadi perubahan warna.

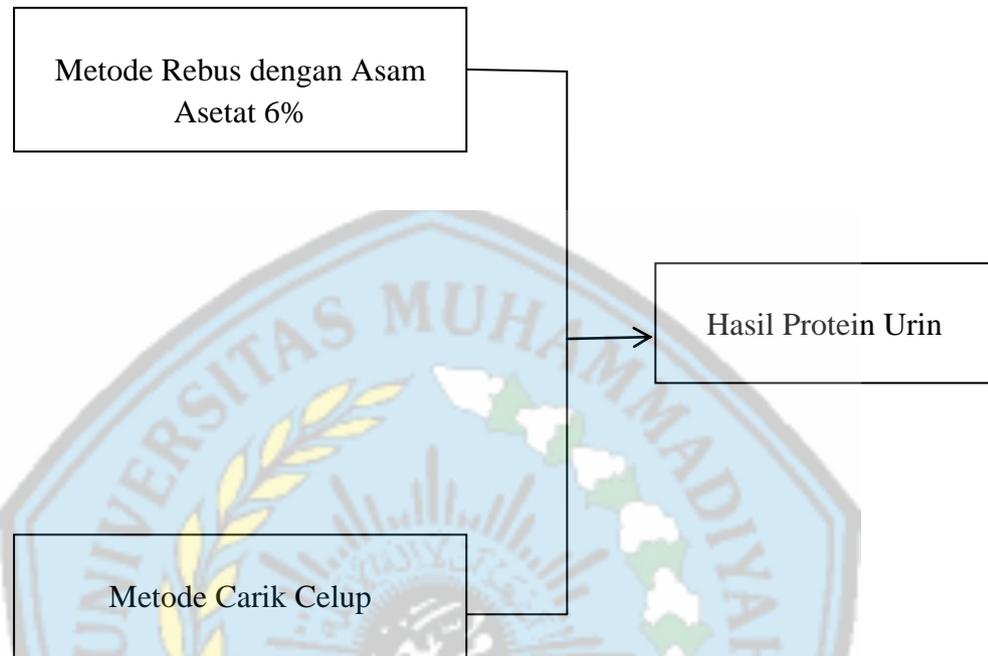
b. Penulisan / pelaporan hasil

Penulisan dan pelaporan hasil harus dilakukan secara seksama dan teliti.

G. Kerangka Teori



H. Kerangka Konsep



I. Hipotesis

Ada perbedaan protein urin metode carik celup dan metode rebus dengan asam asetat 6%.