

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Sukun**

##### **2.1.1 Klasifikasi tanaman**

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Anak Kelas	: Hamamelidae
Bangsa	: Urticales
Suku	: Moraceae
Marga	: Artocarpus
Jenis	: Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg (Cronquist,1981: 195-198)

##### **2.1.2. Nama Umum**

Untuk bentuk yang tidak berbiji disebut Breadfruit (Inggris), Sukun (Indonesia), Rimas (Philipina), Sakee (Kamboja), Sa-Ke (Thailand), Sake (Vietnam) (Rajendran, 1992:83). Untuk bentuk yang berbiji disebut Kulu (Aceh), Kulur (Toba), Sukun Batu (Ambon), Timbul (Jakarta), Sukun Biji (Timor), Kéléwih (Sunda), kaluwéh atau kaluwih (Jawa), Timbool (Malaysia) (Heyne, 1987).

##### **2.1.3. Deskripsi Tanaman**

Pohon berumah satu, tingginya hingga 30 m, berwarna hijau di daerahdaerah tropis yang lembab, setengah gugur daun di daerah beriklim musim. Batang utama lurus, tinggi 5-8 m, diameter 0,6-1,8 m, kerap ditopang; batang utama dari pohon yang diperbanyak berbentuk klonal bercabang rendah; ranting-ranting menyebar, sangat tebal dengan daun yang menonjol dan daun penumpu serta lancitel yang jelas; panjang pucuk 10-20 cm, ditutup oleh daun-daun penumpu berbentuk kerucut yang besar (Rajendran, 1992).

Buah semu majemuk pada *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg terdiri dari buah tunggal, sejumlah besar kuntum bunga dengan periantum dan disebelah dalam terdapat bakal buah yang dibuahi atau tanpa dibuahi. Dalam perkembangannya, periantum dari masing-masing buah masih tetap ada hingga

buah berbentuk. Buah yang dewasa memiliki diameter kira-kira 20-30 cm, buah majemuk yang terbentuk pada *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg ini sebenarnya merupakan buah semu yang berkembang dari periantum yang merupakan bagian utama penyusun buah majemuk. Buah yang sesungguhnya adalah buah yang berkembang dari setiap kuntum bunga (Umuriyah, 1997).

Daun bulat telur sampai berukuran 20-60 cm × 20-40cm. tidak terbagi saat muda, terjadi pada yang lebih tua keseluruhan atau sangat menyirip dipotong menjadi 5-11 lobus yang meruncing, tebal, kasar, hijau gelap, dan mengkilap bagian atas, hijau pucat dan kasar dibawah, tangkai daun berukuran 3-5 cm. Perbungaan bongkol di ketiak daun, panjang tangkai perbungaan 4-8 cm; perbungaan jantan terkulai, berbentuk patung, seperti bunga karang, kuning, bunga-bunga jantan kecil dengan satu benang sari; perbungaan betina tegak, kaku, bundar atau silindris, hijau, berbunga banyak, tanaman dalam dasar bunga, kelopak berbentuk tabung, ovarium 2 ruang, kepala putik bercuping 2 (Rajendran,1992).



**Gambar 2.1 Buah sukun**

#### **2.1.4. Sumber dan penyebaran**

Asal mula daun sukun tidak diketahui dengan pasti. Pusat keanekaragaman genetiknya meluas dari Indonesia ke Papua Nugini. Dalam arti luas, sukun adalah asli dari Pasifik dan Asia Tropik. Di Polinesia telah lama menjadi makanan pokok yang penting. Sukun sekarang tersebar luas di seluruh daerah tropis yang lembab (Rajendran, 1992).

#### **2.1.5. Kandungan senyawa dan khasiat**

Tanaman sukun memiliki beberapa kandungan kimia yang berkhasiat sehingga dapat digunakan sebagai tanaman herbal. Kulit batang dan daun mengandung saponin dan polifenol (Dalimarta, 2003). Pada daun sukun, terdapat dua senyawa flavonoid tergeranilasi, yaitu 2-geranil-2',4',3,4-tetrahidroksidihidrokalikon, dan 8-geranil-4',5,7-trihidroksiflavanon (Syah, 2005). Kulit dari tanaman sukun merupakan salah satu obat alternatif yang dapat diberikan kepada wanita nifas setelah melahirkan selama 8-10 hari untuk mencairkan darah. Bunga dari tanaman sukun juga memiliki khasiat alternative yaitu dalam penyembuhan sakit gigi dengan cara membakar bunga sampai menjadi arang. Penggunaan dilakukan dengan cara dioleskan pada gusi gigi yang sakit. Daun dari tanaman ini juga digunakan sebagai obat alternatif, anti hipertensi, antidiabetes, antiinflamasi (Heyne, 1987; Nur, 2009; Jalahally, 2011).

Menurut Adeleke, (2010), buah sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang memiliki efek diuretik yang disebabkan oleh bahan-bahan yang aktif dikandungannya. Kandungan dalam buah sukun (*Artocarpus altilis*) adalah kalsium, kalium, riboflavin, dan niasin. Buah sukun termasuk buah yang memiliki kandungan gizi lumayan tinggi. Beberapa vitamin dan mineral seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, niacin, folates, thiamine, riboflavin, vitamin A, E, C, K, sodium, kalsium, kalium, tembaga, magnesium, besi, mangan, fosfor, seng dan karoten ada pada buah yang satu. Dengan begitu, sudah sangat jelas jika buah ini sangat berguna untuk kesehatan tubuh. Tingginya kadar kalium dapat merangsang timbulnya diuretik karena kalium merupakan bagian dari elektrolit tubuh yang bersifat mengikat air, bila kadar kaliumnya tinggi dalam ginjal maka akan meningkatkan jumlah air yang dikeluarkan melalui ginjal (Rosidah, 2007).

## **2.2 Ginjal**

### **2.2.1. Anatomi ginjal**

Ginjal terletak pada dinding posterior abdomen, terutama di daerah lumbal, di sebelah kanan dan kiri tulang belakang, dibungkus lapisan lemak yang tebal, dibelakang peritoneum. Ginjal kanan memiliki kedudukan sedikit lebih

rendah dari ginjal kiri karena sebelah kanan diduduki hati. Bentuk ginjal seperti biji kacang dan sisi dalamnya atau hilum menghadap ke tulang punggung. Sisi luarnya cembung. Pembuluh-pembuluh ginjal semuanya masuk dan keluar pada hilum (Pearce, 2005).

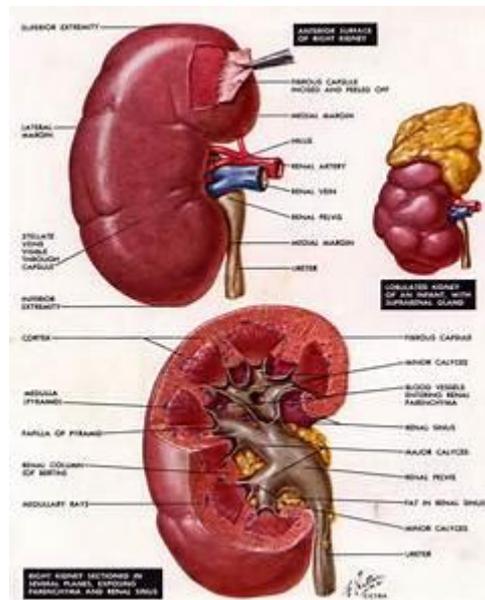
Hilum adalah pinggir medial ginjal berbentuk konkaf sebagai pintu masuknya pembuluh darah, pembuluh limfe, ureter dan nervus. Pelvis renalis berbentuk corong yang menerima urin yang diproduksi ginjal. Terbagi menjadi dua atau tiga kaliks renalis mayores yang masing-masing akan bercabang menjadi dua atau tiga kaliks renalis minores. Batas luar pelvis terbagi menjadi kantung-kantung dengan ujung terbuka yang disebut kalises mayor, yang meluas ke bawah dan terbagi menjadi kalises minor, yang mengumpulkan urin dari tubulus setiap papila. Dinding kalises, pelvis, dan ureter terdiri dari elemen-elemen kontraktil yang mendorong urin menuju kandung kemih, tempat urin disimpan sampai dikeluarkan melalui mikturisi (Guyton dan Hall, 1997).

Setiap ginjal dilingkupi kapsul tipis dari jaringan fibrus yang rapat membungkusnya, dan membentuk pembungkus yang halus. Didalamnya terdapat struktur-struktur ginjal. Warnanya ungu tua dan terdiri atas bagian korteks di sebelah luar, dan bagian medula di sebelah dalam. Bagian medula ini tersusun atas lima belas sampai enam belas massa berbentuk piramida, yang disebut piramis ginjal. Puncak-puncaknya langsung mengarah ke hilum dan berakhir di kalises. Kalises ini menghubungkan dengan pelvis ginjal (Pearce, 2005).

Masing-masing ginjal terdiri dari kurang lebih 1 juta nefron, masing-masing dapat membentuk urin (Guyton dan Hall, 1997).

Sirkulasi supai darah ginjal memiliki dua bentuk kapiler, yaitu kapiler glomerulus dan kapiler peritubulus, yang diatur dalam satu rangkaian dan dipisahkan oleh arterio eferen yang membantu untuk mengatur tekanan hidrostatik dalam kedua perangkat kapiler. Tekanan hidrostatik yang tinggi pada kapiler glomerulus (kira-kira 60 mmHg) menyebabkan filtrasi cairan yang cepat, sedangkan tekanan hidrostatik yang jauh lebih rendah pada kapiler peritubulus (kira-kira 13 mmHg) menyebabkan reabsorpsi cairan yang cepat. Dengan mengatur resistensi arterio aferen dan eferen, ginjal dapat mengatur tekanan hidrostatik kapiler glomerulus dan kapiler peritubulus, dengan demikian

perubahan jalur filtrasi glomerulus dan atau reabsorpsi tubulus sebagai respons terhadap kebutuhan homeostatik tubuh (Guyton dan Hall, 1997).



**Gambar 2.3 Anatomi ginjal (Sloane, 1995)**

### 2.2.2. Fungsi ginjal

Fungsi ginjal adalah mengatur keseimbangan air, konsentrasi garam dalam darah, keseimbangan asam basa darah, serta ekskresi bahan buangan dan kelebihan garam (Pearce, 2005: 302). Ginjal melakukan fungsi-fungsi berikut, yang sebagian besar membantu mempertahankan stabilitas lingkungan cairan internal (Sherwood, 2012).

1. Mempertahankan keseimbangan H<sub>2</sub>O di tubuh.
2. Mempertahankan osmolaritas cairan tubuh yang sesuai, terutama melalui regulasi keseimbangan H<sub>2</sub>O. Fungsi ini penting untuk mencegah fluks-fluks osmotik masuk dan keluar sel, yang masing-masing dapat menyebabkan pembengkakan atau penciutan sel yang merugikan.
3. Mengatur jumlah dan konsentrasi sebagian besar ion CES, termasuk natrium (Na<sup>+</sup>), klorida (Cl<sup>-</sup>), kalium (K<sup>+</sup>), kalsium (Ca<sup>+</sup>), ion hidrogen (H<sup>+</sup>), bikarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), fosfat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), dan magnesium (Mg<sup>2+</sup>).

4. Mempertahankan volume plasma yang tepat, yang penting dalam pengaturan jangka panjang tekanan darah arteri. Fungsi ini dilaksanakan melalui peran regulatorik ginjal dalam keseimbangan garam ( $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ ) dan  $\text{H}_2\text{O}$ .
5. Membantu menurunkan keseimbangan asam-basa tubuh yang tepat dengan menyesuaikan pengeluaran  $\text{H}^+$  dan  $\text{HCO}_3^-$  di urin.
6. Mengeluarkan (mengekskresikan) produk-produk akhir (sisa) metabolisme tubuh. Misalnya urea, asam urat dan kreatinin. Jika dibiarkan menumpuk maka bahan-bahan sisa ini menjadi racun, terutama bagi otak.
7. Mengeluarkan banyak senyawa asing, misalnya obat, aditif makanan, pestisida dan makanan eksogen non-nutritif lain yang masuk ke dalam tubuh.
8. Menghasilkan eritropoietin, suatu hormon yang merangsang produksi sel darah merah.
9. Menghasilkan renin, suatu hormon enzim yang memicu suatu reaksi berantai yang penting dalam penghematan garam oleh ginjal.
10. Mengubah vitamin D menjadi bentuk aktifnya.

### **2.2.3. Mekanisme Kerja Ginjal dan Ekskresi Urin**

Glomerulus adalah saringan yang menyaring plasma berisi semua garam dan glukosa yang disaring keluar namun tidak untuk sel dan protein plasma yang memiliki ukuran terlalu besar untuk dapat menembus pori saringan sehingga tetap tinggal dalam darah. Semua cairan yang disaring dinamakan filtrat glomerulus, yang kemudian mengalir melalui tubula renalis dan sel-selnya menyerap semua bahan yang diperlukan oleh tubuh. Sekresi urin terbagi 3 proses dasar yakni: Filtrasi glomerulus; reabsorpsi tubula; dan sekresi tubula.

#### **a. Filtrasi glomerulus**

Sewaktu darah mengalir ke glomerulus, plasma bebas-protein tersaring melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsul Bowman. Dalam keadaan normal, 20% plasma yang masuk ke glomerulus tersaring. Proses ini dikenal sebagai filtrasi glomerulus, adalah langkah pertama dalam pembentukan urin. Secara

rerata, 125 ml filtrat glomerulus (cairan yang difiltrasi) terbentuk secara kolektif dari seluruh glomerulus setiap menit (Sherwood, 2009).

#### b. Reabsorpsi tubulus

Sewaktu filtrat mengalir melalui tubulus, bahan-bahan yang bermanfaat bagi tubuh dikembalikan ke plasma kapiler peritubulus. Perpindahan selektif bahan-bahan dari bagian dalam tubulus (lumen tubulus) ke dalam darah ini disebut reabsorpsi tubulus. Bahan-bahan yang direabsorpsi tidak keluar dari tubuh melalui urin tetapi dibawa oleh kapiler peritubulus ke sistem vena dan kemudian ke jantung untuk diresirkulasi (Sherwood, 2012).

#### c. Sekresi tubulus

Sekresi tubulus adalah pemindahan selektif bahan-bahan dari kapiler peritubulus ke dalam lumen tubulus. Proses ini merupakan rute kedua bagi masuknya bahan ke dalam tubulus ginjal dari darah, sedangkan yang pertama adalah filtrasi glomerulus. Hanya sekitar 20% dari plasma yang mengalir melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsul Bowman, sisa 80% mengalir melalui arteriol eferen ke dalam kapiler peritubulus. Sekresi tubulus merupakan mekanisme untuk mengeluarkan bahan dari plasma secara cepat dengan mengekstraksi sejumlah tertentu bahan dari 80% plasma yang tidak terfiltrasi di kapiler peritubulus dan memindahkan ke bahan yang sudah ada di tubulus sebagai hasil filtrasi (Sherwood, 2012).

Ekskresi urin adalah pengeluaran bahan-bahan dari tubuh ke dalam urin. Semua konstituen plasma yang difiltrasi atau disekresikan tetapi tidak difiltrasi glomerulus, adalah langkah pertama dalam pembentukan urin. Secara rerata, 125 ml filtrat glomerulus (cairan yang difiltrasi) terbentuk secara kolektif dari seluruh glomerulus setiap menit (Sherwood, 2009:).

### **1.2.4 Faktor yang mempengaruhi Fungsi Urin**

#### **1. Alkohol**

Dampak buruk alkohol bagi kesehatan tubuh tampaknya tidak perlu diperdebatkan lagi. Tidak hanya hati saja yang dipertaruhkan, ginjal pun juga bisa rusak akibat dari minum minuman keras.

#### **2. Rokok**

Salah satu kebiasaan buruk yang dapat merusak ginjal adalah merokok. Rokok dapat mengganggu sirkulasi darah ke berbagai organ. Apabila sirkulasi tersebut terganggu, maka fungsi ginjal pun juga akan terganggu dan bermasalah.

### **3. Soda**

Berdasarkan sebuah penelitian di tahun 2008, orang yang minum 2 gelas soda atau lebih per harinya, memiliki risiko yang besar untuk terkena penyakit ginjal kronis. Walaupun belum jelas hubungan antara kerusakan ginjal dan minuman bersoda, namun menurut The New York Times, minuman bersoda memiliki kandungan kadar asam fosfat yang tinggi. Asam tersebut dikaitkan dengan batu ginjal dan masalah ginjal lainnya, termasuk gagal ginjal.

### **4. Menahan kencing**

Kebiasaan menunda atau menahan kencing juga dapat mempengaruhi fungsi ginjal. Menunda kencing dalam waktu yang lama bisa membuat kandung kemih tertekan, dan hal ini tidak baik untuk ginjal.

### **5. Kurang minum air**

Memenuhi kebutuhan akan asupan air sangatlah penting. Air dapat membuang racun dalam tubuh. Kurang minum air dapat memicu penumpukan racun dalam darah, dan hal ini dapat mengganggu fungsi ginjal.

### **6. Kurang gerak**

Kurang berolahraga atau aktivitas fisik juga bisa mempengaruhi kerja ginjal. Selain baik untuk kesehatan secara keseluruhan, olahraga juga dapat mencegah masalah pada ginjal. Melakukan aktivitas fisik atau berolahraga yang cukup dapat mengurangi risiko masalah pada ginjal sampai 30 persen.

### **7. Kurang tidur**

Memiliki kualitas dan waktu tidur yang baik adalah hal yang penting. Kurang tidur juga diketahui berdampak bagi kesehatan ginjal dan bisa merusaknya. Oleh sebab itu, pastikan anda mendapat tidur yang cukup.

### **8. Kekurangan vitamin**

Orang yang kekurangan vitamin tertentu juga berisiko mengalami masalah pada ginjal. Seperti halnya kekurangan vitamin B6, di mana hal ini bisa menyebabkan batu ginjal. Untuk itu, anda disarankan untuk menerapkan pola

makan yang sehat dan diet yang seimbang. Beberapa makanan yang baik untuk dikonsumsi adalah kacang polong, hati sapi, ikan, dan kentang.

#### **9. Kekurangan mineral**

Sama halnya dengan vitamin, kekurangan mineral tertentu juga mempengaruhi kondisi ginjal. Apabila tubuh kekurangan magnesium, maka tubuh tidak mampu menyerap kalsium dengan baik. Jika kalsium tidak bisa diserap dengan optimal, maka hal ini bisa menyebabkan batu ginjal. Untuk mengatasi ini, anda bisa mengonsumsi sayuran berdaun, buncis, biji-bijian, dan kacang-kacangan.

#### **10. Kelebihan garam**

Mengonsumsi makanan yang tinggi garam berisiko menyebabkan naiknya tekanan darah. Selain itu, jika anda mengonsumsi garam terlalu banyak, beban kerja ginjal akan semakin berat dan kesulitan membuang kelebihan garam.

#### **11. Kelebihan Protein**

Para ahli kesehatan mengungkapkan bahwa mengasup protein dalam jumlah yang tinggi dapat membahayakan ginjal, tergantung juga pada faktor-faktor lainnya. Ginjal akan bekerja sangat keras saat anda mengonsumsi makanan berprotein tinggi dalam jumlah yang besar.

#### **12. Mengonsumsi obat tertentu**

Kebiasaan mengonsumsi obat penghilang rasa sakit diketahui juga dapat mempengaruhi fungsi ginjal. Anda harus tahu tentang efek samping dari obat-obatan yang anda konsumsi. Anda bisa berkonsultasi dengan dokter mengenai efek samping dari obat-obatan yang anda konsumsi

### **2.3 Diuretik**

#### **2.3.1. Pengertian Diuretik**

Diuretik adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada suatu kondisi, sifat atau penyebab naiknya laju [urinasi](#). Diuretik ialah obat yang dapat menambah kecepatan pembentukan urin. Istilah diuresis mempunyai dua pengertian, pertama menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan yang kedua menunjukkan jumlah pengeluaran (kehilangan) zat-zat terlarut dan air. Fungsi utama diuretika adalah untuk memobilisasi cairan edema,

yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstrasel kembali menjadi normal.

Diuretik adalah obat yang dapat menambah kecepatan pembentukan urin melalui kerja langsung ginjal. Istilah diuresis mempunyai dua pengertian, pertama menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan yang kedua menunjukkan jumlah pengeluaran zat-zat terlarut dalam air. Proses diuresis dimulai dengan mengalirnya darah ke glomeruli (gumpalan kapiler) yang terletak di bagian luar ginjal (cortex). Dinding glomeruli inilah yang bekerja sebagai saringan halus yang secara pasif dapat dilintasi air, garam, dan glukosa. Fungsi utama diuretik adalah untuk memobilisasi cairan udem yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstra sel kembali menjadi normal.

### **2.3.2. Mekanisme Kerja Diuretik**

Kebanyakan diuretik bekerja dengan mengurangi reabsorpsi natrium, sehingga pengeluaran natrium lewat saluran kemih dan demikian air juga diperbanyak. Hal ini menyebabkan penurunan volume cairan dan menurunkan tekanan darah. Jika garam natrium ditahan, air juga akan tertahan dan tekanan darah meningkat. Banyak diuretik yang menyebabkan pelepasan elektrolitelektrolit lainnya, termasuk kalium, magnesium, klorida dan bikarbonat (Mutschler, 1999). Sehingga obat diuretik itu dibagi menjadi dua golongan besar yaitu diuretik osmotik dan penghambat mekanisme transpor elektrolit di dalam tubuli ginjal. Obat yang menghambat transpor elektron di tubuli ginjal adalah penghambat karbonik anhidrase, benzotiadiazid, diuretik hemat kalium dan diuretik kuat (Nafrialdi dan Sulistia, 2007). Golongan obat diuretik tersebut bekerja pada segmen-segmen tubulus ginjal yaitu:

#### **a. Tubuli proksimal**

Ultra filtrat mengandung sejumlah besar garam yang di sini direabsorpsi secara aktif untuk lebih kurang 70%, yaitu ion  $\text{Na}^+$  dan air, begitu pula glukosa dan ureum. Karena reabsorpsi berlangsung secara proporsional, maka susunan filtrat tidak berubah dan tetap isotonis terhadap plasma. Diuretika osmotis

(manitol, sorbitol) bekerja di sini dengan menghambat reabsorpsi air dan juga natrium (Tjay dan Rahardja, 2002).

#### b. Lengkungan Henle

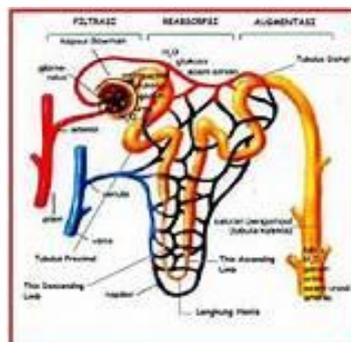
Di bagian menaik Lengkung Henle ini,  $\text{Ca}^{2+}$  25% dari semua ion  $\text{Cl}^-$  yang telah difiltrasi direabsorpsi secara aktif, disusul dengan reabsorpsi pasif dari  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$ , tetapi tanpa air, hingga filtrat menjadi hipotonis. Diuretik lengkungan, seperti furosemida, bumetanida, dan etakrinat, bekerja terutama di lengkungan Henle dengan merintangi transport  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{Na}^+$ . Pengeluaran  $\text{K}^+$  dan air juga diperbanyak (Tjay dan Rahardja, 2002).

#### c. Tubuli distal

Di bagian pertama segmen tubuli distal direabsorpsi secara aktif pula tanpa air hingga filtrat menjadi lebih cair dan lebih hipotonis. Senyawa thiazid dan klortalidon bekerja di tempat ini dengan memperbanyak ekskresi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sebesar 5-10%. Di bagian kedua segmen tubuli distal, ion  $\text{Na}^+$  ditukarkan dengan ion  $\text{K}^+$  atau  $\text{NH}_4^+$ , proses ini dikendalikan oleh proses anak ginjal aldosteron (Tjay dan Rahardja, 2002).

#### d. Saluran pengumpul

Hormon antidiuretik (ADH/ vasopresin) dari hipofise bertitik kerja disini dengan mempengaruhi permeabilitas bagi air dan sel-sel saluran ini (Tjay dan Rahardja, 2002).



**Gambar 2.4 Tempat kerja diuretik (Kee, 1994)**

### **2.3.3. Kelompok diuretik**

Pada umumnya, diuretik dibagi dalam beberapa kelompok yaitu:

#### **a. Diuretik loop**

Obat-obat ini berkhasiat kuat tetapi agak singkat 4-6 jam (Tjay dan Rahardja, 2002). Banyak digunakan pada keadaan akut misalnya pada edema paru akut, edema pada penyakit jantung, penyakit ginjal, penyakit hati juga pada hiperkalsemia dan hiperkalemia. Efek samping dapat berupa hipotensi atau syok, hipokalemi, hiperurikemi, dan pembesaran prostat. Beberapa contoh obat diuretic loop diantaranya: furosemid, bumetanida, piretanida, asam etakrinat, etozolin (Mutschler, 1999).

#### **b. Derivat thiazide**

Obat-obat derivat thiazid memiliki efek lebih lemah dan lambat (6-48 jam) dan terutama digunakan pada terapi hipertensi dan kelemahan jantung (Tjay dan Rahardja, 2002). Efek samping berupa hipokalemia, hiperkolesterolemia, hiperurikemi, hiperglikemi, kecepatan filtrasi glomerulus berkurang, impotensi seksual, serta efek diuretik pada penderita diabetes insipidus. Obat-obat diuretic thiazid diantaranya: hidroklorotiazid (Mutschler, 1999).

Hidroklorotiazid adalah derivat thiazid yang telah terbukti lebih populer dibandingkan prototipenya. Hal ini karena kemampuannya untuk menghambat karbonik anhidrase jauh di bawah klorotiazid (Departemen Farmakologi, 2004). Efek optimal ditetapkan pada dosis 12,5 mg dan dosis di atasnya tidak akan menghasilkan penurunan tensi lagi (kurva dosis-efek datar), reabsorpsinya dari usus sampai 80% dan ekskresinya terutama lewat kemih secara utuh. Dosis hipertensinya adalah 25 mg/BB manusia (Tjay dan Rahardja, 2002).

#### **c. Diuretik hemat kalium**

Efek obat ini lemah dan khusus digunakan kombinasi dengan diuretic lainnya untuk menghemat ekskresi kalium. Aldosteron menstimulasi reabsorpsi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$ , proses ini dihambat secara kompetitif oleh antagonis aldosterone (Tjay dan Rahardja, 2002: 521). Obat diuretik hemat kalium diantaranya Spironolakton (Mutschler, 1999).

#### **d. Diuretik osmotik**

Obat-obat ini hanya direabsorpsi sedikit oleh tubuli, hingga reabsorpsi air juga terbatas. Efek utama diuretik osmotik adalah untuk meningkatkan jumlah air yang dikeluarkan dengan relatif sedikit penambahan ekskresi natrium. Penggunaan klinis diuretik osmotik sangat terbatas misalnya pada kegagalan ginjal akut, dan peningkatan tekanan intrakranial atau intraokuler yang kuat (pada udem otak dan glaukoma). Obat diuretik osmotik diantaranya: manitol dan sorbitol (Mutschler, 1999).

e. Inhibitor karbonik anhidrase

Zat ini berfungsi menghambat enzim karbonik anhidrase di tubuli proksimal, sehingga disamping karbonat,  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  diekresikan lebih banyak bersamaan dengan air. Khasiat diuretik lemah sehingga digunakan secara selangseling (Tjay dan Rahardja, 2002). Efek diuresis yang terjadi disertai dengan hilangnya ion kalium, karena lebih banyak ion natrium yang memasuki tubuli distal dan meningkatnya pertukaran  $\text{Na}$  menjadi  $\text{K}$ . Obat inhibitor karbonik anhidrase diantaranya: asetazolamida (Mutschler, 1999).

### **2.3.4. Indikasi dan efek samping diuretik**

Diuretik digunakan untuk beberapa penyakit yang penyembuhannya mengharuskan peningkatan air seni, khususnya hipertensi, penyakit ginjal dan gagal jantung:

a. Hipertensi

Mekanisme kerja diuretik untuk menurunkan tekanan darah belum diketahui. Namun pemberian diuretik membuat tekanan darah menurun. Karena terdapat penurunan volume darah, aliran balik vena, dan curah jantung. Secara bertahap diuretik membuat curah jantung kembali normal. Diuretik tidak mempunyai efek langsung pada otot polos vaskular, dan vasodilator yang ditimbulkan tampaknya berkaitan dengan penurunan sedikit tetapi persisten kadar  $\text{Na}^+$  tubuh. Salah satu mekanisme yang mungkin adalah penurunan  $\text{Na}^+$  di otot polos menyebabkan penurunan sekunder pada  $\text{Ca}^+$  intraselular sehingga otot menjadi kurang responsif (Neal, 2006).

Sodium diyakini berperan meningkatkan resistensi vaskular. Diuretik efektif dalam menurunkan tekanan darah sebesar 10-15 mmHg. Thiazid banyak

digunakan untuk indikasi hipertensi ringan atau sedang. Sedangkan diuretik loop diperlukan dalam indikasi hipertensi berat. Diuretik hemat kalium berguna baik untuk menghindari kehilangan kalium berlebihan. Efek samping yang paling umum timbul dari diuretik (kecuali untuk diuretik hemat kalium) adalah kehilangan kalium. Meskipun derajat ringan hipokalemia banyak ditoleransi dengan baik oleh pasien, hipokalemia dapat berbahaya pada orang yang memiliki aritmia kronis, atau mereka dengan infark miokardia akut atau disfungsi ventrikel kiri (Katzung, 2007).

#### b. Penyakit ginjal

Banyak penyakit glomerulus, seperti yang berkaitan dengan diabetes mellitus atau sistemik lupus eritematosus menunjukkan adanya retensi garam dan air oleh ginjal. Penyebab retensi ini tidak diketahui secara pasti, tetapi tampaknya menyangkut gangguan regulasi mikrosirkulasi dan fungsi tubulus ginjal melalui pelepasan vasokonstriktor, prostaglandin, sitokinin, dan mediator lain. Bila pada penderita tersebut terjadi edema atau hipertensi, dan penyakit jantung terapi diuretik sangatlah efektif (Katzung, 2007).

Beberapa bentuk penyakit ginjal tertentu, terutama nefropati diabetik, sering dikaitkan dengan munculnya hiperkalemia pada stadium awal gagal ginjal. Pada kasus ini, Thiazid dan loop dapat meningkatkan ekskresi K<sup>+</sup> dengan meningkatkan peningkatkan garam ke tubule colligens renalis yang menyekresi K<sup>+</sup>. Tetapi pada kebanyakan pengobatan edema yang terkait dengan gagal ginjal, diuretik loop adalah obat pilihan terbaik (Katzung, 2007).

Namun, pada penderita penyakit ginjal ke arah sindrom nefrotik sering menimbulkan masalah yang kompleks dalam pengaturan volume. Penderita tersebut dapat memperlihatkan retensi cairan dalam bentuk edema tetapi volume plasmanya menurun akibat menurunnya tekanan onkotik plasma. Sehingga pada pasien ini penggunaan diuretik dapat semakin menurunkan volume plasma sehingga mengganggu laju filtrasi glomerulus dan menyebabkan hipotensi ortostatik (Katzung, 2007).

#### c. Gagal jantung

Penurunan curah jantung akibat gagal jantung, akan mengakibatkan perubahan tekanan dan aliran darah ke ginjal yang terjadi karena dipersepsikan

sebagai hipovolemia sehingga memicu retensi air dengan garam di ginjal. Jika adanya penyakit yang mendasari memperburuk curah jantung walaupun volume plasma telah meningkat, ginjal akan terus meretensi air dan garam, yang akan bocor dari vaskulatur menjadi edema interstisial atau paru. Pada kondisi penyakit ini, penggunaan diuretik diperlukan untuk mengurangi akumulasi edema, terutama di paru. Penurunan kongesti vaskular paru menggunakan diuretik dapat memperbaiki oksigenasi sehingga memperbaiki fungsi miokard. Edema yang berkaitan dengan gagal jantung biasanya ditatalaksanakan menggunakan diuretic loop. Pada beberapa keadaan, retensi air dan garam dapat menjadi sangat berat sehingga perlu kombinasi thiazid dan loop (Katzung, 2007).

Putaran diuretik meningkatkan ekskresi natrium dan air. Selain itu, menginduksi prostaglandin yang dimediasi oleh peningkatan aliran darah ginjal yang memberikan kontribusi untuk efek natriuretik. Tidak seperti thiazid, mereka mempertahankan kemampuan diuretik mereka pada pasien dengan fungsi ginjal yang buruk. Resistensi diuretik disebabkan oleh peningkatan kompensasi reabsorpsi natrium di tubulus proksimal dan distal, yang menurunkan efek reabsorption natrium pemblokiran dalam Lengkung Henle. Selain itu, ada peningkatan reabsorpsi natrium dari proksimal tubulus secara stimulan, sehingga lebih sedikit untuk mencapai lokasi aksi untuk diuretik loop. Selain dosis diuretic meningkat, strategi untuk meningkatkan khasiat diuretik termasuk meningkatkan frekuensi dosis untuk dua atau tiga kali sehari, menggunakan infus kontinyu dari lingkaran diuretik atau menggabungkan diuretik loop dan thiazid untuk mencegah natrium dan air reabsorpsi pada kedua Lengkung Henle dan tubulus distal (Dipiro, 2008).

Beberapa efek samping utama yang dapat diakibatkan diuretik ada beberapa macam diantaranya adalah (Tjay dan Rahardja, 2002):

1. Hipokalemia yakni kekurangan pemasukan kalium dalam darah, akibatnya adalah kadar kalium dalam serum dapat turun dibawah 3,5 mmol/L.
2. Hiperurikemia akibat retensi asam urat dapat terjadi pada diuretika kecuali amilorida. Menurut perkiraan hal ini disebabkan oleh adanya persaingan antara diuretikum dengan asam urat mengenai transportnya di tubuli.

3. Hiperglikemia dapat terjadi pada pasien diabetes, terutama pada dosis yang tinggi, akibat dikurangnya metabolisme glukosa berhubung sekresi insulin ditekan.<sup>4</sup>
4. Hiperlipidemia ringan dapat terjadi dengan peningkatan kadar kolesterol total yang merupakan gabungan dari LDL (Low Density Lipoprotein), VLDL (Very Low Density Lipoprotein) dan trigliserida.

## **2.4 Media**

### **2.4.1 Pengertian Media**

Secara Bahasa kata media berasal dari bahasa Latin “medius” yang berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam Bahasa arab, media diartikan perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Sedangkan pengertian media menurut para ahli, antara lain:

1. Menurut Syaiful Bahri Djamarah: Media adalah alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan.
2. Menurut Schram: Media adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran.
3. Menurut National Education Association (NEA): Media adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun audio visual, termasuk teknologi perangkat kerasnya.
4. Menurut Briggs: Media adalah alat untuk memberikan perangsang bagi siswa supaya terjadi proses belajar.
5. Menurut Association of Education Communication Technology (AECT): Media adalah segala bentuk dan saluran yang dipergunakan untuk proses penyaluran pesan.
6. Menurut Gagne: Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.
7. Menurut Miarso: Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa untuk belajar.

### **2.4.2 Jenis-jenis media**

Jenis- jenis media secara umum dapat dibagi menjadi:

1. Media Visual: media visual adalah media yang bisa dilihat, dibaca dan diraba. Media ini mengandalkan indra penglihatan dan peraba. Berbagai jenis media ini sangat mudah untuk didapatkan. Contoh media yang sangat banyak dan mudah untuk didapatkan maupun dibuat sendiri. Contoh: media foto, gambar, komik, gambar tempel, poster, majalah, buku, miniatur, alat peraga dan sebagainya.
2. Media Audio: media audio adalah media yang bisa didengar saja, menggunakan indra telinga sebagai salurannya. Contohnya: suara, musik dan lagu, alat musik, siaran radio dan kaset suara atau CD dan sebagainya.
3. Media Audio Visual: media audio visual adalah media yang bisa didengar dan dilihat secara bersamaan. Media ini menggerakkan indra pendengaran dan penglihatan secara bersamaan. Contohnya: media drama, pementasan, film, televisi dan media yang sekarang menjamur, yaitu VCD. Internet termasuk dalam bentuk media audio visual, tetapi lebih lengkap dan menyatukan semua jenis format media, disebut Multimedia karena berbagai format ada dalam internet.

### **2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan Media**

#### **2.4.3.1 Kelebihan dan kekurangan Media Audio**

1. Kelebihan Media Audio
  - a. Harga murah dan variasi program lebih banyak dari pada TV.
  - b. Sifatnya mudah untuk dipindahkan.
  - c. Dapat digunakan bersama-sama dengan alat perekam radio, sehingga dapat diulang atau diputar kembali.
  - d. Dapat merangsang partisipasi aktif pendengaran siswa, serta dapat mengembangkan daya imajinasi seperti menulis, menggambar dan sebagainya.
2. Kekurangan Media Audio
  - a) Memerlukan suatu pemusatan pengertian pada suatu pengalaman yang tetap dan tertentu, sehingga pengertiannya harus didapat dengan cara belajar yang khusus.

- b) Media audio yang menampilkan simbol digit dan analog dalam bentuk auditif adalah abstrak, sehingga pada hal-hal tertentu memerlukan bantuan pengalaman visual.
- c) Karena abstrak, tingkatan pengertiannya hanya bisa dikontrol melalui tingkatan penguasaan perbendaharaan kata-kata atau bahasa, serta susunan kalimat.
- d) Media ini hanya akan mampu melayani secara baik bagi mereka yang sudah mempunyai kemampuan dalam berpikir abstrak.
- e) Penampilan melalui ungkapan perasaan atau simbol analog lainnya dalam bentuk suara harus disertai dengan perbendaharaan pengalaman analog tersebut pada si penerima.

#### **2.4.3.2 Kelebihan dan kekurangan Media Visual**

##### 1. Kelebihan Media Visual

- a) Analisa lebih tajam, dapat membuat orang benar-benar mengerti isi berita dengan analisa yang lebih mendalam dan dapat membuat orang berfikir lebih spesifik tentang isi tulisan
- b) Dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh peserta didik
- c) Media visual memungkinkan adanya interaksi antara peserta didik dengan lingkungan sekitarnya
- d) Dapat menanamkan konsep yang benar
- e) Dapat membangkitkan keinginan dan minat baru

##### 2. Kekurangan Media Visual

- a) Lambat dan kurang praktis
- b) Tidak adanya audio, media visual hanya berbentuk tulisan tentu tidak dapat didengar. Sehingga kurang mendetail materi yang disampaikan
- c) Visual yang terbatas, media ini hanya dapat memberikan visual berupa gambar yang mewakili isi berita
- d) Biaya produksi cukup mahal karena media cetak harus menyetak dan mengirimkannya sebelum dapat dinikmati oleh masyarakat.

#### **2.4.3.3 Kelebihan dan kekurangan Media Audio Visual**

##### 1. Kelebihan Media Audio Visual

- a) Pemakaiannya tidak membosankan,

- b) Hasilnya lebih mudah untuk di mengerti dan dipahami.
2. Kekurangan Media Audio Visual
- a) Pelaksanaanya perlu waktu yang cukup lama
  - b) Pelaksanaanya memerlukan tempat yang luas

## **2.5 Pengertian Edukasi**

Edukasi adalah proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi diri pada peserta didik dan mewujudkan proses pembelajaran yang lebih baik. Edukasi ini bertujuan untuk mengembangkan kepribadian, kecerdasan dan pendidik peserta untuk memiliki akhlak mulia, mampu mengendalikan diri dan memiliki ketrampilan.

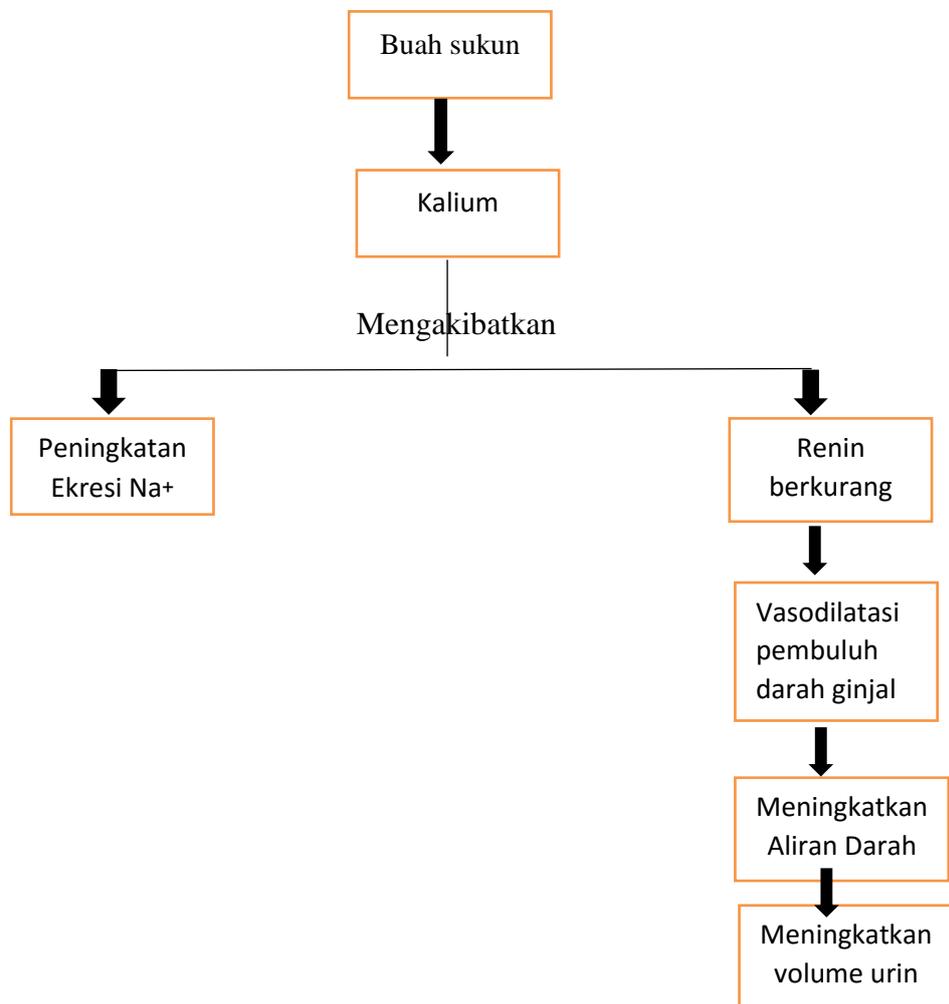
Edukasi merupakan proses pengajaran yang dilakukan baik secara formal maupun non formal kepada seseorang atau lebih daro satu orang baik secara Bersama-sama ataupun secara individu.

## **2.6 Kerangka Berfikir dan Hipotesis Penelitian**

### **2.6.1 Kerangka Berfikir**

Pembentukan urin dalam ginjal melalui beberapa tahap diantaranya proses filtrasi,sekresi yang dipengaruhi oleh beberapa factor. Salah satunya adalah di pengaruhi oleh zat zat yang masuk kedalam tubuh.

Buah sukun mengandung cukup banyak kalium. Peningkatan kalium dalam darah mengakibatkan sekresi renin berkurang, peningkatan eksresi  $\text{Na}^+$ , dan dilatasi arteriol (oates &Brown, 2001). Bila sekresi renin berkurang, maka angiotensinogen tidak akan di ubah menjadi angiotensin I, dengan demikian angiotensin II akan menurun. Hal ini akan diikuti dengan vasodilatasi pembuluh darah ginjal yang akhirnya meningkatkan aliran darah ke ginjal dan kemudian volume urin yang dikeluarkan pun ikut meningkat (Guyton and Hall,1997)



### 2.6.2 Hipotesis Penelitian

Adapun uji hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut :

H<sub>1</sub> : ada pengaruh yang berbeda dari berbagai konsentrasi pemberian sari buah sukun (*Arthocarpus altilis*) terhadap aktivitas diuretik tikus putih betina (*Rattus norvegicus*).

