

Peningkatan Kandungan Kalium Urin Setelah Pemberian Ekstrak Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*)

(THE INCREASE OF POTASSIUM URINE CONTENT AFTER ADMINISTRATION OF CARAMBOLA (*AVERRHOA CARAMBOLA*) FRUIT JUICE EXTRACT)

Ruqiah Ganda Putri Panjaitan¹, Maria Bintang²

¹Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Tanjungpura, Pontianak
E-mail: ruqiah.gpp@gmail.com

²Departemen Biokimia,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Institut Pertanian Bogor

Abstrak

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) adalah salah satu tumbuhan obat. Penelitian ini bertujuan mengkaji aktivitas diuretik ekstrak sari buah belimbing manis pada tikus jantan. Pengujian diuretik dilakukan dengan menggunakan metode Cumming. Pemberian sediaan hanya satu kali, kemudian urin yang dihasilkan selama 24 jam setelah perlakuan dikoleksi. Hasil penelitian menunjukkan volume urin yang dihasilkan pada perlakuan pemberian ekstrak sari buah belimbing manis dosis 1,6 mL/100 g bobot badan, lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan atau klortalidon dosis 0,315 mg/100 bobot badan ($p>0,05$). Kadar Na^+ dalam urin dengan pemberian ekstrak sari buah belimbing manis rendah dibanding dengan tanpa perlakuan atau klortalidon ($p<0,05$), sebaliknya kadar K^+ dalam urin lebih tinggi ($p>0,05$). Dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak sari buah belimbing manis meningkatkan kadar K^+ urin dan urin yang dihasilkan lebih pekat. Namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme kerjanya.

Kata-kata kunci : *Averrhoa carambola*, ekstrak sari buah, kalium dalam urin

Abstract

Carambola (*Averrhoa carambola* L.) has been used as medicinal plant. This research has been conducted to study the potential diuretic of fruit juice carambola extract on male rats. Diuretic activity was tested by using Cumming's method. The treatment was administered only once, and the urine up to 24 hours after treatment was collected. The result shows that the administration of 1.6 mL/100 g body weight of fruit juice carambola extract resulted in lower urine volume compared to the without treatment or klortalidon at dose 0.315 mg/100 body weight ($p>0,05$). Furthermore, Na^+ content in treatment rats' was urine lower compared to the without treatment or klortalidon ($p<0,05$). in contrast, high content of K^+ was observed in treatment rats' urine compared to the without treatment or klortalidon ($p>0,05$). It is concluded that the administration of carambola fruit juice extract may increase K^+ content in urine and produce more concentrated urine. The mechanism of action, however, remains need to be proven, further.

Key words: *Averrhoa carambola*, fruit juice extract, potassium content in urine

PENDAHULUAN

Ginjal adalah organ utama yang berperan untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit di dalam tubuh (Gilbert *et al.*, 2011). Ginjal pada manusia dan mamalia ada dua buah, masing-masing terdiri dari nefron. Ginjal

mempunyai kurang lebih 1,3 juta nefron. Tiap nefron memiliki struktur yang sama, terdiri dari glomerulus dan tubulus. Secara garis besar ada tiga proses dalam pembentukan urin yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi, dan sekresi tubulus. Pada manusia sehat sekitar 1200 mL darah melalui jaringan ekskresi ginjal yang

berfungsi setiap menit, dan membentuk sekitar 125 mL filtrat glomerulus (Baron, 1992).

Diuretik adalah zat yang dapat meningkatkan volume dan mempercepat keluarnya urin. Dari beragam penelitian, di antaranya Esfandiary *et al.*, (2010), Radhika *et al.*, (2010), Sravani *et al.*, (2010), Srivastav *et al.*, (2011), Ullah *et al.*, (2012), Baghel *et al.*, (2013), dilaporkan bahwa potensi diuretik dapat dinilai dari peningkatan volume urin dan elektrolit dalam urin. Elektrolit yang digunakan dalam menilai potensi diuretik antara lain natrium, kalium, dan klorida. Menurut Sharma *et al.*, (2010) diuretik berperan penting dalam pengobatan penyakit, di antaranya hipertensi, payah jantung kronik karena pembendungan, edema paru akut, sindrom nefrotik, sirosis, dan *pregnancy toxemia*. Berkaitan dengan peran diuretik dalam pengobatan, Shah *et al.*, (1978) telah melaporkan bahwa diuretik thiazid mampu berperan sebagai antihipertensi. Dari hasil penelitiannya, Srivastav *et al.*, (2011) juga melaporkan bahwa dengan adanya aktivitas diuretik pada suatu sediaan maka ada kemungkinan sediaan tersebut juga memiliki aktivitas untuk mengatasi penyakit-penyakit kardiovaskuler. Lebih lanjut, O'Donnell *et al.*, (2011) menyatakan adanya keterkaitan antara kadar natrium dan kalium dalam urin dengan menurunnya risiko munculnya penyakit-penyakit kardiovaskuler.

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) adalah satu dari berbagai jenis tumbuhan penghasil buah, dan sekarang telah ramai dibudidayakan. Hasil penelitian Sugiyama *et al.*, (1991) melaporkan bahwa buah belimbing manis mengandung asam oksalat. Buah belimbing manis dilaporkan pula mengandung beragam mineral (Chattopadhyay *et al.*, 1994), selain itu buah belimbing juga mengandung beragam komponen kimia di antaranya protein, lipid, serat, gula, pati, kalsium, vitamin C, dan tanin (Narain *et al.*, 2001). Sejalan dengan itu, Chattopadhyay *et al.*, (1996) melaporkan bahwa kandungan gula dan asam askorbat dalam buah belimbing manis yang matang umur 50 hari masing-masing 3,10% dan 166,75 mg/100 g. Selanjutnya, menurut Sjamsuhidajat *et al.*, (1991) dari pengujian serbuk buah belimbing manis dengan cara perkolasi dan maserasi yang menggunakan etanol 98% selama 48 jam diketahui bahwa buah belimbing manis mengandung saponin 0,16%. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa sari buah belimbing manis mempunyai potensi sebagai

diuretik (Panjaitan, 2002) dan antihipertensi (Panjaitan, 2004). Lebih lanjut, terkait dengan luasnya pemanfaatan diuretik dalam pengobatan, serta masih kurangnya kajian pemanfaatan buah belimbing manis sebagai diuretik, maka penelitian ini bertujuan melakukan pengujian potensi diuretik ekstrak sari buah belimbing manis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Natural Product, SEAMEO BIOTROP, Ciawi, Bogor, Laboratorium Toksikologi Departemen Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, serta Laboratorium IPA Terpadu Institut Pertanian Bogor.

Bahan Penelitian

Hewan coba yang digunakan tikus jantan strain *Sprague Dawley* umur 2,5-3,0 bulan dengan bobot badan antara 200-300 g, yang berasal dari kandang hewan percobaan, Balai Penelitian Veteriner, Bogor. Semua hewan coba diaklimatisasi selama kurang lebih tujuh hari. Selama masa aklimatisasi hewan coba diberi pakan standar dan air minum secara *ad libitum*.

Uji Fitokimia Kualitatif

Buah belimbing manis yang digunakan diperoleh dari kebun petani di kawasan Srengseng Sawah, Jakarta Selatan. Buah belimbing manis yang matang dibersihkan kemudian dipotong-potong, diblender, dan diperas untuk diambil airnya. Selanjutnya dilakukan pengujian fitokimia kualitatif menurut metode Harborne (1987). Hasil pengujian fitokimia kualitatif menunjukkan bahwa hasil positif pada uji steroid, triterpenoid, dan saponin. Sebaliknya, pada uji alkaloid, fenol, dan flavonoid menunjukkan hasil negatif.

Ekstraksi

Ekstraksi sari buah belimbing manis dilakukan dengan cara maserasi. Masing-masing 100 mL sari buah diekstrak dengan metanol, kloroform, dan etanol, dengan perbandingan 1:1. Ekstrak yang diperoleh diuapkan dengan evaporator. Rendemen ekstrak kloroform, metanol, dan etanol yang diperoleh masing-masing 14,9 mg; 5475,6 mg; dan 9263,9 mg. Sebelum diberikan pada hewan coba,

ekstrak kloroform sari buah belimbing manis dilarutkan dalam 100 mL minyak zaitun, sedangkan ekstrak metanol dan etanol dilarutkan dalam 100 mL air.

Percobaan Diuretik

Percobaan diuretik dilakukan dengan menggunakan metode Cumming (Turner, 1965). Sepanjang malam sebelum percobaan hewan coba dipuaskan. Pemberian sediaan uji didahului dengan pemberian air 2 mL/100 g BB *per oral*. Hewan dikelompokkan berdasarkan macam sediaan yang diberikan. Tiap kelompok terdiri atas tiga ekor tikus. Kelompok pertama tanpa perlakuan, kelompok kedua sampai dengan keempat masing-masing diberi ekstrak kloroform, ekstrak metanol, dan ekstrak etanol sari buah belimbing manis dosis 1,6 mL/100 g BB, serta kelompok ke lima diberi klortalidon dosis 0,315 mg/100 g BB. Dosis klortalidon yang digunakan sebagai pembanding aktivitas diuretik ekstrak sari buah belimbing manis mengacu pada Panjaitan (2002). Perlakuan hanya diberikan satu kali, kemudian hewan coba dimasukkan ke dalam kandang metabolik, dan urin dikoleksi selama 24 jam. Pengukuran kadar natrium dan kalium dalam urin dilakukan dengan menggunakan Spectra A 30 (Varian®).

Analisis Data

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Data volume urin, serta kadar natrium dan kalium dalam urin dianalisis secara statistik dengan menggunakan program SAS, dan dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test* jika berbeda nyata ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil percobaan yang disajikan dalam Tabel 1, dapat dilihat bahwa volume urin yang dihasilkan dengan pemberian ekstrak sari buah belimbing manis lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan klortalidon ($p > 0,05$). Dengan pemberian ekstrak sari buah belimbing manis, kadar Na^+ dalam urin juga rendah dibanding dengan tanpa perlakuan maupun dengan pemberian klortalidon ($p < 0,05$). Lebih lanjut, dibandingkan dengan pemberian ekstrak kloroform sari buah belimbing manis, dengan pemberian ekstrak metanol dan etanol sari buah belimbing manis kadar Na^+ dalam urin yang dihasilkan relatif jauh lebih rendah ($p > 0,05$). Adapun hasil pengukuran kadar K^+ dalam urin menunjukkan bahwa dengan pemberian ekstrak sari buah belimbing manis kadar K^+ dalam urin lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan maupun dengan pemberian klortalidon ($p > 0,05$).

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gambaran urin yang dihasilkan dengan pemberian ekstrak metanol dan etanol berbeda dengan gambaran urin yang dihasilkan dengan pemberian ekstrak kloroform. Dilihat dari volume urin yang dihasilkan, dapat dinyatakan bahwa ekstrak metanol dan etanol sari buah belimbing manis memiliki potensi diuretik yang lebih dibandingkan dengan ekstrak kloroform. Demikian pula bila dilihat kadar Na^+ dan K^+ dalam urin, dengan pemberian ekstrak kloroform sari buah belimbing manis urin yang dihasilkan relatif lebih pekat, selain itu kadar K^+ dalam urin juga relatif lebih tinggi.

Tabel 1. Rataan volume urin, kadar Na^+ dan K^+ dalam urin tikus jantan strain *Sprague Dewley* (n=3) tanpa perlakuan, diberi ekstrak kloroform, metanol dan etanol sari buah belimbing manis dosis 1,6 mL/100 g BB, serta klortalidon 0,315 mg/100 BB. *Menunjukkan beda nyata pada uji DNMRT dengan taraf 5%

Parameter	Kelompok Percobaan				Kontrol Positif (Klortalidon)
	Tanpa Perlakuan	Ekstrak Buah Belimbing Manis			
		Kloroform	Metanol	Etanol	
Volume urin (mL)	6,37 ^a ±2,85	4,33 ^a ± 0,99	5,73 ^a ± 0,25	4,97 ^a ± 0,85	5,90 ^a ±2,36
Na^+ urin(mEq/mL)	0,14 ^a ±0,03	0,09 ^{ab} ± 0,01	0,05 ^b ± 0,00	0,04 ^b ± 0,01	0,15 ^a ±0,07
K^+ urin (mEq/mL)	0,11 ^a ±0,02	0,09 ^a ± 0,02	0,07 ^a ± 0,01	0,09 ^a ± 0,02	0,07 ^a ±0,05

Dari hasil penelitian ini diduga tingginya kadar K^+ dalam urin karena tingginya konsentrasi kalium yang ada di dalam ekstrak sari buah belimbing manis itu sendiri. Sebagaimana yang dinyatakan Chattopadhyay *et al.*, (1996) bahwa buah belimbing manis matang mengandung 0,65% kalium. Lebih lanjut, menurut Sunaryo (1995) secara fisiologi kadar K^+ yang terlalu tinggi dalam urin bisa terjadi karena tingginya asupan K^+ ke dalam tubuh, sehingga tubuh akan mengeluarkan K^+ untuk mencapai nilai yang normal dalam tubuh. Selain itu, ada pula senyawa kimia yang tergolong mineralokortikoid yang berperan dalam memperbesar reabsorpsi natrium dan klorida serta memperbesar ekskresi kalium.

Menurut Kristbjornsdottir *et al.*, (2012) kadar natrium dan kalium dalam urin dipengaruhi oleh kadar natrium dan kalium yang masuk ke dalam tubuh. Lebih lanjut, He *et al.*, (1991) menyatakan bahwa diet rendah natrium namun tinggi kalium, kalsium, dan magnesium dapat mencegah terjadinya hipertensi yang lebih parah. Namun, menurut Ganong (1995) perubahan konsentrasi Na^+ dan K^+ dalam cairan ekstrasel dapat memengaruhi potensial serat miokardium, hal ini karena aktivitas listrik jantung bergantung pada distribusi ion-ion tersebut melintasi membran sel otot. Perubahan kadar K^+ plasma bahkan dapat menyebabkan kelainan berat pada jantung. Baik itu hiperkalemia maupun hipokalemia dinyatakan berbahaya dan berakibat mematikan, walau efek mematikan tersebut lebih cepat terjadi pada keadaan hipokalemia.

Ditinjau dari kandungan senyawa dalam suatu sediaan, hasil pengujian fitokimia ekstrak sari buah belimbing manis menunjukkan bahwa ekstrak kloroform, metanol, dan etanol mengandung steroid, triterpenoid, dan saponin. Patel *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kandungan flavonoid dan steroid dalam ekstrak akuades dan metanol *Lepidium sativum* /Garden Cress (Cruciferae) memberikan efek diuretik pada tikus Wistar jantan. Sejalan dengan itu, Patel *et al.*, (2009) menyatakan bahwa senyawa-senyawa dari golongan flavonoid, saponin, dan asam-asam organik memiliki kaitan dengan aktivitas diuretik suatu sediaan. Namun, Diniz *et al.*, (2009) menyatakan bahwa selain sebagai diuretik senyawa golongan saponin juga berperan sebagai anti-diuretik. Hasil penelitian Bhavin *et*

al., (2011) menyatakan bahwa aktivitas diuretik kemungkinan disebabkan adanya kandungan senyawa golongan alkaloid, flavonoid, atau steroid. Adapun Sharma *et al.*, (2010) menyatakan adanya kaitan antara kandungan senyawa golongan flavonoid dan tanin di dalam ekstrak air dari kulit batang *Kigelia pinnata* dengan aktivitas diuretik dari sediaan ini. Sementara itu Sandeep *et al.*, (2009) menyatakan bahwa kandungan senyawa golongan terpenoid, saponin, dan flavonoid menyebabkan adanya aktivitas diuretik ekstrak tumbuhan *Euphorbia thymifolia* Linn.

Hasil kajian potensi diuretik yang dilakukan Meera *et al.*, (2009); Baghel *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa suatu sediaan dinyatakan memiliki aktivitas diuretik apabila sediaan tersebut dapat meningkatkan volume urin, selain itu juga meningkatkan kadar Na^+ dalam urin. Peningkatan kadar Na^+ selalu diikuti dengan peningkatan K^+ dalam urin, dan kadar K^+ dalam urin lebih rendah dari kadar Na^+ dalam urin, sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan tersebut merupakan diuretik hemat kalium. Lebih lanjut, sebagaimana yang disampaikan Ward *et al.*, (2009) mekanisme kerja diuretik secara umum adalah menghambat sekresi anti-diuretik hormon (ADH) sehingga menyebabkan diuretik osmotik. Hal tersebut mengurangi reabsorpsi Na^+ pada tubulus dan meningkatkan filtrasi glomerulus, mensuplai H^+ sebagai buffer dan anion diekskresikan dengan Na^+ . Pada saat kemampuan ginjal menggantikan Na^+ dan H^+ berlebih, maka terjadi pengurangan sekresi H^+ tetapi meningkatkan ekskresi Na^+ dan K^+ , menghambat reabsorpsi Na^+ dan K^+ di hulu tubulus distal, menghambat perpindahan $Na^+ - K^+ - 2 Cl^-$ pada *loop of Henle* asedens di bagian medula dan menghambat pertukaran $Na^+ - K^+$ di duktus kolektivus melalui penghambatan aldosteron (spironolakton) atau melalui penghambatan reabsorpsi Na^+ .

Hasil penelitian ini secara keseluruhan masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Kandungan senyawa kimia dalam ekstrak buah belimbing manis serta uji toksisitasnya juga masih memerlukan penelitian lebih mendalam. Dengan demikian, diharapkan ke depannya dapat dilakukan penelitian-penelitian yang dapat memberikan pencerahan berkaitan dengan pemanfaatan ekstrak sari buah belimbing manis sebagai diuretik.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak sari buah belimbing manis meningkatkan kadar K⁺ dalam urin dan urin yang dihasilkan lebih pekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baghel A, Rathore DS, Gupta V. 2013. Evaluation of diuretic activity of different extract of *Mimosa pudica* Linn. *Pak J Biol Sci* 16(20) : 1223-1225.
- Baron DN. 1992. Kapita Selekt Patologi Klinik. Ed 4. Andrianto P dan Gunawan J, penerjemah; Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *A Short Textbook of Chemical Pathology*. Pp. 113-231.
- Bhavin V, Ruchi V, Santani DD. 2011. Diuretic Potential of Whole Plant Extracts of *Pergularia daemia* (Forsk.). *Iran J Pharm Res* 10(4) : 795-798.
- Chattopadhyay PK, Ghosh A, Ghosh A. 1994. Changes in mineral composition of inflorescence and developing carambola fruit. *Agric Sci Digest Karnal* 14 : 159-161.
- Chattopadhyay PK, Ghosh A, Ghosh A. 1996. Some aspects of developmental physiology of carambola fruit. *Hortic J* 9 : 17-20.
- Diniz LR, Santana PC, Ribeiro AP, Portella VG, Pacheco LF, Meyer NB, Cesar IC, Cosenza GP, Brandao MD, Vieira MA. 2009. Effect of triterpene saponins from roots of *Ampelozizyphus amazonicus* Ducke on diuresis in rats. Abstract. *J Ethnopharmacol* 123(2) : 257-259.
- Englert J, Harnischfeger G. 1992. Diuretic action of aqueous *Orthosiphon* in rats. *Planta Med* 58 : 237-238.
- Esfandiary A, Rajaian H, Asasi K, Lari MA, Jalaei J. 2010. Diuretic effect of several chemical and herbal compounds in adult laying hens. *Int J Poult Sci* 9(3) : 247-253.
- Ganong WF. 1995. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Ed ke-17. M Djauhari Widjajakusumah, editor. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *Review of Medical Physiology*. Pp. 529-545.
- Gilbert B, Robbins P, Livornese Jr LL. 2011. Use of antibacterial agents in renal failure. *Med Clin North Am* 95 : 677-702.
- Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia. Terbitan ke dua. Kosasih P dan Iwang S, penerjemah; Bandung: Penerbit ITB. Terjemahan dari *Phytochemical Methods*. Pp. 47-245.
- He J, Tell GS, Tang Y-C, Mo P-S, He G-Q. 1991. Relation of electrolytes to blood pressure in men. The Yi people study. *Hypertension* 17(3) : 378-385.
- Hook I, McGee A, Henman M. 1993. Abstract. Evaluation of Dandelion for diuretic activity and variation in potassium content. *J Pharm Biol* 31 : 29-34.
- Kristbjornsdottir OK, Halldorson TI, Thorsdottir I, Gunnarsdottir I. 2012. Association between 24-hour urine sodium and potassium excretion and diet quality in six-year-old children: a cross sectional study. *Nutr J* 11(94) : 1-6.
- Meera R, Devi P, Muthumani P, Kameswari B, Eswarapriya B. 2009. Evaluation of diuretic activity from *Tylophora indica* leaves extracts. *J Pharm Sci Res* 1 : 112-116.
- Narain N, Bora PS, Holschuh HJ, Vasconcelos MADS. 2001. Physical and chemical composition of carambola fruit (*Averrhoa carambola* l.) at three stages of maturity. *Cienc Tecnol Aliment* 3(3) : 144-148.
- O'Donnell MJ, Yusuf S, Mente A, Mann JF, McQueen M, Sleight P, Sharma AM, Dans A, Probstfield J, Schmieder RE. 2011. Urinary sodium and potassium excretion and risk of cardiovascular events. *JAMA* 306(20) : 2229-2238.
- Panjaitan, RGP. 2002. Potensi Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L) sebagai Diuretik. *Suara Almamater* 17(1-2) : 28-34.
- Panjaitan, RGP. 2004. Potensi Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L) Sebagai Antihipertensi. *Suara Almamater* 19(2) : 5-8.
- Patel U, Kulkarni M, Undale V, Ashok B. 2009. Evaluation of diuretic activity of aqueous and methanol extracts of *Lepidium sativum* Garden Cress (Cruciferae) in rats. *Trop J Pharm Res* 8(3) : 215-219.
- Radhika B, Begum N, Srisailam K, Reddy VM. 2010. Diuretic activity of *Bixa orellana* Linn. Leaf Extracts. *Indian J Nat Prod Resour* 1(3) : 353-355.
- Sandeep RK, Apte VA, Todkar SS, Mohite SK. 2009. Diuretic and laxative activity of ethanolic extract and its fractions of *Euphorbia thymifolia* Linn. *Int J Chem Tech Res* 1(2) : 149-152.
- Shah S, Khatri I, Freis ED. 1978. Mechanism of antihypertensive effect of thiazide

- diuretics. *Am Heart J* 95(5) : 611-618.
- Sharma UK, Sharma UK, Singh K, Agarwal V. 2010. Diuretic activity of *Kigelia pinnata* bark extract. *J Pharmacol Res* 1(2) : 17-20.
- Sjamsuhidajat SS, Dzulkarnain B, Murad J, Sukasediati N, Subanu NP, Widowati L, Wahjoedi B, Budiarto M. 1991. Tinjauan Hasil Penelitian Tanaman obat di Berbagai Institusi. Edisi I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pp. 14-17.
- Sravani P, Lakshmi M, Kumar AS. 2010. Evaluation of diuretic activity of *Xanthium strumarium* L. *Int J Preclin Pharm Res* 1(1) : 31-34.
- Srivastav S, Singh Pradeep, Jha KK, Mishra G, Srivastava S, Karchuli MS, Khosa RL. 2011. Diuretic activity of whole plant extract of *Achyranthes aspera* Linn. *Eur J Exp Biol* 1(2) : 97-102.
- Sugiyama N, Roemer K, Buneman G. 1991. Sugar patterns of exotic fruits from the Hannover market, Germany. *Gartenbauwissenschaft* 56 : 126-129.
- Turner RA. 1965. Screening Methods in Pharmacology, Vol. II. Academic Press London and New York. Pp. 251-254.
- Ullah Z, Baloch MK, Khader JA, Abdelsam NM, Ullah R, Khan AU, Talha M, Khan N, Hussain I. 2012. Comparative analysis of distinct diuretics through urin analysis. *Afr J Pharm Pharmacol* 6 (26) : 1977-1981.