

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN REBUSAN DAUN SAMBANG DARAH (*Hemigraphis colorata* Hall) TERHADAP DIURESIS TIKUS PUTIH (*Rattus noverglucus*)



Oleh :

INDRA SETIAWATI
JOMBANG-JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2002**

**PENGARUH PEMBERIAN REBUSAN DAUN SAMBANG DARAH
(*Hemigraphis colorata* Hall) TERHADAP DIURESIS TIKUS PUTIH
(*Rattus novergicus*)**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

INDRA SETIAWATI

NIM.069712466

Menyetujui

Komisi Pembimbing



Rudy Sukamto, M.Sc., Drh.
Pembimbing Pertama



Chairul A. Nidom, M.S., Drh
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**

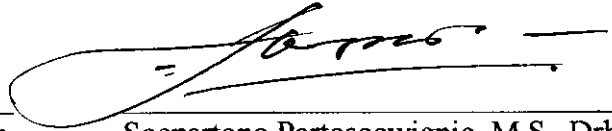
Menyetujui
Panitia Penguji




Dr. Julien Supraptini, S.U
Ketua



Dr. M. Zainal Arifin, M.S., Drh
Sekretaris



Soepartono Partosoewignjo, M.S., Drh
Anggota

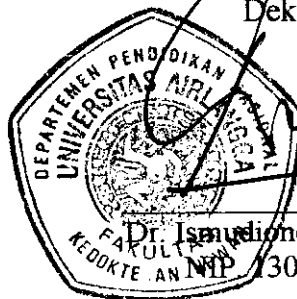


Rudy Sukamto, M.Sc., Drh
Anggota



Chairul A. Nidom, M.S., Drh
Anggota

Surabaya, 20 Juni 2002
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Dr. Ismueliono, M.S., Drh
NIP. 130687297

**Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Sambang Darah (*Hemigraphis colorata* Hall)
Terhadap Diuresis Tikus Putih (*Rattus novergicus*)**

Indra Setiawati

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui efek diuresis rebusan daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) terhadap jumlah urin tikus putih (*Rattus novergicus*) pada konsentrasi 15%, 30%, dan 45%.

Hewan coba digunakan 24 ekor tikus putih jantan yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan antara 150 - 170 gram. Dengan menggunakan metode Lipschitz yang dimodifikasi, seluruh hewan coba diberi air minum 3,5 ml dan 1,5 ml aquades untuk P0, 1,5 ml rebusan 15% untuk P1, 1,5 ml rebusan 30% untuk P2, 1,5 ml rebusan 45% untuk P3 yang diberikan melalui sonde. Urin yang diekskresikan ditampung dalam gelas ukur selama lima jam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Data dianalisis menggunakan Sidik Ragam, jika terdapat perbedaan yang bermakna dalam pengujian tersebut dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil dengan taraf kepercayaan 5%.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dari volume urin yang dihasilkan. Volume urin rata-rata P2 sebanyak 5,15 ml berbeda nyata dengan P0 sebanyak 3,6 ml dan P1 sebanyak 4,15 ml tapi tidak berbeda nyata dengan P3 sebanyak 4,8 ml.

KATA PENGANTAR

Keanekaragaman spesies tanaman di Indonesia merupakan sumber bagi bahan baku dalam pengobatan tradisional. Kajian-kajian ilmiah masih dibutuhkan dalam mendukung keberadaan tanaman yang berkhasiat obat.

Daun sambang darah secara empiris digunakan masyarakat untuk berbagai macam khasiat, salah satu diantaranya adalah sebagai peluruh air seni. Kajian ilmiah tanaman ini sebagai peluruh air seni terhadap hewan coba belum pernah dilakukan, oleh karena itu percobaan terhadap khasiat peluruh air seni dari daun tersebut dilaksanakan dan hasilnya dituangkan dalam tulisan ini. Percobaan dirancang dengan menggunakan tikus putih strain Wistar yang bersifat SPF (*Specific Pathogen Free*), berumur 2-3 bulan, berat badan 150-170 gram.

Penulis menyadari segala sesuatu tak ada yang sempurna begitu pula dalam penulisan makalah ini, oleh karena itu penulis sangat menghargai dan mengharapkan setiap kritik dan saran demi kesempurnaan makalah.

Surabaya, Mei 2002

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Penulisan didasarkan pada hasil penelitian tentang pengaruh pemberian rebusan daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) terhadap diuresis tikus putih (*Rattus novergicus*).

Dengan segala rasa hormat, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr. Ismudiono, M.S., Drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Bapak Rudy Sukamto, M.Sc., Drh selaku pembimbing pertama dan Bapak Chairul A. Nidom, M.S., Drh selaku pembimbing kedua yang telah bersedia memberikan bimbingan, pengarahan, saran serta nasihat yang berguna dalam penyusunan makalah ini. Serta terima kasih kepada Ibu Julien Supraptini, S.U., Drh., Bapak Dr. M. Zainal Arifin, M.S., Drh., Bapak Soepartono Partosoewignjo, M.S., Drh., selaku dosen penguji atas saran dan kritik yang membangun demi perbaikan makalah penulis.

Dengan penuh ketulusan hati penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Mama dan Papi Sumadi tercinta atas semangat dan doa restu yang diberikan. Kakak-kakakku, Mbak Mila, dan Mas Agus terima kasih atas segalanya. Anugerah terindah dalam hidupku, Mas Nanang, terima kasih atas kesabaran, kasih sayang, dan bimbingannya, semoga Allah meridlo'i kita. Teman-

temanku Koko, Ancas, Ira, Mbak Yayuk, Mbak Ester, Pak Didik atas sendenya, Balai Kebun Raya Purwodadi terutama Pak Sugiyono, mbak Titin BP4OT, Mas Iput serta teman-teman Sutorejo 31 terima kasih atas bantuannya. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat atas segala kebaikan dan bantuan yang diberikan.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang diberikan sangat diharapkan demi perbaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga usaha kecil ini dapat memberikan sumbangan informasi bagi masyarakat secara keseluruhan.

Surabaya, Mei 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Landasan Teori	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Hipotesis Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum <i>Hemigraphis colorata</i> Hall	5
2.1.1 Klasifikasi dan Nama Daerah	5
2.1.2 Morfologi dan Habitat	5
2.1.3 Kandungan Kimia dan Kegunaan	7
2.2 Stuktur dan Fungsi Ginjal	7
2.3 Pembentukan Urin	10
2.4 Elektrolit	11
2.5 Diuretik	12

BAB III	MATERI DAN METODE PENELITIAN	16
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2	Materi Penelitian	16
3.2.1	Hewan Percobaan	16
3.2.2	Bahan dan Alat	16
3.2.3	Pembuatan Rebusan	17
3.3	Metode Penelitian	17
3.3.1	Persiapan Percobaan	17
3.3.2	Perlakuan	17
3.4	Parameter yang Diamati	18
3.5	Rancangan dan Analisis Data	18
BAB IV	HASIL PENELITIAN	19
BAB V	PEMBAHASAN	22
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	25
6.1	Kesimpulan	25
6.2	Saran	25
	RINGKASAN	26
	DAFTAR PUSTAKA	28
	LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tempat dan Cara Kerja Diuretik	15
2. Rata-rata dan Simpangan Baku Volume Urin Tikus Putih	19
3. Persentase Volume Urin Tikus.....	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daun Sambang Darah (<i>Hemigraphis colorata</i> Hall)	6
2. Potongan Sebuah Ginjal	8
3. Hasil Rebusan Daun Sambang Darah	34
4. Tikus Dalam Kandang Metabolik Modifikasi	34
5. Grafik Persentase Volume Urin Selama 5 jam	20
6. Kandang Metabolik.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisis Statistik Dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap, Sidik Ragam, Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%	31
2. Perhitungan Penentuan Dosis Perlakuan dan Air Minum yang Diberikan Pada Tikus Putih Sebagai Hewan Coba	35

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, namun potensi ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Dari 33.000 spesies tanaman yang diketahui berkhasiat obat, hanya 11% atau 3630 spesies yang telah dimanfaatkan untuk keperluan farmasi (Pronohartono, 1995). Keanekaragaman ini menjadi salah satu faktor yang menunjang bagi penggunaan obat tradisional. Penggunaan obat tradisional dipilih karena lebih murah dan dapat dijangkau oleh masyarakat luas. Hal ini bisa diketahui dari distribusi yang makin merata, bertambahnya jumlah industri obat tradisional, serta meningkatnya penjualan dari tahun ke tahun (Soediantono dkk., 1985).

Obat tradisional adalah ramuan dari tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat atau yang diperkirakan berkhasiat sebagai obat, khasiatnya diketahui dari penuturan orang-orang tua atau dari pengalaman. Pembuatan obat tradisional tidak memerlukan bahan kimia, hanya memerlukan air dingin atau air panas sebagai penyeduhnya. Salah satu kelemahan dari obat tradisional adalah kandungan zat berkhasiatnya belum diketahui secara pasti (Tampubolon, 1981).

Banyaknya minat untuk kembali ke alam dengan memanfaatkan bahan hayati yang terjadi di banyak negara akhir-akhir ini menuntut kita untuk melakukan kajian-kajian yang lebih seksama dan mendalam mengenai tanaman obat dan obat tradisional

Indonesia. Kajian-kajian kimia yang berkaitan dengan teknologi diharapkan dapat memberi dukungan ilmiah yang kuat bagi tanaman obat, bahan kimia bio aktif yang dikandungnya, dan terapi dengan obat tradisional Indonesia

Salah satu tanaman obat yang patut untuk dikaji adalah tanaman sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall). Daun dari tanaman ini dapat digunakan untuk menghancurkan batu ginjal. Disamping itu juga dapat digunakan untuk mandi bagi orang yang berpenyakit kulit, obat disentri, ambeien, kurang darah, trachoma, kencing darah, dan peluruh air seni serta mempunyai daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Mardisiswojo, 1968; Oswald, 1981; Heyne, 1987; Mooryati, 1998).

Sebagai peluruh air seni atau diuresis daun sambang darah telah digunakan secara empiris namun belum pernah diuji secara klinis. Berdasarkan uraian diatas, penulis mencoba untuk membuktikan daya diuresis daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) terhadap hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah pemberian rebusan daun sambang darah dapat menimbulkan diuresis pada tikus putih ?
2. Berapakah konsentrasi yang efektif dalam menimbulkan diuresis pada tikus putih ?

1.3 Landasan Teori

Daun sambang darah secara empiris digunakan sebagai obat peluruh seni karena mengandung kalium dalam jumlah yang tinggi (Heyne, 1987). Pemberian makanan yang kaya akan kalium dapat meningkatkan jumlah kalium plasma (Guyton and Hall, 1996; Ganong, 1999). Peningkatan kalium akan menjadi beban yang harus dikeluarkan oleh ginjal sebagai proses adaptasi melalui pompa Na^+ / K^+ ATPase kedalam tubuli distal ginjal (Kaneko, 1980)

Menurut Kameda *et al.*,(1987), Subarnas dan Sidik (1993), serta Dongmo *et al.*, (2002) flavonoid mempunyai daya hambat terhadap enzim pengkonversi angiotensin. Hambatan terhadap enzim ini secara tidak langsung akan menimbulkan efek diuresis.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek diuresis daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) dan konsentrasi efektif yang menimbulkan diuresis terhadap tikus putih (*Rattus novergicus*).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai efektifitas daun sambang darah sebagai obat tradisional yang berkhasiat sebagai diuresis.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah

1. H_0 : Pemberian rebusan daun sambang darah tidak dapat menimbulkan diuresis.

H_1 : Pemberian rebusan daun sambang darah dapat menimbulkan diuresis.

2. H_0 : Tidak terdapat konsentrasi yang efektif dalam menimbulkan diuresis.

H_1 : Terdapat konsentrasi yang efektif dalam menimbulkan diuresis.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum *Hemigraphis colorata* Hall

2.1.1 Klasifikasi dan Nama Daerah

Menurut Sugati dan Hutapea (1991) *Hemigraphis colorata* Hall diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Solanales

Suku : Acanthaceae

Marga : *Hemigraphis*

Jenis : *Hemigraphis colorata* Hall.f

Sinonim : *Hemigraphis alternata* (Burm) J.T. Anders, *Ruellia colorata* Bl

Nama umum / dagang : Sambang darah

Nama daerah : Sumatera : Binalu api (Melayu)

Jawa : Remek daging (Sunda), Sambang darah (Jawa Tengah)

Maluku : Lize (Ternate)

2.1.2 Morfologi dan Habitat

Hemigraphis colorata Hall merupakan herba merayap, tahunan. Batang berbentuk bulat, bercabang, beruas-ruas dan berwarna ungu. Daun tunggal, bulat telur,

berseling, berbulu, ujung tumpul, tepi bergerigi, pangkal romping, pertulangan menyirip, panjang 7-11 cm, lebar 4-6 cm, permukaan atas daun berwarna hijau, permukaan bawah berwarna ungu. Bunga tunggal, diujung batang, kelopak berbagi lima, ungu, mahkota berbentuk corong, benang sari dua, kepala sari putih, putik bentuk benang, kepala putik merah, putih. Buah kecil, lonjong, hijau muda. Biji kecil bentuk pipih, putih. Akar tunggang, putih kekuningan (Baecker,1965; Sugati dan Hutapea,1991; Mooryati,1998).

Gambar 1. Daun Sambang Darah (*Hemigraphis colorata* Hall)

2.1.3 Kandungan Kimia dan Kegunaan

Kandungan kimia daun *Hemigraphis colorata* Hall adalah glikosida, tannin, asam silikat, flavonoid, senyawa kalsium, natrium, dan kalium yang tinggi (Handayani,1986; Heyne,1987; Mooryati, 1998). Tanin diketahui dapat berfungsi sebagai antiseptik yaitu mencegah pertumbuhan bakteri dan terjadinya infeksi serta bersifat hemostatik (menghentikan perdarahan). Kandungan flavonoidnya dapat berfungsi sebagai anti inflamasi, anti virus, antibakteri dan antiparasit, juga sebagai anti alergi dan anti trombotik (Trease and Evans, 1983 ; Robinson,1995).

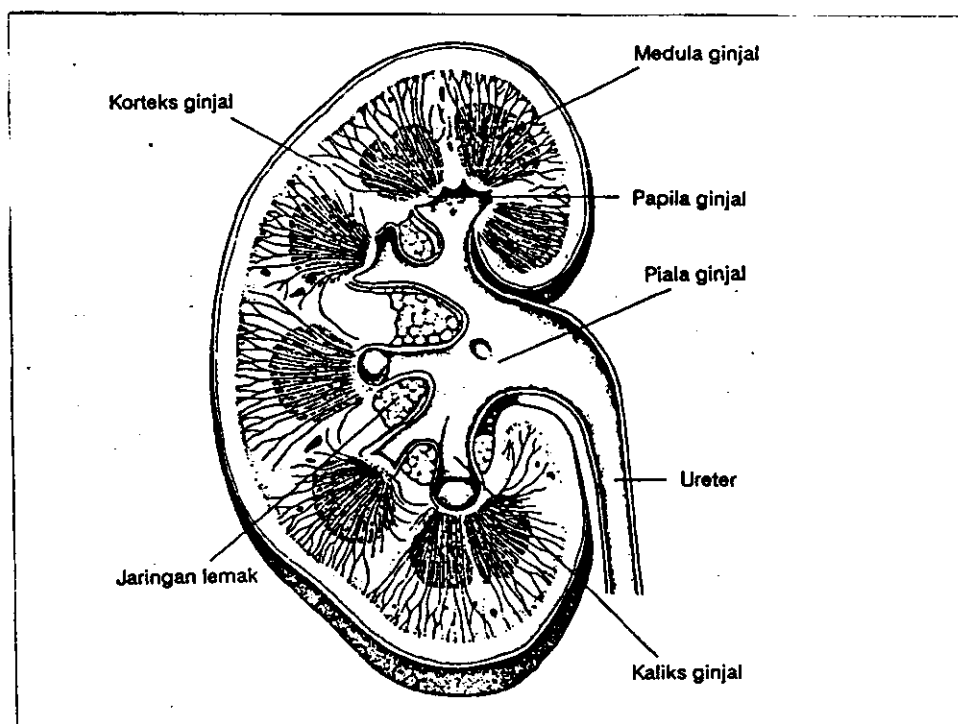
Daun sambang darah berkhasiat diuretik dan hemostatik, dapat digunakan untuk disentri, wasir, perdarahan sesudah melahirkan, mandi bagi orang yang berpenyakit kulit, trachoma dan kencing darah. Untuk obat sakit ginjal daunnya direbus selama seperempat jam kemudian airnya diminum (Mardisiswojo,1968; Oswald,1981; Mooryati,1998). Secara *in vitro* fraksi etil asetat daun *Hemigraphis colorata* Hall mempunyai daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan diisolasi adanya satu senyawa flavonoid (Mooryati, 1998).

2.2 Struktur dan Fungsi Ginjal

Bentuk dan ukuran ginjal bervariasi tergantung pada umur dan spesies hewan. Pada umumnya organ ginjal merupakan organ berpasangan yang terletak di belakang peritoneum di sebelah kiri dan kanan columna vertebralis. Bertempat pada sisi tengah atau sisi cekung dari ginjal terdapat suatu hilus yang dilalui oleh suatu arteri dan vena

ginjal, saluran limfatika, suatu plexus syaraf dan plexus ginjal, dibungkus oleh selaput yang bernama kapsula ginjal (Bevelander and Ramelay, 1988; Guyton and Hall, 1996).

Penampang permukaan ginjal menunjukkan dua daerah yang berbatas jelas. Daerah perifer yang berwarna gelap kecoklatan disebut kortek dan yang di medial berwarna lebih cerah disebut medulla (Dellman and Brown, 1992). Di daerah medulla terdapat piramida yang berisi sejumlah pembuluh dan bermuara pada pelvis. Bagian korteks berisi nefron sebagai kesatuan dasar fungsional ginjal (Ganong, 1999).



Gambar 2. Potongan sebuah ginjal (Mutschler, 1991)

Nefron pada dasarnya terdiri dari badan malpighi dan tubulus. Badan malpighi terdiri atas kapsula Bowman yang ber dinding rangkap dan didalamnya terdapat glomerulus. Glomerulus adalah sebuah jaringan berdiameter 200 μm yang mengandung sampai lebih dari 50 cabang-cabang paralel kapiler yang beranastomose (Guyton and Hall, 1996; Ganong, 1999). Pada kapsula Bowman terdapat sel endotel, membrana basalis dan sel epitel dasar. Ketiga lapisan tersebut membentuk membran filtrasi glomerulus yang memungkinkan ultrafiltrasi darah. Pada glomerulus terdapat tiga zat yang mengalami filtrasi yaitu elektrolit (natrium, kalium, magnesium, karbonat, klorida, fosfat), non elektrolit (glukosa, asam amino), dan air (Price and Wilson, 1984).

Tubulus yang langsung berhubungan dengan kapsula Bowman dinamakan tubulus kontortus proksimalis dan bertempat di dalam korteks. Fungsi tubulus ini terutama sebagai absorpsi. Tiap tubulus kontortus proksimalis memasuki medulla berubah menjadi lengkung Henle yang terdiri atas Henle tebal desendens, Henle tipis dan Henle tebal asendens. Kemudian memasuki korteks berubah menjadi tubulus kontortus distalis. Pada akhir tubulus kontortus distalis merupakan suatu tabung lurus, berakhir pada medulla disebut duktus koligentes yang bermuara di pelvis ginjal (Ressang, 1984; Dellman and Brown, 1992).

Darah pada ginjal berasal dari arteri renalis. Setelah memasuki ginjal, bercabang membentuk kapiler-kapiler glomerulus yang bersatu membentuk kapiler peritubuler yang mengelilingi tubulus renalis proksimal, lengkung Henle dan tubulus renalis distalis. Setelah itu kapiler-kapiler tersebut bermuara pada sebuah venule yang

kemudian bergabung menjadi vena renalis menuju vena cava posterior (Winatasasmita, 1986).

Pada dasarnya ginjal menjalankan fungsinya melalui tiga proses yaitu filtrasi oleh glomerulus, reabsorpsi dan sekresi oleh tubuler. Menurut Guyton and Hall (1996) menyebutkan bahwa fungsi ginjal antara lain :

- mengatur keseimbangan air dan elektrolit
- mengatur konsentrasi osmolalitas cairan tubuh dan konsentrasi elektrolit
- mengatur keseimbangan asam basa
- mengekskresikan hasil metabolisme tubuh yang tidak berguna.

2.3 Pembentukan Urin

Pembentukan urin dimulai dengan filtrasi sejumlah besar cairan melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsula Bowman. Kapiler glomerulus relatif impermiabel terhadap protein, sehingga cairan hasil filtrasi (disebut filtrat glomerulus) pada dasarnya bersifat bebas protein dan tidak mengandung elemen selular, termasuk sel darah merah. Sewaktu filtrat glomerulus memasuki tubulus ginjal, filtrat ini mengalir melalui bagian-bagian tubulus sebagai berikut – tubulus proksimal, ansa Henle, tubulus distalis, tubulus koligentes, duktus koligentes – diekskresikan sebagai urin. Disepanjang jalan yang dilaluinya, beberapa zat direabsorpsi kembali secara selektif dari tubulus dan kembali ke dalam darah, sedangkan yang lain disekresikan dari darah ke dalam lumen tubulus (Guyton and Hall, 1996).

Di dalam tubulus proksimalis NaHCO_3 , NaCl , glukosa, dan asam amino direabsorpsi secara aktif. Hampir 60% natrium yang difiltrasi akan direabsorpsi oleh tubulus proksimal. Air dan klorida berdifusi secara pasif. Di dalam ansa Henle tipis beberapa garam tidak direabsorpsi secara aktif tapi terjadi reabsorpsi air. Pada Henle acendens NaCl direabsorpsi secara aktif dari lumen dan impermiabel terhadap air. Pada tubulus distal hanya sedikit NaCl yang diserap dibandingkan Henle acendens. Di dalam tubulus kolektivus hanya 2-5% NaCl yang direabsorpsi. Pada tubulus ini hormon mineralokortikoid yaitu aldosteron dapat menimbulkan pengaruh yang signifikan dalam transpor natrium, kalium, dan hidrogen (Ferko, 1990; Ives and Warnock, 1995). Pada akhirnya urin yang terbentuk dan semua zat yang terlarut didalamnya akan ditampung dalam kandung kemih, selanjutnya dikeluarkan melalui urethra.

2.4 Elektrolit

Elektrolit pada tubuh terdapat pada cairan ekstraseluler dan intraseluler. Secara kuantitatif natrium, klorida dan HCO_3^- terdapat pada cairan ekstraseluler sedangkan kalium dan sedikit klorida terdapat pada cairan intraseluler dengan natrium dan kalium sebagai elektrolit yang predominan pada masing-masing cairan.

Osmolalitas cairan ekstraseluler sebagian besar ditentukan oleh konsentrasi natrium dalam cairan ekstraseluler. Alasannya adalah ion natrium merupakan ion positif yang berlimpah dalam cairan ekstraseluler mewakili lebih dari 90% ion positif yang ada dalam cairan ekstraseluler. Faktor-faktor yang mempengaruhi reabsorpsi

natrium adalah aldosteron, kecepatan sekresi ion hidrogen dan kalium tubulus (Ganong, 1999).

Konsentrasi kalium ekstraseluler menurut Guyton dan Hall (1996) diatur oleh dua faktor yang penting yaitu pengaruh langsung naiknya konsentrasi kalium ekstraseluler yang menyebabkan bertambahnya sekresi kalium ekstraseluler ke dalam tubulus ginjal dan pengaruh dari aldosteron dalam meningkatkan sekresi kalium. Sekresi kalium dari darah ke dalam lumen tubulus ginjal terjadi bersamaan dengan reabsorpsi natrium di membran basolateral. Peningkatan konsentrasi kalium ekstraseluler meningkatkan konsentrasi aldosteron dalam darah sirkulasi, yang akan merangsang ekskresi kalium oleh ginjal sehingga konsentrasi kalium dalam cairan ekstraseluler kembali ke nilai normal. Ion hidrogen dalam sekresinya berkompetisi dengan ion kalium. Sekresi ini diperlukan untuk serangkaian proses antara lain pembentukan ion bikarbonat yang akan diserap dan diedarkan kembali ke dalam darah.

2.5 Diuretik

Menurut Sunaryo (1995) diuretik adalah 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 zat-zat terlarut dan air. Fungsi utama diuretik adalah untuk memobilisasi cairan udem yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstrasel menjadi normal.

Secara umum diuretik dibagi menjadi dua golongan besar yaitu :

1. Diuretik osmotik

Istilah diuretik osmotik digunakan untuk zat bukan elektrolit yang mudah dan cepat diekskresi oleh ginjal. Contoh : manitol.

Syarat diuretik osmotik :

- difiltrasi bebas oleh glomerulus
- tidak atau hanya sedikit direabsorpsi sel tubuli ginjal
- secara farmakologis merupakan zat yang *inert*
- umumnya resisten terhadap perubahan metabolik

2. Menghambat reabsorpsi elektrolit

a. Penghambat karbonik anhidrase

Karbonik anhidrase adalah enzim yang mengkatalisis reaksi karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O) menjadi asam karbonat (H_2CO_3). Dalam tubuh H_2CO_3 berada dalam keseimbangan dengan ion hidrogen (H^+) dan ion bikarbonat (HCO_3^-). Hambatan terhadap enzim ini akan meningkatkan ekskresi bikarbonat, natrium, dan kalium melalui urin.

Contoh : acetazolamid.

b. Benzotiadiazid

Bekerja dengan menghambat reabsorpsi elektrolit natrium dan klorida pada tubulus distal awal, sehingga akan meningkatkan ekskresi natrium, klorida, dan sejumlah air. Contoh : tiazid.

c. Diuretik hemat kalium

Yang tergolong dalam diuretik hemat kalium adalah

- Antagonis aldosteron

Keadaan udem akan meningkatkan sekresi aldosteron dari korteks adrenal.

Penghambatan secara kompetitif terhadap aldosteron akan menyebabkan natrium tertahan dalam lumen tubuli distal dan duktus koligentes.

Contoh : spironolakton.

- Triamteren dan amilorid

Kedua obat ini bekerja langsung dengan cara menghambat reabsorpsi natrium dan klorida.

d. Diuretik kuat

Disebut juga *loop* diuretik karena bekerja pada ansa Henle asenden tebal.

Bekerja dengan menghambat transpor elektrolit natrium, kalium dan klorida.

Contoh : furosemid.

Berdasarkan kapasitas natriuretiknya, menurut Laurence and Bennet (1992)

diuretik dibagi menjadi :

1. Plafon atas : furosemid, bumetanid, piretanid dan as.etakrinat (menyebabkan 15-20% natrium yang difiltrasi diekskresikan)
2. Plafon tengah : thiazid dan turunannya (menyebabkan 5-10% natrium yang difiltrasi diekskresikan)
3. Plafon bawah : triamteren, aminoklorid, spironolakton (menyebabkan 5% natrium yang difiltrasi dieksresikan).

Penggunaan diuretika secara umum diindikasikan pada keadaan udem baik udem akibat penyakit ginjal ataupun akibat insufisiensi jantung. Walaupun bekerja pada ginjal, diuretik bukan berarti obat ginjal. Terapi diuretika ditujukan sebagai penunjang dari terapi dasar pada penyakitnya. Penggunaan diuretika dapat menimbulkan gangguan keseimbangan elektrolit dan air, tak jarang dalam penggunaannya diperlukan kombinasi antar diuretika untuk mengurangi efek samping.

Secara ringkas tempat dan cara kerja diuretik disajikan dalam tabel berikut.

Obat	Tempat kerja utama	Cara kerja
Diuretik osmotik	1. Tubuli proksimal 2. Ansa Henle 3. Duktus koligentes	Penghambatan reabsorpsi Na dan H ₂ O melalui daya osmotiknya Penghambatan reabsorpsi Na dan H ₂ O oleh karena hipertonisitas daerah medula menurun Penghambatan reabsorpsi Na dan H ₂ O akibat adanya <i>papillary wash out</i> , kecepatan aliran filtrat yang tinggi, atau adanya faktor lain
Penghambat enzim karbonik anhidrase	Tubulus proksimal	Penghambatan terhadap reabsorpsi bikarbonat
Tiazid	Tubulus distal awal	Penghambatan terhadap reabsorpsi natrium klorida
Diuretik hemat kalium	Tubulus distal akhir dan duktus koligentes kortikalis	Penghambatan reabsorpsi Na dan sekresi K dengan jalan antagonisme kompetitif (spironolakton) atau secara langsung (triamteren dan amilorid)
Diuretik kuat	Ansa Henle asenden tebal	Penghambatan terhadap transpor Na, K, Cl.

Tabel 1. Tempat dan Cara Kerja Diuretik (Sunaryo, 1995)

BAB III

MATERI DAN METODE

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tentang pengaruh pemberian rebusan daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) terhadap diuresis tikus putih (*Rattus novergicus*) dilakukan di Jln. Sutorejo, Surabaya dari tanggal 18 – 25 Pebruari 2002.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Hewan Percobaan

Hewan percobaan adalah 24 ekor tikus putih jantan strain Wistar, dengan berat 150 – 170 gram, dan berumur 2 – 3 bulan, diperoleh dari Pusat Veterinaria Farma Surabaya. Seluruh tikus yang digunakan bersifat SPF (*Specific Pathogen Free*), belum pernah digunakan dalam penelitian dan dimaksudkan agar hasil percobaan yang diperoleh benar-benar merupakan akibat perlakuan yang diujikan.

3.2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan berupa daun sambang darah dari Balai Kebun Raya Purwodadi, air minum PDAM, pakan ayam 593 produksi PT. Charoen Pokphan dan aquades. Alat yang digunakan adalah timbangan, panci, kompor, saringan, sonde khusus tikus, gelas ukur, gelas plastik, gelas beker serta kandang metabolik modifikasi untuk uji diuretik.

3.2.3 Pembuatan Rebusan

Daun sambang darah segar sebanyak 30 gram direbus dengan dua gelas aquades (500 ml) hingga mencapai volume 100 ml (Sugati dan Hutapea, 1991) sehingga diperoleh konsentrasi 30%. Konsentrasi 15% dan 45% diperoleh dengan merebus daun sebanyak 15 gram dan 45 gram dalam volume air yang sama. Air hasil rebusan disaring dan diambil sesuai dosis untuk perlakuan.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Persiapan Percobaan

Sebelum percobaan dimulai, 24 ekor tikus putih diadaptasikan selama satu minggu. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Tikus dipilih secara acak untuk dikelompokkan dalam empat perlakuan dengan enam ulangan. Sebelum perlakuan tikus dipuasakan 18 jam untuk menghindari metabolisme makanan tetapi tetap diberi minum untuk mencegah dehidrasi (Ginsburg, 1964).

3.3.2 Perlakuan

Prosedur perlakuan sebagai berikut :

1. Hewan kelompok perlakuan I diberi 3,5 ml air, dan 1,5 ml aquades
2. Hewan kelompok perlakuan II diberi 3,5 ml air, dan 1,5 ml rebusan 15%
3. Hewan kelompok perlakuan III diberi 3,5 ml air, dan 1,5 ml rebusan 30%
4. Hewan kelompok perlakuan IV diberi 3,5 ml air, dan 1,5 ml rebusan 45%

Pemberian air, aquades, dan rebusan daun sambang darah dilakukan secara peroral yaitu melalui sonde. Untuk memudahkan pemberian, air dan aquades serta air dan rebusan diberikan secara bersama-sama. Metode yang digunakan dalam uji ini adalah metode Lipschitz yang dimodifikasi. Setelah diberikan perlakuan hewan percobaan dimasukkan dalam kandang metabolik modifikasi. Setiap urine yang diekskresikan ditampung dan diukur selama 5 jam menggunakan gelas ukur (Ginsburg, 1964).

3.4 Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati adalah volume urin yang diekskresikan tikus akibat perlakuan dan ditampung didalam gelas ukur.

3.5 Rancangan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan berupa Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Data dianalisis dengan Sidik Ragam dan bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Kusriningrum, 1989).

BAB IV
HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian daya diuresis daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) terhadap tikus putih (*Rattus novergicus*) dalam bentuk rebusan dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 45% sebanyak 1,5 ml dan kontrol berupa aquades sebanyak 1,5 ml telah dilakukan dan hasil rata-rata volume urin yang diekskresikan oleh tikus putih selama lima jam tercantum dalam tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Rata-rata dan Simpangan Baku Volume Urin Tikus (ml)

Perlakuan	Volume urin rata-rata (ml)
P0	$3,6 \pm 0,81^a$
P1	$4,15 \pm 0,61^b$
P2	$5,15 \pm 0,76^c$
P3	$4,8 \pm 0,41^{bc}$

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Keterangan

P0 = diberi 3,5 ml air + 1,5 ml aquades

P1 = diberi 3,5 ml air + 1,5 ml rebusan 15%

P2 = diberi 3,5 ml air + 1,5 ml rebusan 30%

P3 = diberi 3,5 ml air + 1,5 ml rebusan 45%

Perlakuan kontrol (P0) menghasilkan volume urin rata-rata sebesar 3,6 ml, perlakuan rebusan 15% (P1) sebesar 4,15 ml, perlakuan rebusan 30% (P2) sebesar 5,15 ml, dan perlakuan rebusan 45% (P3) sebesar 4,8 ml. Tabel 2. menunjukkan adanya

variasi dalam volume urin yang dihasilkan. Hasil sidik ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara setiap perlakuan.

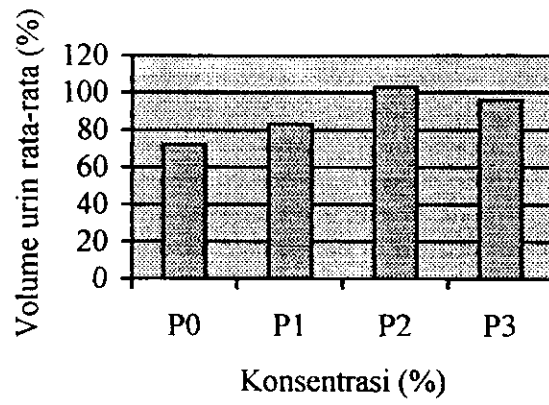
Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% menunjukkan volume urin P1, P2, dan P3 berbeda nyata dengan P0. Volume urin terbesar didapat dari P2 yang berbeda nyata dengan P0 dan P1 ($p < 0,05$) tetapi tidak berbeda nyata dengan P3 ($p > 0,05$) sebagaimana yang ditunjukkan oleh superskrip yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Hasil pengamatan, tabel analisis varian dan uji BNT 5% dapat dilihat pada lampiran 1.

Hasil tersebut di atas menunjukkan pemberian rebusan daun sambang darah dapat menimbulkan diuresis terhadap tikus putih, sehingga hipotesis pertama dari penelitian ini untuk H_1 yaitu pemberian rebusan daun sambang darah berpengaruh terhadap diuresis tikus putih diterima dan H_0 ditolak.

Pemberian rebusan menimbulkan diuresis mencapai hasil optimal pada konsentrasi 30%, dalam hal ini konsentrasi 30% merupakan konsentrasi efektif sehingga hipotesis kedua dari penelitian ini untuk H_1 diterima yaitu terdapat konsentrasi yang efektif dalam menimbulkan diuresis dan H_0 ditolak.

Tabel 3. Persentase Volume Urin Tikus

Perlakuan	Persentase volume urin
P0	72%
P1	83%
P2	103%
P3	96%



Gambar 4. Grafik Persentase Volume Urin Tikus Selama 5 jam

BAB V
PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap volume urin rata-rata dari P1, P2, dan P3 masing-masing sebesar 4,15 ml, 5,15 ml, dan 4,8 ml menunjukkan bahwa rebusan daun sambang darah dapat menimbulkan diuresis pada tikus putih bila dibandingkan dengan kontrol sebesar 3,6 ml, dikarenakan kandungan zat aktif berupa kalium dan flavonoid yang terdapat dalam daun sambang darah. Hal ini selaras dengan Heyne (1987) yang menyatakan bahwa daun sambang darah mempunyai efek diuretik karena kandungan kaliumnya yang tinggi disamping itu menurut Trease and Evans (1983) flavonoid mempunyai efek diuretik.

Asupan kalium yang tinggi dapat meningkatkan jumlah kalium dalam cairan ekstraselular dan akan dikeluarkan oleh tubuh melalui sekresi ginjal sebagai proses adaptasi terhadap beban kalium sebagaimana ditegaskan oleh Guyton and Hall (1996) dan Ganong (1999) bahwa peningkatan kalium sedikit diatas nilai normal 4,1 mEq/liter akan merangsang sekresi kalium dalam tubulus distal bagian akhir dan tubulus koligentes. Sekresi ini menurut Kaneko (1980) melalui peningkatan aktivitas kerja pompa Na^+ / K^+ ATPase sebanyak tiga sampai empat kali dimana sekresi ini tidak tergantung pada aldosteron. Sekresi kalium dalam tubulus distal berkompetisi dengan sekresi hidrogen, dimana menurut Ganong (1999) sekresi hidrogen dilakukan oleh pompa proton yang digerakkan ATP dan aldosteron bekerja pada pompa tersebut.

Proses adaptasi ini akan menyebabkan kalium terlarut dalam urin ketika diekskresikan beserta natrium akibat hambatan terhadap aldosteron.

Efek diuresis flavonoid ditegaskan oleh Kameda *et al.*, (1987), Subarnas dan Sidik (1993), Robinson (1994), serta Dongmo *et al.*, (2002) yang menyatakan bahwa flavonoid mempunyai efek anti hipertensi dengan menghambat enzim pengkonversi angiotensin. Sebagaimana yang telah diketahui enzim pengkonversi angiotensin secara normal bekerja merubah angiotensin I menjadi angiotensin II. Angiotensin II merupakan zat yang dapat merangsang sekresi aldosteron, sehingga hambatan terhadap enzim pengkonversi angiotensin akan menghambat pembentukan angiotensin II beserta aldosteron dan menimbulkan efek diuresis secara tidak langsung sebagaimana menurut Mutschler (1991) dan Lote (1994) yang menerangkan bahwa aldosteron diperlukan dalam pertukaran natrium dan kalium yang apabila dihambat tidak akan terbentuk protein pembuka saluran natrium yang diinduksi oleh aldosteron. Natrium akan berada dalam lumen tubuli dan menimbulkan diuresis.

Mekanisme kalium dan flavonoid dalam menimbulkan diuresis menyerupai kerja diuretik antagonis aldosteron yang menghambat aldosteron secara kompetitif pada reseptornya pada tubulus distal akhir dan tubulus kolektivus sehingga tidak terbentuk protein ($\text{Na}^+/\text{K}^+\text{ATPase}$) yang berfungsi untuk membuka saluran natrium untuk dipertukarkan dengan kalium, akibatnya reabsorpsi natrium akan berkurang dan dikeluarkan bersama urin (Mutschler, 1991; Sunaryo, 1995).

Volume urin P2 sebesar 5,15 ml merupakan volume urin rata-rata yang terbesar diantara perlakuan P1 sebesar 4,15 ml dan P3 sebesar 4,8 ml yang menunjukkan bahwa

konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang paling efektif diantara perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kandungan zat aktif dalam konsentrasi tersebut mencapai kadar yang cukup efektif dan mampu menimbulkan efek diuresis yang maksimal. Konsentrasi 15% mampu menimbulkan efek diuresis tapi tidak sebaik konsentrasi 30% dikarenakan konsentrasi zat aktif yang terlarut didalamnya lebih rendah tetapi kadarnya sudah mencukupi untuk menimbulkan efek diuresis walaupun belum maksimal. Konsentrasi 45% merupakan konsentrasi tertinggi dalam percobaan ini menghasilkan efek diuresis yang cukup signifikan namun tidak sebaik bila dibandingkan dengan konsentrasi 30% tetapi masih lebih baik dari 15%, diperkirakan konsentrasi 45% merupakan konsentrasi jenuh yang melampaui konsentrasi efektif 30%, sehingga efek yang ditimbulkan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30%. Bila diperhatikan grafik volume urin rata-rata yang diekskresikan oleh tikus selama lima jam menunjukkan adanya penurunan efek kerja bila konsentrasi ditingkatkan, dimana menurut Mutschler (1991) kurva dosis-kerja suatu diuretik yang cepat mendatar dikategorikan dalam diuretik plafon rendah, bila kurva linier maka diuretik tersebut digolongkan diuretik plafon tinggi. Jadi daun sambang darah dapat dikategorikan dalam diuretik plafon rendah.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh rebusan daun sambang darah terhadap diuresis tikus putih dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. H_1 diterima yaitu pemberian rebusan daun sambang darah dapat menimbulkan diuresis terhadap tikus putih.
2. H_1 diterima yaitu terdapat konsentrasi efektif dalam menimbulkan diuresis dimana rebusan 30% merupakan konsentrasi efektif yang berbeda nyata dengan kontrol dan rebusan 15% tapi tidak berbeda nyata dengan rebusan 45%.

6.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian terhadap konsentrasi kalium, natrium serta hormon yang terlarut dalam darah dan urin akibat pemberian rebusan daun sambang darah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut antara konsentrasi 30% hingga 45% untuk mengetahui titik jenuh rebusan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan bentuk sediaan infusa, dekokta atau ekstraksi untuk memperoleh bentuk sediaan yang terbaik dalam memperoleh hasil yang baik sebagai diuretika.
4. Berdasarkan hasil penelitian rebusan daun sambang darah dapat digunakan sebagai peluruh air seni.

RINGKASAN

RINGKASAN

Indra Setiawati. Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Sambang Darah (*Hemigraphis colorata* Hall) Terhadap Diuresis Tikus Putih (*Rattus novergicus*) dibawah bimbingan Rudy Sukamto, M.Sc., Drh sebagai pembimbing pertama dan Chairul A. Nidom, M. S., Drh sebagai pembimbing kedua.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian rebusan daun sambang darah (*Hemigraphis colorata* Hall) secara oral dan mengetahui konsentrasi yang efektif dalam menimbulkan diuresis terhadap tikus putih (*Rattus novergicus*).

Hewan coba yang digunakan adalah 24 ekor tikus putih jantan strain Wistar yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan 150-170 gram, yang dibagi dalam empat perlakuan dengan masing-masing enam ulangan. Setiap perlakuan diberikan air minum sebanyak 3,5 ml dan 1,5 ml aquades untuk P0, 1,5 ml rebusan 15% untuk P1, 1,5 ml rebusan 30% untuk P2 dan 1,5 ml rebusan 45% untuk P3 yang diberikan secara per oral. Volume urin yang diekskresikan akibat perlakuan ditampung dalam gelas ukur selama 5 jam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk empat perlakuan dan enam ulangan. Data volume urin dianalisis menggunakan Analisis Varian, adanya perbedaan bermakna dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) pada volume urin hasil perlakuan kontrol (P0) yaitu $3,6 \pm 0,81$ ml, perlakuan rebusan 15% (P1) yaitu $4,15 \pm 0,61$ ml, perlakuan rebusan 30% (P2) yaitu $5,15 \pm 0,76$ ml dan

perlakuan rebusan 45% (P4) yaitu $4,8 \pm 0,41$ ml. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% menunjukkan konsentrasi 30% (P2) menghasilkan volume urin yang optimal bila dibandingkan dengan konsentrasi 15% (P1), 45% (P3) dan kontrol aquades (P0).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikatakan rebusan daun sambang darah mempunyai efek diuresis terhadap tikus putih dengan konsentrasi efektif sebesar 30%.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Baecker, C. A. 1965. Flora of Java. Vol. III. N.V.P. Noordhoff Groningen. The Netherland.
- Bevelander, G. and J. A. Ramelay. 1988. Dasar-dasar Histologi. Edisi Kedelapan. Penerbit Erlangga. Jakarta. 316-337.
- Dellman, H. D. and E. M. Brown. 1992. Histologi Veteriner. Diterjemahkan oleh Hartono R. Edisi 2. Penerbit UI. 413-428.
- Dongmo, A.B., A. Kamanyi, U. Franck, and H. Wagner. 2002. Vasodilating Properties of Extracts From the Leaves of *Musanga cecropioides* (R. Brown). *Phytother Res.* Mar. 16 Suppl 1 : 6-9.
- Ferko, A. P. 1990. Diuretics. *In*: Basic Pharmacology In Medicine. 3rd ed. (Joseph R. Dipalma and G. John De Gregorio Eds). Mc Graw Hill Publishing Co. 408.
- Gad, S. C. 1992. Animal Models In Toxicology. Edited by S. C. Gad and C. P. Chengelis. Marcel Dekker Inc. New York, Basel, Hongkong. 23.
- Ganong, W.F. 1999. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 17. Editor : dr. M. Djauhari Widjaja Kusumah. EGC. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 682-707.
- Ginsburg, M. 1964. Diuretics and Anti Diuretics. *In* : Evaluation of Drug Activities : Pharmacometrics. Volume 2 (Laurence and Bacharach Ed). Academic Press. London and New York. 615.
- Gosh, MN. 1971. Fundamental of Experimental Pharmacology. Scientific Book Agency. Caalcuta. 3.
- Guyton, A. C. and J. E. Hall. 1996. Textbook of Medical Physiology. WB Saunders Co. Philadelphia. 397-399, 469-472.
- Handayani, S. 1986. Studi Taksonomi dan Farmakognosi Tumbuh-tumbuhan yang Berkhasiat Sebagai Diuretika. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Jurusan Biologi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Cetakan III. Terjemahan Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta. 1753-1754.

- Ives, E. H. and D.G. Warnock. 1995. Diuretic Agent. In: Basic and Clinical Pharmacology. 6th ed (B.G. Katzung Eds). Prentice Hall International Inc. 230.
- Kameda, K., T. Takaku, H. Okuda, Y. Kimura, T. Okuda, T. Hatano, I. Agata, and S. Arichi. 1987. Inhibitory Effects of Various Flavonoids Isolated From Leaves of Persimon on Angiotensin Converting Enzyme Activity. *J Nat Prod.* July-Aug. 50 (4) : 680-3.
- Kaneko, J. J. 1980. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals.* 3rd ed. Academic Press. USA. 338-340.
- Kusriningrum. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap.* Universitas Airlangga. Surabaya.
- Laurence, D. R. and P. N. Bennet. 1992. *Clinical Pharmacology.* 7th ed. Churchill Livingstone
- Lote, C. J. 1994. *Principles of Renal Physiology.* Chapman & Hall. London
- Mardiswojo, S. dan R. S. Harsono. 1968. *Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang.* Penerbit PT. Karya Wreda. Jakarta.
- Mooryati S. 1998. *Alam Sumber Kesehatan. Manfaat dan Kegunaan.* Cetakan I. Balai Pustaka. Jakarta. 318.
- Mutschler, E. 1991. *Dinamika Obat. Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi.* Edisi kelima. Penerbit ITB. Bandung. 551.
- Oswald, T. T. 1981. *Tumbuhan Obat.* Penerbit Barata Karya Aksara. Jakarta.
- Price, S. A. and L. C. Wilson. 1984. *Patofisiologi.* Edisi kedua. ECG. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 327-331.
- Pronohartono, T. 1995. *Potensi Obat Alami.* Infovet. Edisi 024.
- Ressang, A. A. 1984. *Patologi Khusus Veteriner.* Edisi II. N. V. Percetakan Bali. Denpasar.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi.* Edisi ke enam. Penterjemah : Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. 191-213.
- Soediantono, S. Sukanto, B. Rahino dan W. Djatmiko. 1985. *Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Bidang Obat Tradisional.* Airlangga University Press.

- Subarnas, A dan Sidik. 1993. *Phyllanthus niruri* Linn Kimia, Farmakologi dan Penggunaannya Sebagai Obat Tradisional. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 2 (4) : 13-18.
- Sugati, S. S. dan J. R. Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 286.
- Sunaryo. 1995. Diuretik dan Antidiuretik. Dalam : Farmakologi dan Terapi (Ganiswara Eds). Edisi 4. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 380 -399.
- Tampubolon, O. T. 1981. *Tumbuhan Obat*. Bathara Karya Aksara. Jakarta
- Trease, G. E. and W. C. Evans. 1983. *Pharmacognosy*. 12th ed. Bailliere Tindall. London. 403.
- Winatasmita, P. 1986. *Fisiologi Hewan dan Tumbuhan*. Universitas Terbuka. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta. 230-236.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Statistik Dilakukan Dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Sidik Ragam Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%

Hasil pengukuran volume urin tikus selama 5 jam (ml)

Ulangan	Perlakuan				Total
	P0	P1	P2	P3	
1	4,2	3,9	3,9	4,8	
2	4	5,2	6	5,5	
3	3,7	4,6	5,5	4,9	
4	4	3,8	5	4,4	
5	2	3,6	5,7	4,4	
6	3,8	3,8	4,8	5	
Σ	21,7	24,9	30,9	29	106,5
\bar{x}	3,6	4,15	5,15	4,8	
SD	0,81	0,61	0,76	0,41	

Keterangan :

P0 : 3,5 ml air minum + 1,5 ml aquades

P1 : 3,5 ml air minum + 1,5 ml rebusan 15%

P2 : 3,5 ml air minum + 1,5 ml rebusan 30%

P3 : 3,5 ml air minum + 1,5 ml rebusan 45%

$$FK = \frac{106,5^2}{6 \times 4}$$

$$= 472,60$$

$$JKT = (4,2)^2 + (4)^2 + \dots + (5)^2 - FK$$

$$= 490,03 - 472,60$$

$$= 17,43$$

$$JKP = \frac{(21,7)^2 + (24,9)^2 + (30,9)^2 + (29)^2}{6} - FK$$

$$= 481,12 - 472,60$$

$$= 8,52$$

$$\text{JKS} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$= 17,43 - 8,52$$

$$= 8,91$$

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

$$= \frac{8,52}{4-1}$$

$$= 2,84$$

$$\text{KTS} = \frac{\text{JKS}}{t(n-1)}$$

$$= \frac{8,91}{4(6-1)}$$

$$= 0,45$$

$$F_{hit} = 6,31$$

Keterangan :

FK : Faktor Koreksi

JKT : Jumlah Kuadrat Total

JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKS : Jumlah Kuadrat Sisa

KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan

KTS : Kuadrat Tengah Sisa

db : derajat bebas

Sidik ragam (Analisis Varian) hasil penelitian

Sumber keragaman	db	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	8,53	2,84	6,31**	3,10	4,94
Sisa	20	8,91	0,45			
Total	23	17,44				

Kesimpulan : Ternyata perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap volume urin yang diekskresikan oleh tikus selama 5 jam (sebab F hitung > F tabel)

Uji Beda Nyata Terkecil 5%

$$\text{BNT } 5\% = t(\alpha) (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}}$$

$$\text{BNT } 5\% = t(5\%) (20) \times \sqrt{\frac{2 \cdot 0,45}{6}}$$

$$= 2,086 \times 0,39$$

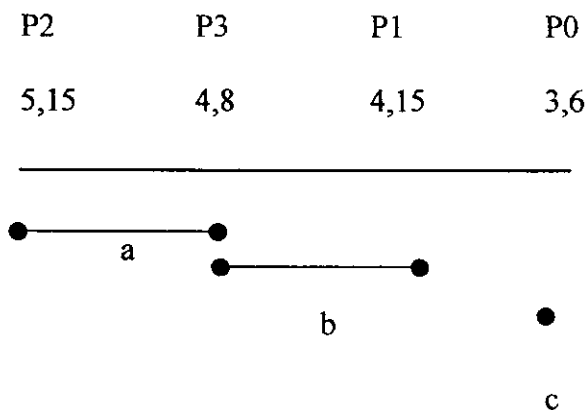
$$= 0,81$$

Hasil Uji BNT 5%

No	Perlakuan	\bar{x}	Beda			BNT 5%
			$\bar{x} - 4$	$\bar{x} - 3$	$\bar{x} - 2$	
1.	Rebusan 30%	5,15 ^c	1,55*	1*	0,35	0,81
2.	Rebusan 45%	4,8 ^{bc}	1,2*	0,65		
3.	Rebusan 15%	4,15 ^b	0,55			
4.	Kontrol	3,6 ^a				

Keterangan : * berbeda nyata ($p < 0,05$)

Pemetaan Notasi



Lampiran 2. Perhitungan Penentuan Dosis Perlakuan Dan Air Minum Yang Diberikan Pada Tikus Putih Sebagai Hewan Coba

a. Perhitungan Dosis

Menurut Sugati dan Hutapea (1991) untuk peluruh air seni dibutuhkan 30 g daun segar *Hemigraphis colorata* Hall direbus dalam dua gelas air (dosis manusia dengan rata-rata bb 50 kg per oral) hingga volume 100 ml. Penentuan dosis pada tikus putih secara eksplorasi menurut Gosh (1971) antara manusia 70 kg dan tikus putih 200g dengan faktor konversi 0.018 sbb :

$$= \frac{170}{200} \times 0,018 \times 100 \text{ ml}$$

$$= 1,5 \text{ ml/170 g bb tikus putih}$$

b. Perhitungan Air Minum

Menurut Gad and Chengelis (1992) konsumsi air minum tikus berkisar 80 – 110 ml /kg/hari. Bila berat rata-rata tikus yang digunakan dalam percobaan sebesar 170 gram dan digunakan standar konsumsi air minum 100ml/kg/hari, maka volume air minum yang diberikan sebagai berikut :

$$100\text{ml/kg/hari} = 100\text{ml}/1000\text{gr}/24 \text{ jam}$$

$$= 0,4 \text{ ml}/100\text{gr}/24 \text{ jam}$$

$$\text{Volume air minum} = \frac{170}{100} \text{ gr} \times 0,4 \text{ ml} / \text{jam}$$

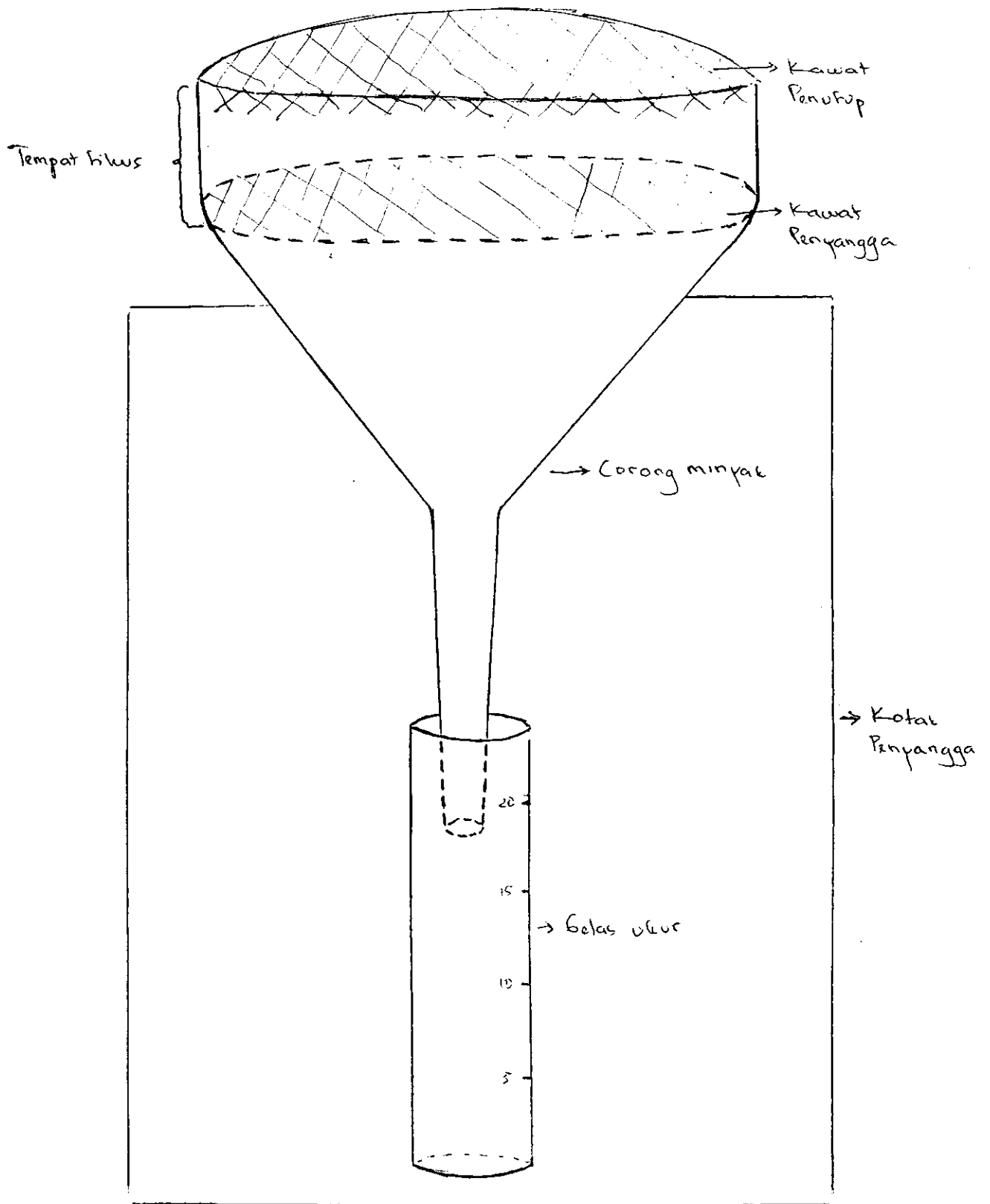
$$= 0,68 \text{ ml} / \text{jam}$$

$$= 3,5 \text{ ml} / 5 \text{ jam}$$

Gambar 3. Hasil Rebusan Daun Sambang Darah

- A. Rebusan 15 %
- B. Rebusan 30 %
- C. Rebusan 45 %

Gambar 4. Tikus Dalam Kandang Metabolik Modifikasi



Gambar 6. Kandang Metabolik