

Uji Aktivitas Diuretik Ekstrak *n*-Heksana Daun Ceplukan (*Physalis angulata* L.) pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Wistar

Diuretic Activity Test *n*-Hexane Extract of Ceplukan (*Physalis angulata* L.) Leaves on Wistar Male Rat (*Rattus norvegicus*)

INDRAWATI FITRIANA¹, AGUNG ENDRO NUGROHO², GUNAWAN PAMUDJI WIDODO³

¹Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi
Jln. Letjen Sutoyo-Mojosongo Surakarta-57127 Telp. 0271-852518
²Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada
Jln. Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia 55281 Telp 0274-6492662
* Korespondensi: gunawanpamudji@yahoo.com

(Diterima 29 November 2011, disetujui 10 Januari 2012)

ABSTRAK

Ceplukan (*Physalis angulata* L.) secara empiris berkhasiat diuretik. Tujuan penelitian ini untuk menentukan efek diuretik ekstrak *n*-heksana daun ceplukan pada tikus jantan Wistar. Serbuk daun ceplukan diekstraksi secara maserasi dengan pelarut *n*-heksana. Hewan uji yang digunakan sebanyak 25 ekor tikus jantan galur Wistar yang dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu kelompok I diberi CMC Na 0,5 % (kontrol negatif), kelompok II diberi furosemid dosis 4,32 mg/200 g BB (kontrol positif), kelompok III, IV, V diberi ekstrak *n*-heksana dosis berurut-turut 375; 187,5; 93,75 mg/200 g BB dengan volume pemberian 2,5 ml/200 g BB. Volume urin diukur pada jam ke-6, 12, 18, dan 24. Efek diuretik diperoleh dengan menghitung volume urin kumulatif dan AUC (*Area Under the Curve*). Data dianalisis dengan ANOVA satu jalan taraf kepercayaan 95%, kemudian dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *n*-heksana daun ceplukan memiliki efek diuretik terhadap tikus jantan Wistar. Dosis efektif ekstrak *n*-heksana daun ceplukan untuk efek diuretik adalah 375 mg/200 g BB.

Kata kunci: daun ceplukan, ekstrak *n*-heksana, diuretik.

ABSTRACT

Ceplukan (*Physalis angulata* L.) empirically have diuretic effect. This study aimed to determined the diuretic effect of *n*-hexane extract of *ceplukan* leaves on Wistar male rats. *Ceplukan* leaves powder were extracted by maceration with *n*-hexane solvent. Test animal was used 25 Wistar male rats were divided into 5 groups: group I were given CMCNa 0.5% (negative control), group II (positive control) were given furosemide dose 4.32 mg/200 g BW, group III, IV, V were given *n*-hexane extract suspension dose of 375, 187.5, 93.75 mg/200 g BW respectively. The urine volume were measured in hours-6, 12, 18 and 24. Diuretic effect is obtained by calculating the cumulative urine volume and AUC (*Area Under the Curve*). The data obtained were analyzed by one way ANOVA with a level of 95% significant, then test by LSD (*Least Significant Difference*). The results showed that *n*-hexane extract of *ceplukan* leaves had diuretic effect. The effective dose of *n*-hexane extract of *ceplukan* leaves for diuretic effect was dose 375 mg / 200 g BW.

Keywords: *Physalis angulata* L., leaves, *n*-hexane extract, diuretic.

PENDAHULUAN

Diuretik adalah suatu zat yang meningkatkan laju ekskresi urin oleh ginjal, terutama melalui penurunan reabsorpsi tubular ion natrium dan airnya dalam tubulus ginjal yang secara osmotik (Foye 1995). Fungsi utama diuretik adalah untuk memobilisasi cairan udem, yang berarti mengubah keseimbangan cairan sedemikian rupa sehingga volume cairan ekstrasel kembali menjadi normal (Anonim 1995). Penimbunan cairan berlebihan dalam kompartemen ekstraseluler dapat disebabkan oleh kegagalan ginjal, sirosis hati, gangguan ginjal, toksemia kehamilan atau akibat sampingan obat (Foye 1995). Furosemid adalah turunan sulfonamida, berdaya diuretik kuat dan sangat efektif mengobati hipertensi, edema akibat gangguan jantung, hati atau ginjal. Furosemid banyak digunakan karena gangguan saluran cerna yang lebih ringan dan kurva dosis responnya kurang curam (Ganiswarna 1995).

Sebagai diuretik kuat, furosemid bekerja dengan jalan menghambat reabsorpsi elektrolit di ansa henle assenden bagian epitel tebal tempat kerjanya di permukaan sel epitel bagian lumenal (menghadap ke kunci tubuli). Pada pemberian secara intra vena obat ini cenderung disekresikan dengan cepat dikarenakan adanya peningkatan filtrasi glomerulus. Perubahan hemodinamik ginjal ini menyebabkan reabsorpsi cairan dan elektrolit di tubuli proksimal serta meningkatnya efek awal diuresis. Peningkatan aliran darah ginjal ini berlangsung relatif sebentar dengan berkurangnya cairan ekstrasel akibat

diuresis. Maka aliran darah ginjal menurun, sehingga mengakibatkan meningkatnya reabsorpsi cairan dan elektrolit di tubuli proksimal (Ganiswarna 1995).

Efek samping furosemid termasuk mual, muntah, diare, dan anoreksia dapat diperkecil dengan memberikan obat ini bersama makanan. Hiperuresemia juga terjadi, kelainan elektrolit, pengecilan volume, dan hipokalemia yang menjurus pada syok, khususnya pada penderita yang menerima terapi obat digitalis jantung, juga terjadi hipotensi dan azotemia yang meningkat pada penderita kelainan ginjal dan ensefalopati hati pada penderita penyakit hati yang berat (Foye 1995).

Adanya efek samping dari penggunaan diuretik seperti furosemid maka dilakukan pencarian diuresis-diuresis dari bahan alam, sehingga obat diuretik yang berasal dari tumbuhan diharapkan akan lebih aman dibanding diuretika-diuretika sintetik. Salah satu tumbuhan yang secara empiris berkhasiat diuretik adalah ceplukan (*Physalis angulata* L.), daunnya digunakan sebagai obat bengkak, peluruh air seni (diuretik) dan memperbaiki pencernaan pada anak-anak (Hutapea dan Syamsuhidayat 1994).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efek diuretik ekstrak *n*-heksana daun ceplukan terhadap tikus jantan Wistar dan mengetahui dosis efektif ekstrak *n*-heksana yang memberikan efek diuretik pada tikus jantan Wistar.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan sampel yang digunakan adalah daun ceplukan yang dipetik secara acak di Kecamatan Simo, Boyolali pada bulan Desember 2010. Bahan kimia yang digunakan adalah Furosemid (KIMIA FARMA), *n*-heksana (PT. BRATACO), etil asetat (PT. BRATACO), etanol 70% (PT. BRATACO), aquadest. Bahan kimia yang digunakan identifikasi senyawa golongan terpenoid adalah eter, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat. Binatang percobaan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan Wistar, usia 2-3 bulan dengan berat badan 130-150 g (Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, alat untuk membuat simplisia seperti pisau untuk merajang, oven dengan suhu rendah dan konstan, blender untuk membuat serbuk, alat untuk menyari hasil ekstraksi seperti saringan, kertas saring, alat gelas lain seperti gelas ukur, Erlenmeyer, batang pengaduk, tabung reaksi, alat yang digunakan untuk uji farmakologi seperti kandang metabolik, spuit injeksi.

Pembuatan Serbuk Kunci Bunga Cengkeh

Daun ceplukan diambil secara acak dari daerah Simo, Boyolali, Jawa Tengah. Daun yang sudah dipanen dibersihkan dari cemaran atau kotoran kemudian dikeringkan di tempat teduh terhindar dari sinar matahari langsung sampai kering dalam bobot konstan. Pembuatan

serbuk dengan cara digiling dan diayak menggunakan ayakan nomor 100 kemudian dilakukan perhitungan persentase bobot kering terhadap bobot basah.

Pembuatan Ekstrak *n*-Heksana Daun Ceplukan

Menimbang serbuk daun ceplukan sebanyak 500 g kemudian direndam wadah atau bejana yg bermulut lebar, ditutup rapat dan diberi pelarut *n*-heksana, dikocok berulang-ulang 3 hari. Ekstrak *n*-heksana yang diperoleh dipisahkan dengan evaporasi untuk mendapatkan ekstrak kental.

Identifikasi Terpenoid dan Steroid

Ekstrak dimasukkan sedikit dalam tabung reaksi kecil, lalu dikocok dengan sedikit eter. Lapisan eter diambil lalu diteteskan pada plat tetes dan dibiarkan sampai kering. Setelah kering, ditambahkan dua tetes asam asetat anhidrat dan satu tetes asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna orange, merah, atau kuning berarti positif terpenoid. Tetapi apabila terbentuk warna hijau berarti positif steroid (Soetarno dan Soediro 1997; Depkes RI 2000).

Pengujian Diuretik

Metode yang digunakan pada uji ini adalah metode diuretik. Hewan uji diadaptasikan terlebih dahulu dengan kondisi laboratorium selama 3-4 hari. Sebelum hewan uji mengalami perlakuan, pada hari terakhir hewan uji dipuasakan terlebih dahulu selama 10 jam. Tujuan dipuasakan agar kondisi hewan uji sama dan mengurangi pengaruh makanan yang dikonsumsi

terhadap absorpsi sampel yang diberikan. Urin yang keluar selama 6, 12, 18, 24 jam ditampung dalam kantung metabolik. Volume urin yang diukur adalah volume urin tiap waktu pengamatan dan volume urin kumulatif.

Analisis Hasil

Analisis statistik yang digunakan dalam pengolahan data yaitu analisis varian satu jalan dengan program komputer SPSS. Jika berbeda bermakna atau signifikan dilanjutkan dengan menggunakan uji Post Hoc Test.

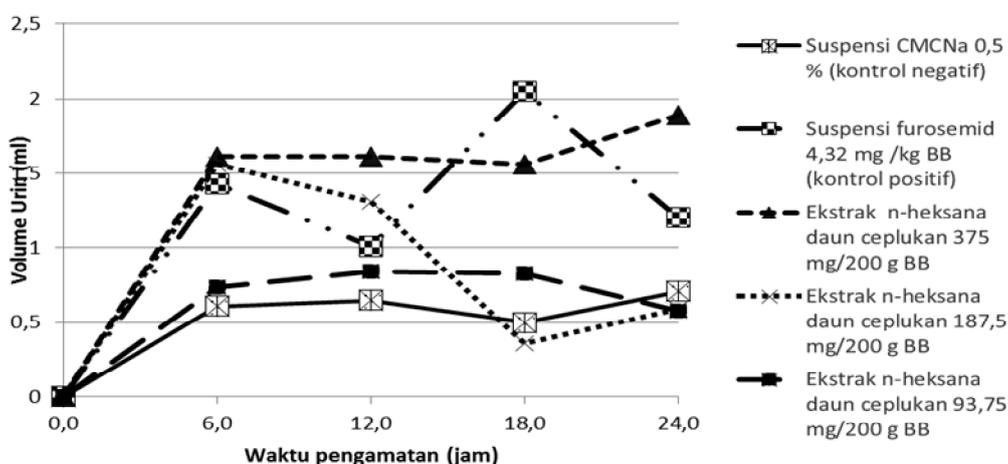
HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dilakukan terhadap ekstrak *n*-heksana daun ceplukan untuk menguji keberadaan senyawa golongan terpenoid.

Pada kurva hubungan waktu pengamatan (jam) terhadap volume urin (ml), menunjukkan bahwa pada jam 0-6 masa kerja furosemid (kontrol positif) sudah terlihat, pada jam ini ekstrak *n*-heksana daun ceplukan dosis 375 mg/200 g BB dan 187,5 mg/200 g BB telah dapat memberikan efek diuretik yang sama dengan furosemid, hanya saja pada jam ke 18 efeknya mulai menurun sedangkan furosemid masih menunjukkan efek yang optimal, sedangkan pada ada ekstrak *n*-heksana daun ceplukan 187,5 mg/200 g BB menunjukkan penurunan efek diuretik setelah jam ke 12.

Tabel 1. Rata-rata volume urin tiap waktu pengamatan pada kelompok perlakuan uji efek diuretik (n = 5).

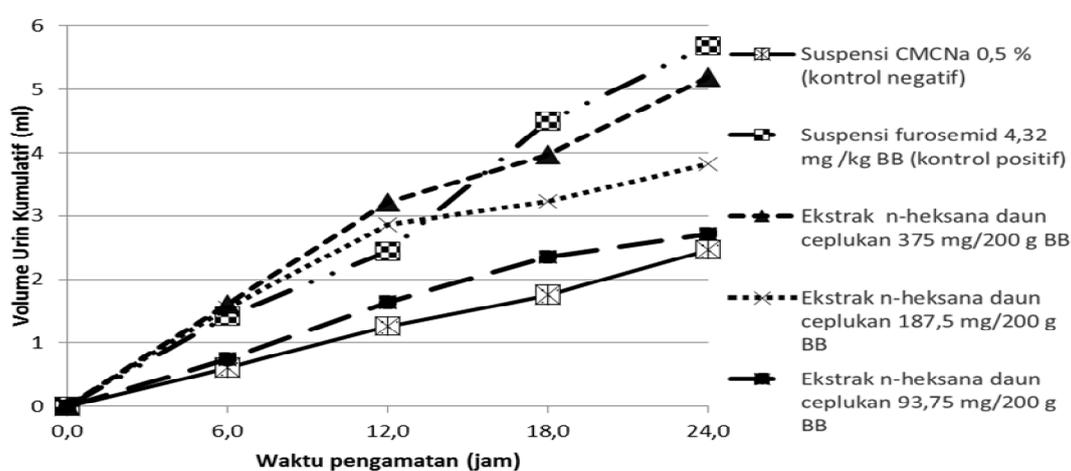
Kelompok perlakuan	Rata-rata volume urin (ml) pada jam ke-				Rata-rata daya diuretik(%)
	6	12	18	24	
Suspensi CMCNa 0,5 % (kontrol negatif)	0,61	0,65	0,50	0,71	-
Suspensi furosemid 4,32 mg /kg BB (kontrol positif)	1,43	1,01	2,05	1,20	139
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun ceplukan 375 mg/200 g BB	1,61	1,61	1,56	1,89	170
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun ceplukan 187,5 mg/200 g BB	1,56	1,31	0,36	0,59	67
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun ceplukan 93,75 mg/200 g BB	0,74	0,84	0,83	0,58	28



Gambar 1. Kurva hubungan waktu pengamatan (jam) terhadap rata-rata volume urin (ml) setelah perlakuan pada tikus jantan Wistar.

Tabel 2. Rata-rata volume urin kumulatif tiap waktu pengamatan pada kelompok perlakuan uji efek diuretik (n=5)

Kelompok perlakuan	Rata-rata volume urin kumulatif (ml) pada jam ke-			
	6	12	18	24
Suspensi CMCNa 0,5 % (kontrol negatif)	0,61	1,26	1,76	2,47
Suspensi furosemid 4,32 mg /kg BB (kontrol positif)	1,43	2,44	4,49	5,69
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun ceplukan 375 mg/200 g BB	1,61	3,22	3,97	5,19
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun ceplukan 187,5 mg/200 g BB	1,56	2,87	3,23	3,82
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun ceplukan 93,75 mg/200 g BB	0,74	1,65	2,35	2,72



Gambar 2. Kurva hubungan waktu pengamatan (jam) terhadap volume urin kumulatif (ml) setelah perlakuan pada tikus jantan Wistar (n=5).

Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan hubungan waktu pengamatan (jam) terhadap volume urin kumulatif (ml), menunjukkan bahwa pada jam 0-6 masa kerja furosemid (kontrol positif) sudah terlihat efek diuresisnya. Pada jam 0-6 ini ekstrak *n*-heksana daun ceplukan 375 mg/200g BB dan 187,5 mg/200g BB juga memberikan efek diuretik yang sama dengan furosemid, hanya saja setelah melewati jam ke 6 efek furosemid dan ekstrak *n*-heksana dosis 187,5 mg/200g BB mulai menurun sedangkan ekstrak *n*-heksana dosis 375 mg/200g BB masih menunjukkan efek.

Pada penelitian ini menggunakan simplisia daun ceplukan yang diekstraksi

secara maserasi dengan *n*-heksana, karena daun ceplukan yang berasal dari famili Solanaceae menurut Depkes (1995) memiliki kandungan di dalamnya antara lain asam sitrat, fisalin sterol/terpen, saponin, flavonoid, dan alkaloid. Ekstraksi dilakukan secara berturut-turut mulai dengan pelarut nonpolar (*n*-heksana), lalu pelarut kepolarannya menengah (etil asetat) kemudian pelarut bersifat polar (etanol). Penggunaan pelarut *n*-heksana (nonpolar) pada ekstraksi simplisia awal dimaksudkan untuk memaksimalkan hidrolisis (pemecahan) dan penarikan senyawa nonpolar yang terdapat dalam daun ceplukan. Pelarut nonpolar memiliki

kemampuan untuk menarik lemak (lipida) yang terdapat dalam serbuk yang diekstraksi (Harborne 1987). Hal ini, sejalan dengan Markham (1988), untuk membebaskan senyawa yang kepolarannya rendah seperti lemak, terpena, klorofil, xantofil dan lainnya dilakukan ekstraksi menggunakan *n*-heksana atau kloroform.

Harga AUC_{0-6} dapat digunakan untuk melihat efek diuretik pada jam ke 0-6. Dari hasil analisa varian satu jalan diperoleh data yang berbeda secara bermakna antara kontrol negatif dengan kontrol positif (furosemid) dan ekstrak *n*-heksana daun ceplukan dosis 375 mg/200g BB dan 187,5 mg/200g BB. Sedangkan harga AUC_{6-12} digunakan untuk melihat efek diuretik pada jam ke 6-12. Dari hasil analisa varian satu jalan diperoleh data yang berbeda secara bermakna ($p=0,000$). Dari hasil analisis didapatkan hasil bahwa kontrol negatif berbeda bermakna dengan furosemid, ekstrak *n*-heksana dosis 375 mg/200 g BB dan 187,5 mg/200 g BB. Hal ini dapat disimpulkan bahwa furosemid dan ekstrak *n*-heksana daun ceplukan dosis 375 mg/200 g BB dan 187,5 mg/200 g BB dapat memberikan efek diuretik pada jam ke 0-12.

Harga AUC_{12-18} dapat digunakan untuk melihat efek diuretik pada jam ke 12-18. Dari hasil analisa varian diperoleh data yang berbeda secara bermakna ($p=0,000$). Sedangkan harga AUC_{18-24} digunakan untuk melihat efek diuretik pada jam ke 18-24. Dari hasil analisa varian satu jalan diperoleh data yang berbeda secara bermakna ($p=0,000$). Hasil menyatakan bahwa kontrol negatif

berbeda bermakna dengan furosemid dan ekstrak *n*-heksana dosis 375 mg/200 g BB. Hal ini dapat disimpulkan bahwa furosemid dan ekstrak *n*-heksana daun ceplukan dosis 375 mg/200g BB dapat memberikan efek diuretik pada jam ke 12-24.

Dari data AUC yang diperoleh, dapat dilakukan perhitungan persen daya diuretik purata tiap kelompok perlakuan terhadap kontrol negatif. Dari tabel tersebut, dapat dilihat persen daya diuretik yang dihasilkan oleh ekstrak *n*-heksana daun ceplukan. Hasil uji analisa varian terhadap persen daya diuretik menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p=0,000$). Hal ini berarti daya diuretik yang dihasilkan kontrol positif tidak berbeda secara bermakna dengan daya diuretik yang dihasilkan ekstrak *n*-heksana daun ceplukan pada dosis 375 mg/200 g BB.

Pada uji identifikasi ekstrak *n*-heksana daun ceplukan, didapatkan kandungan terpenoid yang diduga berefek sebagai diuretik. Dalam penelitian ekstrak alkohol *Physalodes nicandra* menunjukkan aktivitas diuretik dengan meningkatkan ekskresi elektrolit kemih dengan peningkatan konsentrasi ion natrium dan kalium dalam urin, uji fitokimia menunjukkan bahwa terpenoid merupakan salah satu senyawa yang bertanggung jawab untuk kegiatan diuretik tersebut (Devi *et al.* 2010). Pada penelitian lainnya diketahui adanya terpenoid jenis solanin, solanidin, solasodin pada tanaman *Capsium* yang memiliki familia sama dengan ceplukan (Newall *et al.* 1996).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak *n*-heksana daun ceplukan memiliki efek diuretik pada tikus jantan Wistar. Ekstrak *n*-heksana daun ceplukan pada dosis 375 mg/200g BB merupakan dosis efektif yang memberikan efek diuretik pada tikus jantan Wistar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Editor Ganiswarna Jakarta: UI.
- Devi P, Meera R, Muthumani P, Ratnaji chilakalapudi, Vijayakumar Thota, Duddu, VD Murthy, Jeyasundari K. 2010. Evaluasi kegiatan diuretik Ekstrak air dan alkohol daun *Physalodes Nicandra*. *Internasional Jurnal & Biologi Arsip Farmasi* 1 (4) : 331-334 .
- Foye WO. 1995. *Prinsip-Prinsip Kimia Medisinal*. Jilid I. Edisi kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 836-866.
- Ganiswarna. S. G. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: Bagian Farmakologi. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. 382.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi II. Kokasih Padmawinaka dan Iwang Sudiro, penerjemah; Bandung: Penerbit ITB.
- Hutapea JR dan Syamsuhidayat SS. 1994. *Intestaris Tanaman Obat Indonesia (III)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Newall. 1996. *Capsicum. Cayenne*. Red Pepper. *Capsicum Frutescens*.
- Rohini RM, Nayem N. 2009. Efek diuretik biji *gracum* ekstrak *Trigonella*. *J of Alternatif Nomor Pengobatan* 6:21-22.
- Soetarno S dan Soediro IS. 1997. *Standardisasi Mutu Simplisia dan Ekstrak Bahan Obat Tradisional*. Presidium Temu Ilmiah Nasional Bidang Farmasi.

Petunjuk Penulisan Jurnal Farmasi Indonesia (Journal of Indonesian Pharmaceutical)

Jurnal Farmasi Indonesia menerima naskah tentang hasil penelitian laboratorium, lapangan, studi kasus, telaah pustaka yang erat kaitannya dengan bidang kefarmasian, kesehatan dan lingkungan hidup. Naskah dikirimkan ke bagian tata usaha Fakultas Farmasi Jurnal Farmasi Indonesia d/a Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Jl. Let.Jend Sutoyo Mojosongo, Surakarta 57127 telp: (0271) 852518, fax: (0271) 85327 atau email info@farmasiindonesia.setiabudi.ac.id.

Naskah yang dimuat merupakan hasil seleksi dan disetujui oleh Dewan Redaksi dan belum pernah dimuat di jurnal lain. Bagi penulis yang artikelnya dimuat harus membayar fee penerbitan sebesar Rp. 75.000,00.

Cara Penulisan : Abstrak ditulis dengan jarak 1 spasi dan huruf Times New Roman font 12, naskah ditulis dengan jarak 1,5 spasi dalam 1 kolom. Jumlah naskah keseluruhan maksimal 15 halaman dengan format atas dan kiri berjarak 4 cm kanan dan bawah 3 cm kertas HVS A4. *Softcopy* naskah dalam file *word*.

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dengan urutan :

Judul (Title)

Judul harus singkat dan jelas

Nama Penulis (Author)

Penulis pertama^{1,*}, Penulis kedua, dst (nama lengkap tanpa gelar)

¹ Institusi

* Alamat korespondensi : kontak penulis berisi institusi, alamat (tidak harus), nomor telepon (tidak harus), kota, negara, email.

Abstrak (Abstract)

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris (maksimal 200 kata), memuat uraian singkat tujuan, metode penelitian, hasil, dan kesimpulan.

Kata Kunci (Key word)

Kata kunci terdiri dari 1-5 kata yang dipisahkan dengan koma (,)

Pendahuluan (Introduction)

Pendahuluan memuat latar belakang, perumusan masalah dan tujuan penelitian.

Metode Penelitian (Materials and Methods)

Metode penelitian memuat bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian dan jalannya penelitian.

Hasil dan Pembahasan (Results and Discussion),

Hasil dan Pembahasan digabung.

Hasil disajikan secara singkat, dapat didukung dengan tabel, grafik serta gambar/foto. Tabel harus utuh, jelas terbaca. Judul tabel di bagian atas dengan nomor urut angka arab. Gambar dapat dibuat terpisah dengan naskah besarnya antara ¼ -1 halaman, judul di bawah dengan nomor urut angka arab, siap dicetak dan bila direproduksi tetap jelas terbaca dengan segala ketentuan. Foto dapat diterima, asal jelas hitam putih, glossy dan bila berwarna diproduksi tidak berwarna.

Pembahasan mencakup tinjauan terhadap hasil penelitian dan dirujuk oleh literatur terkait.

Kesimpulan (Conclusion)

Kesimpulan menjawab tujuan penelitian dan disampaikan dalam bahasa yang ringkas.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Jika ada

Daftar Pustaka (References)

Pustaka dalam naskah ditulis pengarang dan tahun misal (Ansel 1989), (Cefalu & Padridge 1985), (Harnden *et al.* 2002). Daftar pustaka disusun secara alfabetis. Contoh :

Adsavakulchai S, Baimai V, Prachyabrued W, Gore PJ, Lertlum S. 1998. Morphometric study using wing image analysis for identification of *Bactrocera dorsalis* complex. *J. Biol.* 3(5). <http://epress.com/w3jbio/vol3/Adsavakulchai/index.html> [17 Mar 1999].

Ardiansyah. 2006. Isolasi karakterisasi molekular dan profil protein mikroorganisme hipertermofilik dari sumber air panas kawah Dieng, kawah Domas Tangkuban Perahu dan Baturaden [Thesis]. Yogyakarta: Pascasarjana Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.

Cefalu WT & Padridge WM. 1985. Restrictive transport of a lipid-soluble peptide (Cyclosporin) through the blood-brain barrier. *J.Neurochem.* 45(1):1954-1956.

[Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Depkes RI.

Kuret JA, Murad F. 1990. Adenohypophyseal hormones and related substances. Di dalam: Gilman AG, Rall TW, Nies AS, editor. *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. Ed ke-8. New York: Pergamon. 1334-1460.

Meyer B, Hermans K. 1985. Formaldehyde release from pressed wood products. Di dalam: Turoski V, editor. *Formaldehyde: Analytical Chemistry and Toxicology. Proceedings of the Symposium at the 187th; St Louis, 8-13 Apr 1984*. Washington: American Chemical Society. 101-116.

Pelczar MjJR, Chan ECS. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Volume 1. Hadioetomo RS, Imas T, Angka SL, penerjemah; Roodyn DB, editor. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*. 120-200.

FORMULIR BERLANGGANAN JURNAL FARMASI INDONESIA

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama :

Alamat rumah :

Alamat kantor :

No. Telp./HP :

E-mail :

Ingin berlangganan Jurnal Farmasi Indonesia selama tahun. Bersama ini kami kirimkan iuran langganan sebanyak Rp

(Terbilang)

melalui rekening tanggal

Harap jurnal tersebut dikirim ke alamat kantor/rumah*)

(.....)

Tanda tangan dan nama terang

*) Catatan: coret yang tidak perlu

Jumlah iuran:

- Tiap Nomor sebesar Rp. 30.000,- ditambah 20 % biaya pengiriman

- Langganan satu tahun Rp. 50.000,- ditambah 20 % biaya pengiriman

Setelah formulir diisi harap dikirim kembali kepada Jurnal Farmasi Indonesia

Rekening Bank. BNI Cab. Surakarta a.n. Fransiska Leviana. No.: 0222249148