**UJI EFEK STIMULAN INFUSA KAYU SECANG (*Sappan lignum*)**

**PADA MENCIT JANTAN**

***Test Effect of Wooden Sappan Infusa Stimulant toward Male Mice***

**Isnenia1**

**ABSTRACT**

 This study aims to determine the effect of wooden sappan infusa stimulant on male mice and to define the relationship of increasing the dose of infusion of sappan wooden with stimulant effects caused.

 This experimental research was conducted by using the method of swimming endurance test. The mice were grouped into 5 groups. Aquadest as a control, and 6.5%, 19.5%, 32.5%, 45.5% of the wood extracts, each group consisting of 5 mice. One hour after test preparation, the mice were put into swimming bath. The calculation of swimming duration from struggle phase began until the floating phase ended. Struggling phase began when the mice were put into the swimming bath, the mice swam with all their strength, head position and the front legs above the water surface until finally their body were under the water surface and no longer moving (floating phase ends) in 3 seconds.

 Post Hoc result showed that there were significant differences between aquades group with wooden sappan infusa group. The significancies also showed among concentrations of infusa, except on the concentrations of 6,5% and 19,5%. The correlations between these two variables were continued with Pearson correlation test with r value 0,942, that showed a positive and significant correlation.

keywords : *Stimulant, wooden sappan infusa, swimming resistance test*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek stimulan dari pemberian infusa kayu secang pada mencit putih jantan serta mengetahui hubungan peningkatan dosis infusa dengan efek stimulan yang ditimbulkan.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan metode uji ketahanan berenang. Mencit dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu kelompok akuadest, infusa kayu secang 6,5%, 19,5%, 32,5%, 45,5%, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 mencit. Satu jam setelah pemberian sediaan uji atau aquadest maka mencit dimasukkan ke dalam bak berenang. Penghitungan durasi ketahanan berenang dimulai sejak sejak *fase struggling* dimulai hingga fase *floating* berakhir. Fase *struggling* dimulai saat mencit dimasukkan ke dalam bak, mencit akan berenang sekuat tenaga dengan posisi kepala dan kedua kaki depan berada di atas permukaan air hingga tubuh mencit berada di bawah permukaan air serta keempat kaki tidak bergerak lagi (fase *floating* berakhir) selama 3 detik.

Hasil uji *posthoc* menunjukkan adanya perbedaan bermakna (sig 0,000)antara kelompok akuades dengan kelompok infusa kayu secang. Antara konsentrasi infusa kayu secang juga menunjukkan perbedaan bermakna, kecuali pada konsentrasi 6,5% dan 19,5%. Keeratan hubungan antara kedua variabel ini diuji melalui uji korelasi Pearson dengan nilai r 0,942 yang menunjukkan hubungan positif dan sangat kuat.

Kata kunci : Stimulan, infusa kayu secang, uji ketahanan berenang

**PENDAHULUAN**

Masyarakat dalam menjaga kebugaran dapat dengan mengkonsumsi makanan bergizi, berolahraga dan pemakaian suatu stimulan.

1. Poltekes Kesehatan Tanjung Karang Prodi D3 Farmasi

Efek dari stimulan adalah menghilangkan kelelahan dan mengantuk, meningkat kemampuan berkonsentrasi sehingga durasi dalam melakukan aktivitas dapat meningkat (Block, 2011; Mustchler, 1991).

Stimulan yang biasa digunakan adalah kofein yang dapat ditemui dalam berbagai jenis minuman seperti teh, kopi, kola serta minuman berenergi. Minuman berenergi digunakan untuk menambah tenaga, kesegaran, stimulasi metabolisme, memelihara kesehatan dan stamina tubuh, yang diminum pada saat bekerja keras atau setelah berolah raga (Badan POM, 2006a). Efek samping dari pemakaian kofein adalah peningkatan sekresi asam lambung, pembentukan ulkus di lambung, *diuresis* dan dapat terjadi efek toleransi (Louisa, 2007).

Kayu secang memiliki kandungan zat aktif seperti brazilin, *oxygen heterocycle*(sappanin, protosappanin A), flavonoid (kuersetin, sappan chalcone), dan minyak atsiri (Badami, 2004). Kuersetin sebagai senyawa fenolik bekerja dengan cara merangsang biogenesis mitokondria pada sel otak dan otot sehingga berdampak besar pada kemampuan aktivitas fisik. Kuersetin diduga memiliki mekanisme kerja seperti psikostimulansia kafein dengan cara menghalangi reseptor adenosin di otak sehingga dapat meningkatkan ketahanan fisik dan mental. Kuersetin memiliki efek antioksidan yang berguna dalam menangkal radikal bebas yang terbentuk ketika melakukan aktifitas fisik (Lamprecht, 2015). Seiring pergeseran pola konsumsi obat kimiawi ke pengobatan herbal di kalangan masyarakat saat ini, diharapkan kayu secang yang memiliki komponen bioaktif kuersetin dapat menjadi bahan subtitusi sumber stimulan yang mengandung kofein.

Untuk mengetahui cara kerja dari kuersetin yang terdapat pada kayu secang, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut. Salah satu teknik pengujian adalah dengan cara mengekstrak bahan menjadi infusa (Badan POM, 2006b). Pada penilitian ini, penulis melalukan uji efek stimulan infusa kayu secang pada mencit jantan berdasarkan efektifitas stimulant infusa kayu secang terhadap daya tahan berenang mencit jantan.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu secang dan akuades. Sedangkan alat yang digunakan antara lain sonde oral, kertas saring, spuit injeksi, panci infuse, *stopwatch,* kompor, bak berenang, pisau, pipet tetes, batang pengaduk, labu ukur 100 ml, thermometer, neraca analitik, kandang mencit, gelas ukur 100 ml.

**Metode Penelitian**

Proses Pembuatan Infusa Kayu Secang

Infusa kayu secang konsentrasi sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan lalu menambahkan air dalam infusa, kemudian panci infusa tersebut dipanaskan selama 15 menit dihitung ketika suhu telah mencapai ± 90oC (suhu dipertahankan konstan) dengan sesekali diaduk. Lalu disaring dengan menggunakan kertas saring. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur kemudian ditambahkan akuades hingga volume 100 mL.

Persiapan Hewan Uji

Besar sampel pada penelitian dengan menggunakan rumus menggunakan rumus Federer yaitu (n-1)(t-1) ≥15. N adalah besar pengulangan. T adalah jumlah kelompok perlakuan. Dalam penelitian ini terdapat 5 kelompok perlakuan, yaitu infusa kayu secang konsentrasi 6,5%, 19,5%, 32,5%, dan 42,5% serta kontrol negatif dengan akuades. Besar pengulangan per kelompok minimal 5 ekor mencit dan penelitian ini menggunakan 5 ekor mencit pada setiap kelompok sehingga diperlukan 25 ekor mencit. Mencit yang digunakan adalah mencit *Mus Musculus*yang memiliki bobot 20-30 gram**.** Hewan uji yang telah terpilih dipelihara terlebih dahulu selama satu minggu untuk penyesuaian lingkungan, pengawasan makanan, serta penyeragaman makanan.

Prosedur Penelitian Uji Ketahanan Berenang

 Sejumlah 25 ekor mencit dibagi ke dalam 5 kelompok. Masing-masing kelompok mendapatkan 5 ekor mencit. Kelompok I diberikan akuades sebesar 100 mL. Kelompok II diberikan infusa kayu secang 6,5% b/v. Kelompok III diberikan infusa kayu secang 19,5% b/v. Kelompok IV diberikan infusa kayu secang 32,5% b/v. Kelompok V diberikan infusa kayu secang 45,5% b/v

Mencit diberi perlakuan secara per oral sesuai dengan volume pemberian yang telah dihitung, satu jam setelah pemberian sediaan uji secara per oral, mencit dimasukkanke dalam bak renang. Stopwatch dinyalakan sejak *fase struggling* dimulai hingga fase *floating* berakhir. Fase struggling dimulai saat mencit dimasukkan ke dalam bak berenang, yaitu mencit akan berenang sekuat tenaga dengan posisi kepala dan kedua kaki depan berada di atas permukaan air hingga akhirnya tubuh mencit berada di bawah permukaan air serta keempat kaki tidak bergerak lagi (fase *floating* berakhir) selama 3 detik.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh adalah durasi/lama ketahanan berenang(dalam satuan menit). Data tersebut kemudian direrata. Ada tidaknya perbedaan bermakna pada kelompok perlakuan dapat diuji melalui ANOVA. Sebelum melaksanakan uji ANOVA, data diuji distribusi normal dan homogenitas varians. Hasil uji menunjukkan hanya salah satu terpenuhi yaitu data terdistribusi normal (p>0,05), sedangkan varians data tidak homogen (p<0,05). Hal ini menyebabkan perlu dilakukan tranformasi data. Bentuk tranformasi data yang sesuai dilihat dari nilai slope (1,023) dan power (-0,023) adalah bentuk logaritma.

Setelah dilakukan tranformasi data, maka dilakukan uji homogenitas varians kembali. Hasilnya adalah p (0,375) > 0,05yang berarti bahwa varians data adalah sama dan hasil uji ANOVA adalah valid. Nilai p = 0,000 yang memiliki arti paling tidak terdapat perbedaan durasi ketahanan berenang yang bermakna pada dua kelompok. Untuk mengetahui kelompok mana terdapat perbedaan bermakna maka dilakukan analisis Post Hoc. Pengaruh konsentrasi infusa kayu secang terhadap durasi ketahanan berenang dilakukan dengan uji korelasi Pearson. Jika nilai sig 0,000 maka menunjukkan korelasi antara konsentrasi infusa kayu secang dan durasi ketahanan berenang adalah bermakna. Selain itu, dilihat nilai koefisien korelasi (r) apakah positif atau negatif serta nilai r yang mendekati nilai 1 menunjukkan kekuatan korelasi yang semakin kuat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

Pengamatan terhadap ketahanan berenang dilihat sejak mencit dimasukkan ke dalam bak berenang hingga akhirnya mencit berada di bawah permukaan air selama 3 detik dan memperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1.

Rerata Hasil Uji Ketahanan Berenang

|  |  |
| --- | --- |
| **Kelompok**  | **Rerata Durasi Ketahanan Berenang (Menit)** |
| Akuades | 89,65 ± 9,25 |
| Infusa Kayu Secang 6,5% | 116,26 ± 5,60 |
| Infusa Kayu Secang 19,5% | 126,06 ± 6,81 |
| Infusa Kayu Secang 32,5% | 175,14 ± 1,48 |
| Infusa Kayu Secang 45,5% | 236,43 ± 1,72 |

Berdasarkan tabel di atas, terdapat perbedaan durasi ketahanan berenang dari setiap kelompok perlakuan. Rata-rata durasi ketahanan berenang dari kelompok infusa kayu secang lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif yaitu akuades. Hubungan antara konsentrasi infusa kayu secang dengan rerata durasi ketahanan berenang tampak pada gambar berikut.

Data pada tabel 2 dilakukan pengujian distribusi data dan diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa data durasi ketahanan berenang terdistribusi normal.



Gambar 1.

Grafik konsentrasi infusa kayu secang terhadap rerata durasi ketahanan berenang.

Tabel 2

Hasil Uji Normalitas Data Durasi Ketahanan Berenang

|  | **Kolmogorov-Smirnova** | **Shapiro-Wilk** |
| --- | --- | --- |
|  | **Statistic** | **df** | **Sig.** | **Statistic** | **df** | **Sig.** |
| tran\_ketahananberenang | .158 | 25 | .110 | .944 | 25 | .180 |

1. Lilliefors Significance Correction

Pada uji homogenitas varians data diperoleh nilai signifikansi adalah 0, 375. Nilai ini lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians antara kelompok data yang dibandingkan atau dengan kata lain varians data adalah sama.Oleh karena distribusi data normal dan varians data sama maka hasil uji ANOVA adalah valid.

Tabel 3

Hasil uji homogenitas varians data durasi ketahanan berenang

| tran\_KetahananBerenang |  |  |
| --- | --- | --- |
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 1.119 | 4 | 20 | .375 |

Tabel 4.

Hasil Uji ANOVA

| tran\_KetahananBerenang |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | .537 | 4 | .134 | 126.900 | .000 |
| Within Groups | .021 | 20 | .001 |  |  |
| Total | .558 | 24 |  |  |  |

Uji ANOVA diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa paling tidak terdapat perbedaan durasi ketahanan berenang yang bermakna pada dua kelompok.

Untuk mengetahui pada kelompok mana terdapat perbedaan bermakna tersebut maka dilanjutkan dengan analisis Post Hoc. Perbandingan nilai signifikansi kelompok akudes dengan kelompok infusa kayu secang diperoleh nilai yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa antara kelompok akuades dengan kelompok infusa kayu secang terdapat perbedaan bermakna.

Tabel 5.

Hasil Analisis Post Hoc Durasi Ketahanan Berenang

| tran\_ketahanan berenangLSD |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| (I) Kelompok Perlakuan | (J) Kelompok Perlakuan | Mean Difference (I-J)  | Std. Error | Sig. |
| Aquades | Infusa Kayu Secang 6,5% | -.11424\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 19,5% | -.14928\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 32,5% | -.29134\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 45,5% | -.42201\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 6,5% | Aquades | .11424\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 19,5% | -.03504 | .02058 | .104 |
| Infusa Kayu Secang 32,5% | -.17710\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 45,5% | -.30777\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 19,5% | Aquades | .14928\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 6,5% | .03504 | .02058 | .104 |
| Infusa Kayu Secang 32,5% | -.14206\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 45,5% | -.27273\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 32,5% | Aquades | .29134\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 6,5% | .17710\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 19,5% | .14206\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 45,5% | -.13067\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 45,5% | Aquades | .42201\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 6,5% | .30777\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 19,5% | .27273\* | .02058 | .000 |
| Infusa Kayu Secang 32,5% | .13067\* | .02058 | .000 |
| \*. *The mean difference is significant at the .05 level.* |  |  |

Nilai signifikansi antar kelompok infusa kayu secang menunjukkan perbedaaan bermakna, kecuali pada kelompok infusa kayu secang 6,5% dan 19,5% yang menunjukkan perbedaaan tidak bermakna. Hal ini berarti efek stimulan infusa kayu secang 6,5% dan 19,5% adalah sama sedangkan peningkatan konsentrasi infusa kayu secang 32,5% dan 45,5% menunjukkan peningkatan efek stimulan.

Tabel 6.

Hasil Uji Korelasi Pearson

|  |  | Kelompok Perlakuan | Ketahanan Berenang |
| --- | --- | --- | --- |
| Kelompok Perlakuan | Pearson Correlation | 1 | .942\*\* |
| Sig. (2-tailed) |  | .000 |
| N | 25 | 25 |
| Ketahanan Berenang | Pearson Correlation | .942\*\* | 1 |
| Sig. (2-tailed) | .000 |  |
| N | 25 | 25 |
| \*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). |  |

Hubungan antara konsentrasi infusa kayu secang dengan durasi ketahanan berenang dilakukan melalui uji korelasi pearson. Hasil uji korelasi Pearson (tabel 6) diperoleh nilai *sig* 0,000 yang menunjukkan bahwa korelasi antara konsentrasi infusa kayu secang dan durasi ketahanan berenang adalah bermakna. Nilai korelasi Pearson 0,942 menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat.

**PEMBAHASAN**

Kayu secang dibuat dalam bentuk infusa untuk mengetahui efeknya sebagai stimulan yang diujikan pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang dibandingkan dengan akudes sebagai kontrol negatif. Hewan yang digunakan adalah mencit putih jantan dengan bobot 20-30 gram. Sebelum diberi perlakuan, hewan dipelihara dan diadaptasikan selama satu minggu untuk penyesuaian lingkungan dan penyeragaman makanan.

Kayu secang disortir terlebih dahulu dengan memilih serutan kayu secang dengan warna yang sama. Pembuatan infusa kayu secang dilakukan dengan memotong kayu secang menjadi bagian yang lebih kecil. Hal ini bertujuan untuk memperluas permukaan kayu secang sehingga bagian yang berinteraksi dengan pelarut akan lebih banyak dan jumlah yang terekstraksi menjadi sebanding. Infusa kayu secang akan menunjukkan warna merah-orange dengan kepekatan yang meningkat seiring bertambahnya jumlah kayu secang yang dilarutkan. Menurut Badami (2004) komponen warna pada kayu secang terutama ditentukan oleh komponen kimia brazilin. Brazilin akan dioksidasi oleh udara dan cahaya menjadi brazilein sehingga memberikan warna yang lebih terlihat jelas. Selain brazilin, flavonoid juga berperan dalam memberikan warna pada tanaman. Badami (2004) menyatakan bahwa salah satu komponen kimia dalam kayu secang adalah kuersetin. Kuersetin sebagai pigmen warna dapat ditemui pada berbagai buah dan sayuran, seperti pada kulit apel. Kuersetin termasuk ke dalam golongan flavonol (satu dari lima golongan flavonoid). Flavonol memiliki sifat larut dalam air panas dan alkohol (Robinson, 1995:196) sehingga metode infusa sesuai untuk dapat mengekstraksi kuersetin kayu secang.

Efek stimulan infusa kayu secang dilihat dari durasi ketahanan berenang dengan dibandingkan terhadap kelompok akuades sebagai kontrol negatif. Berdasarkan tabel3, durasi ketahanan berenang semua kelompok infusa kayu secang memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan kelompok akuades. Data ini kemudian diuji dengan ANOVA dan didapatkan nilai p (0,000) < 0,05 yang berarti bahwa ada perbedaan bermakna minimal pada dua kelompok. Selanjutnya dilakukan analisis Post Hoc untuk melihat tingkat perbedaan bermakna pada setiap kelompok.

Hasil analisis Post Hoc memperlihatkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok akuades dan kelompok infusa kayu secang. Nilai signifikansi kelompok akuades terhadap masing-masing kelompok infusa kayu secang memiliki nilai kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa infusa kayu secang memiliki efek stimulan dengan melihat durasi ketahanan berenang.

Nilai signifikansi kelompok infusa kayu secang 6,5% dan 19,5% menunjukkan perbedaan tidak bermakna (p > 0,05). Hal ini berarti efek stimulan dari kedua konsentrasi infusa tersebut adalah sama. Nilai signifikansi kedua konsentrasi tersebut (6,5% dan 19,5%) jika dibandingkan dengan konsentrasi 32,5% dan 45,5% menunjukkan perbedaan bermakna. Hal ini menunjukkan efek stimulan infusa kayu secang 32,5% dan 45,5% lebih besar dibandingkan 6,5% dan 19,5%. Nilai signifikansi infusa kayu secang 32,5% dan 45,5% menunjukkan perbedaan yang bermakna antara keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa efek stimulan infusa kayu secang 45,5% lebih besar dibandingkan infusa kayu secang 32,5%.

Hubungan positif dan sangat kuat (hasil uji korelasi) menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi berbanding lurus dengan durasi ketahanan berenang. Semakin tinggi konsentrasi kayu secang diduga zat yang berperan sebagai stimulan juga semakin meningkat yang pada akhirnya meningkatkan durasi ketahanan berenang.

Kuersetin yang diduga berada dalam infusa kayu secang mempunyai efek peningkatan ketahanan mental dan fisik sehingga dapat menunda kelelahan otot selama beraktivitas sama halnya seperti psikostimulan kafein (Lamprecht, 2015). Davis JM dalam Casuso (2013) menyatakan suplementasi kuersetin meningkatkan waktu berlari hingga timbulnya kelelahan pada mencit. Hal ini didasarkan pada mekanisme kerja berupa biogenesis mitokondria sel otot dan otak. Mitokondria sebagai komponen utama sel yang berperan dalam memproduksi energi. Energi ini yang digunakan oleh makhluk hidup untuk beraktivitas.

Kuersetin memiliki aktivitas menghambat kerja *cathecol-o-methyltranferase* (COMT) (Nagai, 2004). Enzim ini mendegradasi norepinefrin menjadi metabolit inaktif yang akhirnya akan dikeluarkan melalui urin. Penghambatan metabolisme norepinefrin menyebabkan kadar norepinefrin meningkat dalam tubuh. Efek norepinefrin pada tubuh antara lain meningkatkan denyut jantung, mendilatasi otot halus pada rangka dan mengubah glikogen menjadi glukosa (Guyton, 2000).

Infusa kayu secang yang mengandung kuersetin dari penelitian yang telah dilakukan dengan teknik *in vivo* menunjukkan efektifitas progresif terhadap daya tahan berenang mencit jantan. Semakin tinggi konsentrasi infusa kayu secang, maka daya tahan berenang mencit semakin lama, diduga aktifitas kuersetin yang terdapat pada infusa memiliki implikasi positif sebagai stimulan terhadap daya tahan berenang mencit yang diujikan.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan ditarik kesimpulan sebagai berikut :

* Infusa kayu secang konsentrasi 6,5%; 19,5%; 32,5%; dan 42,5% memiliki kemampuan sebagai stimulan dibandingkan dengan akuades.
* Infusa kayu secang konsentrasi 6,5% dan 19,5% memiliki efek stimulan yang sama, sedangkan peningkatan konsentrasi menjadi 32,5% dan 42,5% terjadi peningkatan efek stimulan.
* Terdapat hubungan yang positif dan sangat kuat antara konsentrasi infusa kayu secang 6,5%; 19,5%; 32,5%; dan 42,5% dengan durasi ketahanan berenang.

**SARAN**

* Perlu dilakukan uji lanjut pada infusa kayu secang dengan kisaran konsentrasi yang lebih tinggi untuk mendapatkan konsentrasi infusa dengan efektifitas paling optimal terhadap daya tahan berenang mencit.
* Perlu dilakukan uji lanjut pada infusa kayu secang dengan produk yang mengandung kofein (suatu stimulan yang telah banyak digunakan) untuk mendapatkan perbandingan efektifitas kedua sumber stimulan tersebut terhadap daya tahan berenang mencit secara komprehensif.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Anief, Mohammad, 2007. *Farmasetika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 222 halaman.
2. Anonim, 2009. *Undang-undang RI nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan*.(e-report.alkes.kemkes.go.id/.../**UU**\_No.\_**36**\_Th\_**2009**\_ttg\_Kesehatan.pdf) [4 Februari 2015]
3. Badami., Shrisshailappa., at all. 2004. Caessalpinia sappan : *A Medicinal and dye yielding plant*. Natural Product Radiance Vol 3(2). Tersedia (nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/9400/.../NPR%203(2)%2075-82.pdf) [6 Februari 2015]
4. Badan POM, 2005. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor : Hk.00.05.41.1384 Tentang Kriteria Dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar Dan Fitofarmaka*.
5. Badan POM, 2006a. *Minuman Berenergi*. [http://www.pom.go.id/new/index.php/view/berita/156/minuman-berenergi.html [9](http://www.pom.go.id/new/index.php/view/berita/156/MINUMAN-BERENERGI.html%20%5B9) Februari 2015].
6. Badan POM. 2006b. *Acuan Sediaan Herbal Volume Kedua Edisi Pertama*. Jakarta. 58 Halaman.
7. Badan POM, 2014a. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Klinik Obat Herbal*.
8. Badan POM, 2014b. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional*.

### Bawazeer, Naif.A; Alshobahi, Najmah.A. 2013. *Prevalence and Side Effects of Energy Drink Consumption among Medical Students at Umm Al-Qura University, Saudi Arabia* [online]. [Vol 1, No 3 (2013)](http://www.ijms.info/ojs/index.php/IJMS/issue/view/3). Tersedia (<http://www.ijms.info/ojs/index.php/IJMS/article/view/46/html_v1i3a3>). [10 Februari 2015].

1. Block, John H, Beale Jr, John M, 2011. *Buku Ajar Kimia medisinal Organik dan Kimia Farmasi edisi 11* diterjemahkan oleh Prof A.A. Harmota, Apt. Jakarta : EGC.
2. Dahlan, M.Sopiyudin. 2013. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Salemba Medika. 250 halaman.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia edisi I*. Jakarta. 187 halaman.
4. Depkes. 1978. *Materia Medika Indonesia Jilid II*, Jakarta: Depkes RI. 194 halaman
5. Gunawan, Didik., Mulyani, Sri., 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Penebar swadaya: Jakarta. 140 halaman.
6. Kementrian Kesehatan RI. 2010, *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2010*, (simreg.litbang.depkes.go.id/...**riskesdas2010**/Laporan\_**riskesdas**\_**2010**.pdf). [5 Februari 2015]
7. Kementrian Kesehatan RI. 2011, “IndonesiaCintaSehat, SaatnyaJamuBerkontribusi”, [online]. Tersedia (<http://www.depkes.go.id/article/view/1723/indonesia-cinta-sehat-saatnya-jamu-berkontribusi.html>) [2 Februari 2015].
8. Kementrian Kesehatan RI. 2013, *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2013*, (ww.litbang.depkes.go.id/sites/.../rkd**2013**/Laporan\_**Riskesdas2013**.PDF)[5 Februari 2015]
9. Kusumawati, D. 2004. *Bersahabat dengan Hewan Coba*., Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 122 Halaman.
10. Lamprecht, Manfred. 2015. *Antioxidant in Sport Nutrition*. ‎USA : CRC Press. 278 halaman.
11. Louisa, Melva., Dewoto, Hedi R. 2007. *Farmakologi dan Terapi edisi V*. Jakarta : UI Press. 925 halaman.
12. Mustchler, Ernst. 1991. *Dinamika Obat* diterjemahkan oleh Mathilda B Widianto dan Anna Setiadi. Bandung : Penerbit ITB.
13. Nagai, Mime., Conney, Allan H., Ting Zhu, Bao. 2004. *Strong Inhibitory Effects Of Common Tea Catechins And Bioflavonoids On The O-Methylation Of Catechol Estrogens Catalyzed By Human Liver Cytosolic Catechol-O-Methyltransferase****.***
14. Ridwan, E. 2013. *Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan*. (indonesia.digitaljournals.org/index.php/idnmed/article/.../1210)[ 9 Februari 2015]
15. Robinson, Trevor. 1995. *KandunganOrganikTumbuhanTinggi*. Bandung. ITB
16. Sumarny, Ros., Rahayu, Lestari., Sandhiutami, Ni Made Dwi., Mory, Liberty. 2013. *Efek Stimulansia Infus Lada Hitam (Piperis nigri fructus) pada Mencit*. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, September 2013, hlm. 142-146
17. Tjay,Tan Hoan., Rahardja, Kirana. 2007. *Obat-Obat Penting”Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek Sampingnya”*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 969 halaman.