

**ANTIFUNGAL EKSTRAK *n*-HEKSANA
TUMBUHAN OBAT DI ACEH TERHADAP *Candida albicans***

Mustanir*, Hendra Fahrizal, Nurhaida, dan Nurdin Saidi

Jurusan Kimia FMIPA Unsyiah, Darussalam, Banda Aceh, 23111.

**email : mustanir_yahya@yahoo.com*

ABSTRAK

Telah dilakukan penapisan aktivitas antifungal ekstrak *n*-heksana dari bagian tanaman, sembilan jenis tumbuhan obat penyakit kulit di Aceh terhadap *Candida albicans*. Uji fitokimia menunjukkan bahwa hampir semua sampel mengandung alkaloid dan saponin sebagai indikasi adanya senyawa aktif berkhasiat. Hasil uji bioaktif didapatkan tiga diantaranya tumbuhan sampel yaitu biduri (*Calotropis gigantean Willd*), Cabai rawit (*Capsicum frutescens L*), dan Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) aktif menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Sebagai kontrol positif digunakan nistatin. Zona hambat paling besar didapatkan dari ekstrak pegagan dengan konsentrasi 1, 5 dan 10% masing-masing 9, 10, dan 12 mm. Hasil kromatografi gas-spektroskopi massa dari ekstrak *n*-heksana pegagan didapatkan empat senyawa paling dominan yaitu : Bisiklo [3.1.1] Heptana,2,6,6-trimetil-, [1.alpha,2.Beta,5.alpha] sebanyak 21,55%; 1,6,10-Dodekatriena, 7,11-dimetil-3-metilena sebanyak 20,55%; 2,3-dimetil kuinolina sebanyak 13,49% dan asam 1,2-benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester sebanyak 9,92%.

Kata kunci : *antifungal, Candida albicans, metabolit sekunder.*

ABSTRACT

Nine *n*-hexane extracts of plant materials selected on the basis of medicinal folklore for skin disease treatment in Aceh were studied for their activity in inhibiting *Candida albicans*. Phytochemical analysis majority sampel revealed the presence of secondary metabolites alkaloids and saponins in the plants thus indicating the therapeutic potentials of the plant. The results of screening indicated that three of *n*-hexane extracts *Calotropis gigantean Willd*, *Capsicum frutescens L*, and *Centella asiatica (L.) Urban* were contain active compounds that inhibit mast-cell degranulation to *C. albicans*. Nystatine used as standard reference. *Centella asiatica (L.) Urban* gave the largest inhibition to *C. Albicans* among the samples, the concentration of 1, 5 and 10% inhibits 9, 10, and 12 mm, respectively. The isolated compounds *n*-hexane extract from *Centella asiatica* were identified by using Gas Chromatography Mass Spectroscopy. The result showed the presence of bicyclo [3.1.1]Heptena,2,6,6-trimethyl, [1.alpha,2.Beta,5.alpha] amount 21.55%, 1,6,10-odecatriene, 7,11-dimethyl-3-methylene amount 20.55%, quinoline, 2,3-dimethyl amount 13.49%, and acid 1,2-benzenedicarboxylate, mono (2-ethylhexyl) ester amount 9.92%.

Keywords : *antifungal, Candida albicans, secondary metabolite compounds.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki 30.000 jenis tumbuhan-tumbuhan, sekitar 7.500 jenis diantaranya termasuk tanaman berkhasiat obat, lebih dari 1.800 jenis tanaman telah diidentifikasi dari beberapa formasi hutan, namun hingga saat ini jumlah tanaman obat yang dimanfaatkan oleh masyarakat baru sekitar 1.000, dan yang

digunakan secara rutin dalam industri obat tradisional baru sekitar 300 jenis.

Banyaknya jenis tumbuhan yang belum dipelajari dan tidak memungkinkan diteliti secara terstruktur, maka pada penelitian ini diambil secara acak sembilan jenis tumbuhan yang sering digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat seperti *Cassia*

florida Vahl (johar) yang sering digunakan untuk mengobati penyakit demam malaria, obat luka dan penambah nafsu makan. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (petai cina) yang diketahui dapat mengobati diabetes melitus, luka, kulit mengelupas dan cacingan. *Calotropis gigantean Willd* (biduri) berkhasiat untuk peluruh keringat (diaforetik), obat bila digigit kutu babi, perangsang muntah (emetik), memacu kerja enzim pencernaan (alteratif) dan peluruh kencing (diuretik). *Lawsonia inermis* L (pacar kuku) bermanfaat untuk mengutuhkannya kembali kuku yang terbelah atau sobek dan digunakan setelah bersalin. *Apium graveolens* L (seledri) dapat digunakan untuk mengobati hipertensi, sakit mata dan reumatik. *Centella asiatica* (L.) Urban (pegagan) digunakan untuk obat kulit, obat luka, gangguan syaraf dan memperbaiki peredaran darah. *Capsicum frutescens* L (cabai rawit) berkhasiat untuk jantung dan aliran darah, antirematik, menghancurkan bekuan darah (antikoagulan), meningkatkan nafsu makan, perangsang kulit (kalau digosokkan ke kulit akan menimbulkan rasa panas). *Datura metel* (kecubung) dapat mengobati penyakit asma dan reumatik. *Physalis angulata* (ceplukan) dapat mengobati penyakit asam urat, anti radang, penghilang rasa sakit (analgesik), campak dan membersihkan darah dari zat toksik.¹⁾

Tumbuhan yang diuraikan di atas banyak sekali dijumpai dan digunakan masyarakat

dalam kehidupan sehari-hari. Namun penelitian ilmiah terhadap kandungan dan aktifitas dari senyawa yang terkandung dalam tumbuhan tersebut relatif belum banyak dilakukan. Dalam penelitian ini akan menggunakan pelarut nonpolar *n*-heksana.

METODE

Bahan dan Alat

Sampel yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Aceh, yang terdiri dari ; (1). biduri (*Calotropis gigantean Willd*) terdiri dari daun, dan bunga. (2). Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) terdiri dari buah, dan daun. (3). Ceplukan (*Physalis angulata*) terdiri dari campuran daun dan batang. (4). Johar (*Cassia florida Vahl*) terdiri dari daun dan batang. (5). Kecubung (*Datura metel*) terdiri dari daun, batang, dan bunga. (6). Petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) terdiri dari daun, dan batang. (7). Pacar kuku (*Lawsonia inermis* L) terdiri dari daun, dan batang. (8). Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban), campuran daun dan batang. (9). Seledri (*Apium graveolens* L) campuran daun dan batang.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi: *autoklaf*, *rotary evaporator*, peralatan gelas, *test plate*, penangas air, lampu UV, dan kromatografi gas-spektroskopi massa (KG-SM). Bahan yang digunakan meliputi media *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA), nistatin, FeCl₃, etanol, metanol, HgCl₂, H₂O, KI, bismuth nitrat,

asam asetat glasial, asam asetat anhidrida, iodium, kloroform, amonium hidroksida, asam sulfat, asam klorida, serbuk Mg, NaOH dan *n*-heksana.

Uji fitokimia dan penapisan aktivitas antifungal ekstrak *n*-heksana dari sembilan jenis tumbuhan obat penyakit kulit di Aceh terhadap *Candida albicans*

Pengujian alkoid terhadap kulit batang *P. alba* dan ekstrak etil asetat dilakukan menggunakan pereaksi Meyer, Dragendorff, dan Wagner. Uji steroid menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard, bila dihasilkan warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan terbentuknya warna merah mengindikasikan adanya triterpenoid. Adanya busa yang stabil selama 30 menit setelah pengocokan menunjukkan adanya saponin. Adanya kandungan flavonoid ditandai dengan muncul warna merah atau ungu setelah ditambahkan logam magnesium dan HCl.^{2,3)}

Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan cakram. Media yang digunakan adalah Sabouroud Dextrose Agar (SDA). Cakram direndam dalam larutan uji yang telah disiapkan dengan konsentrasi 1, 5 dan 10%. Setiap set

percobaan diletakkan cakram berisi larutan uji, kontrol positif (nistatin 50 µg) dan kontrol negatif (pelarut) pada daerah yang berbeda dalam media tumbuh jamur, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diamati pertumbuhan jamur untuk setiap area. Bila zona hambat belum tampak, dibiarkan selama 24 jam lagi. Luas zona hambat diukur dengan menggunakan penggaris dalam satuan milimeter.

Analisis kandungan senyawa dalam ekstrak *n*-heksana pegagan menggunakan alat GC-MS jenis pengionan EI (*elektron impact*) sebesar 70 eV, jenis detektor TCD (Thermal Conductivity Detector) dengan suhu 280°C. Jenis kolom yang digunakan yaitu DB-5 (bersifat polar) pada suhu 70°C yang dinaikkan 5°C/menit sampai 300°C. Gas pembawa helium dan jumlah sampel yang diinjeksi sebesar 0,1 µL dengan suhu injector 270°C. Struktur senyawa ditentukan berdasarkan perbandingan dengan *data base*.

PEMBAHASAN

Sampel dari sembilan tumbuhan berkhasiat yang tumbuh di Aceh dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekundernya, hasil uji fitokimia tumbuhan tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia beberapa tumbuhan obat di Aceh

| No | Sampel | | Uji Alkaloid | | | T | St | Fe | Fl | Sa | K |
|----|------------|--------|--------------|---|---|---|----|----|----|----|---|
| | | | M | W | D | | | | | | |
| 1 | Biduri | Bunga | + | + | + | + | - | + | + | - | - |
| 2 | | Daun | + | + | + | + | - | - | + | + | - |
| 3 | Cabe | Buah | + | + | + | + | - | - | - | + | - |
| 4 | Rawit | Daun | + | + | + | - | - | - | - | + | - |
| 5 | Ceplukan | | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| 6 | Johar | Batang | + | + | + | + | - | - | - | + | - |
| 7 | | Daun | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| 8 | | Batang | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| 9 | Kecubung | Bunga | + | + | + | - | - | - | - | - | - |
| 10 | | Daun | - | - | - | + | + | - | - | - | - |
| 11 | Pacar | Batang | + | + | + | - | - | - | - | + | - |
| 12 | Kuku | Daun | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| 13 | Petai cina | Batang | - | - | - | - | - | - | + | - | + |
| 14 | | Daun | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 15 | Pegagan | | + | + | + | + | + | - | - | + | - |
| 16 | Seledri | | + | + | + | - | - | - | - | + | + |

Keterangan: M=Meyer; W=Wagner; D=Dragendrof; T=Terpenoid; St=Steroid; Fe=Fenol; Fl=Flavonoid; Sa=Saponin; K=Kumarin

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa dari golongan metabolit sekunder yang paling dominan adalah alkaloid dan saponin, sementara golongan metabolit sekunder lain yang tidak dominan diantaranya terpenoid, steroid, fenol, flavonoid, dan kumarin. Secara umum tumbuhan yang mengandung senyawa alkaloid, secara fisik dapat diidentifikasi dengan ciri-ciri jelas, misalnya bergetah dan terasa pahit jika dicicipi.

Uji bioaktif dilakukan pada konsentrasi larutan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1, 5, dan 10% (b/v). Pemilihan konsentrasi ini bertujuan mengetahui konsentrasi terkecil yang aktif dari semua larutan uji terhadap jamur *C. albicans*.

Konsentrasi jamur *C. albicans* setara dengan 0,5 Mc. Farlan dengan membandingkan suspensi *C. albicans* dengan larutan Mc. Farlan 0,5. Metoda yang digunakan adalah metoda Kirby-Bauer menggunakan cakram dengan media *Sabouroud Dextrose Agar* (SDA). Aktivitas antijamur ditentukan berdasarkan pembentukan zona bening yang terbentuk pada media. Zona bening, Gambar 1 menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Diameter daya hambat dihitung dari jarak satu ujung ke ujung zona bening yang lain. Hasil uji aktivitas ekstrak *n*-heksana beberapa tumbuhan dapat dilihat pada **Tabel 2**.



Gambar 1. Zona Hambat uji aktivitas antifungal ekstrak *n*-heksana dari pegagan terhadap jamur *C. albicans*.

Berdasarkan Tabel 2, dari 16 sampel atau sembilan tumbuhan yang diuji hanya 6 sampel yang aktif dan pegagan mempunyai keaktifan paling besar dengan daya hambat sebesar 9, 10 dan 12 mm masing-masing pada konsentrasi 1, 5, dan 10%. Aktivitas lainnya ditunjukkan oleh buah cabe rawit dengan zona hambatnya sebesar 6 mm untuk konsentrasi 1% dan 9 mm untuk konsentrasi 5 dan 10%.

Tabel 2. Zona Hambat ekstrak tumbuhan terhadap *C. albicans* (mm)

| No | Sampel | <i>C. albican</i> (mm) | | | Kontrol Positif (mm) | |
|----|------------|---------------------------|----|-----|----------------------------|----|
| | | 1% | 5% | 10% | | |
| 1 | Biduri | Bunga | 6 | 7 | 7 | 30 |
| 2 | | Daun | - | - | - | 25 |
| 3 | Cabe Rawit | Buah | 6 | 9 | 9 | 25 |
| 4 | | Daun | 6 | 6 | 8 | 27 |
| 5 | Ceplukan | - | - | - | 25 | |
| 6 | Johar | Batang | - | - | - | 27 |
| 7 | | Daun | - | - | - | 24 |
| 8 | Batang | - | - | - | 23 | |
| 9 | Kecubung | Bunga | - | - | - | 27 |
| 10 | | Daun | - | - | - | 25 |
| 11 | Pacar | Batang | - | - | 6 | 27 |
| 12 | Kuku | Daun | - | - | - | 28 |
| 13 | Petai cina | Batang | - | - | 7 | 30 |
| 14 | | Daun | - | - | - | 24 |
| 15 | Pegagan | - | 9 | 10 | 12 | 26 |
| 16 | Seledri | - | - | - | - | 30 |

Daun cabe rawit dan bunga biduri juga menunjukkan zona hambat pada setiap konsentrasi uji, rata-rata 6,7 mm. Selain keempat sampel ini, hanya batang petai cina dan batang pacar kuku yang menunjukkan aktivitas terhadap *C. albicans* pada konsentrasi 10%. Sementara 10 sampel lain yang diuji tidak menunjukkan zona hambat, sehingga ekstrak *n*-heksana dari tumbuhan tersebut kemungkinan tidak mengandung senyawa aktif terhadap *C. albicans*.

Berdasarkan standar NCCLS (*The National Committee of Clinical Laboratory Standard*), suatu senyawa disebutkan sensitif bila mampu menghasilkan zona hambat lebih dari 18 mm, bersifat intermediet bila zona hambatnya 13-17 mm dan bersifat resisten bila zona hambatnya kurang dari 12 mm. Jadi, dari semua sampel yang diekstraksi zona hambat yang paling kuat hanya bersifat resisten terhadap *C. Albicans*.⁴⁾

Penggunaan nistatin sebagai kontrol positif karena sifatnya yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dan ragi, tetapi tidak aktif terhadap bakteri dan protozoa. Nistatin hanya akan diikat oleh jamur atau ragi yang sensitif.⁵⁾ Melihat data daya hambat kontrol positif dan negatif yang digunakan, memberikan indikasi bahwa metoda yang diaplikasi cukup akurat.

Hasil Analisa KG-SM

Ekstrak kasar sampel dikarakterisasi dengan menggunakan KG-SM untuk mengetahui komponen senyawa yang terkandung di dalam sampel tersebut. Hasil KG-SM ditunjukkan pada Tabel 3. Terdapat 15 senyawa di dalam pegagan yang mirip dengan data base, tetapi hanya 4 senyawa yang mempunyai kelimpahan dominan ditampilkan dalam Tabel 3. Diduga dari keempat senyawa tersebut yang menyumbang keaktifan terhadap *C. albicans* adalah senyawa 2,3-dimetil kuinolin, karena berdasarkan struktur, senyawa ini merupakan turunan alkaloid, sementara pada uji fitokimia, pegagan positif mengandung alkaloid. Selain itu senyawa asam 1,2-benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester diduga juga berpotensi menyumbangkan keaktifan antifungal.

Didapatkan sebanyak 15 senyawa dari daun cabe rawit mirip dengan data base, tetapi hanya 4 senyawa paling dominan saja yang dituliskan dalam Tabel 3. Dalam cabe rawit diketahui terkandung kapcaisin, dihidrocapsaisin, vitamin A dan C, zat warna kapsantin, karoten, dan berbagai mineral seperti fosfor, zat besi, kalium, dan niasin. Di dalam biji buah cabe rawit terdapat soanin, solamidin, solamargin, steroid dan antibiotik (kapsisidin).⁶⁾

Senyawa asam 1,2-benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester mempunyai

komposisi sebanyak 15,29% dengan kualitas kemiripan 87%. Senyawa ini juga terdapat di dalam daun cabe rawit, sehingga diduga senyawa ini adalah penyumbang keaktifan ekstrak buah cabe rawit terhadap bioindikator pada penelitian ini. Tiga senyawa lain yang juga dominan didalam buah cabe rawit adalah asam heksanoat, heksil ester (10,14%), tridekana (7,97%), dan dodekana (8,35%). Dari 38 senyawa yang mirip dengan data base pada bunga biduri terdapat 4 senyawa dominan, namun senyawa 12-oleanen-il-asetat,(3-alfa)- paling banyak terkandung didalam ekstrak bunga biduri (14,76%) dengan 99% kualitas kemiripan. Berdasarkan strukturnya, senyawa ini memungkinkan menyumbang keaktifan terhadap jamur *C. albicans* karena senyawa ini merupakan turunan dari flavonoid.

Tumbuhan biduri mengandung banyak metabolit sekunder diantaranya adalah saponin, flavonoid, fenol, gigantini, tanin, kalotoksin uskarin, kalaktin, dan kalotropin. Senyawa-senyawa inilah diduga aktif terhadap jamur *C. Albicans*.⁶⁾

Terdapat 4 senyawa utama yang mirip dengan data base yang terdapat pada batang petai cina. Dari keempat senyawa ini kemungkinan senyawa butil hidroksitoluena dan 4-dehidriksi-N-(4,5-metilenadioksi-2-nitrobenzelenidena)tiramina menyumbangkan keaktifan bila dilihat dari strukturnya, yaitu toluen dan senyawa alkaloid.

Tabel 3. Hasil analisis KG-SM ekstrak *n*-heksana Beberapa Tumbuhan Obat di Aceh

| Jenis Tumbuhan | Waktu retensi (menit) | Nama senyawa | Kandungan senyawa (%) | Kualitas kemiripan (%) |
|-------------------|-----------------------|---|-----------------------|------------------------|
| Pegagan | 7,624 | Bisiklo 2,6,6-trimetil [1.alpha,2.Beta,5.alpha] Heptana | 21,55 | 55 |
| | 5,175 | 7,11-dimetil-3-metilena 1,6,10-Dodekatriena | 20,55 | 94 |
| | 8,689 | 2,3-dimetil kuinolin | 13,49 | 43 |
| | 12,774 | Asam 1, 2 Benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester | 9,92 | 91 |
| Daun Cabe Rawit | 12,746 | Asam 1, 2 Benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester | 28,27 | 91 |
| | 7,361 | 1-Oktadekena | 10,03 | 98 |
| | 9,404 | 1-Dokosena | 9,10 | 96 |
| | 8,328 | Siklokosana | 7,26 | 96 |
| Buah Cabe Rawit | 12,740 | Asam 1,2-Benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester | 15,29 | 87 |
| | 4,329 | Asam Heksanoat, heksil ester | 10,14 | 43 |
| | 4,248 | Tridekana | 7,97 | 96 |
| | 3,791 | Dodekana | 8,35 | 60 |
| Bunga Biduri | 19,57 | Nonakosana | 8,75 | 99 |
| | 22,73 | Nonakosana | 8,22 | 98 |
| | 31,02 | 12-oleanen-il-asetat,(3-alfa)- | 14,76 | 99 |
| | 32,31 | Asam Urs-12-en-24-oat-1-okso-metilester | 13,88 | 96 |
| Batang Petai Cina | 5,64 | Butilat hidroksitoluena | 22,98 | 98 |
| | 8,18 | Asam <i>n</i> -heksadekanoat | 9,47 | 93 |
| | 27,09 | Gamma-sitosterol | 23,19 | 99 |
| | 29,05 | 4-Dehidroksi- <i>N</i> -(4,5-metilenadioksi-2-nitrobenzilidena)tiramina | 23,40 | 47 |
| Daun Petai Cina | 5,63 | Butil Hidroksitoluena | 19,4 | 98 |
| | 8,98 | Vitol | 23,49 | 91 |
| | 12,74 | Asam 1,2-benzenedicarboksilat, mono (2-etilheksil) ester | 5,20 | 74 |
| | 18,07 | 2,6,10,14,18,22-Tetracosahesaene, 2,6,10,15,19,23-heksameti-, (all-E)- | 15,07 | 99 |
| | 23,27 | Vitamin E | 8,62 | 95 |
| | 27,05 | Siklotrisiloksana | 7,95 | 46 |
| | 29,00 | 1-Metil-3-fenilindol | 10,92 | 46 |

Dari semua senyawa yang mirip dengan data base terdapat 7 senyawa yang dominan pada ekstrak daun petai cina. Salah satu senyawa tersebut yaitu Asam 1,2-benzenadikarboksilat, mono (2-etilheksil) ester yang juga terdapat dalam pegagan, buah dan cabe rawit , tetapi persen kandungan senyawa ini sangat sedikit di dalam daun petai cina (5,20 %). Senyawa ini diduga memberikan aktivitas terhadap *C. albicans*. Antijamur bekerja dengan beberapa cara diantaranya menyerang biosintesis sterol, dinding sel, dan menghambat biosintesis RNA. Sterol yang terdapat pada jamur adalah ergosterol, ketika biosintesis ergosterol terhambat, maka permeabilitas membran akan terganggu dan jamur akan mati.

Senyawa yang paling banyak digunakan dalam menghambat sterol adalah *amfoterisin B* dan imidazol. Dinding sel jamur mengandung senyawa β -glukan, senyawa ini merupakan target utama dalam toksisitas selektif. Inhibisi biosintesis glukan ini menyebabkan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna, sehingga sel jamur menjadi lisis. Senyawa yang bersifat sebagai antifungal yang menghambat dinding sel adalah *echinocandins*, yang menghambat biosintesis β -glukan. Kelompok dari ekhinocandin, *kapofungin (Candidas)* sekarang tersedia secara komersial. Antifungal ini diharapkan memberi nilai spesial untuk kombinasi sistem infeksi *Aspergillus* pada manusia. Senyawa ini juga efektif menyerang jamur-jamur penting seperti *Candida spp.* dan *Pneumocystis jiroveci*, yang menyebabkan pneumonia pada penderita AIDS.⁷⁾

KESIMPULAN

Hasil uji aktivitas antifungal dari ekstrak beberapa tumbuhan obat di Aceh terdapat enam sampel yang aktif terhadap *C. albicans* dengan memberikan zona hambat, namun hanya pegagan yang memiliki zona hambat yang paling besar yaitu 9 mm, 10 mm dan 12 mm masing-masing pada konsentrasi 1, 5 dan 10%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih kepada Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Nasional atas pendanaan melalui Program Penelitian

Pengembangan Bidang Ilmu No. Kontrak 06/K-HP/PBI-Unsyiah/2007.

DAFTAR PUSTAKA

1. Harini, M., Sangat, E, A., M., Zuhud, E, K., Damayanti, **2000**, *Kamus Penyakit dan Tumbuhan Obat Indonesia Etnofitomedika*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
2. Milles, D.H, **1994**, *A Guide to Biologically Active Plant Constituent*, Department of Chemistry, University of Florida, USA.
3. Harbone, J.B., **1988**, *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* (Terjemahan Kosasih, P.), Edisi kedua, ITB, Bandung.
4. National Committee for Clinical Laboratory Standard, **1990**, *Method for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically*. USA National Communittee for Clinical Laboratory Standard, USA.
5. Rostinawati, T., **2007**, Uji Aktivitas Hasil Penyarian Biji Mahkota Dewa (*phaleria macrocarpa* [Scheff] Terhadap Beberapa Mikroba Penyebab Anfansu Kulit, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran.
6. Zahara, R., **2009**. *Mengukur Tingkat Kepedasan Cabe*, Pikiran Rakyat, 22 Januari.
7. Tortora, J., Funke, R.B. and Case, C.L., **2004**, *Microbiology an Introduction*, Benjamin Cummings,