

## **Uji Aktivitas Antijamur Fraksi Etanol Rimpang Temu Kunci ( *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht) Terhadap *Candida albicans* Dan *Trichophyton mentagrophytes* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya**

### ***Antifungals Activity from Temu kunci Rhizome Ethanol Fraction (Boesenbergia pandurata (Roxb.) Schlecht) of the fungus Candida albicans and Trichophyton mentagrophytes Along Profile Thin Layer Chromatography***

**Dwi Saryanti \*)**

\*) Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

\* JL. Ahmad Yani Tromol pos 1 Pabelan Surakarta

---

#### **Abstrak**

Di Indonesia penyakit kulit dan kuku karena infeksi jamur masih sering dijumpai, terutama karena udara yang lembab dan panas, tingkat kesehatan yang kurang dan sanitasi lingkungan yang buruk. Penyakit tersebut di antaranya disebabkan oleh *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*.

Di sisi lain beberapa tanaman yang berasal dari suku Zingiberaceae, antara lain tanaman temu ireng, kunyit, temu giring dan temu lawak telah dibuktikan mempunyai aktivitas antijamur oleh peneliti terdahulu. Temu kunci merupakan salah satu tanaman yang berasal dari suku Zingiberaceae, untuk itu telah dilakukan penelitian aktivitas fraksi etanol rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht) terhadap jamur *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode dilusi padat.

Hasil uji menunjukkan bahwa KBM fraksi etanol temu kunci terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes* adalah sama yaitu 4%. Uji Kromatografi Lapis Tipis untuk meneliti kandungan senyawa dalam tanaman menggunakan fase gerak etil asetat : petroletum benzena (9:11) dengan pereaksi semprot vanilin-asam sulfat dan fase gerak etil asetat:metanol:air (100:13,5:10) dengan pereaksi semprot sitroborat dan uap NH<sub>3</sub>. Profil kromatogram fraksi etanol temu kunci menunjukkan bahwa fraksi etanol temu kunci mengandung senyawa golongan terpenoid dan flavonoid.

**Kata kunci: Antijamur, Temu Kunci, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes***

#### **Abstract**

*In Indonesia, skin and nail diseases due to fungal infection is still prevalent, especially because the air is humid and hot, less of the*

levels of health and poor environmental sanitation. Among the diseases caused by *Candida albicans* and *Trichophyton mentagrophytes*.

On the other hand some plants from the Zingiberaceae, among the plants temu ireng, turmeric, temu giring, and temu lawak has been demonstrated to have antifungal activity by previous researchers. Temu kunci is one of the plants from the Zingiberaceae, for it has done the research activities of temu kunci ethanol fraction (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht) of the fungus *Candida albicans* and *Trichophyton mentagrophytes*. Antifungal activity assays performed with solid dilution method.

The results showed that Minimal Bacterisid Concentration (MBC) of the temu kunci ethanol fraction to the growth of the fungus *Candida albicans* and *Trichophyton mentagrophytes* are the same is 4%. Thin Layer Chromatography test for examining the content of the compound in plants using a mobile phase of ethyl acetate: benzene petroletum (9:11) with vanillin spray reagent-phase sulfuric acid and ethyl acetate: methanol: water (100:13,5:10) with reagents sitroborat spray and NH<sub>3</sub> vapor. Profile kromatogram temu kunci ethanol fractions showed that fractions containing compounds group terpenoids and flavonoids.

**Keywords: Antifungals, Temu Kunci, Candida albicans, Trichophyton mentagrophytes**

---

## Pendahuluan

Di Indonesia penyakit infeksi jamur pada kulit dan kuku masih sering dijumpai, yang disebabkan oleh beberapa jamur diantaranya *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. Perkembangan infeksi jamur di Indonesia terutama karena udara lembab dan panas, tingkat kesehatan yang kurang dan sanitasi lingkungan yang buruk, baik karena lingkungan padat penduduk atau sosial ekonomi yang rendah.

Penggunaan obat tradisional mulai dikembangkan karena obat tradisional memiliki efek samping kecil dan tingkat toksisitas yang rendah. Selain itu obat tradisional mudah diperoleh dan harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan obat kimia (sintesis).

Kemajuan teknologi di bidang farmasi ternyata tidak mengabaikan pengobatan tradisional. Penelitian dan pengembangan tanaman obat dalam pengobatan harus dapat dipertanggungjawabkan secara medis dari segi mutu, khasiat dan keamanan. Penelitian tanaman obat diharapkan dapat ditemukan senyawa yang memiliki khasiat sebagai obat dengan keamanan yang

maksimal dan efek samping kecil sehingga menghasilkan obat yang berkualitas baik.

Salah satu tumbuhan di Indonesia yang sudah dikenal dan sering digunakan oleh masyarakat adalah tumbuhan yang berasal dari suku Zingiberaceae. Penelitian Muayanti (1999) membuktikan bahwa minyak atsiri kunyit dan temu ireng mempunyai efek sebagai antijamur, dan penelitian Shanti (2000) juga membuktikan bahwa minyak atsiri temu giring dan temu lawak mempunyai efek antijamur. Temu kunci merupakan salah satu tanaman yang bersuku sama dengan temu ireng, kunyit, temu giring dan temu lawak serta berkhasiat sebagai obat.. Khasiat dari rimpang temu kunci antara lain sebagai antidiare, obat keputihan, kurap, penambah nafsu makan, sariawan, cacingan, melancarkan air seni pada anak, batuk kering dan eksem (Muhlisah, 1999). Penelitian Rediningsih (2002) menunjukkan bahwa minyak atsiri temu kunci mempunyai efek antijamur Untuk itu dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antijamur fraksi etanol rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht) terhadap *C. albicans* yang merupakan jamur bersel satu dan *T.*

## Uji Aktivitas Antijamur Fraksi Etanol Rimpang Temu Kunci Terhadap *Candida albicans* Dan *Trichophyton mentagrophytes*

*mentagrophytes* yang merupakan jamur berfilamen.

### Metodologi

#### Bahan

Rimpang temu kunci (*B. pandurata* (Roxb.) Schlecht) diperoleh dari BPTO Tawangmangu, Karanganyar, Surakarta, bahan penyari kloroform dan etanol 96%. Fungi *C. albicans* dan *T. mentagrophytes*, media Sabouraud, CMC Na, NaCl steril, aquades steril, Standart Brown III (konsentrasi  $10^8$  CFU/ml). Bahan untuk uji KLT silika gel GF 254, etil asetat pa, petroleum benzena pa, metanol pa, air, vanilin asam sulfat, uap  $NH_3$  dan sitroborat.

#### Alat

Alat pembuat serbuk blender dan ayakan, alat penyari seperangkat alat Soxhlet, alat sterilisasi oven dan autoklave. Alat gelas, mikropipet + yellow tip, ose steril, lampu bunsen, rak tabung. Alat uji KLT bejana kromatografi, pipa kapiler, lampu UV 254 nm dan UV 366 nm, seperangkat alat penyemprot.

#### Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan untuk memastikan tanaman yang akan digunakan pada penelitian benar-benar tanaman temu kunci yang dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi UGM. Sebagai acuan digunakan buku "Flora of Java". Determinasi dilakukan dengan cara mencocokkan ciri-ciri tanaman dengan yang ada dalam pustaka.

#### Penyarian Serbuk Rimpang Temu Kunci

Serbuk temu kunci sebanyak 35 gram dimasukkan dalam alat Soxhlet dan disari dengan kloroform. Penyarian

dilakukan hingga warna penyari bening. Ampas serbuk yang telah disari dengan kloroform dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian disari dengan etanol 96% dengan alat yang sama hingga warna penyari bening kembali. Hasil penyarian diuapkan hingga kering dan disebut sebagai fraksi etanol.

#### Pengujian Aktivitas Antijamur

Digunakan metode pengujian dilusi padat untuk mengetahui aktivitas antijamur. Media Sabouraud yang telah dicairkan ditambah fraksi etanol dengan konsentrasi tertentu sehingga konsentrasi akhir menjadi 8%b/v; 6%b/v; 4%b/v; 2%b/v; 1%b/v dan 0,5%b/v kemudian dituang ke dalam tabung reaksi besar, lalu dimiringkan. Setelah dingin ditambah suspensi jamur diratakan dengan ose steril. Kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam untuk *C.albicans* dan 48-72 jam untuk *T.mentagrophytes*. diamati pertumbuhan jamur dan dihitung jumlah koloni jamur yang tumbuh dan ditentukan Kadar bunuh Minimal (KBM).

#### Uji Kromatografi lapis Tipis

Fase diam yang akan digunakan dipanaskan terlebih dahulu pada suhu  $100^{\circ}C$  selama 15-30 menit. Fraksi etanol yang telah dilarutkan ditotolkan pada fase diam yang telah diaktifkan sebanyak 3 kali totolan. Setelah kering dimasukkan dalam bejana pengembangan yang telah dijenuhkan dan dielusi dengan jarak rambat 10 cm. Lempeng dibiarkan kering dan bercaknya dideteksi dengan sinar UV 254 nm dan 366 nm, vanilin-asam sulfat dan uap  $NH_3$  sitroborat kemudian dipanaskan pada suhu  $100^{\circ}C$  selama 10 menit. Warna bercak dicatat dan ditentukan harga Rf.

**Tabel I. Komponen Tabung Kontrol dan Uji Untuk Dilusi Padat**

| Tabung | Media Sabouraud (ml) | Fraksi etanol dlm CMC Na 1,25% (ml) | Aquades (ml) | CMC Na 1,25% (ml) | Suspensi jamur ( $\mu$ l) |
|--------|----------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------|---------------------------|
| Uji    | 5                    | 2                                   | -            | -                 | 50                        |
| K1     | 5                    | 2                                   | -            | -                 | -                         |
| K2     | 5                    | -                                   | -            | 2                 | -                         |
| K3     | 5                    | -                                   | -            | 2                 | 50                        |
| K4     | 5                    | -                                   | 2            | -                 | -                         |
| K5     | 5                    | -                                   | 2            | -                 | 50                        |

## Hasil dan Pembahasan

Determinasi tanaman merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian ini, karena untuk memperoleh kepastian bahwa tanaman yang digunakan adalah benar-benar tanaman temu kunci. Dalam determinasi menggunakan buku acuan "Flora of Java" (Backer and Brink, 1968) dan diperoleh hasil bahwa tanaman yang digunakan adalah *Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht).

Metode penyarian yang digunakan adalah Soxhletasi karena mempunyai beberapa keuntungan yaitu serbuk simplisia yang disari oleh cairan penyari yang murni sehingga dapat menyari zat aktif lebih banyak, cairan yang dibutuhkan lebih sedikit, dan secara langsung diperoleh hasil yang lebih pekat, penyari dapat diteruskan sesuai keperluan tanpa menambah volume cairan penyari.

Cairan penyari yang digunakan adalah etanol 96% karena lebih selektif, tidak beracun, netral, absorpsi baik, pada kadar lebih dari 20% kapang dan kuman sulit tumbuh, etanol dapat bercampur

dengan air dengan segala perbandingan, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, damar, dan klorofil. Lemak, malam, tanin, dan saponin hanya sedikit larut (Anonim, 1986).

Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode dilusi padat karena suspensi obat yang terbentuk keruh sehingga apabila menggunakan metode dilusi cair akan kesulitan dalam mengamati kekeruhan akibat pertumbuhan jamur. Selain itu jamur *T.mentagrophytes* tidak dapat ditentukan dengan metode dilusi cair karena merupakan jamur berfilamen. Dalam metode dilusi padat ditentukan nilai KBM (Kadar Bunuh Minimum) yaitu kadar terkecil fraksi etanol rimpang temu kunci yang dapat membunuh pertumbuhan jamur. Dalam metode ini jumlah koloni jamur yang tumbuh pada tiap konsentrasi fraksi etanol dihitung.

**Tabel II. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Jamur *C.albicans* Setelah Inkubasi 24 jam**

| No | Jumlah koloni jamur pada kadar (% b/v) |     |    |   |   |   | Kontrol |   |     |   |     |
|----|--|-----|----|---|---|---|---------|---|-----|---|-----|
|    | 0,5                                    | 1   | 2  | 4 | 6 | 8 | 1       | 2 | 3   | 4 | 5   |
| 1  | 215                                    | 106 | 85 | - | - | - | -       | - | 324 | - | 326 |
| 2  | 210                                    | 108 | 82 | - | - | - | -       | - | 320 | - | 325 |
| 3  | 213                                    | 108 | 84 | - | - | - | -       | - | 325 | - | 328 |

**Tabel III. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni jamur *T.mentagrophytes* Setelah Inkubasi 72 jam**

| No | Jumlah koloni jamur pada kadar (% b/v) |    |    |   |   |   | Kontrol |   |     |   |     |
|----|--|----|----|---|---|---|---------|---|-----|---|-----|
|    | 0,5                                    | 1  | 2  | 4 | 6 | 8 | 1       | 2 | 3   | 4 | 5   |
| 1  | 70                                     | 34 | 21 | - | - | - | -       | - | 105 | - | 107 |
| 2  | 75                                     | 36 | 23 | - | - | - | -       | - | 107 | - | 108 |
| 3  | 72                                     | 36 | 20 | - | - | - | -       | - | 105 | - | 106 |

Fraksi etanol rimpang temu kunci dilarutkan dalam CMC Na 1,25% karena fraksi tersebut kurang dapat larut dalam air sedangkan CMC Na merupakan pembantu kelarutan yang sering digunakan dan tidak bersifat fungistatik maupun fungisid pada kadar 1,25%.

Dalam penelitian menggunakan dua jamur yaitu *C.albicans* yang merupakan jamur bersel satu dan *T.mentagrophytes* yang

merupakan jamur berfilamen. Hal ini untuk membandingkan aktivitas antijamur fraksi etanol rimpang temu kunci terhadap jamur bersel satu dan jamur yang berfilamen. Selain itu juga berkaitan dengan khasiat temu kunci sebagai obat keputihan yang disebabkan oleh *C.albicans* dan sebagai obat kurap yang disebabkan *T.mentagrophytes*. Dari data diperoleh bahwa KBM fraksi etanol rimpang temu

## Uji Aktivitas Antijamur Fraksi Etanol Rimpang Temu Kunci Terhadap *Candida albicans* Dan *Trichophyton mentagrophytes*

kunci terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* adalah 4% b/v.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rediningsih (2002) membuktikan bahwa minyak atsiri temu kunci mempunyai aktivitas antijamur terhadap *C.albicans* dengan KBM 0,125% v/v dan terhadap *T.mentagrophytes* dengan KBM 0,25% v/v. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan dalam minyak atsiri temu kunci mempunyai aktivitas yang lebih

tinggi dibandingkan kandungan dalam fraksi etanol. Hasil yang berbeda ini disebabkan karena dalam Soxhletasi menggunakan pemanasan yang terus menerus sehingga memungkinkan zat aktif yang kurang tahan terhadap pemanasan akan rusak sehingga aktivitas dalam fraksi aetanol lebih rendah.

Hasil pemeriksaan dengan Kromatografi Lapis Tipis dapat dilihat pada tabel IV dan V

**Tabel IV. Hasil kromatogram dengan fase gerak etil asetat : petroleum benzena (9:11) dan pereaksi semprot vanilin-asam sulfat**

| No | Warna               |              |            |               | Rf   | hRf |
|----|---------------------|--------------|------------|---------------|------|-----|
|    | Vanilin-asam sulfat |              |            |               |      |     |
|    | UV 254 nm           | UV 366 nm    | Visual     | UV 366 nm     |      |     |
| 1  | -                   | Hijau terang | Orange     | Kuning terang | 0,08 | 8   |
| 2  | -                   | Biru terang  | Orange     | Biru terang   | 0,15 | 15  |
| 3  | -                   | Merah gelap  | Orange     | gelap         | 0,26 | 26  |
| 4  | -                   | Gelap        | Ungu       | Gelap         | 0,50 | 50  |
| 5  | -                   | -            | Merah      | Gelap         | 0,60 | 60  |
| 6  | -                   | -            | Merah muda | Gelap         | 0,68 | 68  |
| 7  | -                   | Biru terang  | -          | Gelap         | 0,78 | 78  |
| 8  | -                   | Gelap        | -          | Gelap         | 0,82 | 82  |

Bercak 3, 4, 5 dan 6 kemungkinan menunjukkan senyawa golongan terpenoid karena senyawa golongan terpenoid akan memberikan warna biru

terang, hijau, merah dan coklat setelah disemprot dengan vanilin-asam sulfat dan tidak berfluoresensi di bawah sinar UV 366 nm (Wagner, 1984).

**Tabel IV. Hasil kromatogram dengan fase gerak etil asetat : metanol : air (100:13,5:10) dan deteksi uap NH<sub>3</sub> dan pereaksi semprot sitroborat**

| No | Warna               |               |                     |                       | Rf   | hRf |
|----|---------------------|---------------|---------------------|-----------------------|------|-----|
|    | Vanilin-asam sulfat |               |                     |                       |      |     |
|    | UV 254 nm           | UV 366 nm     | Uap NH <sub>3</sub> | Sitroborat, UV 366 nm |      |     |
| 1  | -                   | Kuning terang | Kuning              | Kuning terang         | 0,80 | 80  |
| 2  | -                   | Gelap         | Kuning coklat       | Coklat gelap          | 0,88 | 88  |

Bercak 1 berfluoresensi kuning terang dan bercak 2 gelap, setelah diuapi dengan NH<sub>3</sub> bercak 1 berwarna kuning dan bercak 2 kuning agak coklat. Hal ini menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Pramono, 1989). Adanya flavonoid dimantapkan dengan disemprot menggunakan sitroborat yang tetap menunjukkan warna kuning. Dari hasil KLT yang telah dilakukan dapat diketahui senyawa yang kemungkinan terkandung dalam fraksi etanol rimpang temu kunci adalah senyawa golongan terpenoid dan flavonoid.

Flavonoid yang merupakan senyawa golongan fenol mempunyai beberapa aktivitas, di antaranya sebagai antibakteri dan antijamur (Evans, 1987). Mekanisme antijamur fraksi etanol ini kemungkinan karena pengikatan senyawa fenol dengan sterolmembran jamur, kemudian akan mengganggu permeabilitas membran dan proses transportasi. Selain itu turunan fenol akan berinteraksi dengan sel jamur, pada kadar rendah akan menyebabkan denaturasi protein dan pada kadar tinggi menyebabkan koagulasi protein sehingga sel akan mati (Siswandono dan Soekardjo, 1995).

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etanol temu kunci (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht) mempunyai aktivitas antijamur terhadap *C.albicans* dan *T.mentagrophytes* dengan KBM yang sama yaitu 4% b/v. Senyawa yang terkandung dalam fraksi etanol tersebut adalah senyawa golongan terpenoid dan flavonoid.

## Saran

Perlu dilakukan isolasi senyawa aktif dan uji toksisitas komponen yang terkandung dalam fraksi etanol temu kunci.

## Daftar Pustaka

- Alcama, E.I, 1984, *Fundamentals of Microbiology*, 546-550, Addison Wesley Publishing Comp, Massachusetts
- Ansel, H.C, 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh F. Ibrahim, 606-612, Edisi IV, UI Press, Jakarta
- Anonim, 1986, *Sediaan Galenik*, 10-16, Depkes RI, Jakarta
- Anonim, 1985, *Cara Pembuatan Simplicia*, Jilid I, 10-11, Depkes RI, Jakarta
- Backer, C.A, Van Den Brink, R.B.C, 1965, *Flora of Java*, Vol I, 3-6,25, HNP, Noordhoff Groningen, The Netherland
- Backer, C.A, Van Den Brink, R.B.C, 1968, *Flora of Java*, Vol III, 42-49, HNP, Noordhoff Groningen, The Netherland
- Evans, W.C, 1987, *Pharmacognosy*, 13<sup>th</sup> edition, 420, English Language Boode Societes/Baillire Tindall, Oxford
- Frobisher, 1974, *Fundamental of Microbiology*, 9<sup>th</sup> edition, 158-175, WB Sanders Company, Philadelphia
- Griffin, D.H, 1981, *Fungal Physiology*, 303-310, John Wiley and Son. Inc, New York
- Gunawan, D., Soegiharjo, C., J., Mulyani, S., Koensoemardiyah, 1988, *Empon-empon, dan Tanaman Lain Dalam Zingiberaceae*, 19-20, PERHIBA, Komisariat, Yogyakarta
- Harbone, J., B., 1987, *Metode Fitokimia*, Terbitan Kedua, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, 69-70, ITB, Bandung
- Heyne, K., 1987, *De Nuttige Planten Van Indonesia*, diterjemahkan oleh Anonim, Tumbuhan Berguna Indonesia, 594, Departemen Kehutanan, Jakarta
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., 1986, *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, diterjemahkan oleh Gerard Bonang, 366-371, 382-383, edisi ke-16, EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unair, 224-238, Edisi I, Salemba Medika, Jakarta
- Markham, K., R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, 25, Penerbit ITB, Bandung
- Marsh, R., W., 1977, *Sistemic Fungicides*, 2<sup>nd</sup> edition, 131-133, Longman, London
- Muayanti, A., 1999, *Pengaruh Minyak Atsiri Kunyit (Curcuma domestica Val.) dan Minyak Atsiri Temu Ireng (Curcuma aeruginosa Roxb.) Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans dan Trichophyton mentagrophytes Secara In Vitro Serta Profil Kromatografi Gas dan Spektrofotometri Massanya*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Muhlisah, F., 1999, *Temu-Temuan dan Empon-Empon Budidaya dan Manfaat*, 64-67, Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta
- Rediningsih, 2002, *Uji Aktivitas Minyak Atsiri Temu Kunci (Boesenbergia pandurata (Roxb.) Schlecht) Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans dan Trichophyton mentagrophytes Secara In*

Uji Aktivitas Antijamur Fraksi Etanol Rimpang Temu Kunci Terhadap *Candida albicans* Dan *Trichophyton mentagrophytes*

- Vitro Serta Profil Kromatografi Gas dan Spektrofotometri Massanya*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Sastromihamidjojo, H., 1985, *Kromatografi*, edisi I, 34, Liberty, Yogyakarta
- Shanti, L., S., 2000, *Uji Daya Hambat Minyak Atsiri Temu Giring (Curcuma beynena Val. & V. Zijp.) dan Temu Lawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Terhadap Candida albicans dan Trichophyton mentagrophytes*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Siswandono, dan Soekardjo, B., 1995, *Kimia Medisinal*, 249, 257-260, Airlangga Press, Surabaya
- Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, 3-13, 247, 252, ITB, Bandung
- Syamsuhidayat, S., dan Hutapea, J., R., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, Jilid I, 92-93, Balitbang Kesehatan, Depkes RI, Jakarta
- Sumarno, 2001, *Kromatografi Teori Dasar dan Petunjuk Praktikum*, 31-40, UGM, Yogyakarta
- Suprihatin, S., D., 1982, *Candida dan Kandidiasis Pada Manusia*, 4-5, Fakultas Kedokteran UI, Jakarta
- Voigt, R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, edisi V, diterjemahkan oleh Soendari Noerono, 565-573, UGM Press, Yogyakarta
- Wagner, H., Brady, S., and Zgainski, E., M., 1984, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas*, 6, 40-41, Springer-Perlag, Berlin