

UJI AKTIVITAS PERTUMBUHAN RAMBUT KELINCI JANTAN DARI SEDIAAN HAIR TONIC YANG MENGANDUNG EKSTRAK ETANOL DAUN MANGKOKAN

Angga Saputra Yasir¹

ABSTRACT

Hair tonic is a cosmetic preparation used to increase hair growth or stimulate hair growth in baldness or hair loss. This study aimed to make a hair tonic preparation formulation from ethanol extract of mangkokan leaves and its effect on hair growth in terms of hair length and weight. This study made 5 formula samples with the active ingredient of ethanol extract of mangkokan leaves with a concentration of 0% (negative control), 25%, 35%, 45% and positive controls (hair tonic preparations containing minoxidil). The treatment is carried out every day with a volume of 1 ml basting every concentration every day for 21 days. Hair length measurements were carried out on days 8, 15 and 22 using a calipers while the hair weight measurements were carried out on day 22 by shaving the hair t and then weighing it. Data were analyzed using ANOVA test. Data on the length and weight of the negative control hair, formula A (25%), formula B (35%), formula C (45%) and positive control on the 22nd day were 11.56; 16,19; 14.60; 14.10; 18.58 mm and 387,325; 390.85; 386,9; 387,275; 392.1 mg. Hair tonic formula A with a concentration of 25% mangkokan leaf ethanol extract can be formulated into a hair tonic preparation because it shows a stable state of storage for 8 weeks in various storage temperatures. The formulation of hair tonic preparations can increase hair growth seen from the results of the ANOVA test where there are significant differences between treatments indicated by the calculated F value > F table.

Keywords : Hair tonic, mangkokan leaves, anova.

ABSTRAK

Sediaan perangsang pertumbuhan rambut (hair tonic) adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk melebatkan pertumbuhan rambut atau merangsang pertumbuhan rambut pada kebotakan atau rambut rontok. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan hair tonic dari ekstrak etanol daun mangkokan dan efeknya terhadap pertumbuhan rambut ditinjau dari panjang dan bobot rambut. Penelitian ini membuat 5 formula sampel dengan bahan aktif ekstrak etanol daun mangkokan dengan konsentrasi 0% (Kontrol negatif), 25%, 35%, 45% dan kontrol positif (sediaan hair tonic yang mengandung minoxidil). Perlakuan dilakukan setiap hari dengan volume pengolesan 1 ml setiap konsentrasi setiap hari selama 21 hari. Pengukuran panjang rambut dilakukan pada hari ke 8, 15 dan 22 menggunakan jangka sorong sementara pengukuran bobot rambut dilakukan pada hari ke 22 dengan cara mencukur rambut yang tumbuh kemudian ditimbang. Data dianalisis menggunakan uji anova. Data-data panjang dan bobot rambut kontrol negatif, formula A (25%), formula B (35%), formula C (45%) dan kontrol positif pada hari ke- 22 berturut-turut adalah 11,56; 16,19; 14,60; 14,10; 18,58 mm dan 387,325; 390,85; 386,9; 387,275; 392,1 mg. Hair tonic formula A dengan konsentrasi ekstrak etanol daun mangkokan 25% dapat diformulasikan ke dalam sediaan hair tonic karena menunjukkan keadaan yang stabil pada penyimpanan selama 8 minggu

diberbagai suhu penyimpanan. Formulasi sediaan hair tonic dapat meningkatkan pertumbuhan rambut dilihat dari hasil uji ANOVA dimana terdapat perbedaan nyata antar perlakuan yang ditunjukkan dari nilai F hitung > F tabel.

Kata kunci : Penumbuh rambut, ekstrak etanol daun mangkokan, anova.

PENDAHULUAN

Rambut mempunyai peranan yang sangat penting bagi manusia. Rambut berperan sebagai proteksi terhadap lingkungan yang merugikan, antara lain suhu dingin atau panas dan sinar ultraviolet. Selain itu, rambut juga berfungsi sebagai pengatur suhu, pendorong penguapan keringat dan sebagai indera peraba yang sensitif.

Perangsang pertumbuhan rambut (hair tonic) adalah sediaan yang mengandung bahan-bahan yang diperlukan oleh rambut, akar rambut dan kulit kepala (Tranggono dan Latifah, 2007). Salah satu bahan kimia sintesis yang biasa digunakan dalam hair tonic sebagai zat berkhasiat adalah minoksidil yang memiliki efek samping alergi pada kulit, sakit kepala, vertigo, lemas dan edema (McEvoy, 1999).

Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* L.) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, biasanya tanaman ini tumbuh di pekarangan rumah masyarakat. Selain digunakan sebagai tanaman hias, tanaman mangkokan juga diduga berkhasiat untuk mengatasi luka, sukar

kencing, radang payudara dan membantu pertumbuhan rambut (Dalimartha dan Soediby, 1999).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan hair tonic yang mengandung ekstrak etanol daun mangkokan dan mengetahui pengaruh konsentrasinya terhadap aktivitas pertumbuhan rambut kelinci jantan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Evaporator, timbangan analitik, lemari pendingin (LG), viskometer ostwald, pinset, oven (Mommert, Jerman), pH meter, jangka sorong, kain flanel, batang pengaduk, piknometer, alat cukur, pinset, dan alat-alat gelas.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kelinci putih jantan, daun mangkokan, etanol 96%, propilen glikol, metil paraben, parfum jasmine, pewarna hijau, aquadest dan krim Veet.

Cara Kerja

Pembuatan Ekstrak

Daun mangkoka yang akan digunakan dibuat simplisia dengan cara dicuci bersih, kemudian dikeringkan terlebih dahulu dibawah sinar matahari secara tidak langsung (ditutupi kain hitam). Setelah betul-betul kering, kemudian dirajang kasar.

Simplisia daun mangkoka ditimbang kemudian dimaserasi dengan etanol 70% lalu disimpan selama 1 hari. Setelah itu, maserat disaring menggunakan kain flanel. Maserat yang diperoleh lalu disimpan (Filtrat A). Simplisia daun mangkoka dimaserasi kembali dengan etanol 70% selama 1 hari sambil sering diaduk kemudian disaring lagi dengan kain flanel (Filtrat B), seterusnya hingga maserat benar-benar jernih. Selanjutnya filtrat A, filtrat B sampai maserat terakhir dicampurkan lalu dipekatkan menggunakan rotary evaporator sampai pelarut menguap sempurna dan ekstrak menjadi kental. Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam botol.

Tabel 1.
Formula Sediaan *Hair Tonic*

Bahan	Kontrol negatif	Formula A	Formula B	Formula C
Ekstrak daun mangkok	-	25 g	35 g	45 g
Etanol 96%	20 ml	20 ml	20 ml	20 ml
Propilen Glikol	15 ml	15 ml	15 ml	15 ml
Metil Paraben	0,1 g	0,1 g	0,1 g	0,1 g
Pewarna Hijau	Qs	qs	qs	qs
Parfum Jasmine	Qs	qs	qs	qs
Aquadest	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml	Ad 100ml

Cara Pembuatan

1. Timbang bahan-bahan yang diperlukan
2. Larutkan ekstrak daun mangkoka dalam aquadest
3. Larutkan metil paraben dalam etanol secukupnya
4. Tambahkan propilen glikol sedikit demi sedikit, aduk homogen.
5. Campurkan larutan no. 2 dan no. 4, aduk homogen
6. Tambahkan pewarna secukupnya
7. Tambahkan parfum secukupnya
8. Tambahkan sisa etanol dan aquadest hingga 100 ml.

Evaluasi (Ansel, 1989)

Evaluasi sediaan meliputi pengamatan organoleptis, pemeriksaan pH, penentuan

viskositas, pengukuran bobot jenis dan uji stabilitas selama 8 minggu

Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut

Pengujian aktivitas hair tonic terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan menggunakan metode Tanaka et al (1980). Punggung kelinci dibersihkan dari rambut dengan cara dicukur hingga bersih, selanjutnya diolesi krim veet sehingga rambut-rambut halus yang masih ada juga ikut terbang, kemudian dibagi menjadi 6 bagian yang masing-masing berbentuk segi empat 2x2 cm dan jarak antar daerah 1 cm. Setelah pengukuran dan sebelum dilakukan pengolesan, punggung kelinci yang telah dibagi diolesi dengan etanol 70% sebagai antiseptik.

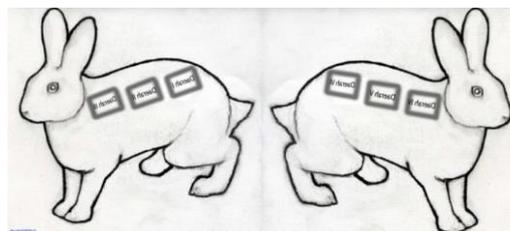
Bagian-bagian tersebut adalah

1. Daerah I tidak ditetesi apapun sebagai blanko
2. Daerah II ditetesi hair tonic yang tidak mengandung zat berkhasiat (kontrol negatif)
3. Daerah III ditetesi hair tonic dengan konsentrasi ekstrak daun mangkoka 25% (Formula A)
4. Daerah IV ditetesi hair tonic dengan konsentrasi ekstrak daun mangkoka 35% (Formula B)

5. Daerah V ditetesi hair tonic dengan konsentrasi ekstrak daun mangkoka 45% (Formula C)

6. Daerah VI ditetesi hair tonic Regrou (kontrol positif).

Sebelum diberi perlakuan kelinci diadaptasikan terlebih dahulu selama seminggu agar tidak terjadi stres. Pemberian hair tonic dilakukan 1 kali sehari dengan volume 1 ml pada masing-masing bagian. Hari pertama penetesan dianggap hari ke-1. Pemberian hair tonic dilakukan selama 21 hari. Penentuan daerah pemberian hair tonic dilakukan seperti gambar berikut



Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap panjang rambut dan bobot rambut dengan uji ANOVA.

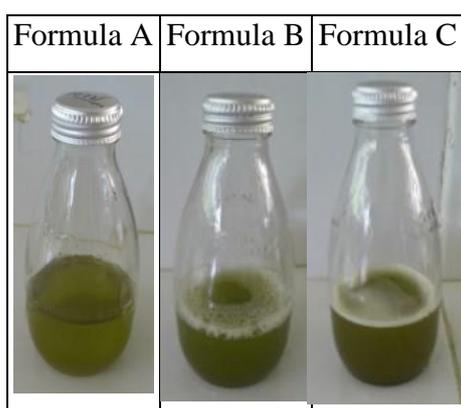
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Mangkoka

Sebanyak 4,2 kg daun mangkoka segar dijemur dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam dan diperoleh simplisia kering daun mangkoka sebanyak 645 gram. Selanjutnya dirajang kasar

kemudian dilakukan proses maserasi sebanyak 4 kali pengulangan (4 hari) sehingga diperoleh maserat sebanyak 8,7 liter. Selanjutnya maserat dipisahkan menggunakan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 242 gram.

Hasil Pembuatan Hair Tonic



Gambar 1. Hair tonic buatan

Hasil Evaluasi

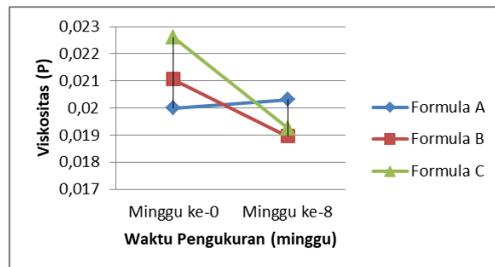
Pengamatan Organoleptis

Hasil evaluasi awal formula A yaitu memiliki warna hijau, bau jasmine, homogen, pH 5,09, viskositas 0,01999 Poise, dan bobot jenis 1,104 g/ml. Formula B warna hijau, bau jasmine, homogen, pH 5,11, viskositas 0,02105 Poise, dan bobot jenis 1,11 g/ml. Formula C warna hijau, bau jasmine, homogen, pH 5,2, viskositas 0,02261 Poise, dan bobot jenis 1,114 g/ml.

Setelah dilakukan uji stabilitas yaitu cycling test, penyimpanan suhu tinggi, penyimpanan suhu kamar dan penyimpanan suhu rendah selama 8 minggu menunjukkan formula A lebih stabil diberbagai suhu penyimpanan dari formula B dan formula C ini ditandai dengan warna, bau dan homogenitas sediaan yang tetap yaitu warna hijau, bau jasmine dan homogen saat evaluasi awal maupun evaluasi tiap 2 minggu dimasing-masing suhu penyimpanan. Sementara formula B dan formula C mengalami perubahan homogenitas yaitu terbentuknya endapan pada minggu ke-2 diberbagai suhu penyimpanan, meskipun formula B masih homogen pada minggu ke-2 penyimpanan suhu kamar namun pada minggu ke-4 penyimpanan suhu kamar terjadi pengendapan juga pada formula B.

Selanjutnya pH formula A, formula B dan formula C mengalami kenaikan ditiap suhu penyimpanan. Kenaikan pH ini dikarenakan menguapnya sebagian etanol sehingga sediaan semakin pekat, kandungan alkaloid pada ekstrak yang bersifat basa merupakan penyebab terjadinya kenaikan pH. Kenaikan pH ini tidak begitu menjadi masalah karena masih

dalam rentan pH aman kulit kepala yaitu 4,5-6,5 (Anonim, 1985).

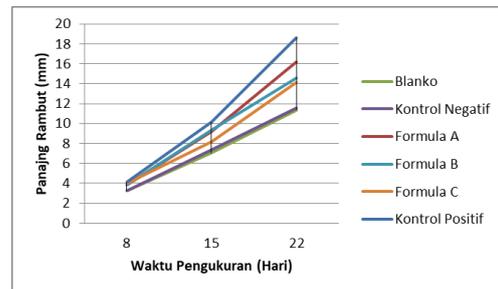


Gambar 2. Grafik Viskositas suhu ruang

Viskositas formula A, formula B dan formula C setelah dilakukan uji stabilitas pada penyimpanan suhu tinggi dan suhu kamar pada formula A terjadi kenaikan viskositas ini disebabkan adanya penguapan etanol namun pada suhu rendah viskositas lebih stabil. Sementara viskositas formula B dan formula C mengalami penurunan diberbagai suhu penyimpanan ini disebabkan banyaknya partikel ekstrak yang mengendap sehingga menurunkan kekentalan dari kedua sediaan ini.

Bobot jenis formula A, formula B dan C pada berbagai suhu penyimpanan ditiap 2 minggunya menunjukkan formula A, formula B dan C terjadi kenaikan bobot jenis yang bervariasi ini dikarenakan menguapnya etanol dan terbentuknya endapan sehingga meningkatkan bobot jenis dari sediaan.

Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Rambut

Uji aktivitas pertumbuhan rambut dilihat berdasarkan panjang rambut dan bobot rambut. Pada pengukuran panjang rambut kelinci diambil 10 rambut terpanjang kemudian diukur menggunakan jangka sorong sementara pengukuran bobot rambut dilakukan pada hari ke-22 dengan mencukur semua rambut pada daerah uji kemudian ditimbang.

Uji Hari ke 8

Hasil uji Anova panjang rambut hari ke-8 terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan sementara kontrol negatif tidak berbeda nyata terhadap blanko namun berbeda nyata terhadap formula A, formula B dan formula C. Maka disimpulkan bahwa basis tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan rambut ditinjau dari panjang rambut pada hari ke-8. Selanjutnya

formula A, formula B dan formula C tidak nyata perbedaannya namun formula A dan B terhadap kontrol positif memiliki perbedaan yang nyata tidak seperti formula C yang tidak berbeda nyata terhadap kontrol positif.

Menurut Djuanda (2005) rambut pada manusia rata-rata tumbuh sekitar 0,2-0,3 mm sementara pada blanko yang tidak diberi sediaan hair tonic pertumbuhan rata-rata panjang rambut kelinci adalah 0,4 mm setiap harinya pada data panjang rambut hari ke-8. Selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 20, formula A, B dan C berturut-turut memiliki persentase kemampuan meningkatkan pertumbuhan panjang rambut sebesar 15,878%; 16,137% dan 19,701% dari pertumbuhan panjang rambut tanpa perlakuan (blanko).

Uji Hari ke 15

Hasil uji one way anova hari ke 15 terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, untuk mengetahui letak perbedaan tersebut dilakukan uji BNT. Hasilnya kontrol negatif tidak berbeda nyata terhadap blanko namun berbeda nyata terhadap formula A, formula B dan formula C. Maka disimpulkan bahwa basis tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan

rambut ditinjau dari panjang rambut pada hari ke-15. Formula A terhadap formula B tidak memiliki perbedaan yang nyata namun berbeda nyata bila dibandingkan dengan formula C dimana formula C memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang lebih buruk dari pada formula A dan formula B, ini disebabkan formula C sudah tidak stabil sehingga bahan aktif mulai rusak dan tidak terdispersi sempurna dalam basis sediaan, ketidak stabilan formula C dapat dilihat pada tabel 4.1. Sementara kontrol positif masih berbeda nyata terhadap formula A dan formula B dengan memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang lebih baik dari pada formula A dan B pada hari ke-15. Formula A, B dan C berturut-turut memiliki persentase kemampuan meningkatkan pertumbuhan panjang rambut sebesar 29,888%; 32,436% dan 15,979% dari pertumbuhan panjang rambut tanpa perlakuan (blanko).

Uji Hari ke 22

Kontrol negatif tidak berbeda nyata terhadap blanko namun berbeda nyata terhadap formula A, formula B dan formula C. Maka disimpulkan bahwa basis tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan rambut

ditinjau dari panjang rambut pada hari ke-22. Selanjutnya formula A terhadap formula B dan formula C memiliki perbedaan nyata dengan formula A memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang lebih baik dari formula B dan C, ini dikarenakan formula A tetap stabil dan zat aktif terdispersi sempurna sampai hari ke 22 sementara formula B dan C sudah tidak stabil dan zat aktif tidak terdispersi sempurna sehingga menurunkan kemampuan formula B dan C dalam meningkatkan aktivitas pertumbuhan panjang rambut.

Kontrol positif terhadap formula A masih berbeda nyata seperti hari ke-8 dan ke-15 ini menunjukkan kontrol positif memiliki pertumbuhan rambut yang lebih baik dari formula A, formula B dan formula C ditinjau dari panjang rambut. Formula A, B dan C berturut-turut memiliki persentase kemampuan meningkatkan pertumbuhan panjang rambut sebesar 42,520%; 28,486% dan 24,076% dari pertumbuhan panjang rambut tanpa perlakuan (blanko).

Tabel 2.
Data Panjang Rambut

Kelompok	Waktu	Rata-rata
		Pertumbuhan Pengukuran Rambut (mm) ± SD
Blanko	Hari ke-8	3,245 ± 0,127
	Hari ke- 15	7,063 ± 0,334
	Hari ke- 22	11,365 ± 0,071
Kontrol Negatif	Hari ke-8	3,260 ± 0,176
	Hari ke- 15	7,358 ± 0,486
	Hari ke- 22	12,345 ± 0,320
Formula A	Hari ke-8	3,857 ± 0,110
	Hari ke- 15	9,175 ± 0,049
	Hari ke- 22	16,197 ± 0,179
Formula B	Hari ke-8	3,867 ± 0,088
	Hari ke- 15	9,355 ± 0,294
	Hari ke- 22	14,602 ± 0,190
Formula C	Hari ke-8	4,005 ± 0,098
	Hari ke- 15	8,192 ± 0,344
	Hari ke- 22	14,101 ± 0,054
Kontrol Positif	Hari ke-8	4,130 ± 0,186
	Hari ke- 15	10,145 ± 0,672
	Hari ke- 22	18,583 ± 0,264

Selanjutnya uji one way anova juga dilakukan pada data bobot rambut untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang nyata, kemudian dilakukan uji BNT untuk mengetahui perbedaan bobot rambut antar perlakuan. Hasil uji one way anova terhadap bobot rambut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata bobot rambut antar perlakuan, untuk mengetahui letak perbedaan

tersebut dilakukan uji BNT . Dilihat bahwa blanko, kontrol negatif, formula B dan formula C tidak berbeda nyata antar perlakuan ditinjau dari bobot rambut namun berbeda nyata terhadap formula A dan kontrol positif. Formula A sendiri tidak berbeda nyata terhadap kontrol positif ini menunjukkan formula A memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang hampir sama dengan kontrol positif ditinjau dari bobot rambut kelinci.

KESIMPULAN

Kemampuan ekstrak etanol daun mangkokan dalam meningkatkan aktivitas pertumbuhan rambut diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid, vitamin A, B1 dan C. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antimikroba, antivirus dan antioksidan (Robinson, 1995) sementara vitamin A, B1 dan C merupakan faktor nutrisi yang berperan dalam pertumbuhan rambut (Dalimartha dan Soedibyo, 1999).

Dari senyawa yang diduga berefek sebagai peningkat aktivitas pertumbuhan rambut dapat disimpulkan bahwa hair tonic ekstrak etanol daun mangkokan merupakan golongan hair tonic yang bersifat zat conditioner rambut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 252-257 dan 261.
- Anonim. (1986). *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 8-26.
- Anonim. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Ansel, Howard. (1989). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. UI Press, Jakarta. 162-164.
- Arisandi, Yohana dan Yovita Andriani. (2011). *Khasiat Berbagai Tanaman untuk Pengobatan*. Eska Media, Jakarta. 281-283.
- Dalimartha, S. dan M. Soedibyo. (1999). *Perawatan Rambut dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Swadaya, Jakarta. 1-10 dan 33.
- Djajadisastra, J. (2004). *Cosmetic Stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Seminar Setengah Hari HIKI, Depok.
- Djuanda, A. (2005). *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Edisi IV. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Harahap, Marwali. (2000). *Ilmu Penyakit Kulit*. Hipokrates, Jakarta. 2.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh K. Padmawinata dan I. Soediro. ITB, Bandung. 6.
- Martin, A., J. Swarbrick and A. Cammarata. (1993). *Farmasi Fisik*. Jilid II. Edisi III. Diterjemahkan oleh Joshita. UI Press, Jakarta. 1096.
- McEvoy, G. K. (1999). *AHFS Drug Information 1999*. Bethesda:

- American Society of Health - System Pharmacist.
- Mitsui, T. (1997). New Cosmetic Science. Amsterdam: *Elsevier Science B.V.* 48-53 dan 192.
- Nusmara, K.G. (2012). Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih dari Sediaan Hair Tonic yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Permadi, Adi. (2006). *Tanaman Obat Pelancar Air Seni*. Jakarta: Penebar Swadaya. 35.
- Pramono, S. (2006). Penanganan Pasca Panen dan Pengaruhnya Terhadap Efek Terapi Obat Alami. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII, Bogor, 1-6.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung.
- Rook, A. dan R. Dawber. (1991). *Disease of The Hair and Scalp*. Second edition. Blackwell Scientific Pub, London.
- Rowe, R.C., P. J. Sheskey and S. C. Owen. (2009). *Hand Book of Pharmaceutical Exipient*. Sixth edition. American Pharmaceutical Association, London.
- Setyoningsih. (2004). Efek Ekstrak Soxhletasi Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium Folium*) Terhadap Uji Pertumbuhan Rambut pada Kelinci Jantan. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
- Sigit, H.. (2005). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Mangkoka (*Nothopanax scutellarium L.*) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan dan Profil Kromatogram Lapis Tipisnya. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tranggono, R.I & Fatma Latifah. (2007). Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 34-36.
- Tanaka, S., M. Saito and M. Tabata. (1980). Bioassay of Crude Drugs for Hair Growth Promoting Activity in Mice by a New Simple Method. Faculty of Pharmaceutical Sciences Kyoto University Japan.
- Wade, Ainley and Paul J Weller. (1994). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. The Pharmaceutical Press, London.