

Optimasi Formula Gel Buah Apel Hijau (*Pyrus malus* L.) sebagai Antioksidan dengan Kombinasi Basis Carbopol 940 dan Gliserin secara *Simplex Lattice Design*

Optimization of Formula of Green Apple (*Pyrus malus* L.) an Antioxidant with Carbopol 940 and Glycerin Combination by *Simplex Lattice Design*

PRAYOGA FERY YUNIARTO, ENDANG SRI REJEKI*, DEWI EKOWATI

Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi
Jln. Letjen Sutoyo-Mojosongo Surakarta-57127 Telp. 0271-852518
* Korespondensi: edg_srirejeki@yahoo.com

(Diterima 17 Desember 2013, disetujui 28 Februari 2014)

ABSTRAK

Tanaman apel (*Pyrus malus* L.) diduga memiliki khasiat sebagai antioksidan. Penggunaan buah apel untuk pemakaian topikal kurang praktis, sehingga dibuat sediaan gel. Penelitian ini bertujuan melakukan optimasi dengan metode *Simplex Lattice Design* agar dihasilkan formula gel buah apel hijau yang optimum sehingga dihasilkan gel antioksidan yang stabil. Buah apel diekstraksi secara maserasi. Sediaan gel ekstrak buah apel menggunakan basis carbopol 940 (C) dan gliserin (G) dengan tiga formula, yaitu F1 (100%C), F2 (50%C:50%G), dan F3 (100%G). Sediaan dioptimasi berdasarkan sifat fisik viskositas, daya lekat, dan daya sebar dengan metode *Simplex Lattice Design* menggunakan program design- expert 8.0.6.1. Gel optimum diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH melalui analisa probit untuk mendapat nilai IC₅₀ dengan vitamin C sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi optimum carbopol 940 dan gliserin sebagai basis pada pembuatan gel ekstrak buah apel yaitu carbopol sebesar 2.448 g dan gliserin sebesar 2.552 g. Gel optimum buah apel mempunyai aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC₅₀ sebesar 151,43 ppm. Waktu penyimpanan berpengaruh terhadap viskositas dimana viskositas gel cenderung menurun selama satu bulan penyimpanan.

Kata kunci : buah apel, gel, carbopol 940, gliserin, *Simplex Lattice Design*, antioksidan.

ABSTRACT

Apple is suspected has an antioxidant. The use of apple fruit directly considered less practical, so that it made the gel preparations. This research was aimed to optimization by Simplex Lattice Design method to get the most optimum formula gel of apple fruit as antioxidant gel. The apple fruit was macerated. The apple fruit gel use carbopol 940 (C) and glycerin (G) with three formula, F1 (100%C), F2 (50%C: 50%G), dan F3 (100%G). Optimization gel was done based on viscosity, adhesion, and dispersive power by Simplex Lattice Design method with design- expert 8.0.6.1 program. The optimum gel was analyzed the antioxidant activity by DPPH method by probit analysis for calculate IC₅₀ value and vitamin C was used as control. The study shown that optimum combination of carbopol 940 and gliserin as basis was carbopol 2.448 g and glycerin 2.552 g. The optimum gel of apple fruit had antioxidant activity (IC₅₀ 151,43 ppm). Storage time affected the viscosity of the gel which tends to decrease during the months of storage

Keywords : apple fruit, gel, carbopol 940, glycerin, Simplex Lattice Design, antioxidant.

PENDAHULUAN

Tanaman yang berpotensi memiliki khasiat sebagai antioksidan adalah tanaman apel (*Pyrus malus* L.) (Manzoor *et al.* 2012). Buah apel kaya akan vitamin, buah dan daun apel mengandung saponin dan flavonoida, di samping itu buahnya mengandung polifenol (Anonim 2000). Buah apel mengandung tanin dan kaya serat. Apel banyak disukai karena rasanya khas dan manis.

Buah pada keadaan segar umumnya mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga mengakomodasi tingginya aktivitas metabolik. Aktivitas metabolik berlangsung terus pada masa pasca panen yang menjadikan buah cepat membusuk sehingga pada penelitian ini dikembangkan sebagai kosmetika alami gel yang akan diteliti aktivitas antioksidannya.

Antioksidan merupakan senyawa penting dalam menjaga kesehatan tubuh karena berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh. Antioksidan yang biasanya dikonsumsi dalam bentuk makanan, juga dimanfaatkan untuk bagian luar tubuh, yaitu sebagai kosmetik dalam perawatan kecantikan (Hernani dan Rahardjo 2005). Formulasi ekstrak buah apel dalam sediaan gel dalam basis carbopol dan gliserin digunakan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan buah apel pada kulit. Gliserin dapat berfungsi sebagai pengawet, antimikroba, emolien, humektan, dan meningkatkan viskositas (Rowe *et al.* 2006).

Usaha pengembangan dalam penelitian ini yaitu dibuat bentuk sediaan gel sehingga lebih praktis dalam pemakaiannya untuk menangkal radikal bebas. Lalu dilakukan optimasi agar dihasilkan formula yang paling optimum sehingga dihasilkan gel antioksidan yang stabil.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah apel, etanol, vitamin C, Carbopol 940, gliserin, trietanolamin, metil paraben, CMC, aquades, silika gel GF₂₅₄, *n*-butanol, asam asetat, air, *n*-heksana, etil asetat, pereaksi semprot Dragendorf, sitroborat, FeCl₃.

Alat

Alat yang digunakan meliputi oven, blender, bejana maserasi, *vacuum rotary evaporator*, gelas ukur, Erlenmeyer, cawan petri, pipet, sudip, *stopwatch*, viscometer cup dan bob, mortir, stamper, cawan porselin, anak timbang, alat uji daya sebar, alat timbang, neraca analitik, *Beaker glass*, batang pengaduk, gelas ukur, kaca arloji, gelas ukur, gelas obyek, seperangkat KLT.

Pembuatan Serbuk

Sebanyak 5,1 kg buah apel dikeringkan dengan oven, lalu diserbuk dengan mesin penyerbuk, kemudian diayak dengan ayakan no 40. Serbuk yang tidak terayak dihaluskan lagi sampai semua serbuk terayak.

Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Apel

Menimbang 100 gram serbuk kering lalu dimasukkan ke dalam botol 1000 ml dan ditambah 750 ml pelarut etanol 70%. Campuran serbuk kering dan etanol 70% ditutup dan disimpan selama 5 hari dengan sesekali dikocok 3 kali sehari berulang-ulang (Voigt 1995), kemudian disaring dengan kain flanel lalu pelarut diuapkan dalam *vacuum rotary evaporator* dengan suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental.

Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Buah Apel secara Kromatografi Lapis Tipis

Vitamin C diidentifikasi dengan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak *n*-butanol : asam asetat : air (4 : 1 :5) dengan pereaksi semprot Dragendorf yang akan memberikan warna orange (Depkes 1992).

Flavonoid diidentifikasi dengan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak *n*-butanol : asam asetat : air (4 : 1 :5) dengan pereaksi semprot larutan sitroborat yang akan memberikan warna kuning.

Tanin diidentifikasi dengan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak

n-heksana : etil asetat (3 : 7) dengan pereaksi semprot FeCl₃ 1%, yang akan memberikan warna kuning kehitaman.

Pembuatan Sediaan Gel

Formula gel buah apel yang dibuat sebanyak tiga formula dengan variasi proporsi carbopol 940 dan gliserin (Tabel 1).

CMC dikembangkan dalam aquades panas 20 kalinya pada *beaker glass*. Nipagin dilarutkan dengan aquadest dalam mortir dan ditambahkan gliserin, diaduk sampai homogen. Carbopol 940 ditambahkan pada campuran tersebut sambil terus diaduk dengan cepat. Hasil pengembangan CMC dan trietanolamin ditambahkan ke dalam campuran, lalu diaduk dengan pengadukan ringan sampai diperoleh massa gel yang transparan. Ditambahkan ekstrak buah apel dan sisa aquades ke dalam campuran, lalu diaduk sampai didapatkan sediaan gel yang homogen.

Tabel 1. Rancangan formula sediaan gel buah apel secara *Simplex Lattice Design*

Bahan	Formula I (g)	Formula II (g)	Formula III (g)
Ekstrak buah apel	10	10	10
Carbopol 940	5	2,5	0
Gliserin	0	2,5	5
Trietanolamin	0,5	0,5	0,5
Metil paraben	0,2	0,2	0,2
CMC	2	2	2
Aquadest	82,3	82,3	82,3
Berat gel	100	100	100

Pengujian Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Buah Apel

Uji organoleptis

Uji organoleptis gel meliputi uji warna, bau dan konsistensi gel untuk mengetahui secara fisik keadaan gel. Organoleptis dilakukan untuk mendeskripsikan warna, bau dan konsistensi dari sediaan gel yang sudah bercampur dengan basis, sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan dan kekentalan yang cukup agar nyaman dalam penggunaan. Pengujian dilakukan setelah sediaan gel dibuat dalam satu hari (Voigt 1994).

Uji homogenitas

Ekstrak buah apel yang telah dibuat sediaan gel diuji homogenitasnya dengan dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan yang cocok, maka harus menunjukkan suasana yang homogen. Pengujian dilakukan setelah sediaan gel dibuat dalam satu hari.

Uji viskositas

Uji viskositas gel dilakukan dengan menggunakan alat viscometer Cup and Bob. Viskositas dibaca pada skala dari rotor yang digunakan. Satuan yang digunakan menurut JLS 28809 standar viskositas yang telah dikalibrasi adalah desipaskal-second (dPas). Pengujian pertama dilakukan setelah sediaan gel dibuat dalam satu hari. Sediaan gel kemudian disimpan dan diuji lagi viskositasnya setelah satu bulan.

Uji daya sebar

Uji ini dilakukan dengan menimbang 0,5 g gel, lalu diletakkan di atas kaca. Kaca

yang lainnya diletakkan kaca tersebut di atas massa gel dan dibiarkan 1 menit. Diameter gel yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur, kemudian ditambahkan 50 g, 100 g, 150 g, 200 g, sebagai bahan tambahan, setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit sesudah itu dicatat diameter gel yang menyebar seperti sebelumnya. Pengujian dilakukan setelah sediaan gel dibuat dalam satu hari.

Uji daya lekat

Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat-alat seperti alat tes melekat gel. Dua gelas obyek, *stopwatch*, anak timbangan gram dan dilakukan dengan cara melekatkan gel secukupnya di atas gelas obyek yang lain di atas tersebut kemudian ditekan dengan beban 500 g selama 5 menit kemudian pasang obyek gelas pada alat tes kemudian dilepaskan beban berat 20 g dan dicatat waktu sampai kedua obyek tersebut terlepas.

Uji pH

Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat pH meter dengan cara mencelupkan batang detektor ke dalam larutan gel yang dibuat dari 1 gram gel ditambah 9 ml aquades.

Penentuan Formula Optimum

Penentuan formula optimum menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. dengan program dari Software Design Expert versi 8.0.6.1 dapat ditentukan formula optimum gel yang mempunyai stabilitas baik.

Uji Aktivitas Antioksidan

Penentuan panjang gelombang maksimal

Larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1,0 ml ditempatkan di dalam vial 5,0 ml, kemudian ditambah metanol p.a sampai tanda, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 500-550 nm.

Penentuan *operating time*

Larutan stock DPPH 0,4 mM diambil sebanyak 1,0 ml dan ditempatkan pada vial 5,0 ml, ditambahkan larutan ekstrak sampai tanda batas, kemudian divorteks selama 30 detik. Penentuan *operating time* dilakukan pada λ maksimum dengan interval waktu 5 menit sampai didapat absorbansi yang stabil dan tidak terlihat adanya penurunan absorpsi.

Uji aktivitas penangkap radikal DPPH

Ekstrak dan gel diuji aktivitas penangkapan radikal terhadap radikal bebas DPPH yang telah diukur absorbansinya pada λ_{maks} setelah waktu yang didapat dari *operating time*. Preparasi larutan yang akan diukur sebagai berikut: 50,0 ml sediaan gel buah apel, kemudian

dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas pada labu takar 50,0 ml dan 2,0 mg vitamin C dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas pada labu takar 2,0 ml ditambahkan 1,0 larutan DPPH 0,4 mM, diinkubasi selama 30 menit kemudian dibaca absorbansinya pada λ maksimal. Pengujian dilakukan pada hari pertama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kandungan Senyawa Ekstrak Buah Apel

Identifikasi senyawa dengan KLT pada penelitian ini dilakukan pada ekstrak buah apel terhadap vitamin C, flavonoid, dan tanin. Dari hasil identifikasi disimpulkan bahwa buah apel mengandung vitamin C, flavonoid, dan tannin. Senyawa tersebut merupakan senyawa antioksidan (Tabel 1).

Hasil Pengujian Sifat Fisik Gel Buah Apel Hijau

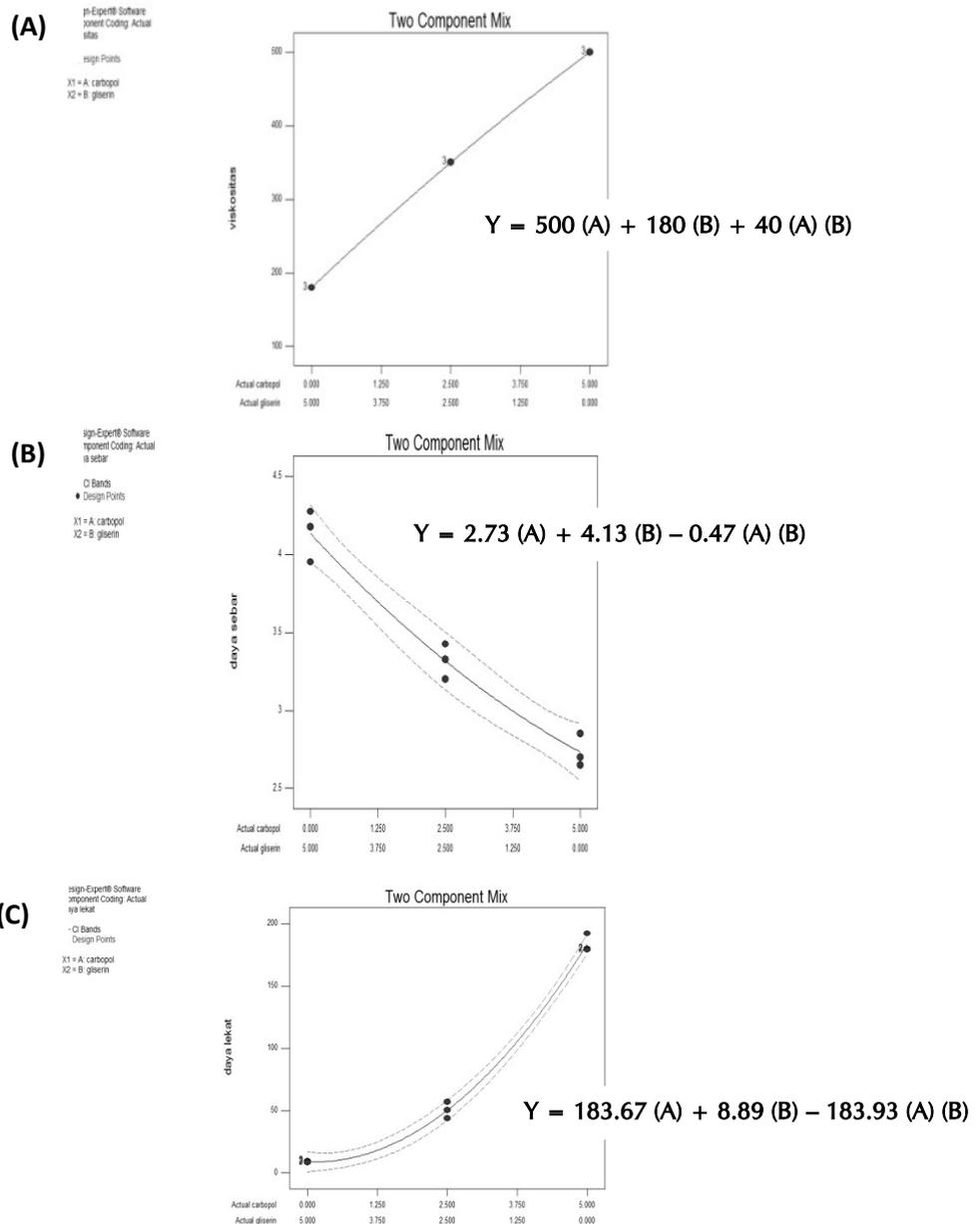
Hasil pengujian sifat fisik gel buah apel menunjukkan bahwa formula 1 memiliki viskositas tertinggi yang menyebabkan daya sebar dan daya lekatnya terendah (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil identifikasi KLT ekstrak buah apel

Senyawa	Fase gerak	Pereaksi semprot	Pustaka	Hasil percobaan	Rf
Vitamin C	<i>n</i> -butanol : asam asetat : air (4 : 1 :5)	Dragendorf	Orange	Orange	0,28
Flavonoid	<i>n</i> -butanol : asam asetat : air (4 : 1 :5)	Larutan sitroborat	Kuning	Hijau keuningan	0,36
Tanin	<i>n</i> -heksana : etil asetat (3 : 7)	FeCl ₃ 1%	Kuning kehitaman	Kuning kehitaman	0,94

Tabel 2. Hasil uji viskositas, daya sebar, dan daya lekat gel buah apel

Formula	Viskositas (d.Pa.s)	Daya sebar (cm)	Daya lekat (detik)
I	500	2,73 ± 0,10	183,67 ± 7,23
II	350	3,32 ± 0,11	50,30 ± 6,63
III	180	4,13 ± 0,17	8,89 ± 0,64



Gambar 1. Profil viskositas (a), daya sebar (b), dan daya lekat (c) gel buah apel dengan variasi konsentrasi carbopol dan gliserin dengan metode *Simplex Lattice Design*.

Persamaan *Simplex Lattice Design*

Persamaan Simplex Lattice Design dibuat dengan menggunakan program *Design Expert* untuk sifat fisik viskositas, daya sebar, dan daya lekat gel. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi carbopol dan semakin sedikit proporsi gliserin yang ditambahkan dalam formula akan menaikkan viskositas gel, menurunkan daya sebar gel, dan menaikkan daya lekat gel buah apel.

Penetapan Formula Optimum

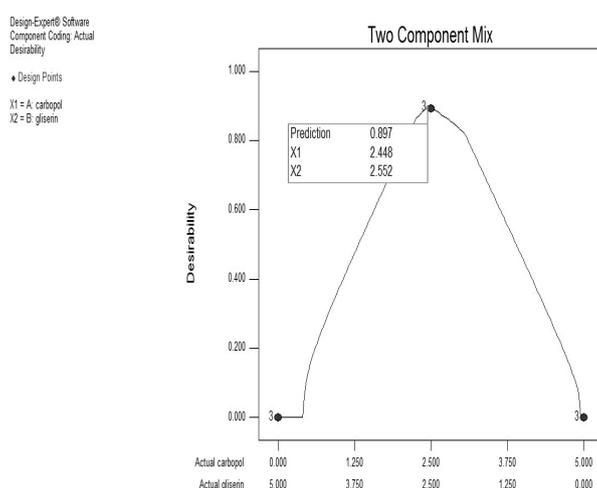
Berdasarkan program didapatkan formula optimum yang diprediksi dari daerah optimum dengan komposisi carbopol 2,448 g dan gliserin 2,552 g. dengan nilai optimum prediksi 0.897. Program juga memprediksi untuk respon viskositas sebesar 340 dPas, daya sebar sebesar 3,41 cm, dan daya lekat sebesar 79,13 detik.

Hasil Pengujian Sifat Fisik Gel Optimum Buah Apel

Uji organoleptis dilakukan untuk mendeskripsikan warna, bau, dan konsistensi. Hasil pengamatan terhadap uji organoleptis gel optimum dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengamatan terhadap uji homogenitas gel optimum didapatkan gel yang homogen. Semakin baik homogenitas gel maka akan didapatkan dosis gel yang sama dan merata dalam pemakaiannya.

Uji pH dilakukan agar dapat diketahui bahwa gel yang didapat bersifat asam atau basa. Hasil pengamatan uji pH gel optimum buah apel sebesar 4,18. Nilai tersebut menunjukkan bahwa gel optimum buah apel bersifat asam.



Gambar 2. Penentuan formula optimum gel buah apel.

Tabel 3. Hasil organoleptis gel optimum buah apel

Pemeriksaan	Pengamatan
Warna	Coklat
Bau	Khas
Konsistensi	Agak kental

Tabel 4. Hasil aktivitas antioksidan dari gel optimum buah apel

Sampel	IC ₅₀ (ppm)
Gel optimum buah apel	151,43 ± 5,97
Ekstrak apel	60,73 ± 1,61
Vitamin C	2,14 ± 0,05

Aktivitas Antioksidan Gel Optimum Buah Apel

Penelitian aktivitas antioksidan gel buah apel dengan komposisi carbopol 940 dan gliserin optimum menggunakan metode DPPH. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang berwarna ungu. Metode ini dipilih karena mudah, sederhana, cepat, dan hanya memerlukan sedikit sampel. Menentukan aktivitas antioksidannya, dinyatakan dengan harga IC₅₀ yang ditentukan secara spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang maksimum.

Hasil yang didapat dari penelitian ini bahwa aktivitas antioksidan ekstrak buah apel lebih baik dari pada gel optimum buah apel. Aktivitas antioksidan ekstrak digolongkan aktif dengan harga IC₅₀ buah apel sebesar 60,73 ppm, sedangkan aktivitas gel optimum buah apel digolongkan sedang dengan harga IC₅₀ sebesar 151,43 ppm (Tabel 4). Hal ini dikarenakan banyaknya zat aktif yang terkandung berbeda antara zat aktif dalam ekstrak dan zat aktif dalam sediaan gel. Konsentrasi zat aktif dalam ekstrak sebesar 100%, sedangkan konsentrasi zat aktif dalam sediaan gel sebesar 10% sehingga aktivitas

antioksidannya pun lebih poten dalam ekstrak dibanding dalam sediaan gel.

KESIMPULAN

Pertama, ekstrak buah apel dapat dibuat menjadi sediaan gel. Kedua, kombinasi optimum antara carbopol 940 dan gliserin sebagai basis pada pembuatan gel ekstrak buah apel (*Pyrus malus* L.) dengan metode *Simplex Lattice Design* yaitu carbopol sebesar 2.448 g dan gliserin sebesar 2.552 g. Ketiga, gel buah apel (*Pyrus malus* L.) dengan komposisi optimum terhadap radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) didapatkan IC₅₀ gel buah apel sebesar 151,43 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. *Inventarsi Tanaman Obat Indonesia*. Jilid 1. Jakarta: Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan RI.
- Manzoor M, Anwar F, Saari N, Ashraf M. 2012. Variations of antioxidant characteristics and mineral contents in pulp and peel of different apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars from Pakistan. *Molecules*. 17: 390-407.
- Hernani M dan Rahardjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Rowe R, Sheskey P, Waller P. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Edisi keempat. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Associations.
- Samee W, Engkalohakul M, Nebbua N, Direkrojanavuti P, Sornchaithawatwong C, Kamkaen N. 2006. Correlation analysis between total acid, total phenolic and ascorbic acid contents in fruit extracts and their antioxidant activities. *Thai Pharm Health Sci J*. 1(3): 196-203.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V., N. Soesandhi SN, Widiyanto MB. Penerjemah; Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press. Terjemahan dari: *Lerburch der Pharmaceutischen Technology*.