

# **POTENSI BERBAGAI DEDAUNAN SEBAGAI MINUMAN SUMBER FLAVONOID-ANTIOKSIDAN**

Raffi Paramawati

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian  
(Serpong, PO Box 02 Tangerang-Banten, 15310, E-mail: raffip@scientist.com)

Seiring dengan bertambahnya usia, ancaman penyakit degeneratif serta penyakit lain seperti kanker akan semakin besar. Hal tersebut berkaitan dengan pola makan kita yang secara tidak langsung memicu berkembangnya molekul radikal bebas dalam bentuk oksigen tunggal, superoksid, radikal peroksid dan radikal hidroksil. Molekul radikal bebas akan menyerang sel, sehingga menimbulkan berbagai kerusakan pada sistem sel. Untuk mencegah kerusakan sel perlu dilakukan penetralan radikal bebas dengan senyawa antioksidan. Secara alami antioksidan terdapat pada berbagai tumbuhan dalam bentuk flavonoid, tokoferol atau senyawa polifenol yang lain. Flavonoid terdapat pada hampir semua tumbuhan hijau. Flavonoid pada berbagai dedaunan, seperti daun cengkeh, daun dewa, daun kejibeling, daun seledri dan berbagai daun yang lain telah diteliti potensi dan jenisnya. Beberapa menunjukkan potensi sebagai antioksidan yang kuat. Apabila dedaunan tersebut mempunyai karakteristik yang harmonis dengan daun teh, maka bila dicampurkan dalam teh hijau akan memberikan efek antioksidan yang tidak kalah dibandingkan teh hijau yang biasa diminum oleh penduduk Jepang maupun China. Konsumsi antioksidan secara teratur, seperti kebiasaan minum teh, diharapkan dapat mencegah berbagai penyakit degeneratif dan kanker.

Kata kunci: dedaunan, flavonoid, antioksidan, minuman

## **PENDAHULUAN**

Seiring dengan bertambahnya usia, ancaman penyakit degeneratif serta penyakit lain akan semakin besar. Para ahli di bidang kesehatan mengatakan bahwa di atas usia 25 tahun mulai terjadi penurunan (*degeneratif*) organ-organ tubuh, meskipun belum menunjukkan suatu gejala penyakit. Pada umumnya di atas usia 45 tahun baru akan menimbulkan gejala penyakit kronik. Penyakit-penyakit yang termasuk dalam kategori penyakit degeneratif antara lain adalah jantung koroner, atherosklerosis, osteoporosis, kanker, sirosis hepatitis, alzheimer, paru obstruktif, diabetes, ginjal kronik dan stroke.

Secara terus-menerus, tubuh kita mengalami proses oksidasi setiap hari yang akan menghasilkan radikal bebas. Kecenderungan pola makan sekarang, misalnya makanan jajanan jenis *junk food* dan *fast food* atau makanan yang digoreng dengan minyak yang digunakan berkali-kali, akan semakin memicu meningkatnya radikal bebas dalam tubuh kita. Radikal bebas tersebut terdapat dalam bentuk oksigen tunggal

*Prosiding: Seminar Pangan Fungsional. Bandung 6 Oktober 2004.*

(*singlet oxygen*), superoksid, radikal peroksid atau radikal hidroksil. Radikal bebas akan menyerang sel, sehingga menimbulkan berbagai kerusakan pada sistem sel yang menyebabkan penyakit degeneratif tersebut. Kalau reaksi yang terjadi adalah oksidasi terhadap lipoprotein pada LDL (*Low Density Lipoprotein*), maka akan terjadi penumpukan lemak pada dinding pembuluh nadi (arteri) sedang dan besar membentuk plak (*plaque*). Apabila pembuluh tersebut menuju jantung, akan menyebabkan penyakit kardiovaskuler. Sedangkan bila pembuluh tadi menuju ke otak, akan terjadi stroke.

Akhir-akhir ini penelitian menunjukkan adanya korelasi kuat antara konsumsi teh dengan pencegahan penyakit kardiovaskuler atau yang lebih dikenal sebagai penyakit jantung dan pembuluh darah (Roberge, 1994; Miller, 1996; Kris-Etherton and Keen, 2002). Hal tersebut berkaitan erat dengan pengaruh flavonoid yang terdapat di dalam teh dalam jumlah besar, yang mempunyai sifat antioksidan. Flavonoid ini mewakili kelompok bioaktif yang mungkin mempunyai efek menguntungkan yang berguna bagi kesehatan jantung (Kris-Etherton and Keen, 2002). Konsentrasi tertinggi flavonoid terdapat pada daun teh hijau kering (lebih dari 30% b/b). Umur masyarakat Jepang dan RR China yang mayoritas mencapai umur cukup tinggi berkaitan erat dengan kebiasaan minum teh hijau (*green tea*) dalam kesehariannya.

Flavonoid atau disebut juga sebagai bioflavonoid adalah jenis polifenol yang terdapat hampir di seluruh tanaman, terkonsentrasi di bagian daun, kulit buah, biji dan bunganya. Sebagian besar tanaman obat mengandung flavonoid, yang dilaporkan mempunyai efek antibakterial, *anti-inflammatory*, antialergi, *anti-mutagenic*, *anti-viral*, *anti-neoplastic*, *anti-thrombotic* atau *vasodilatory* serta antioksidan (Miller, 1996). Efek yang terakhir sangat potensial dalam mencegah kerusakan dalam tubuh oleh serangan radikal bebas. Indonesia memiliki puluhan ribu jenis flora yang tumbuh dengan baik di berbagai lokasi. Flora merupakan sumber bioflavonoid yang sangat besar. Flavonoid yang telah diidentifikasi dari tanaman diperkirakan ada 4000 lebih (Buhler and Miranda, 2000). Setiap tanaman mempunyai kombinasi flavonoid yang unik, dengan efek yang mungkin berbeda-beda (Challem, 1998).

Kebiasaan minum teh telah menjadi budaya pula di negara kita, sejak pagi ketika sarapan hingga sore atau malam hari. Salah satu kendala untuk meningkatkan budaya minum teh ini adalah jumlah produksi teh yang terbatas, dimana sebagian teh

diperuntukkan untuk diekspor ke negara lain. Persyaratan tumbuh tanaman teh terbatas pada daerah dengan ketinggian tertentu saja, sehingga produksinyapun juga terbatas. Belum lagi perkebunan teh kita sebagian besar berasal dari perkebunan peninggalan jaman penjajahan dulu, sehingga sulit untuk dikembangkan lagi. Mengingat bahwa flavonoid-antioksidan terdapat pada berbagai tumbuhan lain diluar teh, maka kemungkinan mensubstitusi teh dengan dedaunan tanaman lain yang mempunyai efek antioksidan dapat dipertimbangkan. Tulisan ini bertujuan untuk membangkitkan minat bagi eksplorasi berbagai dedaunan yang ada di Indonesia untuk menjadikannya menu diet harian menjadi minuman sumber flavonoid-antioksidan, yang secara struktural akan meningkatkan kesehatan dan umur harapan hidup masyarakat pada umumnya.

## **JENIS-JENIS FLAVONOID**

Flavonoid secara alami terbentuk dari senyawa fenolik dalam tanaman (Anon., 1999). Senyawa ini merupakan anggota kelompok turunan *benzo-gamma-pyrone*, yang ditemukan dalam semua sel fotosintesis (algae dan tanaman lain yang lebih tinggi tingkatannya) (Roberge, 1994). Kira-kira 2 % dari seluruh karbon yang difotosintesis oleh tumbuhan diubah menjadi flavonoid atau senyawa yang berkaitan erat dengannya, sehingga flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar (Pratt and Hudson, 1990). Disebutkan pula bahwa sebenarnya flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau, sehingga setiap ekstrak tumbuhan pasti mengandung flavonoid. Flavonoid pertama ditemukan tahun 1936 oleh Albert Szent-Gyorgyi, yang telah memenangkan Nobel melalui penelitiannya terhadap vitamin C. Sifat yang dimiliki oleh hampir semua jenis flavonoid adalah kemampuannya melebihi vitamin C namun fleksibel terhadap dinding pembuluh darah (Challem, 1998).

Pengelompokan flavonoid didasarkan pada struktur kimianya. Struktur molekul flavonoid pada umumnya terdiri dari 2 cincin benzena pada sisi lain dari cincin 3-karbon. Kombinasi dari gugus hidroksil, gula, oksigen dan metil yang terikat pada struktur dasar flavonoid merupakan variasi dari jenis-jenis kelompok flavonoid. Berdasarkan kombinasi tersebut flavonoid dikelompokkan menjadi *flavonol*, *flavanone*, *flavone*, *flavan-3-ol (catechin)*, anthocyanin dan *isoflavone* (Miller, 1996). Contoh dari kelompok *flavonol* adalah *quercetin* dan *dehydroquercetin*, yang terdapat pada sayuran, kulit buah dan bawang bombai. Selain itu dari kelompok *flavonol* masih

terdapat *caempferol*, *gospetin* dan *herasetin*. Jenis *flavanone* yang sudah banyak dikenal adalah *isoxanthohumol*, terdapat pada tanaman hop dan bir. Jenis *catechin* banyak ditemukan pada teh, terutama teh hijau. Contoh dari jenis ini adalah *epicatechin*, *epigallocatechin* (EGC), asam galat dan *epigallocatechin gallate* (EGCG). *Anthocyanin* ditemukan sebagai senyawa berwarna kuning pada daun, bunga maupun buah. *Isoflavone* yang telah diketahui berasal dari kedelai, yaitu *genistein*, *daidzein* dan *glycitein*.

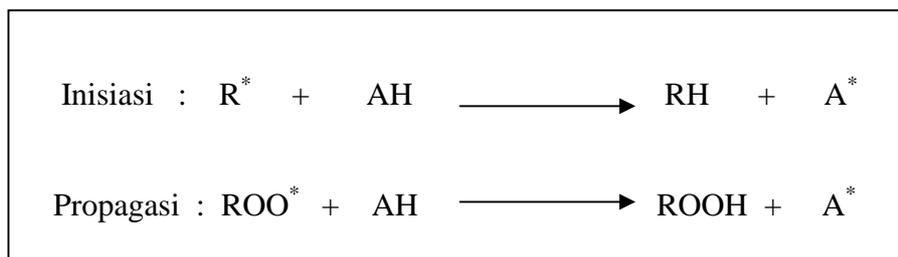
### **SIFAT ANTIOKSIDAN DARI FLAVONOID**

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa flavonoid sangat potensial sebagai antioksidan, yang mampu menetralkan unsur radikal bebas antara lain radikal hidroksil ( $\cdot\text{OH}$ ), anion superoksida ( $\text{O}_2\cdot^-$ ) serta hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Sebagaimana  $\alpha$ -tokoferol (vitamin E), elemen pada struktur kimia flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan. Penelitian van Acker menyimpulkan bahwa flavonoid dapat menggantikan vitamin E sebagai antioksidan pada pemotongan rantai yang menyerang membran mikrosom liver (Buhler and Miranda, 2000).

Sebagaimana diuraikan di atas, oksidasi LDL dalam darah telah diketahui sebagai salah satu penyebab penyakit kardiovaskuler. Oksidasi LDL akan menyebabkan timbulnya plak atherosklerosis sehingga terjadi penebalan dinding arteri, yang selanjutnya akan memperlambat laju aliran darah ke jantung, menyebabkan terjadinya penyakit jantung koroner. Beberapa flavonoid (*quercetin*, *morin*, *gossypetin*, *chrysin*, *myricetin*, *rutin*, *catechin* dan turunannya) dalam penelitian in vitro mampu menghambat oksidasi LDL (Miller, 1996; Buhler and Miranda, 2000). Penelitian dengan melibatkan 805 orang dengan pola diet yang berbeda menyimpulkan bahwa mereka yang dalam pola dietnya banyak mengkonsumsi teh hitam, bawang bombai dan apel (*quercetin*, *caempferol*, *myricetin*, *apigenin* dan *luteolin*) menurun penyakit jantung koronernya melalui pemblokiran oksidasi LDL (Hertog, 1993). Penelitian in vivo lain melibatkan sukarelawan yang mengkonsumsi 450 ml anggur putih Mosel, 300 ml anggur merah California, 750 ml bir Kirin atau 300 ml jus anggur Washington setiap hari. Hasil dari penelitian tersebut mencatat bahwa anggur merah paling efisien sebagai antioksidan dalam mencegah oksidasi LDL (Miyagi, 1997).

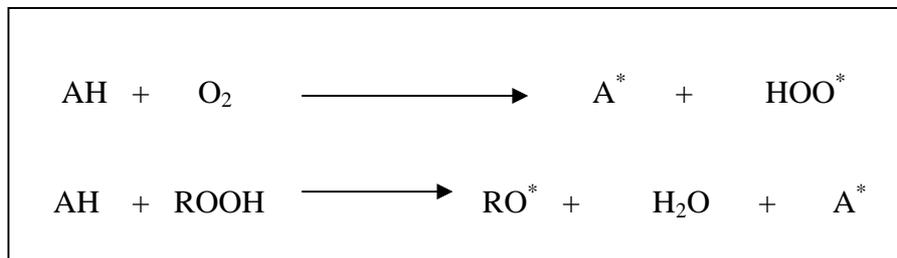
Kanker dan tumor banyak diduga berawal dari mutasi gen atau DNA sel. Radikal bebas dan reaksi oksidasi berantai yang dihasilkan berperan pada proses mutasi ini. Resiko ini sebenarnya dapat dikurangi dengan mengonsumsi flavonoid-antioksidan dalam jumlah yang cukup. Hasil penelitian pada pertengahan tahun 80-an yang menunjukkan bahwa beta karoten mampu mengurangi resiko kanker paru-paru, merupakan ide awal perhatian terhadap keterkaitan flavonoid-antioksidan dalam menghambat penyakit kanker. Mekanisme aktivitas antitumor atau antikanker dapat ditempuh melalui 3 cara yaitu : (1). menghambat biotifikasi karsinogenesis, (2). menutup jalur pembentukan sel ganas (*blocking agent*) oleh antioksidan, serta (3). menekan dan memanipulasi hormon (Okey *et al.*,1998 dalam Widjaya, 2003). Dalam hal ini aktivitas antioksidan, selain dapat mencegah autooksidasi yang menghasilkan radikal bebas juga dapat menekan proliferasi (perbanyak) sel kanker. Kohno *et al.* (2002) melakukan penelitian efek dari flavonoid *silymarin* terhadap tikus yang diberi senyawa kimia penyebab kanker usus. Hasilnya mengindikasikan bahwa *silymarin* mampu mencegah terbentuknya kanker usus pada tikus percobaan.

Antioksidan (AH) dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lipida. Penambahan tersebut dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi. Radikal-radikal antioksidan ( $A^*$ ) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1990). Menurut Hamilton (1983), radikal-radikal antioksidan dapat saling bereaksi membentuk produk non radikal.



Konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering hilang

bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan lipidanya.



### POTENSI DEDAUNAN SEBAGAI SUMBER FLAVONOID

Potensi dedaunan sebagai sumber flavonoid tidak terlepas dari fungsi daun sebagai tempat terjadinya fotosintesis. Berbagai macam jenis teh, seperti teh hijau, teh hitam, teh *oolong* atau teh *pouchong*, mempunyai kandungan antioksidan yang tinggi. Antioksidan dalam berbagai teh ini mampu menurunkan kekuatan atau menetralkan oksigen aktif dan radikal bebas. Ekstrak flavonoid dari teh hijau terdiri dari *catechin*, *epicatechin* dan ester galat (EGCG, EGC dan ECG), yang merupakan lebih dari 30% berat daun kering. Teh hitam mengandung lebih banyak asam galat bebas, dengan daya antioksidan yang lebih rendah dibandingkan teh hijau. Mekanisme flavonoid-antioksidan dari teh dalam melindungi jantung menurut Kris-Etherton dan Keen (2002), adalah sebagai berikut:

1. Mencegah kerusakan akibat oksidasi LDL;
2. Mempengaruhi proses *inflammatory* dalam atherosklerosis;
3. Menurunkan thrombosis;
4. Mengatur fungsi endothelia menjadi normal;
5. Memblokir molekul adhesi.

Penelitian yang banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti dari Jepang memperlihatkan bahwa *catechin* dapat mencegah kerusakan oleh radikal bebas terhadap kolesterol dan dapat memperkecil resiko penyakit jantung dan kanker (Challem, 1998). Sebuah penelitian yang dipublikasikan tahun 1997 menyatakan bahwa EGCG dari teh hijau mampu menghambat aktivitas enzim urokinase, yaitu enzim yang digunakan oleh sel kanker untuk berkembang biak (Challem, 1998).

Penelitian lain terhadap orang yang mengkonsumsi teh hijau dalam jumlah besar secara kontinyu, ternyata dapat terlindungi dari kanker gastrointestinal (Miller, 1996).

Hasil-hasil penelitian tersebut di atas semakin meyakinkan bahwa flavonoid-antioksidan sangat berguna bagi perlindungan kesehatan tubuh. Oleh sebab itu eksplorasi jenis dan sifat flavonoid dalam berbagai dedaunan perlu dilakukan, untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Flavonoid juga banyak diteliti pada berbagai dedaunan, seperti pada daun cengkeh, daun dewa, daun kejobeling dan daun seledri. Namun beberapa flavonoid menunjukkan sifat lebih sebagai senyawa yang mempunyai efek antibakterial dan antiviral, sehingga kurang cocok sebagai sumber flavonoid-antioksidan.

Beberapa jenis daun telah diteliti oleh berbagai perguruan tinggi, untuk melihat jenis flavonoid yang ada didalamnya. Sebagai contoh daun mojo (*Aegle marmelos* L) mengandung flavonoid jenis *cumarin*, flavonoid bebas dan glikosida flavonoid (Bustami, 1997) daun jambu mente (*Anarcadium occidentale* L) mengandung *apigenin* dan tetrahidroksi flavon (Andalusia, 1996), daun landep (*Barleria prionitis* Linn) mengandung *scutelerein* dan *apigenin* (Usamah, 1994), daun sembung (*Blitmea balsamifera* L) mengandung dihidroksi flavon dan tetrahidroksi flavonol (Rimawati, 1993), daun jati belanda (*Guazuma itlmifolia* Lamk) mengandung flavonol dengan gugus OH bebas pada C-5 dan oksigenasi pada C-6 (Widad, 1997), dan daun benalu (*Dendrophloe pentandra* L) mengandung tetrahidroksi flavonol ramnosa dan *quercetin* (Yezi, 1995). Daun benalu telah dikenal secara luas dipergunakan dalam pengobatan penyakit kanker, bahkan benalu pohon teh telah dijual secara komersial. *Quercetin* maupun *apigenin* telah diakui sebagai flavonoid-antioksidan yang potensial.

## **FORMULASI MINUMAN DARI DEDAUNAN**

Kebiasaan minum teh telah lama berkembang di negara kita. Namun jenis teh yang paling banyak dikonsumsi adalah teh hitam. Teh hitam dibuat dengan melalui proses fermentasi. Selama fermentasi polifenol diubah menjadi o-hidrokuinon, dimana elemen yang berfungsi sebagai penangkap oksidasi berkurang sehingga sifat antioksidannya menjadi berkurang. Hal ini berbeda dengan teh hijau, yang dalam proses pembuatannya tidak melalui proses fermentasi, sehingga sifat antioksidannya tetap besar. Penelitian menunjukkan bahwa teh hijau mengandung 30-42% polifenol,

sedang teh hitam mempunyai 3-10% polifenol dari daun keringnya (Anon, 1999). Hal ini mengindikasikan bahwa pengolahan teh sangat penting dalam menjaga stabilitas komponen flavonoid-antioksidan.

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang secara nyata dapat memperlambat oksidasi, walaupun dengan konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan substrat yang akan dioksidasi (Cuppert, 1997 dalam Wijaya, 2003). Agar antioksidan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, maka diperlukan persyaratan sebagai berikut:

1. Aman dalam penggunaannya;
2. Tidak mempengaruhi flavor, odor dan warna produk akhir;
3. Efektif pada konsentrasi yang relatif rendah;
4. Stabil dalam proses pengolahan produk ;
5. Mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah.

Persyaratan tersebut harus menjadi pertimbangan penting dalam mencari jenis flavonoid-antioksidan dedaunan, yang akan digunakan sebagai produk minuman seperti teh atau komponen substitusi teh. Selain persyaratan tersebut, harus pula dipertimbangkan formulasi yang tepat agar produk minuman sumber flavonoid-antioksidan tersebut mempunyai rasa yang dapat diterima konsumen. Penentuan formulasi harus didasarkan pada harmonisasi rasa dari kombinasi antara dedaunan sumber flavonoid-antioksidan dengan daun teh. Sebagai contoh penelitian formulasi daun dewa dengan teh hijau menghasilkan perbandingan serbuk daun dewa: serbuk teh hijau 1:1, yang paling disukai oleh konsumen (Handayani, 2003). Penelitian seperti ini tidak terlalu sulit, tetapi membutuhkan kecermatan yang tinggi, mengingat *output* nya adalah produk yang langsung dapat diterapkan pada industri hilir.

## **PENUTUP**

Peluang pengembangan pangan fungsional khususnya yang berkaitan dengan flavonoid-antioksidan cukup potensial. Hal ini berkait erat dengan kesadaran masyarakat akan pola hidup sehat dengan menyantap makanan atau minuman yang dapat menyehatkan tubuh. Proses penuaan yang berpengaruh pada proses degeneratif organ penting dalam tubuh menjadi salah satu alasan kuat masyarakat mulai mengkonsumsi produk pangan fungsional. Sejalan dengan hal tersebut, eksplorasi

sumber daya alam terutama tanaman yang tumbuh di berbagai tempat di Indonesia perlu lebih digalakkan. Dengan demikian dapat diperoleh dua sisi yang menguntungkan, disatu pihak kesehatan masyarakat meningkat dan dipihak lain tercipta lapangan kerja baru melalui pengolahan bahan pangan fungsional yang mempunyai nilai tambah ekonomi dan komersial.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andalusia. 1996. Isolasi Flavonoid dari Daun Jambu Mente (*Anarcadium occidentale* L). Skripsi. Jurusan Farmasi. Universitas Andalas, Padang.
- Anonim. 1999. Flavonoids. [www.home.coursemodule.lipids.com](http://www.home.coursemodule.lipids.com) , diakses Juli 2004.
- Buhler, D. R., and C. Miranda. 2000. Antioxidant Activities of Flavonoids. The Linus Pauling Institute.
- Bustami, A. D. 1997. Uji Antifertilitas Pada Mencit Betina dan Skrining Kandungan Kimia Secara Khromatografi Lapis Tipis dari Fraksi n-Butanol Rebusan Daun Mojo (*Aegle marmelos* L). Skripsi. Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya.
- Challem, J. 1998. The power of flavonoids antioxidant nutrients in fruits, vegetables, and herbs. [www.thenutritionreporter.com](http://www.thenutritionreporter.com), diakses Agustus 2004.
- Gordon, M.H 1990. The mechanism of antioxidants action in vitro. Di dalam: B.J.F. Hudson, editor. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science, London.
- Hamilton, R.J. 1983. The chemistry of rancidity in foods. Di dalam: J.C. Allen dan R.J. Hamilton, editor. Rancidity in Foods. Applied science Publishers, London.
- Handayani. 2003. Studi Pemanfaatan Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) Sebagai Produk Pangan Fungsional. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan-Universitas Pelita Harapan, Jakarta.
- Hertog, M. G., E. J. Feskens, P. C. Hollman, M. B. Katan, and D. Kromhout. 1993. Dietary antioxidant flavonoids and risks of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. LANCET 1993, 341:1007-1011.
- Kohno, H., T. Tanaka, K. Kawabata, Y. Hirose, S. Sugie, H. Tsuda, and H. Mori. 2002. Silymarin, a naturally occurring polyphenolic antioxidant flavonoid, inhibits azoxymethane induced colon carcinogenesis in male F344 rats. PubMed-indexed for MEDLINE.
- Kris-Etherton, P. M., and C. L. Keen. 2002. Evidence that the antioxidant flavonoids in tea and cocoa are beneficial for cardiovascular health. In "Current Opinion in Lipidology". Lippincott Williams & Wilkins. 13: 41-49.
- Miller, A. L. 2001. Antioxidant Flavonoids: Structure, Function and Clinical Usage. Alt. Med. Rev 1996: 1(2):103-111.
- Miyagi, Y. 1997. Inhibition of human low-density lipoprotein oxidation by flavonoids in red wine and grape juice. AM. J. CARDIOL. 80: 1627-1631.

- Pratt, D.E. dan B.J.F. Hudson. 1990. Natural Antioxidants not Exploited Commercially. Di dalam : B.J.F. Hudson, editor. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science, London.
- Rimawati, N. N. Pemeriksaan Flavonoid dan Asam Folat Daun Sembung (*Blitmea balsamifera* (L) D.C. Compositae). Skripsi. Jurusan Farmasi-ITB, Bandung.
- Roberge, L. F. 1994. Flavonoids and coronary heart disease. COPYRIGHT 1994: LAWRENCE F. ROBERGE.
- Usamah. 1994. Pemeriksaan Flavonoid dan Asam Fenolat dalam Daun Landep (*Barleria prionitis* Linn). Skripsi. Jurusan Farmasi-ITB, Bandung.
- Widad. 1997. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Gu2 pada Fraksi Etil Asetat dari Daun Jati Belanda (*Guazuma itlmifolia* Lamk). Skripsi. Fakultas Farmasi-Universitas Surabaya.
- Widjaya, C.H. 2003. Peran Antioksidan Terhadap Kesehatan Tubuh. Healthy Choice. Edisi IV.
- Yezi, M. 1995. Isolasi Flavonoid dari Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* L dan *Scurrulafusca* B1). Skripsi. Jurusan Farmasi-Universitas Andalas, Padang.