

Review Efek Antioksidan pada Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack)

Karina Azlia Amanda¹ Syazili Mustofa² Syahrul Hamidi Nasution³

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Biologi Molekuler, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Terapi fitofarmaka masih menjadi salah satu opsi yang masih diperhitungkan di beberapa negara, terutama negara Indonesia. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, memiliki permasalahan kesehatan yang sangat serius yaitu tingginya angka penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif sering dipengaruhi oleh radikal bebas. Penggunaan terapi herbal sebagai antioksidan sangatlah bermanfaat. Salah satu bahan alam yang sering digunakan yaitu kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). Penggunaan kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) masih sering dikaitkan tentang manfaatnya terhadap berbagai penyakit diantaranya sebagai antidiabetik dan obesitas, antiinflamatori, penyembuhan luka, serta antidiare. Dari beberapa penelitian di laporkan ekstrak kemuning memiliki zat yang paling sering ditemukan yaitu *phenol*, *alkaloid*, *flavonoid* dan *kumarin*. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif/spesies nitrogen reaktif (ROS/RNS) dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler dan penuaan. *Flavonoid* sebagai salah satu zat aktif mampu menjadi antioksidan dengan cara menghambat reaksi oksidasi melalui mekanisme penangkapan radikal (*radical scavenging*). Berdasarkan hal tersebut, kemuning dapat menjadi sebuah kandidat yang potensial untuk pengembangan obat sebagai antioksidan untuk menurunkan angka pengidap penyakit degeneratif.

Kata kunci: antioksidan, *Murraya paniculata* (L.) Jack, patogen

Review of Antioxidant Activity of Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack)

Abstract

Fitofarmaka therapy is still one of the options that is still taken into account in several countries, especially Indonesia. Indonesia as a developing country has very serious health problems, namely high rates of degenerative diseases. Degenerative diseases are often influenced by free radicals. The use of herbal therapies as antioxidants is very beneficial. One of the natural ingredients that is often used is kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). The use of kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) is still often associated with its benefits for various diseases including antidiabetic and obesity, anti-inflammatory, wound healing, and antidiarrheal. From several studies reported yellow extract has the most commonly found substances, phenol, alkaloids, *flavonoids* and coumarin. Antioxidants are compounds that can inhibit reactive oxygen species / reactive nitrogen species (ROS / RNS) and also free radicals so that antioxidants can prevent diseases associated with free radicals such as carcinogenesis, cardiovascular and aging. *Flavonoids* as one of the active substances can become antioxidants by inhibiting oxidation reactions through the mechanism of radical scavenging. Based on this, kemuning can be a potential candidate for the development of drugs as antioxidants to reduce the number of people with degenerative diseases.

Keywords: antioxidants, *Murraya paniculata* (L.) Jack, pathogens

Korespondensi : Karina Azlia Amanda, alamat: Gg. Arbenta, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, HP: 082185964486, e-mail: Karinazliam@gmail.com

Pendahuluan

Stres oksidatif merupakan keadaan dimana terjadi ketidakseimbangan jumlah radikal bebas dengan jumlah antioksidan di dalam tubuh. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan beruntun dari tingkat sel hingga tingkatan organ. Stres oksidatif merupakan dasar patogenesis bagi proses penyakit kronik seperti kardiovaskuler, autoimun, paru, gangguan metabolik dan penuaan.¹ Radikal bebas adalah suatu molekul yang mempunyai satu elektron yang tidak berpasangan. Molekul ini tidak stabil dan sangat reaktif karena cenderung mengambil elektron dari

molekul lain demi tercapainya kestabilan. Radikal bebas utama dalam tubuh merupakan derivat nitrogen yang disebut *reactive nitrogen species* (RNS) dan derivat oksigen yang disebut *reactive oxygen species* (ROS). Dalam jumlah normal, ROS berperan pada berbagai proses fisiologis seperti sistem pertahanan, biosintesis hormon, fertilisasi, dan sinyal seluler. Peningkatan produksi ROS dapat memicu stres oksidatif.¹

Kelebihan ROS dapat merusak tubuh. Berbagai macam gangguan yang dimediasi oleh ROS di sebabkan oleh beberapa faktor yaitu radiasi, obat, polutan, senyawa kimia,

aktifitas fisik dan penuaan.² Berbagai komponen seluler dapat dirusak oleh ROS, misalnya *deoxyribo nucleic acid* (DNA), lipid dan protein dapat mengalami kerusakan akibat ROS. Interaksi ROS dengan DNA dapat mengubah struktur kimia DNA sehingga terjadilah mutasi DNA yang dapat diturunkan. Terutama pada sel germinal, sedangkan pada sel somatik dapat memicu inisiasi keganasan. Secara kimia, ROS dapat memodifikasi langsung asam amino sehingga dianggap menjadi sel asing bagi imunitas tubuh. Modifikasi kimia dalam protein dan lemak menyebabkan low-density lipoprotein (LDL) tidak dikenali oleh reseptor di hati, sehingga LDL dibawa oleh makrofag dan mengalami penumpukan pada endotel pembuluh darah. Selain itu, kerusakan tyrosin residu dalam protein akibat ROS dapat mengarahkan pembentukan dihidroxyphenilalanin sehingga membentuk radikal bebas baru.^{3,4} Stres oksidatif berperan penting dalam terjadinya proses menua dan berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker, diabetes mellitus dan komplikasinya, serta aterosklerosis yang mendasari penyakit jantung, pembuluh darah dan stroke.^{1,5,6}

Stres oksidatif dapat diperbaiki dengan pemberian antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat radikal bebas dengan cara mendonorkan elektronnya sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler dan penuaan.⁷ Prinsip mekanisme aksinya melalui penghambatan pembentukan radikal dengan cara menstabilkan dan mencegah reaktivitas radikal bebas. Saat antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar. Konsumsi tanaman atau makanan yang mengandung agen antioksidan dapat membantu tubuh untuk menurunkan kandungan radikal bebas dalam tubuh.^{2,6}

Terdapat 2 macam antioksidan Berdasarkan sumbernya, antioksidan terdiri dari antioksidan yang sudah diproduksi dalam tubuh manusia yang dikenal dengan antioksidan endogen dan antioksidan eksogen dari luar tubuh, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan

sintetik seperti BHA, (*butil hidroksi anisol*), BHT (*butil hidroksi toluen*), PG (*propil galat*), dan TBHQ (*tert-butil Hidrokuinon*) dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis, sehingga penggunaan antioksidan alami mengalami peningkatan kebutuhan. Beberapa studi epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi antioksidan fenolik alami yang terdapat dalam buah, sayur mayur, dan tanaman serta produk-produknya mempunyai manfaat besar terhadap kesehatan. Hal ini disebabkan karena kandungan beberapa vitamin (A,C,E dan folat), serat, dan kandungan kimia lain seperti *polifenol* yang mampu menangkap radikal bebas.⁸

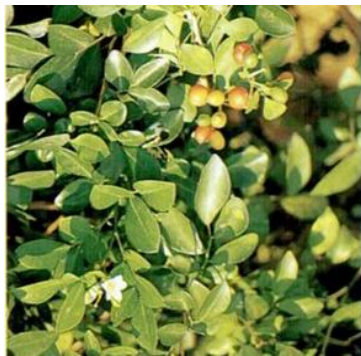
Salah satu sumber antioksidan yang berpotensi tinggi adalah kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). Ekstrak daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) mengandung senyawa flavonoid, fenolik, kumarin dan alkaloid.

Isi

Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack), pada umumnya dikenal sebagai *Orange Jessamine*, merupakan tumbuhan yang tumbuh pada daerah tropis yang memiliki wujud seperti pohon dengan rata-rata pohon dapat tumbuh 3-7 meter. Batang berkayu, beralur, dan berwarna kecokelatan. Memiliki daun yang majemuk dengan anak daun 4-7 selebaran, dengan permukaan daun yang cukup licin, ujung serta pangkal daun yang runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, serta berwarna hijau sepanjang musim. Tumbuhan eksotis ini memiliki bunga berwarna putih dan buah berwarna putih yang apabila berumur tua akan menjadi berwarna merah dengan diameter kurang lebih 1 cm. *Murraya paniculata* (L.) Jack adalah genus tumbuhan berbunga, yang berkaitan erat dengan *citrus* dan masuk kedalam keluarga *Rutaceae*.^{9,10}

Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) lebih sering ditemukan pada daerah khatulistiwa atau tropis dan sebagian kecil ditemukan pada daerah beriklim subtropis didunia, salah satu tempat yang memungkinkan untuk ditemukannya *Murraya paniculata* (L.) Jack adalah Indonesia. Tidak hanya sebagai tanaman obat, di Indonesia *Murraya paniculata* (L.) Jack atau kemuning

juga sering ditemukan dibudidayakan sebagai pohon hias atau pagar tanaman.⁹



Gambar 1. *Murraya paniculata* (L.) Jack¹⁰

Tabel 1. Taksonomi dari *Murraya paniculata* (L.) Jack¹⁰

Klasifikasi	Nama
Kingdom	Plantae
Division	Tracheophyta
Subdivision	Spermatophytina
Class	Magnoliopsida
Order	Sapindales
Family	Rutaceae
Genus	<i>Murraya</i>
Species	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack

Pada penelitian yang dilakukan oleh Agung dkk (2015) salah satu tanaman yang digunakan masyarakat kecamatan Ubud, kabupaten Gianyar adalah kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) yang masih sering dikaitkan tentang manfaatnya terhadap berbagai penyakit diantaranya sebagai antidiabetik dan obesitas, antiinflamatori, penyembuhan luka, serta antidiare.^{11,13} Pemanfaatan daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) sebagai obat tradisional juga dilakukan oleh masyarakat di Madura sebagai obat untuk hepatitis.¹²

Berbagai bagian tanaman ini telah digunakan dalam pengobatan tradisional. Penggunaan ekstrak daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) secara luas dipercaya dapat mengurangi rasa sakit, mengobati diare dan disentri karena aktivitas stimulan dan astringen nya. Selain itu ada juga yang menggunakan kulit akar *Murraya paniculata* (L.) Jack sebagai obat untuk batuk dan rematik dan penyakit lainnya untuk mengurangi rasa sakit. Manfaat kemuning

secara tradisional yang dipercaya oleh masyarakat dapat dilihat pada tabel 2.¹¹

Tabel 2. Manfaat Kemuning *Murraya paniculata* (L.) Jack Sebagai Obat Tradisional^{12,13,14,15,16,17,18,19,20}

Bagian tanaman	Manfaat
Daun	Mengobati haid tidak teratur, radang saluran nafas, infeksi saluran kemih, keputihan, hepatitis, mengurangi rasa sakit, diare, obesitas, antidiabetik, antimikroba, antiinflamasi.
Kulit batang	Sakit gigi, nyeri akibat luka terbuka
Akar	mengurangi rasa sakit, luka memar, gigitan serangga, bisul, batuk, rematik.

Murraya paniculata (L.) Jack kaya akan berbagai komponen zat aktif. Zat yang paling sering ditemukan yaitu, alkaloid, flavonoid dan kumarin. Selain itu, *Murraya paniculata* (L.) Jack juga berisi 60 senyawa yang diidentifikasi dari hasil ekstraksi daun antara lain yaitu γ -elemene, perolidol, *t*-caryophyllene, caryophyllene oxide, β -caryophyllene, spathulenol, β -elemene, germacrene D dan cyclooctene, 4-methylene-6 (1propenylidene) dan masih banyak lagi.^{21,22}

Terdapat sembilan senyawa flavonoid yang diisolasi dari buah segar *M. paniculata*. Kesembilan senyawa tersebut adalah 5-Hidroksi-3,3',4',5',7,8,-heksametoksiflavon; 8-hidroksi-3,3',4',5,5',7-heksametoksiflavon; 3,3',4', 5,7,8-heksametoksiflavon; 3',4',5,5',7-pentametok-siflavon; 3',4',5,5',6,7-heksametoksiflavon; 3,3',4', 5,5',6,7-heptametoksiflavon; 3',4',5,5',7,8-heksametoksiflavon; 3,3',4',5,5',7,8,-heptametoksiflavon dan 5-hydroxy-3,3',4'-7,8-pentametoksiflavon. Kulit batang *M. paniculata* mempunyai kandungan kimia senyawa flavonoid yaitu senyawa flavon termetilasi. Senyawa tersebut adalah 3,3',4',5,5',6,7,8-oktametoksiflavon 3,3',4',5,5',6,7-heptametoksiflavon dan 3,3',4',5,5',7-heksametoksiflavon. Sedangkan daun *M. paniculata* mempunyai kandungan kimia 3,3',4',5,5',7-heksametoksiflavon dan 3',4',5,5',7-pentametoksiflavon. dan memiliki sifat antioksidan.^{23,24,25,26}

Alkaloid yang disebut Yuehcukene, 1β-(3,-indolyl-7,9α,9β-trimethyl-5β,8,9,10β tetrahydroindano-[2,3-b] didapatkan dari daun *Murraya paniculata (L.) Jack* sedangkan, kandungan alkaloid murrayacarine dan murrayaculatine terdapat pada akar dan bunga *Murraya paniculata (L.) Jack*. Jenis kumarin atau yang dikenal meranzin hydrate, murpanidin dan murragatin di dapatkan dari daun *Murraya paniculata (L.) Jack*. Sumber kumarin yang lainnya seperti 3-formylindole, omphalocar-pin, 5,7-dimethoxy-8-(3'-methyl-2'-oxobuty coumarin, coumurrayin, murragleinin, omphamurin, murraol, murracarpin, mupanidin, mexoticin, murrangatin, dan ferulyl esters ditemukan pada akar *Murraya paniculata (L.) Jack*. Pada bunga *Murraya paniculata (L.) Jack*, terdapat yuehgesin-A, yuehgesin-B, yuehgesin-C, dan 22 kandungan lainnya.

Tabel 3. Komponen Antioksidan pada Kemuning *Murraya paniculata (L.) Jack*^{21,22,27}

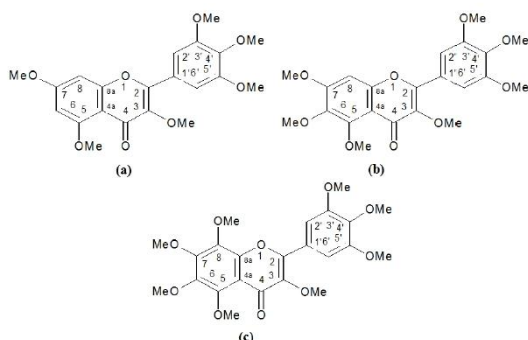
Jenis Zat Aktif	Bagian
Golongan flavonoid :	
3',4',5,5',7,8-hexamethoxyflavone	Daun
3,3',4',5,5',7,8-heptamethoxyflavone	Daun
3,5,7,3',4',5'-hexamethoxyflavone	Bunga .
5-hydroxy-6,7,3',4',5'-pentamethoxyflavone	Daun
5-hydroxy-6,7,8',3',4'-hexamethoxyflavone	Daun
5,3' -dihydroxy-6,7,8',4',5'-pentamethoxyflavone	Daun
6,7,8,4- tetramethoxy-5,3,5'- trihydroxyflavone	Daun
5-hydroxy-6,7,3',4',5'-pentamethoxyflavone	Daun
5,3'-dihydroxy-6,7,3',4',5'-tetramethoxyflavone	Daun
5,3',5'- trihydroxy-6,7,4',5'-trimethoxyflavone	Daun
5,6,7, 3',4',5'-hexamethoxyflavone	Daun dan Buah
3,5,7,8, 3',4',5'-heptamethoxyflavone	buah
5,7,8,2' 3',4',5'-heptamethoxyflavone	buah
8- hydroxyl- 3,5,7,3',4',5' hexamethoxyflavone	buah
5- hydroxy- 3,5,7,3',4',5'	buah

hexamethoxyflavone - hydroxy- 3,7,8,3',4' buah
 pentamethoxyflavone 4',5- dihydroxy- 3,3'7, 8- buah
 tetramethoxyflavone 4',5- dihydroxy- 3,3'8- buah
 trimethoxy-7-(3-methylbut-2-enyloxy)-flavone

Golongan alkaloid :
 Yuehcukene Daun
 Murrayacarine Akar
 Murrayaculatin Bunga

Golongan kumarin :
 3-formhindole Akar
 Omphalocarpin Akar
 Coumurrayin Akar
 Murragleinin Akar
 Omphamurin Akar
 Murraol Akar
 Murpanidin Akar
 Mexoticin Akar
 Murrangatin Akar
 Ferulylesters Akar
 Murralongin Bunga
 Murrangonon Bunga
 Aurapterenol Bunga
 Scopolin Bunga
 Todalenone Daun
 Omphamurrayone Daun
 Auraptene Daun
 Toddasin Daun
 Methyl 1 2- metoxy-5-hydroxycinamate Daun

Dari berbagai komponen zat aktif tersebut, dipercaya alasan untuk aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan ini berasal dari Senyawa-senyawa polifenol seperti *flavonoid* yang mampu menghambat reaksi oksidasi melalui mekanisme penangkapan radikal (*radical scavenging*) dengan cara menyumbangkan satu elektron pada elektron yang tidak berpasangan dalam radikal bebas sehingga banyaknya radikal bebas menjadi berkurang. Kandungan antioksidan yang dimiliki kemuning (*Murraya paniculata (L.) Jack*) berpotensi untuk dikembangkan dan dijadikan fitofarmaka. Gambar flavonoid pada tanaman kemuning dapat dilihat pada gambar berikut.^{28,29,30}



Gambar 2. Struktur kimia senyawa flavonoid diisolasi dari *M. paniculata*, 3,3',4',5,5',7-heksametoksiflavin (a), 3,3',4',5,5',6,7-heptametoksiflavin (b), dan 3,3',4',5,5',6,7,8-oktametoksiflavin (c).

Uji secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak methanol kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) memiliki efek antioksidan dan aktivitas menangkap radikal bebas (*radical scavenging*) yang kuat.³¹ Secara *in vitro*, flavonoid merupakan inhibitor yang kuat terhadap *peroksidasi lipid*, sebagai penangkap spesies oksigen atau nitrogen yang reaktif, dan juga mampu menghambat aktivitas enzim *lipooksigenase* dan *siklooksigenase*.⁷

Penelitian secara *in vivo* dengan infusa daun kemuning terbukti dapat menurunkan kadar enzim SGOT dan SGPT plasma pasien obesitas. Penelitian *in vivo* lainnya didapatkan pada etanol 70% daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) memiliki efek hepatoprotektor terhadap tikus yang dipaparkan asap rokok dengan dosis 400mg/kgBB. Penelitian yang dilakukan secara *in vivo* belum banyak dilakukan, sehingga membutuhkan peneliti lain.^{32,33}

Penelitian oleh Abdul dan Sugeng, mempelajari daya antioksidan ekstrak etanol daun kemuning 1%, 5%, dan 10% dengan menggunakan metode sistem *linoleat-tiosianat* selama 7 hari dengan pembanding vitamin E (*α-tokoferol*) 1%. Pada penelitian tersebut Ekstrak etanol daun kemuning mempunyai daya antioksidan yang ditandai dengan menurunnya absorbansi ekstrak etanol daun kemuning dibanding dengan kontrol, dengan urutan daya antioksidan ekstrak etanol daun kemuning 10.% > vitamin E 1.% > ekstrak etanol daun kemuning 5 % > ekstrak etanol daun kemuning 1.%. Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol dapat

meningkatkan daya antioksidannya secara signifikan ($P < 0,05$).⁸

Flavonoid dapat bertindak sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal. Telah dilaporkan sebelumnya kandungan ekstrak metanol daun kemuning yaitu: 4'-hidroksi-3,5,6,7,3',5'- heksametoksi flavon sehingga senyawa inilah yang kemungkinan berperan sebagai antioksidan pada ekstrak etanol daun kemuning, mengingat antara metanol dan etanol perbedaan polaritasnya kecil sehingga senyawa ini kemungkinan besar terdapat juga pada ekstrak etanol daun kemuning. Dari struktur kimia 4'-hidroksi-3,5,6,7,3',5'-heksametoksi flavon dapat diinformasikan bahwa senyawa ini mengandung OH fenolik sehingga dapat beraksi sebagai penangkap radikal.⁸

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rani, dengan menggunakan pereaksi *folin-Ciocalteu* untuk menentukan kandungan total senyawa fenol yang nantinya akan dibantu reagen Folin-Ciocalteu mengoksidasi gugus hidroksil (OH-) dari senyawa golongan fenol didapatkan bahwa daun kemuning memiliki kandungan fenol total sebesar $113,23 \pm 2,05$ GAE dan juga kandungan flavonoid daun kemuning $205,66 \pm 6,79$ QE untuk kedua jumlah ini termasuk dalam kategori tinggi. Pada penelitiannya dikatakan bahwa ekstrak daun kemuning menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih rendah saat dibandingkan dengan kulit manggis dan vitamin E. Senyawa fenol dan flavonoid pada ekstrak daun kemuning diduga juga berpengaruh terhadap rendahnya aktivitas antioksidan karena memiliki gugus OH yang sulit berikatan saat menggunakan metode DPPH dan strukturnya yang sedikit mengandung gugus OH. Hal ini memungkinkan bahwa daun kemuning dapat diuji dengan metode yang berbeda.³⁴

Sedikit berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdul dan Sugeng, pada penelitian ini didapatkan data bahwa kulit manggis menunjukkan aktivitas antioksidan yang besar pada metode DPPH yang dilihat pada nilai IC^{50} yang kecil dan kadar fenol dan flavonoid yang besar. Daun kemuning memiliki kadar fenol dan flavonoid dua kali lebih kecil dari kulit manggis namun nilai IC^{50} daun kemuning tujuh kali lebih besar dari kulit manggis hal ini dapat dikarenakan

kandungan senyawa fenol dan *flavonoid* daun kemuning sedikit mengandung gugus hidroksi pada posisi karbon tiga, ikatan ganda antara karbon posisi dua dan tiga, gugus karbonil pada posisi karbon empat, dan polihidroksi pada dua cincin aromatik atau dengan kata lain dalam penelitian ini disimpulkan apabila kadar IC^{50} semakin tinggi, maka efek antioksidan nya semakin rendah, dalam hal ini daun kemuning berada dibawah dari kulit manggis dan vitamin E.³⁴

Ringkasan

Kemuning adalah tanaman asli indonesia yang sudah digunakan oleh masyarakat indonesia sebagai obat tradisional. Kemuning ini mengandung berbagai zat yang berperan sebagai antioksidan, diantaranya flavonoid, kumarin, dan alkaloid. Dari pembahasan diatas, saat ini di Indonesia masih terdapat peluang besar dalam mengembangkan obat-obatan herbal, masih banyak obat yang digunakan dalam mengatasi permasalahan kesehatan di Indonesia. Salah satunya adalah ekstrak kemuning (*Murraya paniculata (L.) Jack*) yang merupakan salah satu tanaman herbal yang dipercaya masyarakat untuk menyembuhkan beberapa penyakit karena diyakini memiliki efek antioksidan dimana dapat membantu dalam mencegah penyakit-penyakit degeneratif yang menjadi masalah kesehatan di Indonesia.

Dari beberapa penelitian di laporkan ekstrak kemuning memiliki zat yang paling sering ditemukan yaitu *phenol*, *alkaloid*, *flavonoid* dan *kumarin*. Efek antioksidan zat tersebut melalui kemampuan untuk menangkap radikal bebas (*radical scavenging*). Dalam penelitian yang telah dilakukan, mengatakan tingkat antioksidan daun kemuning lebih rendah bila dibandingkan dengan kulit manggis dan vitamin E.

Penelitian in vivo terkait antioksidan pada kemuning (*Murraya paniculata (L.) Jack*) belum banyak diteliti. Pada penelitian etanol 70% daun kemuning memiliki aktivitas hepatoprotektor terhadap tikus yang dipaparkan asap rokok. Infusa daun kemuning dapat menurunkan enzim SGOT dan SGPT plasma pasien obesitas. Penelitian in vivo belum banyak sehingga hal ini

memungkinkan peneliti lain untuk meneliti secara in vivo.

Simpulan

Ekstrak kemuning (*Murraya paniculata (L.) Jack*) mengandung berbagai zat antioksidan alami yang berpotensi digunakan sebagai antioksidan eksogen untuk radikal bebas.

Daftar Pustaka

1. Giacco F, Brownlee M. Oxidative Stress and Diabetic Complications. *Circ Res* 2010 ;107:1058-70
2. Daniel, R.M., Stelian, S., Dragomir, C. The effect of acute physical exercise on the antioxidant status of the skeletal and cardiac muscle in the Wistar rat. *Romanian Biotechnological* .2010.1(2):89-99
3. Bender DA. Free Radicals an Antioxidant Nutrients. In: Murray K, Bender DA, Botham KM, et al. Eds. *Harper's Illustrated Biochemistry*, Ed 28thMc Graw Hill Lange 2009;482 –86
4. Fuente MD, Miquel J. An Update of the Oxidation-Inflammation Theory of Aging:The Involvement of the Immune System in Oxi-Inflamm-Agin. *Current Pharmaceutical Design*.J Fis Farm.2009, 15, 3003-- 3026
5. Asri W. Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 2014; 3(2).
6. Shihabi A, Li WG, Miller Jr FG, Weintraub NL. Antioxidant therapy for atherosclerotic vascular disease: the promise and the pitfalls. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2012; 282(3):797-802
7. Halliwell B, Gutteridge JMC, *Free radical in biology and medicine*. New York: Oxford University Press. 2015.
8. Abdul R, Sugeng R. Daya antioksidan ekstrak *etanol* daun Kemuning (*murraya paniculata (L) jack*) secara in vitro. *J Farm Indonesia*; 2005:16(3)136 – 140.
9. Permenkes RI. 2016. *Formularium Obat Herbal Asli Indonesia*. Biro Hukum dan Organisasi Kementrian Kesehatan RI.
10. Dalimartha S. *Atlas tumbuhan obat Indonesia Jilid I*. Jakarta: Trubus Agriwidya; 2014.

11. Mandal S, Nayak A, Kar M, et al. 2010. Antidiarrhoeal activity of carbazole alkaloids from *Murraya koenigii* Spreng (Rutaceae) seeds. *Fitoterapia*
12. Tsauri, Muh, Rusli. Studi etnobotani tumbuhan yang berpotensi sebagai obat penyakit pada anak di Kecamatan Guluk. 2011; 4(2) 334-453
13. Rohman A dan Sugeng R. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara In Vitro. *Vis Farmasi Indonesia*.2005;16(3): 136-140.
14. Nugroho AE, Sugeng R, Mohamad AS and Kazutaka M. Efek Senyawa Flavonoid dari Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) terhadap Pelepasan Histamine pada Kultur Sel Mast. *Jurnal Biotek*. 2010; 15(1): 34-40.
15. Arulselvan P, Senthilkumar G, Sathish Kumar D, Subramanian S. Anti-diabetic effect of *Murraya koenigii* leaves on streptozotocininduced diabetic rats. *Die Pharma*; 2006.
16. Tembhrne S, Sakarkar D. Hypoglycemic effects of fruit juice of *Murraya koenigii* (L) in alloxan induced diabetic mice. *Int J Pharm Tech Res*; 2010.
17. Kosai P and Wannee J. Review of hypoglycemic activity of *Murraya paniculata*. *American-Eurasian Scientific J Adv Thai Research Grant Technol Res*.2015; 1(1):68-77.
18. Podder MK, Saha A, Ahmed M. Analgesic activity of bark of *Murraya paniculata*. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*. 2011;3:105-108
19. Gautam MK, Gangwar M, Nath G, Rao CV, Goel RK. In-Vitro antibacterial activity on human pathogens and total phenolic, flavonoid contents of *Murraya paniculata* Linn. Leaves. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*.2012;2; 1660-1663
20. Wu L, Li X, Wang Z, Zhuang Z, Farzaneh F, Xu R. Evaluation of anti-inflammatory and antinociceptive activities of *Murraya exotica*. *Pharmaceutical Biology*.2010;48: 1344-1353
21. Menezes IRA, Santana TI, Varela VJC, Saraiva RA, Matias EFF, et al. Chemical composition and evaluation of acute toxicological, antimicrobial and modulatory resistance of the extract of *Murraya paniculata*. *Pharmaceutical Biology Informa Healthcare USA*; 2014.
22. Chowdhury JU, Bhuiyan MNI, Yusuf M. *Chemical composition of the leaf essential oils of Murraya koenigii (L.) Spreng and Murraya Paniculata (L.) Jack*. Bangladesh J. Pharmacol
23. Rohman A dan Sugeng R. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara In Vitro. *Vis Farmasi Indonesia*.2005;16(3): 136-140.
24. Siregar PH. Isolasi Flavonoida dari Daun Tumbuhan Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). *J. Sains Kimia (Suplemen)*. 2005; 9(3): 12-14.
25. Nugroho AE, Sugeng R, Mohamad AS and Kazutaka M. Efek Senyawa Flavonoid dari Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) terhadap Pelepasan Histamine pada Kultur Sel Mast. *Jurnal Biotek*. 2010; 15(1): 34-40.
26. Zhang Y, Jun L, Shepo S, Ke Z and Pengfei T. Glycosides of Flavone Methyl Ethers from *Murraya paniculata*. *Bioc. Syst. Eco* .2012;43(8): 10-13.
27. Katayoun S, Paydar M, Murphy B. Pharmacological properties and chemical constituents of *Murraya paniculata* (L.) Jack. *Med Aromat Plants*. 2014; 3(4)
28. Pokorni J, Yanishlieva N, Gordon M. . overview of foods with antioxidant effect. *New York: Practical Applications, CRC Press*; 2016.
29. Patidar DK, Yadav N, Nakra V, et al. Wound healing activity of *Murraya koenigii* leaf extract. *Int J Comp Pharm*; 2014.
30. Gupta S, George M, Singhal M, et al. Leaves extract of *Murraya koenigii* linn for anti-inflammatory and analgesic activity in animal models. *J Adv Pharm Technol Res*; 2013.
31. Zhu CH, Lei Z, Luo Y. Studies on antioxidant activities of methanol extract from *Murraya paniculata*. *Scientdirect*2015; 4(3): 108-114
32. Pahriyani A, Sunaryo H, Kurnia D. Aktivitas Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) sebagai Hepatoprotektor pada Tikus yang

- Terpapar Asap Rokok. Jurnal Farmasi Indonesia. 2017; 15(1): 18-25
33. Sukohar A. the effect of kemuning leaves (*Murraya paniculata (L.) Jack*) infusion on SGOT and SGPT enzyme activities in obese patient. Biomedical and pharmacology ournal. 2017;10(2): 953-958
34. Rani YM. Potensi antioksidan ekstrak *etanol* daun kemuning (*murraya paniculata l.*) dan kulit manggis (*garcinia mangostana l.*) dengan metode ftc dan dpph. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2014.