

**Isolasi Senyawa Santon dari Daun Tumbuhan Mundar
(*Garcinia Forbesii King*) Dan Aktivitas Antimalarianya**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Studi Kimia



Oleh

NURHANA DEVI PURNAMA SARI

08061003001

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2010

5
546.07
Nur
2
2010



**Isolasi Senyawa Santon dari Daun Tumbuhan Mundar
(*Garcinia Forbesii King*) Dan Aktivitas Antimalarianya**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Studi Kimia



Oleh

NURHANA DEVI PURNAMA SARI

08061003001

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2010

LEMBAR PENGESAHAN

**Isolasi Senyawa Santon dari Daun Tumbuhan Mundar
(*Garcinia Forbesii King*) dan Aktivitas Antimalarianya**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**

Oleh

NURHANA DEVI PURNAMA SARI

08061003001

Inderalaya, November 2010

Pembimbing I



**Dr. Elfita, M.Si
NIP. 196903261994122001**

Pembimbing II



**Herlina, M. Kes, Apt
NIP. 197107031998022001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



**Dr. Fatma, M.S
1962071319911022001**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ **Orang yang tidak mau berfikir adalah malas, yang tak dapat berfikir adalah dungu dan yang tidak mau berfikir adalah budak.**

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ **Almarhumah Ibunda ku (Lisa Andrini). Yang terus berjuang sampai akhir untukku. Terimakasih Ibu. Skripsi ini kupersembahkan sebagai hadiah untukmu.**
- ❖ **Ayahku (Nelwansyah) yang selalu memberikan doa dan semangatnya.**
- ❖ **Adikku tercinta (Nur Annisa Oktarina) yang selalu jadi teman berantemku.**
- ❖ **Nenek-nenek ku tercinta (Nek ino Atena dan Nyai Nawari) yang selalu memberikan doa dan nasehat terbaiknya kepadaku.**
- ❖ **Keluarga besarku yang selalu memberikan bantuannya dan doa sehingga aku tetap kuat menghadapi semuanya dan memberikan semangatnya untukku.**
- ❖ **Sahabat-sahabat terbaikku yang selalu setia dalam setiap langkah hidupku.**

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala berkah, rahmat, dan kasih sayangNya yang selalu dilimpahkan kepada Penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam selalu tercurah untuk suri tauladan kita nabi Muhammad SAW yang telah berkorban, mendidik, dan membimbing umat ini sehingga cahaya islam sampai kepada kita.

Penulisan skripsi ini untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Sains dibidang kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Keberhasilan pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada yang terhormat Ibu Dr. Elfita, M.Si dan Ibu Herlina, M.Kes, Apt, selaku tim pembimbing atas pengarahan, waktu, tenaga, dan perhatiannya yang sangat besar kepada Penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga Penulis sampaikan kepada Dekan Fakultas MIPA, Ibu Dra. Fatma, M.S selaku ketua jurusan kimia MIPA, Ibu Setiawati Yusuf, M.S selaku dosen pembimbing akademik dan dosen-dosen pengajar Kimia FMIPA UNSRI yang telah mengajarkan banyak ilmu kepada Penulis semoga ilmu yang didapat merupakan ilmu yang berkah sehingga dapat memberikan banyak manfaat untuk kehidupan Penulis, keluarga, dan masyarakat luas.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan untuk Partner kerjaku Fitri Aritonang dan Fahri Siregar, teman-teman seperjuangan di Lab KO tercinta Leni,

Ade, Meliza, Doan, Diki, Kak Iwan, Kak Nanda, Kak rino, dan Kak catur. Terimakasih juga untuk rekan-rekanku Veta, Nike, Uci PS, Elis, Mila, Nyak, Fitri R, Verbri, Yuni, B'de sutri, P'de madon, Opung Fitra, Hardi, Deni, Vellan, Ridho, Rokend, Nur, Mul, Aisa, Mami, Rahma, Suci, mba' Ida, Siska, Rudi, Amel, Novi, Rizal, Randi, Onde, Ulin, Tata' dan seluruh angkatan kimia 2006 yang tak bisa ku sebut satu persatu. Thanks semuanya kalian sudah menjadi teman-teman yang terbaik untukku. Mohon maaf apabila ada kesalahan yang kuperbuat. Dan tak lupa juga untuk adik-adik tingkatku yang tak bisa kusebut satu persatu.

Semoga Allah membalas segala bantuan yang telah diberikan dan mendapat pahala dan rahmat dari Allah SWT, Amin. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2010

Nurhana Devi Purnama Sari

Xanthone Compound insulation of mundar's plant leaf (*Garcinia forbesii King*) and antimalaria's activity.

By:

NURHANA DEVI PURNAMA SARI

08061003001

ABSTRACT

Was done metabolit's compound insulation secondary of mundar's plant leaf (*Garcinia forbesii King*) with ekstraksi's method and kromatografi. Molecular structures result compound insulates to be determined bases IR's spectroscopy data, NMR 1D and NMR 2D. Isolating yielding compound as crystal of yellow with melting point 212 214 °C. Base analisis spectroscopy data is concluded that isolating yielding compound is agglomerate compound xanthone which is 1,3,5 – trihidroksi-7-metoksi-8-(3,7 - dymethyls 2,6 - oktadienil)xanthone. Result tests antimalaria's activity to *Plasmodium falciparum* 3D7 assigns IC₅₀ 0,01053 µg / mL or 0,0257 µM, one that betokens that this santon's compound active as antimalaria.



**ISOLASI SENYAWA SANTON DARI DAUN TUMBUHAN MUNDAR
(*GARCINIA FORBESII KING*) DAN AKTIVITAS ANTIMALARIANYA**

Oleh:

NURHANA DEVI PURNAMA SARI

08061003001

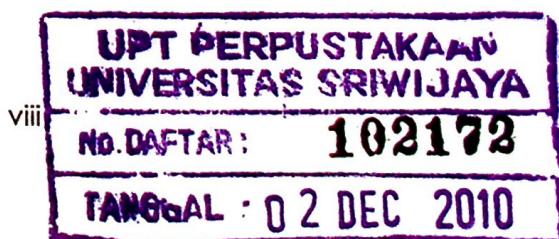
ABSTRAK

Telah dilakukan isolasi senyawa metabolit sekunder dari daun tumbuhan mundar (*Garcinia forbesii King*) dengan metode ekstraksi dan kromatografi. Struktur molekul senyawa hasil isolasi ditentukan berdasarkan data spektroskopi IR, NMR 1D dan NMR 2D. Senyawa hasil isolasi berupa kristal kuning dengan titik leleh 212 -214 °C. Berdasarkan analisis data spektroskopi disimpulkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah kelompok senyawa santon yaitu 1,3,5-trihidroksi-7-metoksi-8-(3,7-dimetil-2,6-oktadienil)santon. Hasil uji aktivitas antimalaria terhadap *Plasmodium falciparum* 3D7 memberikan nilai IC₅₀ 0,01053 µg/mL atau 0,0257 µM, yang mengindikasikan bahwa senyawa santon ini aktif sebagai antimalaria.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Umum Tumbuhan Mundar (<i>G. forbesii</i> King)	4
2.2. Kegunaan Tumbuhan dari Genus <i>Garcinia</i>	5
2.3. Senyawa Santon dari Genus <i>Garcinia</i>	6
2.4. Kandungan Kimia Tumbuhan Mundar (<i>G. forbesii</i> King)	16
2.5. Antimalaria	17
2.6. Santon sebagai Antimalaria	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2. Alat dan Bahan	21
3.2.1. Alat-Alat	21
3.2.2. Bahan-Bahan	22
3.3. Persiapan Sampel	22



3.4. Ekstraksi dan Fraksinasi	22
3.4.1. Pemisahan Fraksi C dengan KKG.....	23
3.4.2. Pemurnian Senyawa Hasil Isolasi	23
3.5. Uji Kemurnian dan Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi.....	24
3.6. Uji Aktifitas Antimalaria In Vitro.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Ekstraksi dan Fraksinasi	27
4.2. Pemisahan dan Pemurnian Fraksi C.....	27
4.3. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	29
4.3.1. Identifikasi dengan Spektrum IR.....	29
4.3.2. Identifikasi dengan Spektrum ¹ H-NMR	30
4.3.3. Identifikasi dengan Spektrum ¹³ C NMR	33
4.3.4. Identifikasi dengan Spektrum NMR 2D	34
4.4. Uji Aktivitas Antimalaria Senyawa Hasil Isolasi	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data H-NMR dan C-NMR dan korelasi 2D	34
Tabel 2. Data Perbandingan Senyawa hasil Isolasi dengan Senyawa Pembanding	47
Tabel 3. Persen pertumbuhan parasit dan persen penghambatan FS terhadap <i>Plasmodium falciparum</i> 3D7	49
Tabel 3. Nilai IC ₅₀ dari Senyawa FS terhadap Penghambatan Pertumbuhan <i>Plasmodium falciparum</i>	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Foto pohon dan buah tumbuhan mundur	4
Gambar 2. Foto Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi pada Plat KLT ...	28
Gambar 3. Spektrum IR senyawa hasil isolasi.....	29
Gambar 4. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton untuk satu gugus hidroksi dan satu gugus metin	30
Gambar 5. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton untuk empat gugus metin	31
Gambar 6. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan sinyal proton untuk tiga gugus metil dan dua gugus metilen.....	32
Gambar 7. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ yang menunjukkan satu sinyal proton metoksi dan satu sinyal untuk proton metilen	33
Gambar 8. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ senyawa hasil isolasi	34
Gambar 9. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton hidroksi pada δ_{H} 13,44 ppm.....	36
Gambar 10. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton hidroksi pada δ_{H} 13,44 ppm.....	37
Gambar 11. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton metin dan proton metil.....	38
Gambar 12. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton metin.....	39
Gambar 13. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton metil dan proton metoksi	40
Gambar 14. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton metil.....	41
Gambar 15. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton metin.....	42
Gambar 16. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi	

proton metil.....	43
Gambar 17. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi menunjukkan korelasi proton metil.....	44
Gambar 18. Spektrum COSY senyawa hasil isolasi yang menunjukkan korelasi proton metin dengan proton metilen	45
Gambar 19. Kolerasi HMBC dan COSY senyawa Hasil Isolasi.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Skema pemisahan dan pemurnian senyawa murni hasil isolasi.....	56
Lampiran 2 Spektrum ¹ H-NMR	57
Lampiran 3 Spektrum HMQC senyawa hasil isolasi (CDCl ₃ , 500 MHz)	57
Lampiran 4 Hasil analisis probit dengan program SPSS 11,5	59
Lampiran 5 Perhitungan nilai IC ₅₀	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tumbuhan dari Genus *Garcinia* kaya dengan keragaman kandungan metabolit sekunder seperti santon, benzofenon, flavonoid, steroid, terpenoid dan turunan fenolat lainnya (Joseph *et al.*, 2005). Kandungan metabolit sekunder dari genus ini memiliki aktivitas biologi yang beragam seperti antioksidan, antimalaria, sitotoksik, antimikroba, antiinflamasi, dan anti-HIV (Lannang *et al.*, 2005).

Tumbuhan *Garcinia Forbesii King* termasuk ke dalam famili Guttiferae dikenal dengan nama mudar atau bundar. Genus *Garcinia* ini masih terbatas publikasi ilmiah baik kandungan kimia maupun aktivitas biologinya. Secara tradisional, tumbuhan mundar telah digunakan oleh masyarakat Harau Payakumbuh sebagai rempah-rempah. Tumbuhan ini digunakan juga sebagai pengobatan dan kosmetik. Dalam penelitian kandungan kimia tumbuhan ini telah ditemukan dua senyawa fenolat yaitu depsidon 1,3,7,8-tetrahidroksi-6-metoksi-2,9-diprenil depsidon dan santon tergeranilasi yaitu 1,3,6-trihidroksi-7-metoksi-8-(3,7-dimetil-2,6-oktadienil)santon (Rhocchani *et al.*, 2009). Selain itu tumbuhan ini juga mengandung senyawa forbesione, piranojakareubin, forbesanton dan 1,3,7, trihidroksi-2-(metilbut-2-enil) santon (Yohannes alen *et al.*, 2008).

Penyakit malaria merupakan masalah kesehatan global, baik di negara yang sedang berkembang maupun negara maju. Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit bersel tunggal yang tergolong protozoa obligat

intraseluler dari *Plasmodium*. *Plasmodium falciparum* merupakan spesies yang paling berbahaya terhadap manusia karena dapat menyebabkan infeksi akut dan berat serta dapat menimbulkan kematian. Di Indonesia obat antimalaria yang paling luas pemakaiannya yaitu klorokuin karena mudah diperoleh, murah, dan efek samping yang minimal. Saat ini, masalah yang terjadi adalah resistensi parasit *Plasmodium falciparum* terhadap klorokuin sebagai obat malaria sehingga hal ini merupakan tantangan besar yang dihadapi dalam upaya pemberantasan malaria. Oleh sebab itu, pencarian obat antimalaria yang baru di Indonesia sangat dibutuhkan untuk mengatasi resistensi *plasmodium* tersebut (Acang, 2002).

Beberapa tumbuhan genus *Garcinia* telah digunakan secara empiris untuk mengobati malaria di berbagai daerah endemik di Indonesia (Syamsudin *et al.*, 2007). Xu *et al.*, (2001) berhasil mengisolasi senyawa santon dari kulit batang *G. parvifolia* yaitu parvisanton. Senyawa santon tersebut telah dibuktikan aktivitas antiplasmodium oleh Ignatushechenko *et al.*, (1997) yang ternyata memiliki aktivitas antiplasmodium yang kuat dengan nilai IC_{50} 4,11 $\mu\text{g/mL}$. Likhitwitayawuid, *et al* (1998) telah berhasil menguji aktivitas beberapa turunan santon dari tanaman *G. dulcis* dan *G. cowa*. Diantara turunan santon yang diuji, garciniasanton dan cowasanton yang mempunyai aktivitas antiplasmodium yang paling kuat dengan nilai IC_{50} berturut-turut 0,96 $\mu\text{g/mL}$ dan 1,5 $\mu\text{g/mL}$. Pada *G. griffithii* ditemukan senyawa santon yang aktif antiplasmodium dengan nilai IC_{50} 7,25 $\mu\text{g/mL}$ dan pada *G. cymosa* ditemukan senyawa triterpen yang aktif antiplasmodium dengan nilai IC_{50} 10,64 $\mu\text{g/mL}$ (Elfita *et al.*, 2009).



1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penelusuran literatur ditemukan bahwa tumbuhan dari genus *Garcinia* memiliki aktivitas sebagai antimalaria. Untuk melengkapi informasi kandungan kimia dari tumbuhan mundar dan untuk mencari senyawa antimalaria baru maka dilakukan penelitian isolasi senyawa santon dari daun tumbuhan mundar (*Garcinia forbesii* King).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa golongan santon dari tumbuhan *G. forbesii* King.
2. Menentukan aktivitas antimalaria senyawa hasil isolasi tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan mundar (*G. Forbesii* King) dan aktivitas antimalariannya, sehingga dapat melengkapi ciri kimiawi dari tumbuhan ini dan meningkatkan nilai tambahnya sebagai sumber senyawa antimalaria.

DAFTAR PUSTAKA

- Acang, N. 2002. *Kasus Malaria Resisten Klorokuin*. Majalah Kedokteran Indonesia 52 (11) : 383-389.
- Anonim., 2001. *Standar Pengawasan Program bidang Kesehatan Pemberantasan Penyakit Menular*. Inspektorat Jenderal Depkes RI, hal 5.
- Asai, F., Tosa, H., Tanaka, T., and Linuma, M. 1995. *A Xanthones from Pericarps of Garcinia Mangostana*. Phytochemistry 39 (4): 943-944.
- Baggett, S., protiva, P., Mazzola, E. P., Yang, H., Ressler, E. T., Basile, M. J., Weinstein, I. B., and Kennelly, E. J. 2005. *Bioactive Benzophenones from Garcinia xanthochymus Fruits*. Journal of Natural Products 68 : 354-360.
- Bennett, G. J. And Lee, H. 1989. *Xanthones from Guttiferae*. Phytochemistry 28 (4) : 967-998.
- Burkill, I.H. 1996. *A Dictionary of the Economic Products of Malay Peninsula, Volume I*. Government of Malaysia and Singapore by the Ministry of Agriculture and Cooperatives. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Chanmahasathien, W., Li, Y., Satake, M., Oshima, Y., Isibashi, M., Ruangrunsi, N., dan Ohizumi, Y. 2003. *Prenylated Xanthones from Garcinia xanthochymus*. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 51 : 1332-1334.
- Chiang, Y. M., Kuo, Y. H., Oota, S., and Fukuyama, Y. 2003. *Xanthones and Benzophenones from the Stems of Garcinia Multiflora*. Journal of Natural Product 66: 1070-1073.
- Dachriyanus, Amelia, P., and Rustini. 2004. *Isolasi Senyawa Antimikroba dari Kulit Batang Garcinia griffithii T. Anders*. Journal Matematika dan pengetahuan Alam 13 (2): 114-118.
- Deachathai, S., Mahabusarakam, W., Phongpaichit, S., and Taylor, W. C. 2005. *Phenolic Compounds from the Fruits of Garcinia dulcis*. Phytochemistry 66: 2368-2375.
- Diserens, I. S., Rogers, C., Sordat, B., and Hostettmann, K. 1992. *Prenylated Xanthones from Garcinia livingstonei*. Phytochemistry 31: 313-316.
- Elfita E., Muharni M., madyawati L., Darwati D., Ari W., Supriyatna, S., Bahti, H. H., Dachriyanus D., Cos P., Maes L., Foubert K., Apers S., and Pieters L. 2009. *Antiplasmodial and Other Constituents from Four Indonesia Garcinia spp.* Phytochemistry 70: 907-912.

- Fidock, D A., Rosenthal, P J., Croft, S L., Brun, R., Nwaka, S., 2004. *Antimalarial Drug Discovery: Efficacy Models for Compound Screening*. Nature Reviews Drug Discovery. 3, 509-520.
- Hay, A. E., Helesbeux, J. J., Duval, O., Labaied, M., Grellier, P., and Richomme, P. 2004. *Antimalarial Xanthones from Calophyllum caledonicum and Garcinia vieillardii*. Life Sciences 75 : 3077-3085.
- Ignatushenchenko., Winter RW., Bachinger HP., Hinrichs DJ., and Riscoe MK. 1997. *Xanthones as Antimalarial Agents*. Studies of a Possible Mode of Action. FEBS Letter. 409: 67-73.
- Ito, J., Ghosh, A., Moreira, L. A., Wimmer, E. A., and Jacobs, L. M. 2002. *Transgenic Anopheline Mosquitoes Impaired in Transmission of a Malaria Parasite*. J. Nature 417: 387-388.
- Joseph, G. S., Jayapraksha, G. K., Selvi, A. T., Jena, B. S., and Sakariah, K. 2005. *Antiaflatoxic and Antioxidant Activities of Garcinia Ekstracts*. Int. Journal of Food Microbiology 101: 153-160.
- Kohler, I. et. al. 2002. *In Vitro Antiplasmodial Investigation of Medicinal Plants from El Savador*. Z. Naturforsch 57c : 277-278.
- Lannang, A. M., Komguem, J., Ngninzeko, F. N., Tangmoua, J. G., Lonsti, D., Ajaz, A., Choudhary, M. L., Ranjit, R., Devkota, K. P., and Sondengam, B. L. 2005. *Bagangxanthone A and B, Two Xanthones from the Stem Bark of Garcinia polyantha Oliv*. Phytochemistry 66: 2351-2355.
- Likhitwitayawuid, K., Phadugcharoem, T., Mahidol, C., and Ruchirawati, S. 1997. *7-O-Methylgarcinone E from Garcinia cowa*. Phytochemistry 45 (6): 1299-1301.
- Minami, H., Kinoshita, M., Fukuyama, Y., Kodama, M., Yoshizawa, T., Suigura, M., Nakagawa, K., and Tago, H. 1994. *Antioxidant Xanthones from Garcinia subelliptica*. Phytochemistry 36: 501-506.
- Onunkwo, G. C., Egeonu, H. C., Adikwu, M. U., ojile, J. E., and Olowosulu, A. K. 2004. *Some Physical Properties of Tableted Seed of Garcinia cola (Heckel)*. Chemical Pharmaceutical Bulletin 52: 649-653.
- Permana, D., Lajis, N. J., Mackeen, M., Ali, A. A., Aimi, N., Kitajima, M., and Takayama, H. 2001. *Isolasi and Biactivities of Constituens of the Roots of Garcinia atroviridis*. Journal of Natural Products 64: 976-979.
- Saito, M., Ueno, M., Ogino, S., kubo, K., Nagata, J., and Takeuchi, M. 2004. *High Dose of Garcinia Cambogia is Effective in Suppressing fat Accumulation in Developing Male Zucker Obese Rats*. Food and Chemical Toxicologi 43: 411-419.



- Syamsudin., Soesanto Tjokrosonto, Subagus Wahyuono, Darmono and Mustofa. 2007. *In Vitro and In Vivo Antiplasmodial Activities of Stem Barks Extracts from Garcinia parvifolia* Miq. Int. J. Of. Trop. Med 2, 41-44.
- Trager, W and Jensen, J.B. 1976. *Human Malaria Parasites in Continuous Culture*. Science, 19, 673-676.
- WHO. 1997. *The Situation of Malria in the World in 1994*. J. Epid. Week, 72, 269-92.
- Widyawaruyanti, A., Subehan, Kalauni ,S. K., Awale, S., Nindatu, M., Zaini, N. C., Sjafruddin, D., Asih, P. B. S., Tezuka, Y., Kadota, S. 2007. *New Prenylated Flavones from Artocarpus Champeden and Their Antimalarial Activity In Vitro*. J Nat Med. 61 : 410-413.
- Wu, J., Xu, Y. J., Cheng, X, F., Harrison, L. J., and Goh, S. H. 2001. *A higly Rearranged Tetraprenylxanthonoids from Garcinia gaudichaudii (Guttiferae)*. Tetrahedron Letters 42: 727-729.
- Xu. J. Y, lai Y. H, Imiyabir. Z, and Goh S.H. 2001. *Xanthones from Garcinia parvifolia*. J. Nat. Prod. 64,1191-1995.
- Yohannes Alen, Novi Safitri, Dachriyanus, Manaf Ali. A. 2008. *Rubraxanthone dari Garcinia forbesii King dan Bioaktifitasnya*. J. Ris. Kim. 2:192-201.