

**TOTAL FENOLIK, FLAVONOID, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DARI PRODUK TEH HIJAU DAN TEH HITAM
TANAMAN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus*)
DENGAN PERLAKUAN ETT RUMPUT PAITAN**

Fitri Rahayu, Christine Jose, Yuli Haryani

**Mahasiswa Program Studi S1 Kimia
Bidang Biokimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia
*f3rahayu91@gmail.com***

ABSTRACT

Coleus amboinicus is one plant with a good antioxidant content. The concentration of antioxidant from *C. amboinicus* could be increased by using a treatment fermented plant extract (FPE) containing paitan grass. *C. amboinicus* is potential to be used as raw material to produce herbal tea such as green tea and black tea because of its high antioxidant content. The objective of this study was to analyze the total phenolics, flavonoids, and antioxidant activity from tea product of *C. amboinicus*. Antioxidant activity was analyzed using one method, that *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). The results showed that *C. amboinicus* treated with FPE paitan grass had the highest total phenolic, flavonoid, and antioxidant activity content than control. The green tea produced using FPE paitan grass had the highest content of total phenolic and flavonoid i.e., 25,596 Gallic Acid Equivalent (GAE) mg/g of dry weight (DW) and 5,632 Catechin Equivalent (CTE) mg/g of DW, respectively. Antioxidant activity analyzed by using FRAP method also showed that the highest antioxidant was found in green tea treated using FPE paitan grass. It can be concluded that green tea *C. amboinicus* treated by FPE paitan grass is a good source of phenolic, flavonoid, and antioxidant.

Keywords : Antioxidant activity, *Coleus amboinicus*, flavonoid, FPE paitan grass, phenolic.

ABSTRAK

Coleus amboinicus merupakan salah satu tanaman dengan kandungan antioksidan yang baik. Konsentrasi antioksidan dari *C. amboinicus* dapat ditingkatkan dengan menggunakan ekstrak tanaman terfermentasi (ETT) yang mengandung rumput paitan. *C. amboinicus* berpotensi digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi teh herbal seperti teh hijau dan teh hitam karena kandungan antioksidannya yang tinggi. Penelitian

ini bertujuan untuk menganalisis kandungan total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan dari produk teh *C. amboinicus*. Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan 1 metode, yaitu *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *C. amboinicus* dengan perlakuan penyiraman ETT rumput paitan memiliki kandungan total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan kontrol. Teh hijau yang diproduksi menggunakan ETT rumput paitan menghasilkan total fenolik dan flavonoid tertinggi dengan nilai masing-masing sebesar 25,596 Asam Galat Ekuivalen (AGE) mg/g Berat Kering (BK) dan 5,632 Katekin Ekuivalen (KE) mg/g BK. Aktivitas antioksidan yang dianalisis menggunakan metode FRAP juga menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada teh hijau yang dirawat menggunakan ETT rumput paitan. Dapat disimpulkan bahwa teh hijau *C. amboinicus* yang dirawat dengan ETT rumput paitan merupakan sumber fenolik, flavonoid, dan antioksidan yang baik.

Kata kunci : Aktivitas antioksidan, *Coleus amboinicus*, ETT rumput paitan, fenolik, flavonoid.

PENDAHULUAN

Tanaman bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) merupakan salah satu tanaman Indonesia yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sayuran dan obat. Selain itu, air perasan dari daun tanaman bangun-bangun yang segar biasa disajikan untuk ibu-ibu yang baru melahirkan, karena tanaman ini dapat mempercepat pemulihan pasca melahirkan. Tanaman bangun-bangun mempunyai kandungan kimia antara lain kalium, minyak atsiri, dan fenol sehingga tanaman ini juga digunakan sebagai antiseptikum. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman bangun-bangun memiliki senyawa metabolit sekunder yang aktif, seperti antioksidan, flavonoid, dan fenol (Kartasapoetra, 2004).

Pembentukan senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti kandungan antioksidan yang bermanfaat pada tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang paling mempengaruhi adalah metode penanaman yaitu secara konvensional atau organik. Pada umumnya tanaman

bangun-bangun ditanam menggunakan metode konvensional yaitu menggunakan pupuk dan pestisida sintetik. Namun, penggunaan pupuk dan pestisida sintetik ini dapat menyebabkan masalah yang serius bagi lingkungan dan dapat menurunkan kandungan antioksidan pada tanaman. Salah satu teknologi pertanian organik yang dapat diterapkan adalah teknologi *Effective Microorganism* (EM) yaitu penggunaan pupuk bokashi dan ekstrak tanaman terfermentasi (ETT). Teknologi EM ini terbukti sangat efektif meningkatkan kualitas tanah dan tanaman (Higa, 1994).

Selain tanaman *Camellia sinensis*, potensi tanaman bangun-bangun sebagai sumber antioksidan juga dapat dikembangkan menjadi teh herbal. Teh herbal terbagi atas 2 jenis yaitu teh hijau dan teh hitam. Perbedaan dari kedua teh ini terletak pada proses pengolahannya. Teh hijau pengolahannya tanpa melalui proses fermentasi, sedangkan teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi. Tanaman bangun-bangun diolah menjadi teh hijau dan teh hitam karena dinilai lebih efisien, selain mudah didapat, tanaman bangun-bangun ini sangat

mudah untuk dikembangbiakkan. Kandungan polifenol pada teh dapat dipengaruhi oleh proses pembuatan teh dan cara penanaman (Bancirova, 2010).

Tanaman bangun-bangun yang ditanam dengan menggunakan perlakuan ETT menghasilkan total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman bangun-bangun tanpa menggunakan perlakuan (Nurhayati, 2009). Oleh sebab itu, uraian di atas memberikan gambaran bahwa kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan dapat ditingkatkan dengan penggunaan ETT pada tanaman bangun-bangun, sehingga tanaman bangun-bangun ini dapat berpotensi menjadi bahan baku pembuatan produk teh herbal.

METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas yang biasa digunakan dalam penelitian, spektrofotometer UV-Vis genesis 10S, *microwave*, peralatan destilasi, oven, blender, kompor, pipet mikro, pH meter, dan ultrasonikator Kerry Pulsatron.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bangun-bangun, rumput paitan, EM4 (PT Songgo Langit, Jakarta), alkohol 70%, asam cuka 25%, gula merah, akuades, bokashi (kotoran ternak, serbuk gergaji, sekam, dan dedak padi), etanol p.a, asam galat (Sigma-Aldrich, Cat. No.G7384-100G), NaNO_2 , AlCl_3 (Merck, Cat. No.8.01081.0100), Na_2CO_3 , katekin, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, reagen Folin-Ciocalteu (Merck, Cat. No.1.00546.0100), KSCN (Merck, Cat.No.1.05125.0250), FeCl_2 , NaOH (Merck, Cat.No.1.06498.1000), sulfanilamida, asam linoleat (Sigma-Aldrich, Cat.No.L1626-500ML), sodium nitroprussida, *2,4,6-tripidyl-s-triazine*

(TPTZ) (Fluka, Cat.No.93285-1G), dan *aluminium foil*.

b. Rancangan Penelitian

Tanaman bangun-bangun ditanam dengan cara stek terlebih dahulu di dalam *polybag* (12 buah) yang telah diisi tanah dan bokashi. Tanaman bangun-bangun terdiri dari 2 perlakuan tanaman, yaitu kontrol (KO) dan ekstrak tanaman terfermentasi rumput paitan (ETT RP) sebagai biokontrol. Setelah dipanen, masing-masing tanaman diolah menjadi produk teh, yaitu teh hijau dan teh hitam. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan kerja. Tahap I merupakan tahap pembuatan teh hijau, teh hitam, dan ekstraksi sampel. Tahap II adalah tahap analisis kimia yang meliputi total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan dengan metode FRAP.

c. Pembuatan Teh Hijau

Daun bangun-bangun dipetik dan dibersihkan, kemudian daun tersebut dikeringkan ke dalam *microwave* selama ± 2 menit. Hal ini bertujuan untuk menginaktifkan enzim polifenol oksidase. Setelah itu sampel dikering anginkan selama ± 3 menit dan digulung secara perlahan-lahan menggunakan tangan selama ± 2 menit dan kemudian digonseng selama ± 6 menit dengan 2 kali pengulangan. Sampel yang telah kering disimpan di dalam wadah penyimpanan yang kedap udara (Sato dkk., 2007).

d. Pembuatan Teh Hitam

Daun bangun-bangun dipetik dan dibersihkan, kemudian sampel tersebut dilayukan selama ± 1 hari di atas kain tipis pada temperatur ruang sambil dibolak-balik agar proses pelayuan merata. Sampel yang telah layu, dibungkus dalam kain tipis dan digulung

dengan tangan selama ± 10 menit di atas papan berigi sebanyak 3 kali pengulangan. Selanjutnya sampel difermentasi selama ± 3 jam sampai daun berubah warna menjadi cokelat gelap, kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk menghentikan proses oksidasi dengan suhu 60°C sampai kering dan bungkus daun teh kering dalam wadah penyimpanan yang kedap udara (Sato dkk., 2007).

e. Ekstraksi Sampel

Teh hitam dan teh hijau dari masing-masing perlakuan (kontrol dan ETT rumput paitan) ditimbang sebanyak 5 gram, lalu sampel dimaserasi dengan 25 mL etanol pada suhu ruang dan disonikasi selama ± 15 menit. Setelah itu sampel diinkubasi selama 24 jam pada suhu -20°C , kemudian sampel disaring dengan kertas saring. Ekstrak yang dihasilkan diencerkan pada volume yang berbeda untuk memperoleh konsentrasi optimum yang digunakan untuk analisis. Supernatan siap untuk dianalisis (Komes dkk., 2010).

f. Analisis Total Fenolik

Standar yang digunakan pada analisis kandungan fenolik adalah asam galat, hal ini karena asam galat bersifat stabil, memiliki sensitivitas yang tinggi, dan harganya cukup terjangkau. Kandungan fenolik dari standar asam galat ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu menurut Xu dan Chang (2007). Supernatan teh (0,1 mL) dicampur dengan akuades (0,9 mL) dan reagen Folin-Ciocalteu (0,25 N) sebanyak 0,5 mL. Campuran divorteks dan dibiarkan bereaksi selama ± 5 menit pada temperatur ruang dan di tempat gelap, kemudian ditambahkan 2,5 mL Na_2CO_3 7%. Campuran dikocok menggunakan vorteks dan diinkubasi di tempat gelap selama ± 20 menit.

Kemudian absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 755 nm.

g. Analisis Total Flavonoid

Standar yang digunakan untuk analisis flavonoid adalah katekin. Analisis total flavonoid menggunakan metode kalorimetri menurut metode Xu dan Chang (2007). Larutan standar (0,5 mL) ditambah akuades (2,5 mL) dan NaNO_2 5% (0,15 mL). Campuran dibiarkan bereaksi selama 6 menit pada temperatur ruang di tempat gelap. Kemudian sebanyak 0,3 mL $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 10% ditambahkan ke dalam campuran dan diinkubasi selama 5 menit pada temperatur ruang di tempat gelap. Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 507 nm menggunakan spektrofotometer.

h. Aktivitas Antioksidan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Kandungan total aktivitas antioksidan diukur menggunakan uji FRAP dengan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebagai standar (Vichitphan dkk., 2007). Reagen FRAP dibuat dengan mencampurkan buffer asetat 0,2 M (pH 3,6), TPTZ (*2,4,6-tripyridyl-s-triazine*) 10 mM dan larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 20 mM. Ketiga larutan induk tersebut (buffer asetat, TPTZ, dan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) dicampur dengan perbandingan (10:1:1). Reagen FRAP sebanyak 3 mL ditambah dengan 100 μL ekstrak dan akuades sebanyak 300 μL . Campuran dibiarkan bereaksi selama 8 menit pada temperatur ruang di tempat gelap. Absorbansi larutan standar dan sampel diukur pada panjang gelombang 594 nm menggunakan spektrofotometer dan hasilnya dihitung dalam Fe^{+2} ekuivalen (Fe^{+2} mM) menggunakan kurva standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman bangun-bangun ditanam secara organik dengan 2 perlakuan penyiraman yaitu menggunakan ekstrak tanaman terfermentasi rumput paitan (ETT RP), dan air (KO). ETT RP merupakan salah satu biokontrol alami yang terbuat dari tanaman obat dengan inokulum EM4 yang digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Inokulum EM4 terdiri dari campuran bakteri fotosintetis, bakteri asam laktat, ragi, *Actinomyces*, dan jamur fermentasi. ETT RP mengandung senyawa bioaktif seperti asam organik, vitamin, hormon, dan asam amino yang dapat menginduksi gen tanaman untuk mensintesis senyawa fenolik dan flavonoid (Higa dkk., 1994).

Penanaman dilakukan di media tanam *polybag* sebanyak 12 buah. Pemilihan media tanam di *polybag* bertujuan memudahkannya dalam perawatan, sehingga pengontrolan dan pengawasan tiap tanaman lebih jelas terutama terhadap serangan hama. Selain itu, penggunaan *polybag* menghemat ruang dan tempat penanaman, serta nutrisi yang diberikan langsung diserap oleh akar tanaman.

Kandungan total fenolik tanaman bangun-bangun dinyatakan sebagai Asam Galat Ekuivalen (AGE) dan kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai Katekin Ekuivalen (KE) seperti yang terlihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan tanaman bangun-bangun yang diuji berdasarkan perlakuan tanaman (KO dan ETT RP) dan pengolahan daun (teh hijau dan teh hitam) menghasilkan kandungan total fenolik dan flavonoid yang bervariasi.

Kandungan total fenolik pada perlakuan tanaman menunjukkan bahwa tanaman yang disiram menggunakan ETT RP berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan tanaman tanpa perlakuan. Sedangkan pada pengolahan daun, kandungan total fenolik pada teh hijau secara signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan teh hitam. Jadi, kandungan total fenolik tertinggi tanaman bangun-bangun terdapat pada perlakuan penyiraman ETT RP teh hijau (25,596 mg AGE/g BK) yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan produk teh pada semua perlakuan. Secara berurutan kandungan total fenolik pada tanaman bangun-bangun adalah RP teh hijau > KO teh hijau > RP teh hitam > KO teh hitam.

Tabel 1: Kandungan total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan dengan metode FRAP pada tanaman bangun-bangun

Perlakuan tanaman	Pengolahan daun	Kandungan fenolik (mg AGE/g BK)	Kandungan flavonoid (mg KE/g BK)	Aktivitas antioksidan (mmol Fe ⁺² /g BK)
Kontrol (KO)	Teh hijau	17,493 ± 0,265 ^b	3,207 ± 0,080 ^c	134,189 ± 4,487 ^b
	Teh hitam	11,065 ± 0,777 ^d	2,932 ± 0,062 ^c	66,742 ± 4,615 ^d
RP	Teh hijau	25,596 ± 1,153 ^a	5,632 ± 0,252 ^a	154,505 ± 8,755 ^a
	Teh hitam	14,897 ± 0,173 ^c	3,632 ± 0,202 ^b	82,605 ± 7,530 ^c

Ket : Notasi huruf yang berbeda (a,b, c dan d) menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$) berdasarkan uji DNMRT

RP = ETT Rumput Paitan
Kontrol = Tanpa Perlakuan (air)

AGE = Asam Galat Ekuivalen
KE = Katekin Ekuivalen

Kandungan total flavonoid yang ditanam secara organik menggunakan 2 perlakuan menunjukkan bahwa tanaman yang disiram menggunakan ETT RP secara signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan (KO). Sedangkan berdasarkan pada pengolahan daun, teh hijau menunjukkan nilai kandungan flavonoid yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dibandingkan teh hitam. Jadi, kandungan total flavonoid tertinggi terdapat pada perlakuan penyiraman ETT RP teh hijau (5,632 mg KE/g BK) yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan produk teh pada semua perlakuan.

Menurut Karori (2007), perbedaan kandungan total flavonoid dan fenolik dari teh tergantung pada cara pengolahan teh tersebut. Teh hijau diolah melalui proses pemanasan atau tanpa proses fermentasi, sedangkan teh hitam diolah melalui proses fermentasi. Proses fermentasi merupakan salah satu proses yang dapat mengurangi kandungan fenol pada tanaman sehingga pada penelitian ini, teh hitam yang mengalami proses fermentasi menghasilkan kandungan fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan terendah dibandingkan dengan teh hijau. Selain itu, fermentasi menyebabkan penurunan konsentrasi komponen bioaktif seperti katekin pada teh yang dapat mempengaruhi rasa pahit pada teh, sehingga teh hitam memberikan aroma paling kuat namun dengan rasa lebih ringan (tidak terlalu pahit) (Tsai dkk., 2006).

Antioksidan sangat penting peranannya bagi tubuh manusia untuk mempertahankan diri dari radikal bebas maupun prooksidan lainnya. Senyawa antioksidan berperan penting dalam mencegah berbagai penyakit kronis seperti jantung, stroke, kanker, dan

penyakit degeneratif lainnya. Hal tersebut disebabkan karena antioksidan mampu menunda, memperlambat atau menghambat reaksi oksidasi pada makanan maupun obat dimana senyawa-senyawa tersebut mudah teroksidasi.

Analisis aktivitas antioksidan dengan uji *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) digunakan untuk mengukur kemampuan antioksidan sebagai reduktan dalam mereduksi kompleks Fe^{+3} menjadi Fe^{+2} (Vichitphan dkk., 2007). Antioksidan mencegah kerusakan oksidatif dengan langsung menghambat radikal bebas (Chan dkk., 2010). Hasil analisis yang didapat dengan menggunakan metode FRAP, berdasarkan perlakuan tanaman maupun pengolahan daun menunjukkan bahwa ETT RP menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan KO, dan teh hijau menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$) dengan teh hitam. Jadi, teh hijau dengan perlakuan penyiraman ETT RP (154,505 mmol Fe^{+2} /g BK) memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan produk teh pada semua perlakuan.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, penanaman tanaman bangun-bangun dengan perlakuan penyiraman ekstrak tanaman terfermentasi (ETT) rumput paitan dapat meningkatkan kandungan total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan dibandingkan dengan kontrol (air).

Produk teh hijau dengan perlakuan ETT rumput paitan menghasilkan total fenolik (25,596 mg AGE/g BK), total flavonoid (5,632 mg KE/g BK), dan aktivitas antioksidan (metode FRAP) tertinggi dibandingkan dengan teh hitam ETT rumput paitan dan produk teh tanpa perlakuan (kontrol).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Christine Jose, M.Sc sebagai Pembimbing I dan Ibu Yuli Haryani, M.Sc, Apt sebagai Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dukungan, arahan, dan petunjuk dalam penyusunan karya ilmiah ini, serta kepada teman-teman dan semua pihak yang ikut membantu penulis sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Bancirova, M. 2010. Comparison of the Antioxidant Capacity and the Antimicrobial Activity of Black and Green Tea. *Food Research International* **43** : 1379-1382
- Chang, S.K.C., Xu, B.J., 2007. Comparative Analyses of Phenolic Composition, Antioxidant Capacity, and Color of Cool Season Legumes and Other Selected Food Legumes. *Journal of Food Science* **72** (2) : S167
- Higa, T. Parr, J.F. 1994. Beneficial and Effective Microorganism for a Sustainable Agriculture and Environment. *International Nature Farming Research Center. Japan*
- Karori, S.M., Wachira, F.N., Wanyoko, J.K., Ngure, R.M. 2007. Antioxidant Capacity of Different Types of Tea Product. *African Journal of Biotechnology* **6** (19) : 2287-2296
- Kartasapoetra, G. 2004. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Rineka Cipta, Jakarta
- Komes, D., Horzik, D.H., Belscak, A., Ganik, K.K., Vulic, I. 2010. Green Tea Preparation and its Influence on the Content of Bioactive Compounds. *Food Research International* **43** : 167-176
- Kyan, T., Shintani, M., Kanda, S., Sakurai, M., Ohashi, H., Fujisawa, A., Pongdit, S. 1999. Kyusei Nature Farming and the Technology of Effective Microorganism. *Guidelines for Practical Use*. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan dan Asia Pacific Natural Agriculture Network, Bangkok, Thailand
- Lindsey, K.L., Motsei, M.L., Jager, A.K. 2002. Screening of South African Food Plants for Antioxidant Activity. *Journal of Food Science* **67** (6) : 2129-2131
- Nurhayati. 2009. *Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan dari Tanaman Bangun-bangun (Coleus amboinicus) dan Produk Olahannya*. Skripsi. Program Studi Kimia Universitas Riau
- Sato, D., Ikeda, N., Kinoshita, T. 2007. Home-Processing Black and Green Tea (*Camellia sinensis*). *Food Safety and Technology* **26** : 1-2
- Sonowane, I.L., Nirmal, S.A., Dhasade, V.V., Rub, R.A., Mandal, S.C. 2010. Antioxidant Effect of *Tephrosia purpurea* L. Roots. *International Journal of Pharmaceutical Science and Research* **1** (5) : 57-60
- Tsai, P.J., Ysai, T.H., Yu, C.H., Ho, S.C. 2006. Comparison of NO-Scavenging and NO-Suppressing Activities of Different Herbal Teas With Those of Green Tea. *Food Chemistry* **103** (1) : 181-187

Vichitpan, S., Vichitpan, K.,
Sirikhansaeng, P. 2007. Flavonoid
Content and Antioxidant Activity of
Krachai-dum (*Kaemferia parviflora*)
Wine. *Journal of Science
Technology* (7) : 97-105