

EFEK SUHU PENGERINGAN TERHADAP KANDUNGAN FENOLIK DAN KANDUNGAN KATEKIN EKSTRAK DAUN KERING GAMBIR¹

Devi Yuni Susanti²

A. PENDAHULUAN

Pemanfaatan gambir yang semula hanya digunakan sebagai pelengkap makan sirih, saat ini berkembang menjadi bahan kebutuhan berbagai jenis industri, seperti industri farmasi, kosmetik, batik, cat, penyamak kulit, bio pestisida, hormon pertumbuhan, pigmen dan sebagai bahan campuran pelengkap makanan sehingga mulai diekspor besar-besaran (Ermiami, 2004). Gambir merupakan ekstrak yang dihasilkan dari daun dan ranting tanaman gambir yang dipanen/ dipangkas setelah tanaman berumur 1,5 tahun dan dilakukan 2 -3 kali setahun dengan selang waktu 4 – 6 bulan. Pangkasan daun dan ranting harus segera diolah karena jika pengolahan ini ditunda lebih dari 24 jam, getahnya akan berkurang (Hayani, 2003).

Senyawa fungsional gambir yaitu fenol dan katekin dapat berperan menjadi antioksidan, antibakteri dan antikarsinogenik alami. Mutu gambir antara lain ditentukan oleh kadar katekin sebagaimana tercantum dalam standar mutu SNI 01-3391-1994 (Hayani, 2003). Kadar katekin minimal dalam gambir dengan mutu I, II dan III berturut-turut adalah 40 persen, 30 persen dan 20 persen (Pambayun, 2007). Katekin dalam ekstrak daun teh atau *green tea extract* (GTE) teridentifikasi sebagai (-) *epicatechin* (EC), (-) *epicatechin gallate* (ECG); (-) *epigallocatechin* (EGC); *epigallocatechin gallate* (EGCG) (Wang dan Zhou, 2004).

Tabel 1. Mutu gambir menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3391-1994)

Karakteristik	Mutu 1
Kadar air (%)	Maks 17,0
Kadar abu (%)	Maks 7,0
Bahan tidak larut dalam alkohol (%)	Maks 12,0
Kadar katekin (%)	Min 40,0

Teknik pengolahan yang masih bersifat tradisional merupakan salah satu penyebab rendahnya rendemen, mutu (kadar katekin, kadar air, keseragaman ukuran, warna dan bentuk)

¹ Disampaikan dalam Gelar Teknologi dan Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta 18-19 November 2008

² Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

serta tumbuhnya jamur sehingga menurunkan harga dan pendapatan petani (Yuhono, 2004). Oleh karena itu, pemasaran gambir produksi Indonesia masih mengalami kendala kuantitas dan kualitas walaupun berpotensi untuk dikembangkan sebagai komoditas yang cukup potensial.

Pada prinsipnya, pengolahan daun tanaman gambir dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan ekstrak katekin sebanyak-banyaknya. Cara pengolahan daun gambir tradisional yang selama ini dilakukan terdiri dari beberapa tahap yaitu perebusan daun, pengepresan, pengendapan, pencetakan, dan pengeringan. (Pambayun, 2002). Mutu produk pengolahan tradisional rendah disebabkan karena kebersihan hasil olahan kurang diperhatikan (impuritis tinggi), kehilangan sebagian *catechu tannat* yang ikut terlarut dalam air pengepresan (Yuhono, 2004), kerusakan enzimatis katekin dan total fenol oleh polifenol oksidase selama pencacahan, kerusakan akibat kontaminasi asap saat pengeringan diatas bara api serta terjadinya *case hardening, over heating*.

Proses ekstraksi daun kering seperti yang selama ini biasa dilakukan pada pembuatan teh hijau (penyeduhan daun kering) belum dilakukan terhadap daun gambir. Dalam penelitian ini, ekstraksi daun kering gambir dipilih sebagai alternatif cara baru proses mendapatkan ekstrak gambir yang selama ini dilakukan dengan pengolahan tradisional (ekstraksi daun segar). Dengan cara ini, daun dikeringkan terlebih dahulu kemudian diekstrak dengan air panas untuk mendapatkan ekstrak gambir. Cara tersebut diharapkan dapat membuka peluang agar pengolahan dan ekstraksi daun gambir dapat dilakukan lebih mudah serta memungkinkan pemanfaatan daun gambir sebagai bahan seduhan seperti minuman fungsional teh atau minuman obat. Akan tetapi keberhasilan proses ekstraksi daun gambir kering ini perlu diuji terlebih dahulu. Cara ekstraksi daun kering diharapkan memberikan rendemen ekstrak gambir yang lebih banyak dengan kadar katekin dan polifenol sehingga mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada cara tradisional yang selama ini dilakukan.

Dalam proses ekstraksi daun kering, pemberian panas selama pengeringan dapat berpengaruh pada keberhasilan ekstraksi untuk mendapatkan jumlah katekin yang maksimal. Katekin merupakan bahan yang rentan terhadap suhu proses pengolahan karena dapat mengalami perubahan kimia seperti oksidasi, degradasi dan epimerisasi sehingga aktivitas antioksidannya tidak seperti katekin. Stabilitas katekin juga dipengaruhi panas. Kehilangan katekin dalam proses pengolahan merupakan kombinasi efek oksidasi, epimerisasi dan degradasi juga interaksinya dengan protein melalui ikatan hidrogen (Wang dan Zhou,

2004). Indikator keberhasilan cara ekstraksi ini diantaranya meliputi tingginya rendemen, kadar polifenol, dan kadar katekin ekstrak yang dihasilkan.

B. CARA PENELITIAN

1. Bahan dan Alat

Daun segar tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb var Cubadak) diambil dari perkebunan rakyat di Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Bahan kimia yang digunakan meliputi : aquades untuk ekstraksi daun kering gambir. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa katekin adalah senyawa komponen katekin standar meliputi [(+)-katekin, (-)-katekin gallat, (-)-gallokatekin, (-)-gallokatekin gallat, (-)-epikatekin, (-)-epikatekin gallat, dan (-)-epigallokatekin gallat] dari Sigma Chemical Co., St. Louis untuk identifikasi dan analisa kuantitatif katekin serta acetonitril, etil asetat untuk analisis dengan HPLC .

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan serbuk daun kering gambir adalah pengering kabinet, blender, pengayak 20 mesh, dan *vacuum sealer*. Alat ekstraksi daun kering gambir meliputi erlemeyer, *waterbath shaker*. Evaporator yang digunakan untuk mengeringkan ekstrak cair berupa *rotary evaporator* HEIDOLPH tipe Laborota 4000 Vacuum-Controller VC 2. HPLC yang digunakan dalam identifikasi dan analisis kadar katekin yaitu HPLC Merk Shimadzu, Pompa CTO-10A, LC 10 AD, reversed phase coloumn C 18 (250 x 4,6 mm/ 5 μ m,) Detektor UV Vis SPD 10 AV.

2. Prosedur Preparasi Bahan

Daun gambir segar dipetik dari pangkasan tangkai daun gambir kemudian dibagi dalam 3 bagian untuk dikeringkan dengan 4 variasi suhu pengeringan yaitu 40, 60 dan 90 C. Pengeringan daun dilakukan dengan pengering kabinet. Serbuk daun kering dengan kadar air rata-rata $7,59 \pm 1,79$ % kemudian diblender dan diayak.

3. Prosedur Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metoda maserasi 20 gram serbuk daun dalam 200 gram pelarut aquades bersuhu 95 °C 30 menit (w/w = 1:10) mengikuti prosedur ekstraksi polifenol teh hijau (Ninomiya, 2007). Ekstraksi lakukan dalam erlemeyer dibungkus aluminium foil, diletakkan dalam *waterbath* untuk mempertahankan suhunya selama 30

menit dan digojog dengan *shaker* agar seluruh bagian partikel bubuk tercampur merata dan ekstraksi dapat dilakukan dengan sempurna. Setelah 30 menit erlemeyer dikeluarkan dari *waterbath* dan dibiarkan suhu kamar selama 2 jam kemudian disaring dengan whatman 42. Ekstraksi dilakukan 3 kali dan filtrat yang dihasilkan ditampung dalam botol yang dibungkus aluminium foil. Larutan Ekstrak kemudian dievaporasi dengan rotary evaporator vakum hingga didapatkan ekstrak kering.

4. Prosedur Analisa

a. Analisis Rendemen ekstrak : untuk mengetahui persentase ekstrak yang dihasilkan dari setiap gram daun segar yang diambil dengan metode ekstraksi daun kering gambir.

b. Analisa Mutu Gambir

Mutu ekstrak daun gambir kering dianalisa dengan mengacu pada standar mutu gambir nomor satu menurut SNI 01-3391-1994 seperti terdapat dalam Tabel 1. Analisa mutu yang dilakukan meliputi kadar air, abu, bahan tak larut alkohol, identifikasi dan analisis kuantitatif katekin dengan HPLC.

c. Analisis Kadar Total fenol

Analisis kadar total fenol pada sampel ekstrak daun kering gambir diuji menggunakan metode kolorimetri Folin-Ciocalteu oleh Singleton dan Rossi (1965) yang telah dimodifikasi (Chaovanalikit dan Wrolstad, 2004)

Pembuatan kurva standar dilakukan dengan pemberian 0,5 mL larutan asam gallat dalam deionized water dengan konsentrasi seri standar asam gallat (0, 40, 80, 120, 160, dan 200 ppm) dalam tabung reaksi kemudian dicampur dengan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu 50 % (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO., U.S.A) dan 7,5 mL deionised water. Campuran dibiarkan pada suhu kamar selama 10 menit, kemudian ditambahkan 1,5 mL sodium karbonat 2 % (w/v). Campuran selanjutnya dipanaskan pada suhu 40°C dalam *water bath* selama 20 menit, dan secepatnya didinginkan. Kemudian diukur absorbansinya pada 755 nm. Hasil absorbansi sebagai fungsi konsentrasi kadar asam gallat diplotkan dalam grafik dan digunakan sebagai kurva standar asam gallat.

Pengujian sampel ekstrak dilakukan seperti uraian sebelumnya dan dihubungkan dengan persamaan kurva standar sehingga konsentrasi total fenol

(asam gallat) dalam larutan sampel diketahui dalam bentuk prosentase (%) fenol per berat sampel (Chaovanalikit dan Wrolstad, 2004).

5. Identifikasi dan Analisis Kadar katekin

Identifikasi komponen ekstrak gambir menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (*High Performance Liquid Chromatography* atau HPLC). Kondisi kromatografi HPLC yang digunakan mengikuti prosedur yang dilakukan Kumamoto dkk (2000). Kolom yang digunakan adalah OmniSpher 5 C18 (4,6 x 150 mm, dp 0,5 μ m) dengan No. Katalog 27831. Fase mobile berupa 3 jenis larutan yaitu 0,1 % Tri Floro Acetic Acid (F_3COOH) dalam air (larutan A), asetonitril:A (50:50) (larutan B) dan etil asetat (larutan C) dengan perbandingan A : B : C = 86 : 12 : 2. Suhu kolom diatur pada 40 °C dan tekanan 100 bar. Sampel dilarutkan dalam metanol dan diinjeksikan sebanyak 20 μ L dengan kecepatan aliran 1 mL/menit. Deteksi dilakukan dengan menggunakan detektor UV pada panjang gelombang 280 nm.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rendemen Serbuk Daun Rendemen Ekstrak

Pengeringan daun dilakukan dari kadar air 61.05 % (*wet basis*) dalam 4 variasi suhu yaitu 40, 60, 80 dan 90 C dan didapatkan kadar air rata-rata serbuk daun kering $7,59 \pm 1,79$ %. Rata-rata rendemen serbuk daun terhadap daun segar adalah $35,12 \pm 1,84$ %. Pengeringan juga dilakukan untuk pemberian panas agar terjadi inaktivasi enzim polifenol oksidase sehingga kerusakan enzimatik fenol dalam daun dapat dihindari (Tuminah, 2004).

Rendemen ekstrak kering dari ekstraksi serbuk daun gambir kering sebanyak 20 gram dengan pelarut aquades disajikan dalam Tabel 2. Rata-rata rendemen ekstrak terhadap daun segar adalah $9,92 \pm 2,01$ %.

Tabel 2. Rendemen ekstrak terhadap daun segar

Suhu Pengeringan Daun	Rendemen Ekstrak terhadap daun segar (% w/w)		
40	8.06	±	1.66
60	8.80	±	1.71
80	10,986	±	0.125
90	11.84	±	1.48

Ekstraksi daun kering gambir memberikan rendemen ekstrak lebih tinggi dibandingkan rendemen cara pengolahan tradisional yang hanya menghasilkan rendemen 5 % (7500 kg daun dan ranting muda setara dengan 375 kg gambir kering) (Ermiati, 2001). Dengan cara ekstraksi daun kering, pengolahan gambir dapat dilakukan lebih cepat dan mudah oleh petani serta menghasilkan produk *intermediet* yang stabil berupa serbuk daun gambir kering yang dapat dimanfaatkan senatural mungkin dan dimungkinkan terjadi sinergi semua senyawa fungsional didalam ekstrak kasarnya.

Suhu pengeringan berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen ekstrak daun kering gambir ($p < 0,05$). Semakin tinggi suhu pengeringan, semakin tinggi rendemen ekstrak. Semakin tinggi panas yang digunakan dalam pengeringan, semakin tinggi kerusakan protein, karbohidrat termasuk serat selulosa penyusun dinding sel seperti terdapat dalam daun teh (Chu dan Juneja, 1997). Dengan demikian tubuh sel akan getas dan saat digiling akan membuka sistem membran secara maksimal sehingga setelah dilakukan penghancuran, penyeduhan dapat terjadi lebih sempurna. Naiknya persentase ekstrak yang didapat dengan naiknya suhu pada masing-masing tingkat ketuaan daun dapat didekati dalam bentuk persamaan polinomial berpangkat 2 atau kuadrat.

Hasil analisa komposisi kimia ekstrak daun kering gambir yang dilakukan mengacu pada SNI 01-3391-1994 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar air, abu, dan bahan tidak larut alkohol ekstrak daun kering gambir

Suhu Pengeringan (°C)	Kadar Air (wb) (%)	Kadar Abu (%)	Kadar bahan tak larut alkohol (%)
40	6.50	1.51	4.28
60	7.88	1.96	3.87
80	8.42	2.00	5.42
90	7.11	1.86	5.51

Dari Tabel 3 diketahui bahwa cara ekstraksi daun kering memiliki kadar impuritis yang lebih rendah daripada standar mutu gambir nomor satu dalam SNI 01-3391-1994 yang dapat dilihat dari kadar abu dan kadar bahan tak larut alkohol.

2. Kadar Total Fenol Ekstrak Gambir dari Proses Ekstraksi Daun Kering

Kadar total fenol ekstrak gambir kering dan jumlah total fenol terlarut dalam aquades dari penyeduhan 1 gram serbuk daun gambir disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kadar total fenol ekstrak daun kering gambir

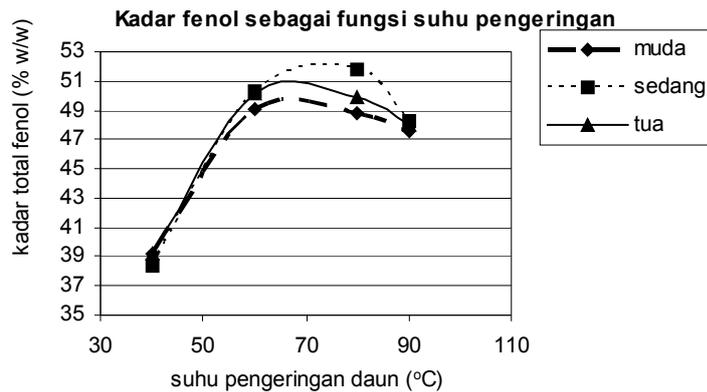
Suhu Pengeringan daun (°C)	Kadar total fenol ekstrak			Kadar total fenol dalam air seduhan*) serbuk daun gambir
	(% w/w)			(mg total fenol/ml)
40	38.95	±	1.13 ^a	0.147
60	49.88	±	1.62 ^b	0.217
80	50.16	±	1.48 ^b	0.263
90	47.93	±	.428 ^c	0.267

Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata

*) 1 gram / 10 ml aquades

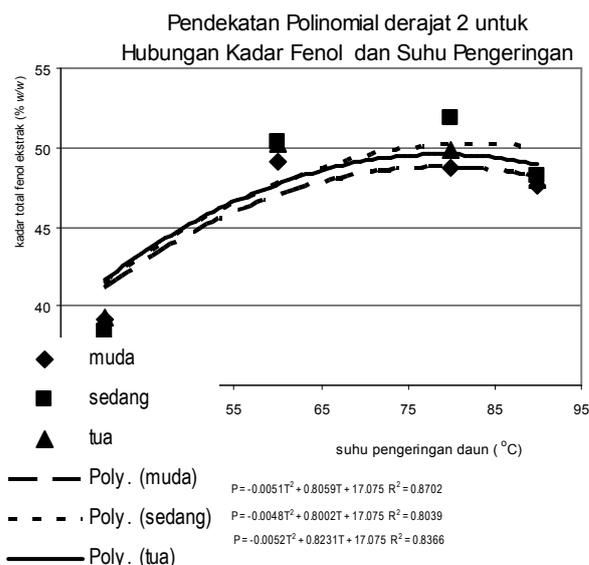
Kadar total fenol rata-rata $46.73 \pm 4,82$ %. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan ekstraksi gambir produk tradisional dengan aquades dan menghasilkan rendemen 37,12 % dengan kadar total fenol 46 % (Rauf, 2008) sehingga diketahui kadar total fenol produk tradisional adalah 17,075 %.

.Dari hasil analisis pada Tabel 4 dan Gambar 1 terlihat terdapat interaksi antara suhu pengeringan dan kadar total fenol ($p < 0,05$). Kadar total fenol meningkat seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan kemudian mencapai stabil dan cenderung menurun kembali. Dengan semakin tingginya suhu, degradasi dinding sel daun karena rusaknya karbohidrat (termasuk serat selulosa) dan protein (sebagai komponen tidak terlarut) oleh panas akan semakin memudahkan keluarnya fenol dari sel serbuk daun. Sebagian besar komponen daun adalah karbohidrat termasuk serat selulosa dan protein. Semua komponen ini tidak terlarut. Hanya komponen dengan berat molekul kecil yang terinfusi dalam air panas yaitu polifenol (Chu dan Juneja, 1997). Pemanasan saat pengeringan juga berfungsi untuk inaktivasi enzim polifenol oksidase (Tuminah, 2004). Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan juga menyebabkan semakin tingginya inaktivasi enzim polifenol oksidase sehingga aktivitas enzim akan semakin rendah, kerusakan fenol semakin kecil. Akan tetapi stabilitas fenol juga akan terganggu oleh semakin meningkatnya suhu pengeringan sehingga jumlah total fenol terdeteksi akan mencapai puncak maksimum kemudian konstan dan cenderung menurun.



Gambar 1. Kadar total fenol ekstrak sebagai fungsi suhu pengeringan daun gambir

Kadar total fenol lebih cocok didekati menjadi persamaan polinomial derajat 2 (kuadratik) seperti tercantum dalam Gambar 1 karena menunjukkan pola naik hingga maksimum kemudian menurun kembali. Nilai a dalam persamaan bernilai negatif sehingga kurva membuka ke bawah dengan satu buah titik maksimum dimana nilai kadar fenolnya tertinggi. Dengan demikian persamaan dapat digunakan juga untuk menentukan nilai optimum suhu pengeringan sehingga kadar fenol ekstrak bisa maksimal. Pendekatan nilai kadar total fenol sebagai fungsi suhu dengan persamaan polinomial derajat 2 ditampakkan dalam Gambar 2. Nilai kadar total fenol yang diprediksikan sebagai fungsi suhu dengan pendekatan polinomial tersebut disajikan dalam Tabel 5. Hubungan korelasi antara nilai prediksi dan hasil analisis diuji dalam seperti terlihat dalam Gambar 3. Dari Gambar 3 terlihat pendekatan polinomial lebih tepat digunakan pada pendekatan kadar total fenol sebagai fungsi suhu dengan besarnya nilai R^2 dan gradien mendekati satu sehingga nilai prediksi lebih akurat untuk digunakan.

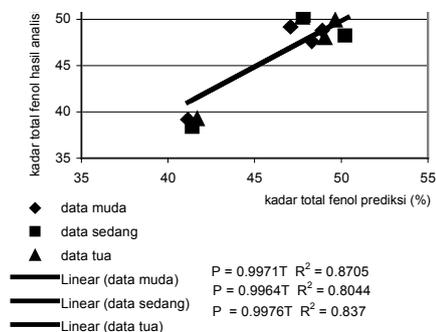


Gambar 2. Pendekatan polinomial nilai kadar total fenol ekstrak sebagai fungsi suhu pengeringan daun

Tabel 5 Kadar total fenol prediksi ekstrak daun kering gambir dengan pendekatan polinomial

Suhu pengeringan (°C)	Kadar total fenol ekstrak prediksi ekstrak daun kering gambir (% w/w)		
	Muda	Sedang	Tua
40	41.15	41.40	41.68
60	47.07	47.81	47.74
80	48.91	50.37	49.64
90	48.30	50.21	49.03

Korelasi Kadar Fenol Prediksi dan Observasi dengan pendekatan polinomial derajat 2



Gambar 3. Grafik uji korelasi prediksi dan hasil analisis kadar total fenol ekstrak dengan pendekatan polinomial.

Dengan menggunakan persamaan polinomial tersebut pula dapat ditentukan titik optimum suhu pengeringan agar kadar total fenol ekstrak bernilai maksimum yaitu 79.01 °C untuk daun muda, 83,35 °C untuk daun sedang dan 79,14 °C untuk daun tua. Jika suhu pengeringan melampaui suhu tersebut maka stabilitas kadar total fenol didalamnya terganggu. Suhu optimum tersebut dapat digunakan sebagai suhu pilihan dan batas aman pengeringan serta pembuatan design alat pengering.

3. Kadar Katekin Ekstrak Daun Kering Gambir

a. Identifikasi Senyawa Katekin dalam Ekstrak Daun Kering Gambir

Identifikasi senyawa katekin ekstrak daun kering gambir dilakukan dengan melihat kesesuaian waktu retensi kromatogram sampel ekstrak dengan kromatogram masing-masing komponen standar. Dari hasil identifikasi pada diketahui bahwa ekstrak daun kering gambir mengandung (+) katekin (waktu retensi 3,873 menit) sebagai komponen mayor dalam semua ekstrak daun kering dengan suhu pengeringan 40, 60 dan 90 °C. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Taniguchi dan kawan-kawan (2007) bahwa dalam gambir terdapat senyawa (+) katekin sebagai komponen utama disertai dengan bentuk dimer dan oligomernya yang selanjutnya lebih dikenal dengan gambirin. Komponen minor yang teridentifikasi adalah EGCG (waktu retensi 5,293 menit) yang terdapat dalam jumlah yang sangat kecil pada ekstrak daun dengan pengeringan bersuhu 40 dan 90 °C. Dalam kromatogram sampel ekstrak daun dengan suhu pengeringan 40 terdapat 5 komponen lain yang tidak dikenal namun waktu retensinya mendekati (-)-GC dan (-)-GCG, sedang pada pengeringan 60 °C memiliki komponen tidak dikenal dengan waktu retensi mendekati (-)-GC.

b. Analisis Kuantitatif Senyawa Katekin dalam Ekstrak Daun Kering Gambir

Penentuan nilai kuantitatif masing-masing dihitung berdasarkan kurva standar (+) katekin dan (-) EGCG sebagai hubungan antara volume standar dan luasan area yang muncul pada waktu retensi bersesuaian dari hasil injeksi masing-masing komponen senyawa katekin standar dengan variasi volume injeksi yaitu 10, 15, dan 20 µL. Jumlah katekin yang terlarut dalam aquades dari penyeduhan 1 gram serbuk daun gambir disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Kadar (+)-C dan (-) EGCG ekstrak daun gambir

Suhu pengeringan (°C)	Kadar dalam ekstrak (% w/w)		Kadar (%) dalam air seduhan*)serbuk daun gambir (mg/100 ml)	
	(+)-C	(-) EGCG	(+)-C	(-) EGCG
40	24.79	0,051	11,2	0,023
60	49.78	0.095	26,0	0,0496
90	29.25	-	17,2	

*) 1 gram/ 10 ml aquades

Dari Tabel 8 diketahui bahwa kadar (+) katekin ekstrak berkisar antara 24,79 hingga 49,78 % dan (-)epigallokatekin gallat antara 0,051 hingga 0,095 %. Kadar (+) katekin tertinggi didapatkan pada suhu pengeringan daun 60 °C yaitu 49,78 %. Kadar (+) katekin ekstrak tersebut lebih besar daripada kadar katekin ekstrak gambir dengan metode ekstraksi daun segar yang dilakukan Pambayun (2007) yang berkisar antara 35,68 hingga 38,25 % dan memenuhi syarat mutu ekstrak gambir nomor satu dalam standar SNI Gambir tersebut (Hayani, 2003).

Tidak terdapatnya (-)-EGCG serta menurunnya kembali jumlah (+)-C pada ekstrak dengan suhu pengeringan 90 °C, diduga terjadi karena kerusakan oleh panas dimana katekin memiliki titik turning point 82 °C (Wang dan Zhou, 2004) baik berupa degradasi thermal. Dari hasil identifikasi tidak tampak terjadinya epimerisasi yang dalam penelitian terdahulu terjadi pada ekstrak teh hijau dalam pemanggangan roti 215 °C selama 8 -9 menit (Wang dan Zhou, 2004) serta pada minuman teh komersial dengan autoklaf 120 °C selama 20 menit (Suzuki, 2002).

Kadar (+) katekin ekstrak daun gambir kering meningkat dengan naiknya suhu pengeringan kemudian menurun kembali seperti terjadi pada kadar total fenol. Suhu pengeringan yang semakin tinggi akan membantu proses degradasi dinding sel (selulosa) dan protein sehingga ekstraksi/larutnya fenol termasuk katekin yang terdapat dalam vakuola sel daun akan terjadi lebih mudah setelah digiling dan diseduh air panas saat maserasi. Akan tetapi penggunaan suhu tinggi tidak selamanya menguntungkan khususnya bagi stabilitas senyawa fungsional yang sensitif terhadap suhu seperti katekin. Terdapat batas stabilitas katekin sehingga pada suhu tinggi (90 °C) justru kadar katekin ekstrak menurun kembali karena terjadinya degradasi, epimerisasi dan oksidasi . Hal ini sesuai penelitian terdahulu bahwa stabilitas katekin

dipengaruhi proses thermal dengan titik turning point 82 °C (Wang dan Zhou ,2004). Seperti peningkatan pada kadar total fenol, nilai kadar (+)-C sebagai fungsi suhu pengeringan daun dalam penelitian ini dapat didekati dengan persamaan polinomial derajat 2 dalam persamaan 1.

$$C = -0.0058.T^2 + 0.6952.T + 17.075 \quad (1)$$

Suhu optimum/ suhu batas pengeringan untuk mencapai kadar katekin maksimum adalah 59,93 °C dapat digunakan sebagai suhu batas proses pengeringan dalam design proses dan alat untuk mencegah terjadinya kerusakan katekin.

D. KESIMPULAN

1. Rendemen ekstraksi daun kering tanaman gambir lebih besar daripada rendemen ekstraksi gambir tradisional dengan kualitas yang memenuhi standar gambir nomor satu dalam SNI 01-3391-1994
2. Ekstrak daun kering gambir mengandung dari 38,49 hingga 50,33 % total fenol , 24,79 hingga 49,78 % katekin dengan bentuk (+) katekin sebagai komponen mayor dan (-) epigallokatekin gallat sebagai komponen minor.
3. Semakin tinggi suhu pengeringan, semakin tinggi rendemen, kadar total fenol, kadar katekin, dan aktivitas antioksidan ekstrak yang didapat hingga mencapai titik puncak tertentu selanjutnya akan konstan dan menurun kembali mengikuti persamaan polinomial derajat 2
4. Suhu optimum pengeringan daun adalah 79.01 °C untuk mendapat kadar total fenol maksimum; dan 59,93 °C untuk mendapat kadar katekin maksimum

DAFTAR PUSTAKA

- Chaovanalikit, A. dan Wrolstad, R.E. 2004. Total Anthocyanins and Total Phenolic of Fresh and Processed Cherries and Their Antioxidant Properties. *Journal of Food Sciences*. 69 (1) : 67-72
- Chu, D.C. dan Juneja, L.R. 1997. General Chemical Composition of Green tea and Its Infusion. *Chemistry and Applications of Green Tea*. CRC Press LLC. USA. hal 13-21
- Ermiami. 2004. Budidaya, Pengolahan Hasil dan Kelayakan Usaha Tani Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) di Kabupaten 50 Kota. *Buletin TRO* 15(1) :50-63
- Hayani, E. 2003. Analisis Kadar *Catechin* dari Gambir Dengan Berbagai Metode. *Buletin Teknik Pertanian* 8 (1): 31- 32
- Kumamoto, M., Sonda, T., Takedomi, K. dan Tabata, M. 2000. Enhanced Separation and Elution of Catechin in HPLC Using Mixed-Solvents of Water, Acetonitrile and Ethyl Acetate as the Mobile Phase. *Analytical Sciences* 16 :139- 143
- Pambayun, R. “Gambir Komoditas Berpotensi Yang Masih Tersembunyi”. *Sriwijaya Post*, 2 Maret 2002
- Pambayun, R. Jenis Katekin dari Ekstrak Gambir Komersial (*Uncaria Gambir* Roxb) yang Memiliki Sifat Antibakteri Paling Kuat. *Jurnal Agribisnis dan Industri Pertanian* 6 (1) : 49 – 55
- Rauf, R. 2008. *Pengaruh Macam Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Gambir (Uncaria gambir* Roxb). FTP.UGM.Yogyakarta
- Suzuki, M., Sano, M., Yoshida, R., Degawa, M., Miyase, T. dan Yamamoto, M. 2002. Epimerization of Tea Catechin and O Methylated Derivates of (-) Epigallocatechin 3-0 Gallate; Relationship between Epimerization and Chemical Structure. *Journal Agricultural Food Chemistry* 51: 510-514.
- Taniguchi, S., Kuroda K., Doi, K., Tanabe, M., Shibata, T., Yoshida, T. dan Hatano, T. 2007. Revised Structures of Gambirins A1, A2, B1, and B2, Chalcane-flavan Dimers from Gambir (*Uncaria gambir* Extract). *Chem. Pharm. Bull.*, 55 (2) : 268-272
- Tuminah, S. 2004. Teh [*Camelia sinensis* O.K var *Assamica Mast*] sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan. *Cermin Dunia Kedokteran* 144: 52-54
- Wang, R. dan Zhou W. 2004. Stability of Tea Catechin in Bread Making Process. *Journal Agricultural Food Chemistry* 52: 8224 -8229
- Yuhono. 2004. Analisis Pendapatan Usaha Tani dan Pemasaran Gambir, *Buletin TRO* 15 (2) : 9 -11