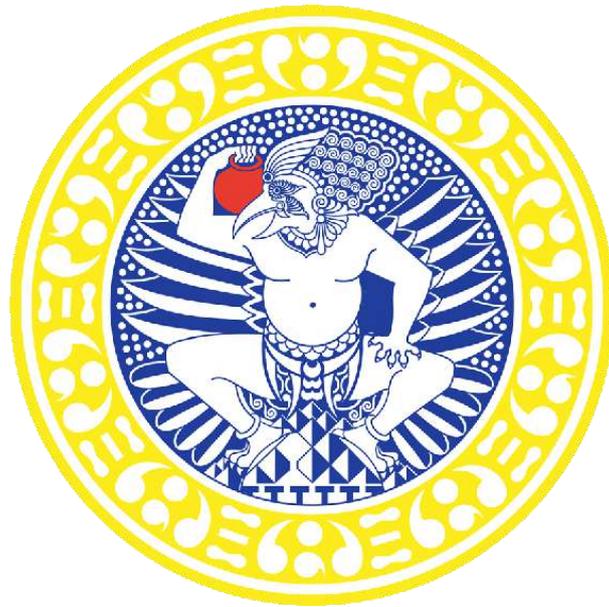


TESIS

**PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN C TERHADAP KADAR (-)-
EPIGALLOCATECHIN GALLATE (EGCG) DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
PADA SEDUHAN TEH HIJAU**



ALIEF PUTRIANA RAHMAN

051714153001

**PROGRAM MAGISTER ILMU FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2020

TESIS

**PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN C TERHADAP KADAR (-)-
EPIGALLOCATECHIN GALLATE (EGCG) DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
PADA SEDUHAN TEH HIJAU**

ALIEF PUTRIANA RAHMAN

051714153001

**PROGRAM MAGISTER ILMU FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2019

**PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN C TERHADAP KADAR (-)-
EPIGALLOCATECHIN GALLATE (EGCG) DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
PADA SEDUHAN TEH HIJAU**

Tesis

Untuk memperoleh Gelar Magister
dalam Program Magister Prodi Ilmu Farmasi
pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

Oleh:

ALIEF PUTRIANA RAHMAN

051714153001

**PROGRAM MAGISTER ILMU FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

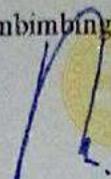
2019

Lembar Pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL 20 JANUARI 2020

Oleh

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Djoko Agus Purwanto M.Si., Apt
NIP. 195908051987011001

Pembimbing serta



Dr. Isnaeni M.Si., Apt
NIP. 195601131982032003

Mengetahui

Koordinator Program Magister
Program Studi Ilmu Farmasi



Prof. Dr. Bambang Prajogo Eko W., MS., Apt
NIP. 19561217 198503 1 004

Telah diuji pada

Tanggal 12 Desember 2019

PANITIA PENGUJI TESIS,

Ketua : Prof. Dr. Noor Erma Nasution M.S., Apt

Anggota : 1. Prof. Dr. Djoko Agus Purwanto M.Si., Apt

2. Dr. Isnaeni M.S., Apt

3. Dr. Bambang Tri Purwanto M.Si., Apt

4. Dr. Juni Ekowati M.Si., Apt

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan dibawahini :

Nama : Alief Putriana Rahman

NIM : 051714153001

Program Studi : Magister Ilmu Farmasi

Judul Tesis: **“Pengaruh Penambahan Vitamin C terhadap Kadar (-)-Epigallocatechin Gallate (EGCG) dan Aktivitas Antioksidan pada Seduhan Teh Hijau”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (Plagiarism) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik.

Dalam tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan didalam daftar pustaka. Demikian, pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 31 Januari 2020



Alief Putriana Rahman
051714153001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN C TERHADAP KADAR (-)-EPIGALLOCATECHIN GALLATE (EGCG) DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA SEDUHAN TEH HIJAU”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan tesis ini dapat terselesaikan tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan saran, dukungan dan nasehat. Pada kesempatan ini secara khusus penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkenan membantu, baik secara moril ataupun materil, untuk itu penulis sangat berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Djoko Agus Purwanto M.Si., Apt, selaku dosen pembimbing ketua, atas segala upaya dalam membimbing dengan sabar, mengarahkan, memberikan logika berpikir, serta memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat selama penulis melakukan penelitian hingga terselesaikannya penulisan tesis ini
2. Dr. Isnaeni, M.S., Apt, selaku dosen pembimbing serta, atas segala upaya dalam membimbing dengan sabar, mengarahkan, memberikan logika berpikir, serta memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat selama penulis melakukan penelitian hingga terselesaikannya penulisan tesis ini
3. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., M.T., Ak., CMA, rektor Universitas Airlangga, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Magister
4. Prof. Dr. Umi Athiyah MS., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis.
5. Prof. Dr. Bambang Prajogo E.W., MS., Apt, selaku ketua Program Studi S2 Ilmu Farmasi Universitas Airlangga atas kesempatan untuk menjadi mahasiswa Program Magister Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
6. Prof. Dr. Noor Erma Nasution, MS., Apt, Dr. Bambang Tri Purwanto, M.Si., Apt dan Dr. Juni Ekowati, M.Si., Apt, selaku penguji tesis, atas saran dan bekal ilmu yang diberikan.
7. Bapak Kus dan Bapak Iwan, selaku Analis Laboratorium multi purpose I Kimia Farmasi Universitas Airlangga, atas segala kontribusinya selama proses panel
8. Ayah, Ibuk serta adik-adik Nova, Mala, Dinar atas dukungan, motivasi, serta doa yang senantiasa dipanjatkan selama ini
9. Teman-teman S2 Ilmu Farmasi angkatan 2017 serta teman-teman tim riset yang telah memberi dukungan dan membantu dalam penyelesaian penyusunan tesis ini

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Surabaya, 4 November 2019

Penulis

RINGKASAN

Teh hijau merupakan jenis minuman yang berasal dari daun *Camelia sinensis*. Teh hijau mengandung berbagai macam senyawa seperti polifenol, asam organik, asam amino, metilsantin, karbohidrat, mineral, senyawa *volatile* dan vitamin. Dalam teh hijau, polifenol merupakan kandungan paling besar dibandingkan senyawa lain. Kelompok polifenol yang paling banyak terkandung dalam teh hijau adalah catechin. *Epigallocatechin-3 Gallat* (EGCG) merupakan salah satu jenis katekin yang mendominasi kandungan katekin dalam teh hijau. *Epigallocatechin-3 Gallat* (EGCG) merupakan senyawa antioksidan yang mempunyai daya antioksidan paling besar dibandingkan senyawa katekin yang lain. *Epigallocatechin-3 Gallat* (EGCG) ampuh dalam menghambat pertumbuhan kanker pada sel manusia.

Epigallocatechin-3 Gallat (EGCG) mempunyai sifat tidak stabil atau mudah terdegradasi membentuk senyawa lain seperti Theasinensin A dan *Gallocatechin Gallat* (GCG). Untuk mencegah terjadinya degradasi tersebut, maka pada penelitian ini diatur suhu penyimpanan 4°C dengan wadah penyimpanan botol gelap tertutup. Selain itu, jenis metode penyeduhan dipilih menggunakan metode ekstraksi ultrasonik 80°C agar EGCG terekstrak lebih banyak. Penelitian ini fokus pada pengaruh penambahan vitamin C untuk meningkatkan stabilitas kadar EGCG dan aktivitas antioksidan pada seduhan teh hijau. Konsentrasi vitamin C yang ditambahkan sebanyak 1 mg, 1,5 mg, 2 mg, 2,5 mg dan 3 mg dengan kadar seduhan teh hijau sebesar 10 g/L. Penentuan kadar EGCG menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Pada penentuan aktivitas antioksidan (IC₅₀) digunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Parameter validasi metode yang dianalisis pada penelitian ini adalah selektivitas/spesifisitas, linieritas, akurasi dan presisi sesuai dengan persyaratan kategori I.

Pada selektivitas dan spesifisitas, Nilai R_f EGCG standar dan sampel adalah 0,49. Hal ini memenuhi persyaratan penerimaan (R_f =0,3-0,8). Nilai R_s Nilai R_s pada standar EGCG dan analit EGCG pada beberapa sampel lebih besar dari 1,27 (R_s>1,25). Nilai R_s tersebut memenuhi persyaratan penerimaan. Nilai *purity* spektra EGCG pada standar dan sampel sekitar 0,99 (mendekati 1). Hal tersebut menunjukkan nilai korelasi yang baik. Berdasarkan nilai R_f, R_s dan *purity*, maka metode yang digunakan dapat dikatakan selektif dan spesifik.

Uji linieritas dengan metode KLT-Densitometri pada rentang konsentrasi standar EGCG sebesar 0,103 μg /totolan hingga 1,028 μg /totolan menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dengan respon detektor (area) linier. Pada penelitian ini evaluasi linieritas menggunakan parameter koefisien korelasi (r) dengan persyaratan penerimaan nilai r mendekati 1, *relative process standar deviation value* (V_{xo}) dengan persyaratan penerimaan tidak melebihi 5% dan ANOVA *linierity testing* dengan persyaratan penerimaan $\text{sig} \leq 0,05$. Koefisien korelasi (r) pada uji linieritas ini diperoleh $r=0,996$ dengan persamaan linier $y=7363x + 622,5$, Nilai *relative process standar deviation value* (V_{xo}) sebesar 3,48%, serta nilai ANOVA *linierity testing* sebesar $\text{sig} = 0,00$. sehingga dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan pada penelitian ini bersifat linier.

Uji akurasi dilakukan untuk memperoleh nilai persentasi perolehan kembali atau *recovery* analit EGCG dalam sampel. Sampel ekstrak yang digunakan dalam uji akurasi berasal dari seduhan teh hijau dengan penambahan vitamin C 3 mg/mL. Uji akurasi dilakukan dengan cara addisi standar EGCG sebesar 80%, 100% dan 120% pada sampel ekstrak teh hijau+vitamin C 3mg . Menurut AOAC tahun 2013, untuk konsentasi analit antara 1%-10% mempunyai persyaratan penerimaan sebesar 92%-105%. Berdasarkan hasil penelitian, penambahan standar EGCG 80%, 100% dan 120% diperoleh % *recovery* \pm SD masing-masing sebesar $99,330\% \pm 1,52$, $103,753\% \pm 1,04$ dan $93,632\% \pm 0,37$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode analisis penentuan kadar EGCG dalam sampel ekstrak teh hijau+ vitamin C metode KLT-Densitometri menghasilkan nilai rata-rata % *recovery* yang dapat diterima (memenuhi persyaratan parameter akurasi)

Penentuan presisi dilakukan dengan cara pengukuran kadar analit EGCG secara berulang pada 6 replikasi sampel yang telah ditambahkan standar EGCG dengan konsentrasi 100%. Menurut AOAC tahun 2013, untuk konsentasi analit antara 1%-10% mempunyai persyaratan penerimaan presisi kurang dari 2%. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 5.8 penambahan standar EGCG 100% diperoleh rata-rata % *recovery* \pm SD sebesar $103,753\% \pm 1,04$ dan nilai RSD sebesar 1,006 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode analisis penentuan kadar EGCG dalam sampel ekstrak teh hijau+ vitamin C dengan metode KLT-Densitometri ini menghasilkan nilai RSD yang dapat diterima (memenuhi persyaratan parameter presisi)

Penetapan kadar EGCG dilakukan pada 6 sampel yaitu Ekstrak dari Teh Hijau (TH), Ekstrak dari Teh Hijau ditambah Vitamin C 1 mg (THVC1), 1,5 mg (THVC2), 2 mg

(THVC3), 2,5 mg (THVC4) dan 3 mg (THVC5). Penetapan kadar EGCG juga dilakukan pada variasi waktu penyimpanan yaitu pada 0 hari, 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 4 hari.

Kadar EGCG pada sampel diperoleh antara 1,16% b/b hingga 3,027% b/b. Konsentrasi penambahan vitamin C yang memperoleh kadar EGCG terkecil dan terbesar masing-masing adalah penambahan vitamin C 2,5 mg pada penyimpanan 4 hari dan penambahan vitamin C 2,5 mg pada penyimpanan 0 hari. Berdasarkan analisis statistika, penambahan vitamin C 1 mg hing 3 mg pada sampel tidak mempengaruhi stabilitas EGCG. Persen penurunan kadar EGCG mengalami fluktuatif selama waktu penyimpanan 4 hari pada ekstrak TH, THVC1, THVC2, THVC3, THVC4 dan THVC5 masing-masing adalah 19,93%, 10,89%, 21,08%, 18,18%, 28,56% dan 9,76%.

Aktivitas antioksidan diukur pada sampel seduhan Teh Hijau (TH), Teh Hijau + Vitamin C 1 mg (THVC1), Teh Hijau + Vitamin C 1,5 mg (THVC2), Teh Hijau + Vitamin C 2 mg (THVC3), Teh Hijau + Vitamin C 2,5 mg (THVC4), Teh Hijau + Vitamin C 3 mg (THVC5). Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC_{50} dari setiap sampel pada waktu penyimpanan hari ke-0 hingga hari ke-4.

Penambahan Vitamin C 1 mg, 1,5 mg, 2 mg, 2,5 mg dan 3 mg memberikan pengaruh yang signifikan dalam mencegah kenaikan IC_{50} Teh Hijau (TH), Teh Hijau + Vitamin C 1 mg (THVC1), Teh Hijau + Vitamin C 1,5 mg (THVC2), Teh Hijau + Vitamin C 2 mg (THVC3), Teh Hijau + Vitamin C 2,5 mg (THVC4), Teh Hijau + Vitamin C 3 mg (THVC5). Persen kenaikan IC_{50} selama waktu penyimpanan 4 hari pada ekstrak TH, THVC1, THVC2, THVC3, THVC4 dan THVC5 masing-masing adalah 227%, 125,50%, 111,73%, 79%, 67,29% dan 66,52%.