

**OPTIMALISASI DERIVATISASI KATEKIN MELALUI
REAKSI ETERIFIKASI MENGGUNAKAN DIMETIL SULFAT
DAN NATRIUM TERT-BUTOKSIDA SEBAGAI BASA**

SKRIPSI

SYIFA ISMAYATU ROHMAH

A211039



SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA

YAYASAN HAZANAH

BANDUNG

2025

**OPTIMALISASI DERIVATISASI KATEKIN MELALUI
REAKSI ETERIFIKASI MENGGUNAKAN DIMETIL SULFAT
DAN NATRIUM TERT-BUTOKSIDA SEBAGAI BASA**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Sarjana Farmasi

SYIFA ISMAYATU ROHMAH

A211039



SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA

YAYASAN HAZANAH

BANDUNG

2025

**OPTIMALISASI DERIVATISASI KATEKIN MELALUI REAKSI
ETERIFIKASI MENGGUNAKAN DIMETIL SULFAT DAN NATRIUM
TERT-BUTOKSIDA SEBAGAI BASA**

SYIFA ISMAYATU ROHMAH

A211039

Juli 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Achmad Zainuddin, M.S

Pembimbing



Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah subhanahu wata'ala sebagai rasa syukur atas ridho dan karunianya serta kedua orang tua tercinta papa (Rustam Efendi) mama (Emay Sukaesih) yang selalu tulus memberikan doa dan dukungan serta selalu menemani di setiap langkah perjuangan penulis.

ABSTRAK

Katekin ($C_{15}H_{14}O_6$) merupakan senyawa flavonoid dari tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dengan aktivitas antioksidan yang tinggi dan berpotensi sebagai kandidat bahan aktif obat. Pemanfaatan katekin masih terbatas terkait sifat fisikokimianya yang kurang mendukung, seperti bioavailabilitas yang rendah. Dalam penelitian ini katekin dimodifikasi menjadi turunan metil eter untuk memperbaiki sifat kimia dengan bantuan katalis natrium tert-butoksida dan perkembangan reaksi dipantau diikuti dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) diperoleh produk rendemen yang dikarakterisasi dengan Spektrofotometri UV-Visibel dan Fourier Transform Infrared (FTIR). Rendemen diperoleh 87,2% meningkat signifikan dibandingkan pada penelitian sebelumnya yaitu 57%. Analisis KLT, Spektrofotometri UV-Vis, dan FTIR mengkonfirmasi keberhasilan metilasi, ditandai dengan pergeseran nilai R_f , penurunan absorbansi derivat dari 1,2060 menjadi 0,6527, pergeseran pita $-OH$ menjadi $3399,54\text{ cm}^{-1}$, munculnya serapan khas gugus C-O eter $1254,98\text{ cm}^{-1}$, serta munculnya serapan khas eter alifatik ($-OCH_3$) pada $1111,22\text{ cm}^{-1}$. Aktivitas antioksidan derivat tetap tinggi ($IC_{50} = 9\text{ ppm}$), sedangkan kelarutannya menurun dari 101 ppm menjadi 50 ppm akibat meningkatnya sifat non-polar molekul. Dengan demikian, metode ini terbukti efektif meningkatkan rendemen tanpa mengurangi aktivitas biologis katekin secara signifikan.

Kata kunci: Katekin, eterifikasi, rendemen, natrium tert-butoksida, antioksidan.

ABSTRACT

*Catechin ($C_{15}H_{14}O_6$) is a flavonoid compound derived from gambier (*Uncaria gambir* Roxb.) with high antioxidant activity and potential as a candidate for active pharmaceutical ingredients. However, its utilization remains limited due to unfavorable physicochemical properties, such as low bioavailability. In this study, catechin was modified into a methyl ether derivative to improve its chemical properties using sodium *tert*-butoxide as a catalyst, and the reaction progress was monitored by Thin Layer Chromatography (TLC). The resulting product yield was characterized using UV-Visible spectrophotometry and Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy. The derivative yield obtained was 87.2%, showing a significant increase compared to the previous study (57%). TLC, UV-Visible spectrophotometry, and FTIR analyses confirmed the success of methylation, as indicated by a shift in R_f values, a decrease in derivative absorbance from 1.2060 to 0.6527, a shift of the $-OH$ band to 3399.54 cm^{-1} , the appearance of a characteristic $C-O$ ether absorption at 1254.98 cm^{-1} , and a characteristic aliphatic ether ($-OCH_3$) absorption at 1111.22 cm^{-1} . The antioxidant activity of the derivative remained high ($IC_{50} = 9\text{ ppm}$), while its solubility decreased from 101 ppm to 50 ppm due to the increased non-polar character of the molecule. Thus, this method proved effective in increasing the yield without significantly reducing the biological activity of catechin.*

Keywords: *Catechin, etherification, yield, sodium *tert*-butoxide, antioxidant.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Derivatisasi Katekin Melalui Reaksi Eterifikasi Menggunakan Dimetil Sulfat dan Natrium Tert-Butoksida Sebagai Basa”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Dr. Achmad Zainuddin, M.S. dan Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Nur Asni Setiani, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Dr. Achmad Zainuddin, M.S., selaku Dosen Pembimbing I, penulis menyampaikan terima kasih atas bimbingan, koreksi, dan masukan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
7. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II, penulis menyampaikan terima kasih atas bimbingan, koreksi, dan masukan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
8. Kedua orang tua papa Rustam Efendi dan mama Emay Sukaesih terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas doa, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Kepada Dafina Isma Labiba, Anggi Anggara dan keluarga besar, terima kasih telah menjadi sumber semangat selama proses studi ini.
9. Teman-teman sintesis *family* Salsyabila Rahmadini Putri, Pandu Cakra Wardhana, dan Ipan Rustandi yang sudah berjuang bersama dan saling *suspport* selama ini.
10. Serta teman-teman angkatan 2021 terutama Erlinda dan seluruh pihak yang telah membantu serta membersamai penulis selama proses penyusunan tugas akhir, serta pengalaman selama kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2025

Syifa Ismayatu Rohmah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Katekin	3
2.1.1 Gugus Hidroksil	4
2.1.2 Antioksidan	5
2.2 Derivatisasi Katekin	6
2.2.1 Tinjauan Penelitian Derivatisasi Katekin.....	6
2.2.2 Reaksi Eterifikasi	7
2.2.3 Dimetil Sulfat	7
2.2.4 Natrium Tert-Butoksida (NaOtBu)	8
2.2.5 Prediksi Potensi Aktivitas	9
2.3 Identifikasi Isolat Katekin dan Produk Derivatisasi.....	9
2.3.1 KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	9
2.3.2 Uji Kelarutan.....	10
2.3.3 Elusidasi Struktur.....	11
BAB III TATA KERJA	14
3.1 Alat.....	14
3.2 Bahan.....	14

3.3	Metode Penelitian	14
3.3.1	Prediksi <i>IBM RXN</i>	14
3.3.2	Derivatisasi Katekin	14
3.3.3	Pemurnian Hasil Derivat Katekin	15
3.3.4	Elusidasi Struktur	15
3.3.5	Uji DPPH	16
3.3.6	Uji Kelarutan	17
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		18
4.1	Prediksi <i>IBM RXN</i>	18
4.2	Derivatisasi Isolat Katekin	18
4.3	Elusidasi Struktur	25
4.3.1	Analisis dengan <i>Spektrofotometer UV</i>	25
4.3.2	Analisis dengan <i>Fourier Transform Infrared (FTIR)</i>	26
4.4	Uji Aktivitas Antioksidan	27
4.5	Uji Kelarutan	28
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA		30
5.1	Simpulan	30
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya	30
DAFTAR PUSTAKA		31
LAMPIRAN		34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Karakteristik Katekin	4
2. 2 Nilai retention factor (Rf) ekstrak teh hijau	10
2. 3 Nilai Spektrum Standar Katekin	13
4. 1 Nilai RF Isolat Katekin Dan Hasil Derivatisasi Setelah Reaksi.....	19
4. 2 Hasil Bobot Produk Derivat Setelah Reaksi	21
4. 3 Nilai RF Isolat Katekin Dan Hasil Derivatisasi Setelah Reaksi	22
4. 4 Nilai RF Isolat Katekin dan Hasil Derivatisasi Setelah Pemurnian.....	24
4. 5 Hasil Rendemen Produk Derivat Setelah Pemurnian.....	24
4. 6 Hasil Uji Antioksidan Isolat Katekin dan Hasil Derivatisasi.....	28
4. 7 Hasil Uji Kelarutan Isolat Katekin dan Hasil Derivatisasi.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Struktur Katekin.....	3
2. 2 Skema Sintesis turunan katekin: (a) Me_2SO_4 , K_2CO_3 , Aseton, Refluks 2 jam, 98%.	6
2. 3 Skema Sintesis turunan katekin: (b) BnBr , NaH , DMF , 24 jam, 96%; (c) NaOH , CH_3OH , 4 jam, 87%; (d) asam 3,4,5-trimetoksibenzoat, DMAP , DCC , CH_2Cl_2 , 24 jam, 51%; (e) Pd-C , H_2 , CH_3OH , 4 jam, 65%; (f) Asam galat, DMAP , DCC , CH_2Cl_2 , 24 jam, 34%.....	7
2. 4 Struktur Kimia Dimetil Sulfat.....	8
2. 5 Struktur Kimia Natrium Ter- Butoksida	8
2. 6 Struktur Molekul Katekin	9
2. 7 Kurva Standar Katekin.....	11
2. 8 Spektrum Standar Katekin	13
4.1 Hasil Produk Derivatisasi.....	18
4. 2 Hasil Spot KLT Setelah Reaksi Pada Lampu UV 254 nm dan 366 nm. Spot (1) Untuk Isolat Katekin dan Spot (2) Untuk Hasil Derivatisasi.	19
4. 3 Reaksi Eterifikasi Menggunakan Reagen Dimetil Sulfat.....	20
4. 4 Hasil Spot KLT Setelah Pemisahan Pada Lampu UV 254 nm dan 366 nm. Spot (1) Untuk Isolat Katekin dan Spot (2) Untuk Hasil Derivatisasi.	22
4. 5 Hasil Spot KLT Pada Lampu UV 254 nm dan 366 nm	23
4. 6 Perbandingan Scanning Panjang Gelombang Maksimum	25
4. 7 Spektrum IR Isolat Katekin & Produk Derivat	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian	34
2. Certificate Of Analysis (COA) Isolat Katekin	35
3. Certificate Of Analysis (COA) Dimetil Sulfat.....	36
4. Certificate Of Analysis (COA) 2,2-Difenil-Pikrilhidrazil (DPPH).....	37
5. Perhitungan Mol dan Penimbangan Bahan	38
6. Perhitungan Penggunaan Bahan Dalam Pemurnian Hasil Derivatisasi Katekin	40
7. Perhitungan Nilai RF	41
8. Perhitungan Persentase Rendemen Produk Derivatisasi.....	43
9. Perhitungan Larutan Induk Dan Pengenceran Kurva baku Spektrofotometri UV-Visibel.....	45
10. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Dengan Spektrofotometer UV-Vis	46
11. Kurva Baku Isolat Katekin Pada Spektrofotometri UV-Visibel	46
12. Spektrum Sampel Fourier Transform Infrared (Ftir)	48
13. Data Bilangan Gelombang FTIR	49
14. Perhitungan Analisis Uji Aktivitas Antioksidan	52
15. Dokumentasi Penelitian	55

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyana, D., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Brawijaya, U. (2018). *Studi Perbandingan Proses Eterifikasi Patchouli Alkohol Menggunakan Bf 3 Dalam Alkohol Skripsi*.
- Alauhdin, M., Tirza Eden, W., & Alighiri, D. (2021). Aplikasi Spektroskopi Inframerah Untuk Analisis Tanaman Dan Obat Herbal. *Inovasi Sains Dan Kesehatan*, 84–118. <https://doi.org/10.15294/V0i0.15>
- Anitha, S., Krishnan, S., Senthilkumar, K., & Sasirekha, V. (2021). A Comparative Investigation On The Scavenging Of 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl Radical By The Natural Antioxidants (+) Catechin And (-) Epicatechin. *Journal Of Molecular Structure*, 1242, 130805. <https://doi.org/10.1016/J.Molstruc.2021.130805>
- Apsari, K., & Chaerunisa, A. Y. (2020). Upaya Peningkatan Kelarutan Obat. *Farmaka*, 18(2), 56–68.
- Chemistry, L. (2018). *Infrared Spectroscopy Absorption Table*. 1–5.
- Chemistry, L. (2020). *Dehydration Of Alcohols To Make Ethers*. 35879.
- Dai, W., Ruan, C., Zhang, Y., Wang, J., Han, J., Shao, Z., Sun, Y., & Liang, J. (2020). Bioavailability Enhancement Of Egcg By Structural Modification And Nano-Delivery: A Review. *Journal Of Functional Foods*, 65(August 2019). <https://doi.org/10.1016/J.Jff.2019.103732>
- Dzięcioł, M., Wróblewska, A., & Janda-Milczarek, K. (2023). Comparative Studies Of Dpph Radical Scavenging Activity And Content Of Bioactive Compounds In Maca (*Lepidium Meyenii*) Root Extracts Obtained By Various Techniques. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/App13084827>
- Emilda, E., & Delfira, N. (2023). Pemanfaatan Silika Gel 70-230 Mesh Bekas Sebagai Pengganti Fase Diam Kromatografi Kolom Pada Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Journal Of Laboratory*, 1(1), 45. <https://doi.org/10.22146/Ijl.V1i1.82006>
- Ezzat, H. M., Elnaggar, Y. S. R., & Abdallah, O. Y. (2019). Improved Oral Bioavailability Of The Anticancer Drug Catechin Using Chitosomes: Design, In-Vitro Appraisal And In-Vivo Studies. *International Journal Of Pharmaceutics*, 565(April), 488–498. <https://doi.org/10.1016/J.Ijpharm.2019.05.034>
- Florencia, Ni Kadek Warditiani, Made Tresia Pramasta Diva, Kadek Desi Laminiati, Gayatri, P., & Komang Ayu Ratih Tri Bhuwana Putri. (2023). Uji Kelarutan Flavonoid Ekstrak Kulit Salak Dalam Fase Minyak: Asam Oleat, Minyak Zaitun Dan Isopropil Miristat. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2(May), 231–239. <https://doi.org/10.24843/Wsnf.2022.V02.P19>

- Hameed, K., Khan, M. S., Fatima, A., Shah, S. M., & Abdullah, M. A. (2023). Exploring The Word Of Thin-Layer Chromatography: A Review. *Asian Journal Of Applied Chemistry Research*, 14(3), 23–38. <https://doi.org/10.9734/Ajacr/2023/V14i3268>
- Hao, B. (2024). *Advances In Flavonoid Research : Sources , Biological Activities , And Developmental Prospectives*. 2884–2925.
- Heliawati, L. (2018). *Buku Ajar : Kimia Organik Fisik*. 1–115.
- Hemachandran, H., Anantharaman, A., Priya, R. R., Doss, G. P., & Siva, R. (2016). Interaction Of Catechu Dye With Dna: Spectroscopic And In Silico Approach. *Nucleosides, Nucleotides And Nucleic Acids*, 35(4), 195–210. <https://doi.org/10.1080/15257770.2015.1124997>
- Kalai Selvi, I., & Nagarajan, S. (2018). Separation Of Catechins From Green Tea (*Camellia Sinensis* L.) By Microwave Assisted Acetylation, Evaluation Of Antioxidant Potential Of Individual Components And Spectroscopic Analysis. *Lwt*, 91, 391–397. <https://doi.org/10.1016/J.Lwt.2018.01.042>.
- Karsidin, B., & Permatasari, D. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikril Hidrazil). *Jurnal Farmasi Dan Sains*, 4(1), 28–41.
- Kelani, K. M., Rezk, M. R., Monir, H. H., Elsherbiny, M. S., & Eid, S. M. (2020). Ftir Combined With Chemometric Tools (Fingerprinting Spectroscopy) In Comparison To Hplc: Which Strategy Offers More Opportunities As A Green Analytical Chemistry Technique For Pharmaceutical Analysis. *Analytical Methods*, 12(48), 5893–5907. <https://doi.org/10.1039/D0ay01749c>
- Khan, N., & Mukhtar, H. (2019). Tea Polyphenols In Promotion Of Human Health. *Nutrients*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/Nu11010039>
- Kumar, D., & Kumari, A. (2014). *Encapsulation Of Catechin And Epicatechin On Bsa Nps Improved Their Stability And Antioxidant Potential Original Article : Encapsulation Of Catechin And Epicatechin On Bsa Nps*. April. <https://doi.org/10.17877/De290r-15813>
- Kurniatri, A. A., Sulistyaningrum, N., Rustanti, L., Penelitian, P., Dasar, T., Penelitian, B., Kesehatan, P., Ri, K. K., Percetakan, J., & No, N. (2019). *Purifikasi Katekin Dari Ekstrak Gambir* (. 153–160.
- Lungu, I. I., Cioanca, O., Mircea, C., Tuchilus, C., Stefanache, A., Huzum, R., & Hancianu, M. (2024). *Activity Modulation*. 1–15.
- Magalhães, S., Teixeira, M., Gouveia, M., Ribeiro, F., Goodfellow, B., & Nunes, A. (2022). Ftir Spectroscopy Confirms Age-Related Changes In Protein Conformation In A New Independent Dataset Of Human Plasma Samples. *Medical Research Archives*, 10(2). <https://doi.org/10.18103/Mra.V10i2.2616>
- Mahendra, I., & Azhar, M. (2022). Ekstraksi Dan Karakterisasi Katekin Dari Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb). *Jurnal Periodic Jurusan Kimia Unp*,

- 11(1), 5. <https://doi.org/10.24036/P.V11i1.113262>
- Malrianti, Y., Kasim, A., Asben, A., & Yeni, G. (2020). Kenaikan Nilai Aktivitas Antioksidan Nanokatekin Dibanding Katekin Sediaan Konvensional Dan Peluang Aplikasinya Pada Hard Candy. *Jurnal Litbang Industri*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.24960/Jli.V10i1.6111.7-14>
- Marlinda. (2018). Identifikasi Kadar Katekin Pada Gambir (*Uncaria Gambier Roxb.*). *Optimalisasi*, 4(April), 47.
- Mhya, D. H., Mohammed, A., & Dawus, T. T. (2023). Investigation Of NADPH-Oxidase's Binding Subunit(S) For Catechin Compounds Induce Inhibition. *European Journal Of Advanced Chemistry Research*, 4(3), 10–18. <https://doi.org/10.24018/Ejchem.2023.4.3.140>
- Nirvana, N. (2024). *Derivatisasi Katekin Melalui Reaksi Eterifikasi Dengan Reagen Dimetil Sulfat*.
- Nur, S. (2020). Identifikasi Dan Penentuan Kadar Katekin Dari Seduhan Dan Ekstrak Etanol Produk Teh Hijau (*Camelia Sinensi L*) Komersial Secara Spektrofotometri Uv-Visible. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(1), 1–4. <https://doi.org/10.20956/Mff.V24i1.9261>
- Pratiwi, R. A., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). How To Read And Interpret Uv-Vis Spectrophotometric Results In Determining The Structure Of Chemical Compounds. *Indonesian Journal Of Educational Research And Technology*, 2(1), 1–20. <https://doi.org/10.17509/Ijert.V2i1.35171>
- Rohdiana, Dadan & Widiyantara, I. G. N. A. (2009). *Dadan Rohdiana - 001.Pdf*.
- Tahir, H. E., Xiaobo, Z., Zhihua, L., Jiyong, S., Zhai, X., Wang, S., & Mariod, A. A. (2017). Rapid Prediction Of Phenolic Compounds And Antioxidant Activity Of Sudanese Honey Using Raman And Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectroscopy. *Food Chemistry*, 226, 202–211. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.024>
- Trisnantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Gabriel, J. (2016). *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH Pada Daun Tanjung (Mimusops Elengi L)*. 1–7.
- University, S. (2023). *Chemical Safety: Guidelines For Handling Hazardous Substances*.
- Wang, J., Tang, H., Hou, B., Zhang, P., Wang, Q., Zhang, B. L., Huang, Y. W., Wang, Y., Xiang, Z. M., Zi, C. T., Wang, X. J., & Sheng, J. (2017). Synthesis, Antioxidant Activity, And Density Functional Theory Study Of Catechin Derivatives. *Rsc Advances*, 7(85), 54136–54141. <https://doi.org/10.1039/C7ra11496f>
- Wang, K., Chen, Q., Lin, Y., Yu, S., Lin, H., Huang, J., & Liu, Z. (2016). Separation Of Catechins And O-Methylated (-)-Epigallocatechin Gallate Using Polyamide Thin-Layer Chromatography. *Journal Of Chromatography B: Analytical Technologies In The Biomedical And Life Sciences*, 1017–1018, 221–225. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2015.11.060>