

**ANALISIS FITOKIMIA DARI BIJI DAN TANGKAI BUAH HANJELI  
(*Coix lacryma-jobi* L.) LIAR DAN BUDIDAYA**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Program Studi Biologi



oleh

Ghea Azzahra

NIM 1503484

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2019**

**ANALISIS FITOKIMIA DARI BIJI DAN TANGKAI BUAH HANJELI  
(*Coix lacryma-jobi* L.) LIAR DAN BUDIDAYA**

Oleh

Ghea Azzahra

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Ghea Azzahra 2019

Universitas Pendidikan Indonesia 2019

Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

**GHEA AZZAHRA**

**ANALISIS FITOKIMIA DARI BIJI DAN TANGKAI BUAH HANJELI  
(*Coix lacryma-jobi* L.) LIAR DAN BUDIDAYA**

**disetujui dan disahkan oleh**

**Pembimbing**



**Dr. R. Kusdianti, M.Si.**

**NIP. 196402261989032004**

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Pendidikan Biologi**



**Dr. Bambang Supriatno, M.Si.**

**NIP. 196305211988031002**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS FITOKIMIA DARI BIJI DAN TANGKAI BUAH HANJELI (*Coix lacrym-jobi* L.) LIAR DAN BUDIDAYA**” beserta isinya benar-benar merupakan karya saya sendiri. Saya tidak melakukan pengutipan atau penjiplakan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku di dalam lingkungan masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau adanya klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2018

Yang membuat pernyataan

Ghea Azzahra

1503484

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan penulisan skripsi ini yang berjudul “**ANALISIS FITOKIMIA DARI BIJI DAN TANGKAI BUAH HANJELI (*Coix lacryma-jobi* L.) LIAR DAN BUDIDAYA**” dengan tepat waktu dan sebaik-baiknya.

Skripsi ini ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Departemen Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia. Keberhasilan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan yang saya dapatkan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan menyampaikan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. R. Kusdianti, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak bimbingan, arahan, masukan, motivasi dan dukungan moral selama pelaksanaan tugas akhir dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Didik Priyandoko, M.Si. dan Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si. selaku ketua Program Studi Biologi FPMIPA UPI.
3. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. selaku ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
4. Ibu Dr. Hernawati, M.Si., selaku dosen wali atas bimbingan dan motivasi yang telah diberikan.
5. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas segala ilmu, bimbingan, pengalaman, dan motivasi yang telah diberikan selama perkuliahan.
6. Seluruh staf Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas segala ilmu, bimbingan, pengalaman, dan motivasi yang telah diberikan selama perkuliahan.
7. Bapak Ade Mamat dari Kecamatan Sukajadi, Kabupaten Sumedang atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan.
8. Ibu Astarini Endah selaku Kepala Puslabfor Mabes Polri Jakarta dan staf atas bantuan yang diberikan selama penelitian.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua Bapak Gatot Suyatno dan Ibu Evi Trisiana Dewi, adik Edo Gavinda UI-Haq, beserta keluarga besar yang selalu memberi motivasi, dukungan, bantuan, kepercayaan, dan pengorbanan yang tidak dapat terukur. Rekan seperjuangan penelitian Euis Ratnasari, Fridayova Meidina, dan Nofiya Masna Ainun yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan penelitian. Teman-teman terdekat Euis Ratnasari, Widya Nur Septiani, dan Tina Yulianti yang selalu menemani, mendengarkan, memotivasi dan menyemangati penulis. Seluruh teman-teman dan sahabat Biologi C-2015 yang telah berjuang bersama-sama dan selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, kebersamaan, dan pengalaman yang sangat berharga bagi penulis selama empat tahun perkuliahan. Teman-teman kelompok KKN Padamukti yang telah berbagi pengalaman, dukungan dan semangat selama kegiatan KKN maupun setelah kegiatan selesai. Sahabat penulis Ridha Rizqia Zahra yang tidak pernah berhenti memberi dukungan dan inspirasi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dalam memperbaiki tugas akhir ini agar lebih bermanfaat di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulils dalam menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam bidang Biologi.

Bandung, Agustus 2018

Penulis

## **ANALISIS FITOKIMIA DARI BIJI DAN TANGKAI BUAH HANJELI (*Coix lacryma-jobi* L.) LIAR DAN BUDIDAYA**

### **ABSTRAK**

Fitokimia hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.), terutama yang berasal dari Jawa Barat, belum banyak diteliti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada biji dan tangkai buah hanjeli liar dan budidaya. Tanaman hanjeli liar diambil dari Rancaekek, Bandung, dan hanjeli budidaya diambil dari kecamatan Sukajadi, Sumedang. Biji dan tangkai buah diekstrak dengan etanol 96%. Ekstrak tanaman dianalisis menggunakan kromatografi gas – spektrofotometri massa, dan senyawa yang terbaca diidentifikasi melalui pustaka WILEY09TH.L. Hasil analisis senyawa menunjukkan bahwa semua sampel, terkecuali tangkai buah hanjeli liar, didominasi oleh senyawa dari golongan asam lemak, sedangkan tangkai buah hanjeli budidaya didominasi oleh senyawa yang tergolong ke dalam kelompok alkaloid. Biji berkulit buah hijau mengandung 12 senyawa, biji berkulit hitam mengandung 13 senyawa, dan biji berkulit putih mengandung 14 senyawa, di mana ketiga macam biji hanjeli liar tersebut didominasi oleh Asam Linoleat (66,94-88,29%). Biji hanjeli budidaya mengandung 22 senyawa, dan didominasi oleh Asam Heksadekanoat (48,29%). Tangkai buah hanjeli liar mengandung 16 senyawa dan didominasi oleh senyawa yang merupakan golongan Isoquinolin (13,83%) dan Stigmasterol (13,16%) dari golongan terpenoid. Tangkai buah hanjeli budidaya mengandung 24 senyawa dan didominasi oleh Asam Linoleat (22,83%). Penelitian ini menunjukkan bahwa biji dan tangkai buah hanjeli liar dan budidaya memiliki komposisi metabolit yang berbeda.

Kata kunci: biji hanjeli, tangkai buah hanjeli, fitokimia, kromatografi gas-spektrofotometri massa (*GC-MS*).

**FITOCHEMICAL ANALYSIS FROM SEED AND FRUIT STALK  
OF WILD TYPE AND CULTIVATED JOB'S TEARS (*Coix lacryma-jobi* L.)**

**ABSTRACT**

*The fitochemical compound in the seed of Job's tear (*Coix lacryma-jobi* L.), especially from West Java, has not been analyzed. In this study, we analyzed the compounds contained in the seed and fruit stalk of wild type and cultivated Job's tear. Wild type samples were collected from Rancaekek, Bandung, and cultivated samples were collected from Sukajadi, Sumedang. The seed and fruit stalk were extracted with ethanol 96%. The extracts were analyzed using GC-MS and the compounds were identified using WILLET09TH.L library. The result showed that each samples contained different kind and amount of compounds. All sample, exclude fruit stalk, were dominated with fatty acid compounds. Green hull seed contains 12 compounds, while black hull seed contains 13 compounds and white hull seed contains 14 compounds, where those three types of wild Job's tear seed were dominated with Linoleic Acid (66,94-88,29%). The seed of cultivated Job's tears contained 22 compounds and were dominated with Hexadecanoic Acid (48,29%). Fruit stalk of wild type contained 16 compounds and was dominated with compound from Isoquinoline group (13,83%) and Stigmasterol (13,16%) from terpenoid group. Fruit stalk of cultivated Job's tear contained 24 compounds and was also dominated with Linoleic Acid (22,83%). This study showed that wild type and cultivated Job's tear seeds and fruit stalk have different compositions of metabolit.*

*Keywords: Job's tear seed, Job's tear fruit stalk, fitochemical, Gas Chromatography – Mass Spectrophotometry (GC-MS).*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan .....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Struktur Organissasi Skripsi .....	5
<b>BAB II FITOKIMIA HANJELI (<i>Coix lacryma-jobi</i> L.) DAN GCMS</b> .....	6
2.1 Fitokimia .....	6
2.2 Deskripsi Hanjeli .....	14
2.3 Ekstraksi .....	17
2.4 Kromatografi Gas – Spektrofotometri Massa .....	19
2.5 Nutrisi Otak .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	25
3.1 Jenis Penelitian .....	25
3.2 Populasi dan Sampel .....	25
3.3 Waktu dan Tempat .....	25
3.4 Prosedur Penelitian .....	25
3.4.1 Pengambilan Sampel .....	25
3.4.2 Autentifikasi Sampel .....	25
3.4.3 Pengukuran Faktor Abiotik .....	27
3.4.4 Ekstraksi .....	28
3.4.5 Analisis Senyawa .....	30

3.4.6 Analisis Data .....	30
3.5 Alur Penelitian .....	31
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Kandungan Metabolit Biji Hanjeli .....	34
4.1.1 Kandungan Metabolit Biji Hanjeli Liar .....	34
4.1.2 Kandungan Metabolit Biji Hanjeli Budidaya .....	39
4.1.3 Perbandingan Kandungan Metabolit Biji Hanjeli Liar dan Budidaya .....	40
4.2 Kandungan Metabolit Tangkai Buah Hanjeli .....	43
4.2.1 Kandungan Metabolit Tangkai Buah Hanjeli Liar .....	43
4.2.2 Kandungan Metabolit Tangkai Buah Hanjeli Budidaya .....	45
4.2.3 Perbandingan Kandungan Metabolit Tangkai Buah Hanjeli Liar dan Budidaya .....	46
4.3 Perbandingan Fitokimia pada Biji dan Tangkai Buah Hanjeli .....	47
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>52</b>
5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Implikasi .....	53
5.3 Rekomendasi .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>64</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>89</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol Biji Hijau Hanjeli Liar .....	34
4.2 Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol Biji Hitam Hanjeli Liar .....	35
4.3 Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol Biji Putih Hanjeli Liar .....	35
4.4 Perbandingan Persentase Senyawa Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Hanjeli Liar .....	38
4.5 Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol Biji Hanjeli Budidaya .....	39
4.6 Perbandingan Persentase Senyawa Fitokimia Ekstrak Etanol Biji Matang Hanjeli Liar dan Budidaya .....	42
4.7 Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol Tangkai Buah Hanjeli Liar .....	44
4.8 Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol Tangkai Buah Hanjeli Budidaya .....	45
4.9 Perbandingan Persentase Senyawa Ekstrak Etanol Tangkai Buah Liar dan Budidaya .....	47
4.10 Perbandingan Persentase Senyawa Ekstrak Etanol Biji dan Tangkai Buah Hanjeli yang Beririsan .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Biosintesis Metabolit Sekunder .....	6
2.2 Struktur Beberapa Senyawa Terpenoid.....	9
2.3 Struktur Senyawa Fenolik .....	10
2.4 Struktur Beberapa Senyawa Alkaloid .....	12
2.5 Struktur Beberapa Senyawa Metabolit yang Mengandung Sulfur.....	13
2.6 Habitus Tumbuhan Hanjeli .....	15
2.7 Daun Hanjeli .....	15
2.8 Bunga Hanjeli .....	15
2.9 Biji Hanjeli .....	15
2.10 Biji Hanjeli dari Beberapa Varietas (A) Liar dan (B) Budidaya.....	16
2.11 Skema Diagram GC-MS .....	20
3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Hanjeli (A) Liar dan (B) Budidaya .....	26
3.2 Biji Hanjeli Liar (A) dan Budidaya (B) .....	27
3.3 Tangkai Buah Hanjeli (A) Liar dan (B) Budidaya .....	27
3.4 Penghalusan Sampel .....	29
3.5 Penyaringan Ekstrak Biji dan Tangkai Buah Hanjeli .....	29
3.6 Pasta Ekstrak Etanol Biji Hanjeli.....	29
3.7 Pasta Ekstrak Etanol Tangkai Buah Hanjeli .....	29
3.8 Alur Penelitian .....	31
4.1. Habitus (A) dan Buah (B) Hanjeli Liar .....	32
4.2 Habitus (A) dan Buah (B) Hanjeli Budidaya .....	32
4.3 Buah Hanjeli Liar (A) dan (B) Matang; (C) Mentah .....	33
4.4 Buah Hanjeli Budidaya Matang .....	33
4.5 Perbandingan Jumlah Senyawa pada Biji Hanjeli Liar.....	36
4.6 Jalur Metabolisme Asam Linoleat .....	37
4.7 Jalur Metabolisme Asam Heksadekanoat (Palmitat) .....	40
4.8 Perbandingan Jumlah Senyawa pada Biji Matang Hanjeli Liar dan Biji Budidaya .....	41
4.9 Jalur Biosintesis Alkaloid Isoquinolin .....	44

4.10 Perbandingan Jumlah Senyawa pada Tangkai Buah Hanjeli	
Liar dan Biji Budidaya .....	46
4.11 Perbandingan Jumlah Senyawa pada Tangkai Buah Hanjeli	
Liar dan Biji Budidaya .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Alat dan Bahan Penelitian.....	64
2. Hasil Determinasi Spesies Hanejeli .....	65
3. Hasil Pengukuran Edafik.....	67
4. Dokumentasi Prosedur Penelitian.....	68
5. Hasil Identifikasi Senyawa .....	70

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, I. dan Quax, W.J. (2017). Terpenes Structure. A Glimpse into the Biosynthesis of Terpenoids. *KnE Life Sciences*, 81-98.
- Abdi, K., Shafiee, A., Amini, M., Khansari, M.G., dan Sabzevari, O. (2004). Detection of Morphine in Opioid Abusers Hair by GC-MS. *DARU Journal*, 12(2), 71-75. doi: [10.2174/138620710793360284](https://doi.org/10.2174/138620710793360284).
- Ahmed, E., Arshad, M., Khan, M.Z., Amjad, M.S., Sadaf, H.M., Riaz, I., ... Sabaoon. (2017). Secondary Metabolites and Their Multidimensional Prospective in Plant Life. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(2), 205-214.
- Armstrong, W.P. (2000). *Job Tears. A Wild Grass That Produce Nature's Most Perfect Beads.* [Online]. Diakses dari <https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/plapr99.htm>.
- Bachewar, N.P., Thawani, V.R., Mali, S.N., Gharpure, K.J., Shingade, V.P., dan Dakhale, G.N. (2009). Comparison of Safety, Efficacy, and Cost Effectiveness of Benzyl Benzoate, Permethrin, and Ivermectin in Patients of Scabies. *Indian J Pharmacol*, 41(1):9-14. doi: [10.4103/0253-7613.48882](https://doi.org/10.4103/0253-7613.48882).
- Balai Penelitian Tanah. (2009). *Petunjuk Teknis Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Beare-Rogers, J. Dieffenbacher, A., dan Holm, J.V. (2001). Lexicon of Lipid Nutrition. *Pure and Applied Chemistry*, 73 (4), 685–744.
- Bhandari, S.R., Park, S.K., Cho, Y.C., dan Lee, Y.S. (2011). Evaluation of Phytonutrients in Adlay (*Coix lacryma-jobi* L.) Seeds. *African Journal of Biotechnology*, 11(8), 1872-1878. doi: <http://dx.doi.org/10.5897/AJB11.2416>.
- Bishnnoi, N. R., dan Krishnamoorthy, H. N. (1992). Effect of Waterlogging and Gibberellic Acid on Leaf Gas Exchange in Peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Plant Physiology*, 139(4), 503–505. doi: [10.1016/s0176-1617\(11\)80502-x](https://doi.org/10.1016/s0176-1617(11)80502-x).
- Bourassa, M. W., Alim, I., Bultman, S. J., dan Ratan, R. R. (2016). Butyrate, Neuroepigenetics and The Gut Microbiome: Can A High Fiber Diet Improve Brain Health? *Neuroscience Letters*, 625, 56–63. doi: [10.1016/j.neulet.2016.02.009](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2016.02.009).
- Bribi, N. (2018). Pharmacological Activity of Alkaloids: A Review. *Asian Journal of Botany*, 1. doi: [10.63019/ajb.v1i2.467](https://doi.org/10.63019/ajb.v1i2.467).
- Bribi, N. (2018). Pharmacological Activity of Alkaloids: A Review. *Asian Journal of Botany*, 1. doi: [10.63019/ajb.v1i2.467](https://doi.org/10.63019/ajb.v1i2.467).

- Burés, J., Armstrong, A., Blackmond, D.G. (2011). Mechanistic Rationalization of Organocatalyzed Conjugate Addition of Linear Aldehydes to Nitro-Olefins. *Journal of the American Chemical Society*, 133, 8822-8825.
- Burnette, R. (2012). Three Cheers for Job's Tears: Asia's Other Indigenous Grain. *ECHO Asia Notes*. Thailand.
- Cai, Z. Y. (2007). Analysis of Lipid Compounds of High-Yielded *Rhizoma pinelliae* Growing in the West of Hubei Province by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 30(6):665-7.
- Carper, J. (2000). *Your Miracle Brain*. New York: Harper Collins.
- ChEBI. (2019). Linoleic Acid. *European Bioinformatic Institute*. [Online]. Diakses dari <https://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:17351>.
- Chen, J., Lin, D., Zhang, C., Li, G., Zhang, N., Ruan, L., ... Xu, L. (2015). Antidepressant-Like Effects of Ferulic Acid: Involvement of Serotonergic and Norepinephrine Systems. *Metab Brain Dis*, 30, 129–136. doi: [10.1007/s11011-014-9635-z](https://doi.org/10.1007/s11011-014-9635-z)
- Chhabra, D. dan Gupta, R. K. (2015). Formulation and Phytochemical Evaluation of Nutritional Product Containing Job's Tears (*Coix lacryma-Jobi* L.) *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(3), 291-298.
- Chung, C.K. dan Jung, M.E. (2003). Ethanol Fraction of *Aralia elata* Seemann Enhances Antioxidant Activity and Lowers Serum Lipids in Rats When Administered with Benzo( $\alpha$ )pyrene. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 26(10), 1502–1504. doi: [10.1248/bpb.26.1502](https://doi.org/10.1248/bpb.26.1502).
- Conconi, A., Miquel, M., Browse, J. A., dan Ryan, C. A. (1996). Intracellular Levels of Free Linolenic and Linoleic Acids Increase in Tomato Leaves in Response to Wounding. *Plant Physiology*, 111(3), 797–803. doi: [10.1104/pp.111.3.797](https://doi.org/10.1104/pp.111.3.797).
- Cronquist, A. J. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Kolombia: Columbia University Press.
- Croteau, R., Kutchan, T.M., dan Lewis, N.G. (2000). Natural Products (Secondary Metabolites). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*, 24, 1250-1319.
- Crozier, A., Jaganath, I.B., Clifford, M.N. (2006). Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet. A. Crozier, M. N. Clifford, H. Ashihara (Penyunting.). *Blackwell Publishing Ltd*.
- Daderot. (2009). *Coix lacryma-jobi* - Oslo Botanical Garden. [Online]. Diakses dari [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coix\\_lacryma-jobi\\_-\\_Oslo\\_botanical\\_garden\\_-\\_IMG\\_8913.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coix_lacryma-jobi_-_Oslo_botanical_garden_-_IMG_8913.jpg).



- Davies, P. J. (2010). The Plant Hormones: Their Nature, Occurrence, and Functions. *Plant Hormones*, 1–15. doi: [10.1007/978-1-4020-2686-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2686-7_1).
- Das, S., Akhter, R., Khandaker, S., Huque, S., Das, P., Anwar, Md.R., ... Shahriar, M. (2017). Phytochemical Screening, Antibacterial and Anthelmintic Activities of Leaf and Seed Extracts of *Coix lacryma-jobi* L. *Journal of Coastal Life Medicine*, 5(8), 360-364.
- Dercksen, M., Kulik, W., Mienie, L.J., Reinecke, C.J., Wanders, R.J., Duran, M. (2016). Polyunsaturated Fatty Acid Status in Treated Isovaleric Acidemia Patients. *Eur J Clin Nutr.* 70(10):1123-1126. doi: [10.1038/ejcn.2016.100](https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.100).
- Dicosmo, F. dan Tower, G.H.N. (1984). *Stress and Secondary Metabolism in Culture Plant Cell in Phytochemical Adaption to Stress*. Toronto: Plenum Publishing Co.
- Dimmock, J.R., Elias, D.W., Beazely, M.A., dan Kandepu, N.M. (1999). Bioactivities of Chalcones. *Current Medical Chemistry*, 6, 1125-1149.
- Diningrat, D.S., Restuati, M., Kusdianti, Sari, A.N., dan Mareani, E. (2018). Analisis Ekstrak Etanol Tangkai Daun Buasbuas (*Premna pubescens*) Menggunakan GCMS. *Journal of Islamic Science and Technology*, (4), 1-12.
- Duke, J.A. (1983). *Coix lacryma-jobi* L. USA: Hand Book of Energy Crops.
- El-Demerdash, E. (2011). Anti-Inflammatory and Antifibrotic Effects of Methyl Palmitate. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 254 (3), 238–244. doi: [10.1016/j.taap.2011.04.016](https://doi.org/10.1016/j.taap.2011.04.016).
- Endarini, L. H. (2016). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fraga, B. M. (1988). Natural Sesquiterpenoids. *Natural Product Reports*, 5(5), 497. doi: [10.1039/np9880500497](https://doi.org/10.1039/np9880500497).
- Fowles dan Ian, A. (1998). *Gas Chromatography Analytical Chemistry by Open Learning*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Gilbertson, J.R., Langkamp, H.H., Connamacher, R., dan Platt, D. (1984) Use of Lipids to Potentiate The Antibacterial Activity of Aminoglycosides. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 26, 306-309.
- Giraudat, J., Hauge, B.M., Valon, C., Smalle, J., Parcy, F., dan Goodman, H.M. (1992). Isolation of the *Arabidopsis* AB13 Gene by Positional Cloning. *Plant Cell*, 4, 1251-1261.
- Grubben, G.J.H. dan Partohardjono, S. (1996). *Plant Resources of South-East Asia no 10 Cereals*. Bogor: Prosea Foundation.

- Gurnida, D.A. (2011). *Nutrisi bagi Perkembangan Otak*. Bandung: Pustaka UNPAD.
- Hansson, B. S., Szocs, G., Schmidt, F., Francke, W., Lofstedt, C., dan Toth, M. (1990). Electrophysiological and Chemical Analysis of Sex Pheromone Communication System of the Mottled Umber, *Erannis defoliaria* (Lepidoptera: Geometridae). *Journal of Chemical Ecology*, 16(6), 1887–1897. doi: [10.1007/bf01020502](https://doi.org/10.1007/bf01020502).
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hasan, A., Aziz, S.A., dan Melati, M. (2017). Perbedaan Waktu Panen Daun terhadap Produksi dan Kadar Flavonoid Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *J. Hort. Indonesia*, 8(2), 136-145.
- Herbert, R.B. (1995). *Biosintesis Metabolit Sekunder*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Hidayat, A., Abdullah, A. dan Fitriani, H. (2017). *Budidaya Tanaman Hanjeli (Coix lacryma-jobi L.)*. Bandung: UIN.
- Higgins, C. A., Delbederi, Z., McGarel, K., Mills, T., McGrath, O., Feutren-Burton, S., ... van den Berg, H. (2009). Synthesis and in Vitro and in Vivo Evaluation of a Series of Dihydroisocoumarin Derivatives Conjugated with Fatty Acids, Alcohols, and Amines as Potential Anticancer Agents. *Bioconjugate Chemistry*, 20(9), 1737–1751. doi: [10.1021/bc900122g](https://doi.org/10.1021/bc900122g).
- Hou, D.X., Fujii, M., Terahara, N., dan Yoshimoto, M. (2004). Molecular Mechanisms behind the Chemopreventive Effects of Anthocyanidins. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, (5), 321–325. doi: [10.1155/s1110724304403040](https://doi.org/10.1155/s1110724304403040).
- Horwath, W. (2015). *Carbon Cycling. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*, 339–382. doi: [10.1016/b978-0-12-415955-6.00012-8](https://doi.org/10.1016/b978-0-12-415955-6.00012-8).
- Huang, B.W., Chiang, M.T., dan Yao, H.T. (2005). The Effect of Adlay Oil on Plasma Lipids, Insulin and Leptin in Rat. *Phytomedicine*, 12 (6-7), 433-439. doi: [10.1016/j.phymed.2004.02.010](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2004.02.010).
- Huang, Y.-Y., Huang, X.-Q., Zhao, L.-Y., Sun, F.-Y., Chen, W.-L., Du, J.-Y., ... Wang, G.-L. (2014). CIC-3 Deficiency Protects Preadipocytes Against Apoptosis Induced by Palmitate In Vitro and in Type 2 Diabetes Mice. *Apoptosis*, 19(11), 1559–1570. doi: [10.1007/s10495-014-1021-0](https://doi.org/10.1007/s10495-014-1021-0).
- Jayanthi, M., Garg, S.K., Yadav, P., Bhatia, A.K., dan Goel, A. (2015). Some Newer Marker Phytoconstituents in Methanolic Extract of *Moringa oleifera* Leaves and Evaluation of Its Immunomodulatory and Splenocytes Proliferation Potential in Rats, *Indian Journal of Pharmacology*, 47(5), 518-523.

- Jham, G. N., da Silva, A. A., Lima, E. R., dan Viana, P. (2005). Identification (GC and GC-MS) of Unsaturated Acetates in *Elasmopalpus lignosellus* and Their Biological Activity (GC-EAD and EAG). *Journal of Separation Science*, 28 (3), 281–285, doi: [10.1002/jssc.200401814](https://doi.org/10.1002/jssc.200401814).
- Jia, J., Chen, Y., Jiang, Y., Tang, J., Yang, L., Liang, C., ... Zhao, L. (2014). Visualized Analysis of Cellular Fatty Acid Profiles of *Vibrio parahaemolyticus* strains under Cold Stress. *FEMS Microbiology Letters*, 357(1), 92–98. doi: [10.1111/1574-6968.12498](https://doi.org/10.1111/1574-6968.12498).
- Jiang, H. E. (2007). A Consideration of The Involucre Remains of *Coix lacryma-jobi* L. (Poaceae) in The Sampula Cemetery (2000 years BP), Xinjiang, China. *Journal of Archaeological Science*.
- Jung, D.H., Choi, W., Choi, K.Y., Jung, E., Yun, H., Kazlauskas, R.J., dan Kim, B.G. (2013). Bioconversion of p-Coumaric Acid to P-Hydroxystyrene using Phenolic Acid Decarboxylase from *B. amyloliquefaciens* in Biphasic Reaction System. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 97, 1501-1511.
- Kamarudheen, N. dan Rao, B. (2019). Fatty Acyl Compounds from Marine *Streptomyces griseoincarnatus* Strain HK12 Against Two Major Bio-Film Forming Nosocomial Pathogens; An In Vitro and In Silico Approach. *Microbial Pathogenesis Journal*, 127, 121–130, doi: [10.1016/j.micpath.2018.11.050](https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.11.050).
- Kanehisa Laboratories. (2016). *Linoleic Acid Metabolism - Reference Pathway*. KEGG. [Online]. Diakses dari [https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight\\_pathway?scale=1.0&map=map00591&keyword=linoleic%20acid](https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00591&keyword=linoleic%20acid).
- Kanehisa Laboratories. (2019a). *Fatty Acid Metabolism - Reference Pathway*. KEGG. [Online]. Diakses dari [https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight\\_pathway?scale=1.0&map=map00061&keyword=hexadecanoic%20acid](https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00061&keyword=hexadecanoic%20acid).
- Kanehisa Laboratories. (2019b). *Isoquinoline Metabolism - Reference Pathway*. [Online]. Diakses dari [https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight\\_pathway?scale=1.0&map=map00950&keyword=isoquinoline](https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00950&keyword=isoquinoline)
- Kennedy, D. O. (2014). Polyphenols and the Human Brain: Plant “Secondary Metabolite” Ecologic Roles and Endogenous Signaling Functions Drive Benefits. *Advances in Nutrition*, 5(5), 515–533. doi: [10.3945/an.114.006320](https://doi.org/10.3945/an.114.006320)
- Khajuria, H. dan Nayak, B.P. (2013). Detection of A9-Tetrahydrocannabinol (THC) in Hair Using GCMS. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 4, 17–20.

- Kim, H.-S., Ishizaka, M., Kazusaka, A., dan Fujita, S. (2006). Di-(2-Ethylhexyl) Phthalate Suppresses Tamoxifen-Induced Apoptosis in GH3 Pituitary Cells. *Archives of Toxicology*, 81(1), 27–33. doi: [10.1007/s00204-006-0132-y](https://doi.org/10.1007/s00204-006-0132-y).
- Klein, R.M. (1987). *The Green World: An Introduction to Plants and People*. New York: Harper and Row.
- Kumar, D., Singh, B., Baudh, K. dan Korstad, J. (2015). Bio-Oil and Biodiesel as Biofuels Derived from Microalgal Oil and Their Characterization by Using Instrumental Techniques. *Algae and Environmental Sustainability*, 87-96.
- Kurniawan, H. (2014). *Hanjeli dan Potensinya sebagai Bahan Pangan*. [Online] Diakses dari <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/2014/10/hanjeli-dan-potensinya-sebagai-bahan-pangan/>
- Lau, K. (2003). *Jobs Tears Oil*. [Online] Diakses dari [http://www.parmrgh.co.uk/M377/zopints/disc 377/000368.html](http://www.parmrgh.co.uk/M377/zopints/disc%20377/000368.html).
- Lin, H. W., Saul, I., Gresia, V. L., Neumann, J. T., Dave, K. R., dan Perez-Pinzon, M. A. (2013). Fatty Acid Methyl Esters and Solutol HS 15 Confer Neuroprotection after Focal and Global Cerebral Ischemia. *Translational Stroke Research*, 5(1), 109–117. doi: [10.1007/s12975-013-0276-z](https://doi.org/10.1007/s12975-013-0276-z).
- Lyndon, R.F. (1990). *Plant Development - The Cellular Basis*. London: Unwin Hyman.
- Lingwood, D., dan Simons, K. (2010). Lipid Rafts as A Membrane-Organizing Principle. *Science*, 327(5961), 46-50. doi: [10.1126/science.1174621](https://doi.org/10.1126/science.1174621).
- Lomarat, P., Chancharunee, S., Anantachoke, N., Kitphati, W., Sripha, K., dan Bunyapraphatsara, N. (2015). Bioactivity-guided Separation of the Active Compounds in *Acacia pennata*. Responsible for the Prevention of Alzheimer's Disease. *Natural Product Communications*, 10(8), 1433-1434. doi: [10.1177/1934578x1501000830](https://doi.org/10.1177/1934578x1501000830).
- Lütjohann, D., Björkhem, I., Beil, U.F., dan von Bergmann, K. (1995). Sterol Absorption and Sterol Balance in Phytosterolemia Evaluated by Deuterium-Labeled Sterols: Effect of Sitostanol Treatment. *J Lipid Res*, 36(8), 1763-73.
- Manandhar, N. P. (2002). *Plants and People of Nepal*. Oregon: Timber Press.
- Mariska, I. 2013. *Metabolit Sekunder: Jalur pembentukan dan kegunaannya*. [Online] Diakses dari <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/2013/08/metabolit-sekunder-jalur-pembentukan-dan-kegunaannya/>
- Mastuti, R. (2016). *Metabolit Sekunder dan Pertahanan Tumbuhan*. Brawijaya: Universitas Brawijaya.

- Mentari, G.S. (2018). *Inventarisasi Senyawa Antibakteri Pada Tumbuhan Hanjeli (Coix lacryma-Jobi L.) dengan Metode Kromatografi Gas (GC-MS)*. (Tesis). Universitas Medan, Medan.
- Michael P., (1984). *Ecological Method for Field and Laboratory Investigation*. New Delhi: Tata mcGraw-Hill.
- Publishing Co.Ltd. New-Dehli.Mordue (Luntz), A. J. dan Blackwell, A. (1993). Azadirachtin: An Update. *Journal of Insect Physiology*, 39(11), 903–924. doi: [10.1016/0022-1910\(93\)90001-8](https://doi.org/10.1016/0022-1910(93)90001-8).
- Mori, T., Koyama, N., Tan, J., Segawa, T., Maeda, M., dan Town, T. (2018). Combined Treatment with the Phenolics (–)-Epigallocatechin-3-Gallate and Ferulic Acid Improves Cognition and Reduces Alzheimer-Like Pathology in Mice. *Journal of Biological Chemistry*. doi: [10.1074/jbc.ra118.004280](https://doi.org/10.1074/jbc.ra118.004280).
- Musk, A. W. dan De Klerk, N. H. (2003). History of Tobacco and Health. *Respirology*, 8(3), 286–290. doi: [10.1046/j.1440-1843.2003.00483.x](https://doi.org/10.1046/j.1440-1843.2003.00483.x).
- National Park Flora and Fauna. (Tt). *Coix lacryma-jobi*. [Online] Diakses dari <https://florafaunaweb.nparks.gov.sg/Special-Pages/plant-detail.aspx?id=183>.
- National Park Board. (2013). *Coix lacryma-jobi*. Singapore: National Park Board. [Online] Diakses dari <https://florafaunaweb.nparks.gov.sg/Special-Pages/plant-detail.aspx?id=1834>
- National Cancer Institute Thesaurus. (2019b). *Glyserin*. [Online] Diakses dari [https://ncit.nci.nih.gov/ncitbrowser/ConceptReport.jsp?dictionary=NCI\\_Thesaurus&ns=NCI\\_Thesaurus&code=C29077](https://ncit.nci.nih.gov/ncitbrowser/ConceptReport.jsp?dictionary=NCI_Thesaurus&ns=NCI_Thesaurus&code=C29077).
- National Cancer Institute Thesaurus. (2019a). *Phytol*. [Online] Diakses dari [https://ncit.nci.nih.gov/ncitbrowser/ConceptReport.jsp?dictionary=NCI\\_Thesaurus&ns=NCI\\_Thesaurus&code=C94717](https://ncit.nci.nih.gov/ncitbrowser/ConceptReport.jsp?dictionary=NCI_Thesaurus&ns=NCI_Thesaurus&code=C94717).
- Nazir, M. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nurmala, T. (1998). *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurmala, T., Qosim, W.A., dan Tjutju, S. A. (2009). Eksplorasi, Identifikasi dan Analisis Keragaman Plasma Nuftah Tanaman Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) sebagai Sumber Bahan Pangan Berlemak di Jawa Barat. *Laporan Penelitian Strategis*. Bandung: UNPAD
- Ohkatsu, Y., Kajiyama, T., dan Arai, Y. (2001). Antioxidant Activities of Tocopherols. *Polym. Degrad. Stab*, 72, 303-311.
- Öksüz, S., Şahin, E., dan Dertli, E. (2018). Synthesis of Enantiomerically Enriched Drug Precursors by *Lactobacillus paracasei* BD87E6 as A Biocatalyst. *Chemistry & Biodiversity*, 15(6).doi: [10.1002/cbdv.201800028](https://doi.org/10.1002/cbdv.201800028).

- Pavia, Donald, L., Lampman, G.M., Kritz, G.S., dan Engel, R.G. (2006). Introduction to Organic Laboratory Techniques. *Thomson Brooks/Cole*, 4, 797-817.
- Picman, A.K. (1986). Biological Activities of Sesquiterpene Lactones. *Biochemical Systematics and Ecology*, 14, 255-281.
- PubChem. (2019). *Compound Summary*. [Online] Diakses dari <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound>.
- Purwakusumah, E.D., Royani, L., dan Rafi, M. (2016). Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Perubahan Metabolit Sekunder Mayor Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Pada Umur Rimpang yang Berbeda. *Jurnal Jamu Indonesia*, 1(1), 10-17.
- Qadir, A., Ali, A., Arif, M., Al-Rohaimi, A., Singh, S., Ahmad, U., ... Kumar, A. (2017). Solvent Extraction and GC-MS Analysis of Sesame Seeds for Determination of Bioactive Antioxidant Fatty Acid/Fatty Oil Components. *Drug Research*, 68(06), 344–348. doi:10.1055/s-0043-123466.
- Raman, B. V., Samuel, L. A., dan Saradhi, M. P. (2012). Antibacterial, Antioxidant Activity and GC-MS Analysis of *Eupatorium odoratum*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5, No. 2, 99–106.
- Robertson, R. (2017). *Omega-3-6-9 Fatty Acids: A Complete Overview*. [Online] Diakses dari <https://www.healthline.com/nutrition/omega-3-6-9-overview>.
- Roessner, U., Wagner, C., Kopka, J., Trethwey, R.N dan Wilmitzer, L. (2000). Simultaneous Analysis of Metabolites in Potato Tuber by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *The Plant Journal*, 23, 131-142.
- Scholl, Y., Höke, D., dan Dräger, B. (2001). Calystegines in *Calystegia sepium* Derive from the Tropane Alkaloid Pathway. *Phytochemistry*, 58(6), 883–889. doi: [10.1016/s0031-9422\(01\)00362-4](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(01)00362-4).
- Senja, R.Y., Issusilaningtyas, E., Nugroho, A.K., dan Setyowati, E.P. (2014). Perbandingan Metode Ekstraksi dan Variasi Pelarut terhadap Rendemen dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* l. Var. Capitata f. Rubra). *Traditional Medicine Journal*, 19, 43-48.
- Setyowati, H., Zharfa, H., Angela, I.F., Agnes, J.K., Muawanah, Sherly, Aliyah, N. (2013). *Isolasi dan Standarisasi Bahan Alam Gas Chromatography Mass Spectrometry GC – MS*. Semarang: Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi.
- Singh, M. (2005). Essential Fatty Acid, DHA and Human Brain. *Indian Journal of Pediatrics* (72), 239-242. Noida: Child Care and Dental Health Center.
- Sisawad, S. dan Chatket, I. (1985). Processing of Job's tears and Beans. *A Report in the Workshop on Food and Technology Research and Development*.

- Bangkok. [Online] Diakses dari <https://pfaf.org/USER/Plant.aspx?LatinName=Coix+lacryma-jobi>.
- Storsberg, J., Schulz, H., Keusgen, M., Tannous, F., Dehmer, K. J., dan Keller, E. R. J. (2004). Chemical Characterization of Interspecific Hybrids between *Allium cepa* L. and *Allium kermesinum* Rchb. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(17), 5499–5505. doi: [10.1021/jf049684a](https://doi.org/10.1021/jf049684a).
- Subash, S, Essa, M.M., Al-Adawi, S., Memon, M.A., Manivasagam, T., dan Akbar, M. (2014). Neuroprotective Effects of Berry Fruits on Neurodegenerative Diseases. *Neural Regen Res*, 9, 1557-66.
- Suryadi. (2016). *Sejarah Perkembangan Budidaya Tanaman Jelai (Coix lacryma Jobi L.) di Kalimantan*. Samarinda: Universitas Mulawarman. [Online] Diakses dari [https://www.academia.edu/28701588/Sejarah\\_Perkembangan\\_Budidaya\\_Tanaman\\_Jelai\\_Coix\\_lacryma-jobi\\_L.\\_di\\_Kalimantan\\_Timur](https://www.academia.edu/28701588/Sejarah_Perkembangan_Budidaya_Tanaman_Jelai_Coix_lacryma-jobi_L._di_Kalimantan_Timur).
- The Metabolomic Innovation Center. (2019). *Showing Metabocard for Dihydrobrassicasterol*. [Online] Diakses dari <http://www.hmdb.ca/metabolites/HMDB0034224>.
- The National Programme on Technology Enhanced Learning. (2019). *Module 4 : Application of Cell Culture Systems in Metabolic Engineering*. [Online]. Diakses dari <https://nptel.ac.in/courses/102103016/module4/lec31/2.html>.
- Trombino, S., Serini, S., Di Nicuolo, F., Celleno, L., Ando, S., Picci, N., ... Palozza, P. (2004). Antioxidant Effect of Ferulic Acid in Isolated Membranes and Intact Cells: Synergistic Interactions with Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene, and Ascorbic Acid. *J Agric Food Chem*, 52(8), 2411-20.
- Ukita, T. dan Tanimura, A. (1961). Studies on the Anti-tumor Component in the Seeds of *Coix Lacryma-Jobi* L. VAR. Mayuen (ROMAN.) STAPF. I. : Isolation and Anti-tumor Activity of Coixenolide. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 9(1), 43–46. doi: [10.1248/cpb.9.43](https://doi.org/10.1248/cpb.9.43).
- Wang, H. ., Liu, F., dan Ng, T. (2001). Examination of Pineal Indoles and 6-Methoxy-2-Benzoxazolinone for Antioxidant and Antimicrobial Effects. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 130(3), 379–388. doi: [10.1016/s1532-0456\(01\)00264-2](https://doi.org/10.1016/s1532-0456(01)00264-2).
- Wicaksono, F.Y., Yustiana, dan Apit, S. (2006). *Pengembangan Plasma Nufrah Hanjeli (Coix lacryma-Jobi) sebagai Pangan Potensial Berbasis Tepung di Pluncut Kabupaten Bandung*. Bandung: UNPAD.
- Willis, M. (2015). *Efikasi Insektisida Berbahan Nabati terhadap Ulat Plutella (Plutella xylostella L.) di Pertanian Sawi Lahan Rawa Pasang Surut*. [Online]. Diakses dari <http://ejournal.lipi.go.id/index.php/julat1/article/view/24>.

- Viszwapriya, D., Prithika, U., Deebika, S., Balamurugan, K., dan Pandian, S. K. (2016). In Vitro and In Vivo Antibiofilm Potential of 2,4-Di-Tert-Butylphenol from Seaweed Surface Associated Bacterium *Bacillus Subtilis* Against Group A Streptococcus. *Microbiological Research*, 191, 19–31. doi: [10.1016/j.micres.2016.05.010](https://doi.org/10.1016/j.micres.2016.05.010).
- Xi, X-J., Zhu, Y-G., Tong, Y-P., Yang, X-L., Tang, N-N, Ma, S-M., ... Cheng, Z. (2016). Assessment of the Genetic Diversity of Different Job's Tears (*Coix lacryma-jobi* L.) Accessions and the Active Composition and Anticancer Effect of Its Seed Oil. *PLoS ONE*, 11(4), 1-22. doi: [10.1371/journal.pone.0153269](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153269).
- Xu, L., Korade, Z., Rosado, D. A., Liu, W., Lamberson, C. R., & Porter, N. A. (2011). An Oxysterol Biomarker for 7-Dehydrocholesterol Oxidation in Cell/Mouse Models for Smith-Lemli-Opitz Syndrome. *Journal of Lipid Research*, 52(6), 1222–1233. doi: [10.1194/jlr.m014498](https://doi.org/10.1194/jlr.m014498).
- Yanti. (2018). Fungsi dan Manfaat Asam Linoleat. [Online]. Diakses dari <https://www.sridianti.com/fungsi-dan-manfaat-asam-linoleat.html>.
- Yifan, Y. (2002). *Chinese Herbal Medicines: Comparisons and Characteristics*. London: Churchill-Livingstone.
- Yuan, J., Gan, T., Liu, Y., Gao, H., Xu, W., Zhang, T., ... Jiang, H. (2017). Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil from the Branches of *Jacaranda cuspidifolia* Mart. Growing in Sichuan, China. *Natural Product Research*, 32(12), 1451–1454. doi: [10.1080/14786419.2017.1346644](https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1346644).
- Zablotskaya, A., Segal, I., Geronikaki, A., Shestakova, I., Nikolajeva, V., dan Makarenkova, G. (2017). N-Heterocyclic Choline Analogues Based on 1,2,3,4-tetrahydro(iso)quinoline Scaffold with Anticancer and Anti-infective Dual Action. *Pharmacological Reports*, 69(3), 575–581. doi: [10.1016/j.pharep.2017.01.028](https://doi.org/10.1016/j.pharep.2017.01.028)
- Zhang, L., Wang, H., Wang, T., Jiang, N., Yu, P., Chong, Y., dan Fu, F. (2014). Ferulic Acid Ameliorates Nerve Injury Induced by Cerebral Ischemia in Rats. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 9(3), 972–976. doi: [10.3892/etm.2014.2157](https://doi.org/10.3892/etm.2014.2157).
- Zhu, J., Wang, Y., Shi, Y., dan Wang, L. (2016). Effect of Milk Enriched with Phytosterol Ester on Blood Cholesterol of Patients with Hypercholesterolemia: A Randomized Controlled Trial. *NCBI*, 45(5), 718-732.



## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Ghea Azzahra, adalah anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Gatot Suyatno, dan Ibu Evi Trisiana Dewi. Penulis lahir di Bandung pada tanggal 7 April 1997. Pendidikan dasar penulis ditempuh pada tahun 2002-2008 di SD Kartika Siliwangi I Bandung, kemudian dilanjutkan di SMPN 14 Bandung pada tahun 2008-2011. Pendidikan menengah atas penulis ditempuh di SMAN 22 Bandung pada tahun 2011-2015. Penulis melanjutkan pendidikan ke Universitas Pendidikan Indonesia dengan mengambil Program Studi Biologi. Selama perkuliahan, penulis aktif sebagai pengajar di salah satu lembaga bimbingan belajar privat.