

# Perbandingan Kandungan Genistein pada Beberapa Varietas Kedelai

*by* One 1

---

**Submission date:** 22-Jun-2021 10:12PM (UTC-0400)

**Submission ID:** 1610887468

**File name:** 16.\_Tanaman\_Pangan.pdf (733.47K)

**Word count:** 3179

**Character count:** 19633

## Perbandingan Kandungan Genistein pada Beberapa Varietas Kedelai

### Comparison of Genistein Content on Various Soybean Varieties

Siti Uswatun Hasanah<sup>1,2,\*</sup>, Sukrasno<sup>2</sup>, Rika Hartati<sup>2</sup>, dan Diki Prayugo W<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Jl. Soekarno Hatta No.354 Bandung, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha No 10 Bandung, Jawa Barat, Indonesia

\*E-mail: [situswatunhasanah@stfi.ac.id](mailto:situswatunhasanah@stfi.ac.id)

Naskah diterima 3 Mei 2020, direvisi 11 Agustus 2020, disetujui diterbitkan 13 Agustus 2020

#### ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is a functional food ingredient with a higher isoflavone content compared to other plants. Soy Isoflavones consist of three compounds, namely genistein, daidzein, and glycitein. Genistein has activity as a chemical protective agent against cancer and cardiovascular disease. The genistein content in soybean seeds can be influenced by the variety and age of planting. This study aims to examine the genistein content in the seeds of several soybean varieties. The research was conducted at the Pharmaceutical Biology Laboratory, Bandung Institute of Technology, on nine varieties of soybean seeds in Indonesia. Extraction is done by using heat. The extract obtained was calculated the yield of soybean seeds. The highest yield value of 11.19% was found in Dering-1 variety. Genistein was monitored using the Thin Layer Chromatography (TLC) method. The results of the extract monitoring are not clear. Therefore, fractionation was carried out using gravity column chromatography. The fraction results were monitored using TLC and quantitative analysis using a spectrophotodensitometer. The results showed that the genistein content of Anjasmoro and Argomulyo soybean varieties with deep and medium age were classified as high, respectively  $15.996 \pm 2.51 \mu\text{g/g}$  and  $14.175 \pm 2.03 \mu\text{g/g}$ . Medium-aged soybean varieties Detam-1 had a low genistein content ( $5.313 \pm 4.77 \mu\text{g/g}$ ).

Keywords: Soybeans, varieties, genistein

#### ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max*) adalah bahan pangan fungsional dengan kandungan isoflavon lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya. Isoflavon kedelai terdiri atas tiga senyawa yaitu genistein, daidzein, dan glisitein. Genistein memiliki aktivitas sebagai agen kimia protektif terhadap penyakit kanker dan kardiovaskular. Kandungan genistein dalam biji kedelai dapat dipengaruhi oleh varietas dan umur tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan genistein pada biji beberapa varietas kedelai. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, terhadap sembilan varietas biji kedelai di Indonesia. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan cara panas. Ekstrak yang diperoleh dihitung rendemennya terhadap biji kedelai. Nilai rendemen tertinggi 11,19% terdapat pada varietas Dering-1. Pemantauan

genistein menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Hasil pemantauan ekstrak memberikan hasil yang tidak jelas. Oleh karena itu dilakukan fraksinasi menggunakan kromatografi kolom grafitasi. Hasil fraksi dipantau menggunakan KLT dan dilakukan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotodensitometer. Hasil penelitian menunjukkan kandungan genistein pada kedelai varietas Anjasmoro dan Argomulyo dengan umur dalam dan sedang tergolong tinggi, masing-masing  $15.996 \pm 2.51 \mu\text{g/g}$  dan  $14.175 \pm 2.03 \mu\text{g/g}$ . Kedelai varietas Detam-1 dengan umur sedang memiliki kandungan genistein rendah ( $5.313 \pm 4.77 \mu\text{g/g}$ ).

Kata kunci: Kedelai, varietas, genistein

#### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*) adalah sumber terbesar isoflavon (Wang and Murphy, 1994). Isoflavon kedelai merupakan bagian penting dari kelas fitoestrogen. Fitoestrogen mempunyai struktur yang menyerupai estrogen yang terdiri atas empat tipe yaitu isoflavon, koumestan, lignin, dan prenilflavonoid. Di antara bentuk fitoestrogen, isoflavon adalah yang paling tinggi konsentrasinya pada kedelai atau produk dari kedelai. Setiap 1 kg kedelai segar mengandung 0,6-3,8 g isoflavon. Isoflavon kedelai adalah salah satu dari fitoestrogen yang terdiri atas tiga senyawa yaitu genistein, daidzein, dan glisitein dengan perbandingan 1:1:0,2 (Dafriani, 2015).

Sebuah studi menyatakan isoflavon berperan dalam pencegahan kanker dengan mereduksi kadar IGF-I yang berperan pada prose proliferasi, diferensiasi, dan apoptosis. Peningkatan konsentrasi IGF-I dapat dikaitkan dengan peningkatan risiko kanker payudara dan prostat (Matthies et al. 2012). Bentuk isoflavon pada biji kedelai berupa aglikon dan glikosida. Isoflavon utama dalam bentuk glikosida berupa genistin dan daidzin (Teekachunhatean et al. 2013). Pada kedelai hitam,

daidzein, genistein, glisitein, dan daidzin adalah isoflavon utama yang menunjukkan aktivitas sebagai agen pencegah pada beberapa penyakit kronis (Wu *et al.* 2017; Ren *et al.* 2016).

Genistein merupakan salah satu isoflavon utama pada kedelai dan merupakan salah satu flavonoid alami yang paling aktif. Hal ini dapat dilihat dari berbagai efek biologis seperti antimikroba, antiproliferasi, dan antikanker (Yang *et al.* 2012). Geistein memiliki aktifitas viabilitas sel kanker payudara, apoptosis, dan aksresi miR-155 pada target. Pada konsentrasi yang relevan, genistein dapat menghambat viabilitas sel dan induksi apoptosis pada sel kanker payu dara (Parra *et al.* 2016).

Dutta *et al.* (2018) menyatakan genistein dapat meningkatkan perlindungan tubuh dari tumor dan mengurangi risiko kanker dengan mengonsumsi makanan berbasis kedelai. Baru-baru ini genistein ditemukan dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, baik kanker yang bergantung pada hormone maupun sebaliknya, sesuai dengan dosis yang digunakan (Spagnuolo *et al.* 2015).

Di Indonesia, ukuran biji kedelai diklasifikasikan menjadi tiga kelas, yaitu kecil (6-10 g/100 biji), sedang (11-12 g/100 biji), dan besar (13 g atau lebih/100 biji) (Cahyono. 2007). Varietas kedelai di Indonesia cukup banyak dengan warna dan ukuran yang beragam, diantaranya Argomulyo, Anjasmoro, Grobongan, Dena, Devon, Detam, dan Gema. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan genistein pada beberapa varietas kedelai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, pada bulan September 2017-Februari 2018. Varietas kedelai yang digunakan diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) di Malang, Jawa Timur, yaitu Anjasmoro (No Seri.0594), Argomulyo (No Seri.0595), Burangrang (No Seri.1382), Demas-1 (No Seri.0702), Dena-1 (No Seri.0703), Dering-1 (No Seri.0593), Detam-1 (No Seri.0592), Devon-1 (No Seri.0596), dan Gema (No Seri.1383). Standar genistein diperoleh dari SIGMA Aldrich.

Bahan yang digunakan untuk analisis meliputi metanol pa, n-heksan pa, etil asetat pa, toluene pa, aseton pa, asam asetat pekat, asam sulfat pekat, butanol pa, kloroform pa, air suling, kertas saring, plat Kromatografi Lapis Tipis (KLT) GF<sub>254</sub> (MERCK®), serbuk silika gel 60 (MERCK®), dan pereaksi untuk skrining fitokimia. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya labu bulat 500 ml, kondensor, penangas air,

alat gelas, timbangan analitik, bejana KLT, pipa kapiler 5 $\mu$ L, kolom kromatografi, lampu UV (CAMAG®), dan TLC scanner 3 (CAMAG®). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL).

Pada penelitian ini dilakukan skrining senyawa flavonoid pada sembilan varietas kedelai, kemudian dilakukan ekstraksi cara panas (refluks) menggunakan pelarut metanol. Filtrat hasil refluks diuapkan hingga diperoleh ekstrak metanol pekat dan dilakukan pemantauan ekstrak dengan KLT dan fasa gerak n-heksan-etil asetat (4:5). Ekstrak metanol kedelai difraksi dengan metode kromatografi kolom klasik, menggunakan fasa gerak n-heksan (100%), n-heksan-etil asetat (80% : 20%), n-heksan (jenuh metanol)-etil asetat (50% : 50%) dan n-heksan-etil asetat (20% : 80%).

Analisis senyawa genistein menggunakan metode spektrofotodensitometri dengan standar genistein dan pengembang KLT n-heksan-etil asetat (4:5). Noda yang terbentuk diamati dengan lampu UV 254 nm, selanjutnya dipayar (*scanning*) dengan TLC scanner pada panjang gelombang 262 nm. Analisis kuantitatif senyawa genistein pada setiap ekstrak kedelai dilakukan berdasarkan kurva kalibrasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Skrining Fitokimia dan Ekstraksi Biji Kedelai

Hasil skrining fitokimia menunjukkan semua varietas kedelai yang dianalisis mengandung senyawa flavonoid yang merupakan golongan terbesar dari senyawa yang akan dianalisis, yaitu genistein. Senyawa flavonoid merupakan golongan senyawa fenol, dimana dari penelitian terdahulu terbukti kedelai mengandung senyawa fenol (Yusnawan and Utomo 2017). Senyawa fenol merupakan senyawa dominan dalam biji leguminosae (Amarowicz and Pegg 2008).

Ekstraksi biji kedelai menggunakan pelarut metanol dengan tujuan menarik senyawa genistein secara maksimal, berdasarkan sifat genistein yang mudah larut dalam metanol. Genistein memiliki titik leleh >280°C, sehingga dapat disebut sebagai senyawa tahan panas. Oleh karena itu, metode ekstraksi yang dipilih adalah metode panas (refluks) dengan tujuan menarik sebanyak mungkin genistein dalam biji kedelai dengan waktu yang relatif lebih singkat. Hasil perhitungan rendemen menunjukkan biji kedelai varietas Dering memiliki nilai rendemen yang paling besar (11,19%). Perbedaan nilai rendemen dapat disebabkan oleh perbedaan varietas kedelai, setiap varietas memiliki jumlah komponen yang berbeda. Hasil rendemen ekstrak biji kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen ekstrak metanol biji kedelai. Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, September 2017-Februari 2018.

Varietas	Rendemen ekstrak (%)	Varietas	Rendemen ekstrak (%)
Anjasmoro	6,30	Dering-1	11,19
Argomulyo	5,32	Detam-1	7,69
Burangrang	6,95	Devon-1	6,94
Demas-1	6,52	Gema	6,71
Dena-1	7,80		

Hasil pengamatan ekstrak metanol biji kedelai dengan KLT menunjukkan adanya senyawa genistein, yang ditunjukkan oleh noda yang sejajar dengan standar genistein yang digunakan. Meski demikian, pemisahan tidak optimal sebagaimana ditunjukkan oleh noda hitam yang samar dan berdempetan dengan noda genistein. Hal tersebut menunjukkan banyaknya senyawa yang terkandung dalam ekstrak, sehingga diperlukan pemisahan. Hasil KLT ekstrak metanol biji kedelai ditunjukkan pada Gambar 1.

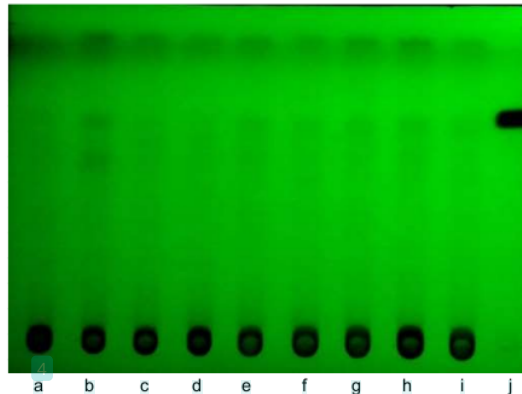
#### Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Biji Kedelai

Ekstrak metanol biji kedelai difraksinasi menggunakan kromatografi kolom klasik dan diperoleh empat fraksi. Keempat fraksi tersebut diuapkan dan dilakukan pemantauan kandungan genistein menggunakan KLT, bersamaan dengan pembandingan genistein untuk mengetahui kemiripan noda hasil KLT.

Hasil pemantauan fraksi menunjukkan pemisahan lebih optimal, ditandai dengan pemisahan noda yang terpisah cukup jauh, sehingga memudahkan analisis menggunakan spektrofotodensitometer. Hasil penelitian menunjukkan genistein terdapat pada fraksi ketiga, ditandai dengan adanya noda yang sejajar dengan noda standar genistein dengan nilai  $R_f$  0,69 pada seluruh ekstrak sembilan varietas kedelai. Hal yang membedakan adalah kadar genistein dari masing-masing varietas, terlihat pada kepekatan noda KLT, dimana terdapat variasi kepekatan noda yang sejajar dengan noda genistein pembandingan. Hasil KLT fraksi ketiga pada sembilan varietas kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.

#### Hasil Pembuatan Kurva Kalibrasi Genistein

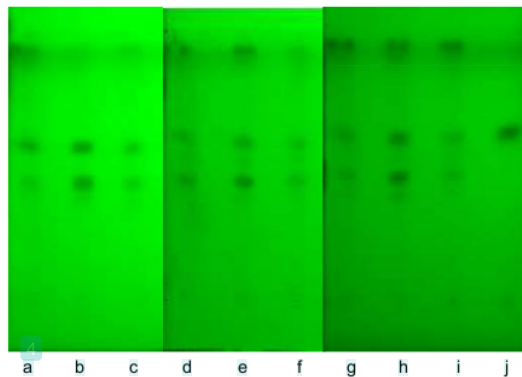
Kurva kalibrasi standar genistein dibuat dengan cara melarutkan standar genistein (3 mg) dalam metanol, kemudian dibuat pengenceran bertingkat dan didapat larutan standar genistein dengan konsentrasi 3 mg/L, 6 mg/L, 12 mg/L, 24 mg/L, 40 mg/L, dan 60 mg/L. Keenam



Keterangan:

(a) Varietas Anjasmoro, (b) Argomulyo, (c) Burangrang, (d) Demas-1, (e) Dena-1, (f) Dering-1, (g) Detam-1, (h) Devon-1, (i) Gema, dan (j) Standar genistein.

Gambar 1. Hasil KLT ekstrak metanol biji kedelai dengan fasa diam silika gel  $F_{254}$  dan fasa gerak n-heksan-etil asetat (4:5). Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, September 2017-Februari 2018.



Keterangan:

(a) Varietas Anjasmoro, (b) Argomulyo, (c) Burangrang, (d) Demas-1, (e) Dena-1, (f) Dering-1, (g) Detam-1, (h) Devon-1, (i) Gema, dan (j) Standar genistein.

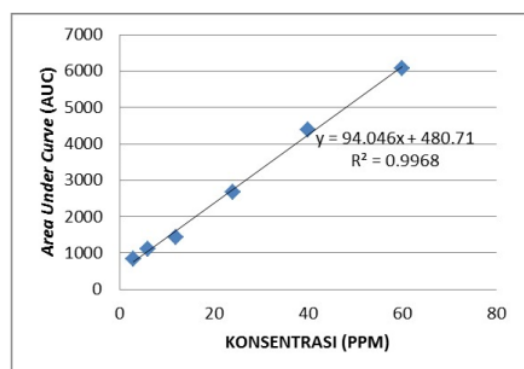
Gambar 2. Hasil pemantauan KLT fraksi ketiga pada beberapa varietas kedelai dengan fasa diam silika gel  $F_{254}$  dan fasa gerak n-heksan-etil asetat (4:5) dengan nilai  $R_f$  0,69. Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, September 2017-Februari 2018.

larutan standar genistein tersebut diukur menggunakan spektrofotodensitometer pada panjang gelombang 262 nm dan diperoleh luas area di bawah kurva. Luas area di bawah kurva dibandingkan dengan konsentrasi larutan standar genistein dan didapatkan persamaan y

= 94,046x + 480,71 ( $R^2 = 0.9968$ ). Kurva kalibrasi standar genistein dapat dilihat pada Gambar 3.

### Hasil Analisis Genistein dengan Metode Spektrofotodensitometri

Hasil analisis genistein pada sembilan ekstrak metanol biji kedelai dengan spektrofotodensitometer menghasilkan spektrum yang sama dengan spektrum standar genistein. Puncak maksimum senyawa genistein didapat pada panjang gelombang 262 nm. Pada sembilan varietas kedelai terdapat perbedaan kandungan genistein. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh umur panen. Semakin lama umur panen cenderung semakin banyak total fotosinat yang dialokasikan ke biji kedelai (Sutoro *et al.* 2008).



Gambar 3. Kurva kalibrasi standar genistein. Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, September 2017-Februari 2018.

Umur tanaman dan umur polong masak varietas Anjasmoro lebih panjang (Tabel 3), sehingga memiliki kandungan genistein lebih tinggi. Pada saat pengisian polong hingga polong masak disertai dengan suhu rendah terjadi sintesis isoflavon, salah satunya adalah genistein, dimana ada fase terjadi penurunan jumlah enzim pemecah metabolit sekunder, yang mengakibatkan jumlah isoflavon meningkat (Hoeck *et al.* 2000; Kim *et al.* 2005, Kim *et al.* 2014; Gutierrez-Gonzalez *et al.* 2010). Hal tersebut berbanding lurus dengan umur polong masak varietas Anjasmoro pada rentang 83-93 hari, sedangkan varietas lainnya dipanen pada rentang umur 73-84 hari (Baltabi. 2016). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Sulistyowati *et al.* (2018), dimana kedelai varietas Anjasmoro memiliki kandungan genistein yang lebih tinggi dibanding varietas Argomulyo dan Dena-2.

Kandungan genistein biji kedelai varietas Anjasmoro adalah 15,996  $\mu\text{g/g}$ , lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Fukutake *et al.* (1996) yang hanya 4,6  $\mu\text{g/g}$ . Perbedaan ini dapat disebabkan karena perbedaan varietas kedelai yang digunakan. Kandungan genistein pada sembilan varietas kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan genistein pada biji sembilan varietas kedelai. Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, September 2017-Februari 2018.

Varietas	Kandungan genistein ( $\mu\text{g/g}$ )	Varietas	Kandungan genistein ( $\mu\text{g/g}$ )
Anjasmoro	15,996 $\pm$ 2,51	Dering-1	10,435 $\pm$ 5,05
Argomulyo	14,175 $\pm$ 2,03	Detam-1	5,313 $\pm$ 4,77
Burangrang	11,511 $\pm$ 10,00	Devon-1	13,081 $\pm$ 4,18
Demas-1	6,716 $\pm$ 1,29	Gema	6,059 $\pm$ 1,35
Dena-1	8,433 $\pm$ 0,57		

Tabel 3. Umur tanaman, umur polong masak, rendemen ekstrak, dan kandungan genistein pada sembilan varietas kedelai. Laboratorium Biologi Farmasi, Institut Teknologi Bandung, September 2017-Februari 2018.

Varietas	Umur tanaman*	Umur polong masak (hari) <sup>b</sup>	Rendemen ekstrak (%)	Kandungan genistein ( $\mu\text{g/g}$ )
Anjasmoro	Dalam	83-93	6,30	15,996 $\pm$ 2,51
Argomulyo	Sedang	80-82	5,32	14,175 $\pm$ 2,03
Burangrang	Sedang	80-82	6,95	11,511 $\pm$ 10,00
Demas-1	Sedang	84	6,52	6,716 $\pm$ 1,29
Dena-1	Genjah	78	7,80	8,433 $\pm$ 0,57
Dering-1	Sedang	81	11,19	10,435 $\pm$ 5,05
Detam-1	Sedang	84	7,69	5,313 $\pm$ 4,77
Devon-1	Sedang	83	6,94	13,081 $\pm$ 4,18
Gema	Genjah	73	6,71	6,059 $\pm$ 1,35

Keterangan:

\* Jenis umur tanaman kedelai: dalam (> 90 hari), sedang (> 80 hari), dan genjah (< 80 hari) (Susanto dan Nugrahaeni 2016).

<sup>b</sup>Balitikabi 2016.

Penelitian Krisnawati (2017) menunjukkan kedelai varietas Devon-1 memiliki kandungan isoflavon tertinggi dengan nilai 221,97 mg/100 g. Pada penelitian ini, varietas Anjasmoro memiliki kandungan genistein 1,2 kali lipat lebih tinggi disbanding varietas Devon-1. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan total isoflavon pada biji kedelai merupakan jumlah dari senyawa glikosida, aglikon, malonil, dan asetil dari daidzein, glisitein, dan genistein (Shao *et al.* 2011).

## KESIMPULAN

Seluruh varietas kedelai yang diteliti positif mengandung genistein dengan jumlah bervariasi. Kandungan genistein biji kedelai ditunjukkan oleh noda yang sejajar dengan standar genistein dengan nilai Rf 0,69. Hasil analisis menunjukkan biji kedelai varietas Anjasmoro dan Argomulyo memiliki kandungan genistein yang lebih tinggi dibandingkan kedelai varietas lain, masing-masing dengan nilai  $15,996 \pm 2,51 \mu\text{g/g}$  dan  $14,175 \pm 2,03 \mu\text{g/g}$ .

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Sukrasno dan Dr. Rika Hartati yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Jl. Raya Kendal Payak, Malang, Jawa Timur, yang telah menyediakan materi penelitian berupa sembilan varietas kedelai.

## DAFTAR PUSTAKA

Amarowicz, Ryszard and Ronald B. Pegg. 2008. Legumes as a source of natural antioxidants. *European Journal of Lipid Science and Technology* 110(10):865-78.

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. Kedelai 1918-2016. Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi.

Cahyono, B. 2007. Kedelai, teknik budidaya dan analisis usaha tani. C.V. Aneka Ilmu. Semarang.

Dafriani, Putri. 2015. Potensi kedelai sebagai nutrisi untuk pencegahan nefropati diabetes pada penderita Diabetes Mellitus. *Ners Jurnal Keperawatan* 11(1): 52-63.

Dutta, Bamaprasad., Park, Jung. E., Qing, Ivan.TY., Kon, Oi.L and Sze, Siu. K. 2018. Soy-Derived Phytochemical Genistein Modifies Chromatome Topology to Restrict Cancer Cell Proliferation *Pmic* . 201700474 . R2 - Soy-Derived Phytochemical Genistein Modifies Chromatome Topology to Restrict Cancer Cell Proliferation Significance of the Study. *Proteomics-Journal* 1-17.

Fukutake, M., Takahashi, M., Ishida, H., Kawamura, H., Sugimura, T and Wakabayashi, K. 1996. Soybeans and Soybean Products HO. *Food and Chemical Toxicology* 34:457-61.

Gutierrez-Gonzalez, Juan J., Satish K. Guttikonda, Lam- Son Phan Tran., Donovan L. Aldrich, Rui Zhong., Oliver Yu., Henry T. Nguyen and David A. Sleper. 2010. Differential Expression of Isoflavone Biosynthetic Genes in Soybean during Water Deficits. *Plant and Cell Physiology* 51(6):936-48.

Hoeck, Joseph A., Walter R. Fehr., Patricia A. Murphy and Grace A. Welke. 2000. Influence of genotype and environment on isoflavone content of soybean. *Crop Science* 40:48-51.

Kim, Jae Kwang., Eun-Hye Kim., Inmyoung Park., Bo-Ra Yu., Jung Dae Lim., Young-Sang Lee, Joo-Hyun Lee., Seung-Hyun Kim and Ill-Min Chung. 2014. Isoflavones profiling of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] germplasm and their correlations with Metabolic Pathways. *Food Chemistry* 153:258-64.

Kim, S. H., W. S. Jung., J. K. Ahn and I. M. Chung. 2005. Analysis of isoflavone concentration and composition in soybean [*Glycine max* (L.)] seeds between the cropping year and storage for 3 Years. *European Food Research and Technology* 220(2):207-14.

Krisnawati, Ayda. 2017. Soybean as source of functional food. *Iptek Tanaman Pangan* 12(1): 57-65.

Matthies, Anastasia., Gunnar, Loh., Michael, Blaut and Annett, Braune. 2012. Daidzein and Genistein Are Converted to Equol and 5-Hydroxy-Equol by Human Intestinal Slackia Isoflavoniconvertens In. *The Journal of Nutrition* (13).

Parra, Columba.D.L., Castillo-Pichardo, Linette., Cruz-Collazo, Ailed., Cubano, Luis., Redis, Roxana, Calin, George.A and Darmawardane, Surananie. 2016. Soy Isoflavone Genistein-Mediated Downregulation of MiR-155 Contributes to the Anticancer Effects of Genistein. *Nutrition and Cancer* 1-11.

Ren, Qiang., Wang, Jian-an., Liu, Shu-ling., Wang, Fang and Wang, Hui-yun. 2016. Identification and determination of isoflavones in germinated black soybean sprouts by UHPLC<sup>®</sup>Q- TOF-MS Mass Spectrometry and HPLC-DAD Qiang. *International Journal of Food Properties*.

Shao, Suqin, Alison M. Duncan, Raymond Yang, Massimo F. Marcone., Istvan Rajcan and Rong Tsao. 2011. Systematic Evaluation of Pre-HPLC Sample Processing Methods on Total and Individual Isoflavones in Soybeans and Soy Products. *Food Research International* 44(8):2425-34.

Spagnuolo, Carmela, Luigi, Gian, Erdogan, Ilkay, Habtemariam, Solomon, Daglia, Maria., Sureda, Antoni, Nabivi, Seyed F., Devi, Kasi P., Loizzo, Monica. R., Tundis, Rosa and Nabavi, Seyed. M. 2015. Genistein and Cancer: Current Status, Challenges, and Future Directions. *Adv. Nutr.* (6):408-19.

Sulistyowati, Ety., Martono, Sudibyo, Riyanto, Sugeng and Lukitaningsih, Endang. 2018. Analisis daidzein dan genistein pada kedelai (*Glycine max* L., Merrill) varietas Anjasmoro, Argomulyo, dan Dena 2 menggunakan metode KCKT. *Media Farmasi Indonesia* 13(1):1299-1304.

Susanto, Gatut Wahyu Anggoro dan Novita Nugrahaeni. 2016. Pengenalan dan karakteristik varietas unggul kedelai. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2011 (61):17-28.

Sutoro, Nurwita Dewi, dan Mamik Setyowati. 2008. Hubungan sifat morfofisiologis tanaman dengan hasil kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(3):185-90.

Teekachunhatean, Supanimit., Hanprasertpong, Nutthiya and Teekachunhatean, Thawatchai. 2013. Factors affecting isoflavone content in soybean seeds grown in Thailand. *International Journal of Agronomy* 2013:1-11.

Wang, Huei-ju and Murphy, Patricia A. 1994. Isoflavone Content in Commercial Soybean Foods. *J. Agric. Food Chem.* 42:1666-73.

Wu, Hai-jun., Deng, Jun-cai., Yang, Cai-qiong., Zhang, Jing., Zhang, Qing., Wang, Xiao-chun., Yang, Feng., Yang, Wen-yu and Liu, Jiang. 2017. Metabolite profile of Isoflavones and Anthocyanins in Black Soybean [*Glycine max* (L.)

*Differentiation Analysis in Southwest China. Analytical Methods* 9:792-802.

Yang, Zhen., Kulkarni, Kaustubh., Zhu, Wei and Hu, Ming. 2012. Bioavailability and Pharmacokinetics of Genistein: Mechanistic Studies on Its ADME. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry* 12(10):1264-80.

Yusnawan, Eriyanto and Susilo U, Joko. 2017. Mikroanalisis Kandungan Senyawa Fenolik Total Ekstrak Biji Kedelai Dengan Reagen Folin-Ciocalteu. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 1(1): 73-81.

---

# Perbandingan Kandungan Genistein pada Beberapa Varietas Kedelai

## ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[www.ejurnal.litbang.pertanian.go.id](http://www.ejurnal.litbang.pertanian.go.id)

Internet Source

14%

2

[pangan.litbang.pertanian.go.id](http://pangan.litbang.pertanian.go.id)

Internet Source

6%

3

[journal.uniga.ac.id](http://journal.uniga.ac.id)

Internet Source

2%

4

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On