

**PENGARUH GERMINASI DAN KOMBINASI GERMINASI-ELISITASI
MENGUNAKAN JAMUR TEMPE TERHADAP KANDUNGAN
PROKSIMAT DAN KARAKTERISTIK ADONAN KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia Ensiformis* L.)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia



Oleh

Jasmine Zulfaisah

1506040

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

**PENGARUH GERMINASI DAN KOMBINASI GERMINASI-ELISITASI
MENGUNAKAN JAMUR TEMPE TERHADAP KANDUNGAN
PROKSIMAT DAN KARAKTERISTIK ADONAN KACANG KORO
PEDANG (*Canavalia Ensiformis* L.)**

Oleh
Jasmine Zulfaisah

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

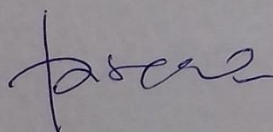
© Jasmine Zulfaisah 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

JASMINE ZULNAISAH
**PENGARUH GERMINASI DAN KOMBINASI GERMINASI-
ELISITASI MENGGUNAKAN JAMUR TEMPE TERHADAP
KANDUNGAN PROKSIMAT DAN KARAKTERISTIK
ADONAN KACANG KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*
L.)**

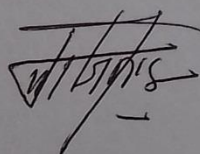
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. Siti Aisyah M.Si
NIP. 197509302001122001

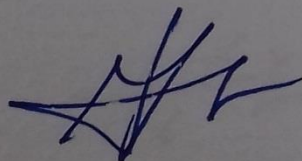
Pembimbing II,



Dr. F.M. Titin Supriyanti M.Si
NIP. 195810141986012001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. Hendrawan M.Si
NIP. 196309111989011001

ABSTRAK

Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) merupakan salah satu kacang lokal yang belum banyak dimanfaatkan, tetapi kaya akan kandungan nutrisi. Tujuan dari penelitian ini untuk mempelajari pengaruh germinasi dan kombinasi germinasi-elisitasi terhadap kandungan proksimat serta karakteristik adonan kacang koro pedang. Kacang koro pedang digerminasi selama 7 hari, sedangkan kombinasi germinasi-elisitasi dilakukan selama 2 hari germinasi dan 5 hari elisitasi. Kacang koro pedang dikeringkan kemudian diserbukkan. Serbuk kacang koro pedang dianalisis kadar proksimat dan karakter adonannya menggunakan alat *rapid visco Analyzer* (RVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa germinasi menurunkan kandungan karbohidrat dan kandungan lemak, tetapi meningkatkan kadar abu dan kandungan protein kacang koro pedang. Kombinasi germinasi-elisitasi menurunkan kandungan karbohidrat, tetapi meningkatkan kadar abu, kandungan lemak dan kandungan protein kacang koro pedang. Kacang koro pedang tanpa perlakuan memiliki viskositas akhir dan *breakdown* yang lebih tinggi dibandingkan kacang koro pedang hasil yang telah diberi perlakuan. Namun kacang koro pedang germinasi dan kombinasi germinasi-elisitasi memiliki nilai viskositas *setback* yang berbeda.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Penelitian	4
1.6. Struktur Organisasi Skripsi	5
BAB II	6
KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Karakteristik Fisik Tanaman Kacang Koro Pedang	6
2.2. Karakteristik Kimia Tanaman Kacang Koro Pedang	7
2.3. Ragi Tempe	8
2.4. Germinasi dalam Kacang-kacangan	10
2.5. Elisitasi dalam Kacang-kacangan	12
2.6. Analisis Proksimat	13
2.6.1. Analisis Kadar air	13
2.6.2. Analisis Kadar Abu	14
2.6.3. Analisis Kadar Protein	15
2.6.4. Analisis Kadar Lemak	15
2.6.5. Analisis Kadar Karbohidrat	16
2.7. Karakteristik Adonan	16
2.7.1. Pasting Temperature	17
2.7.2. Hold Viscosity	17
2.7.3. Peak Viscosity	18

2.7.4.	<i>Final Viscosity</i>	18
2.7.5.	<i>Breakdown Viscosity dan Setback Viscosity</i>	18
BAB III	.....	19
METODE PENELITIAN	.....	19
3. 1.	Waktu dan Lokasi Penelitian	19
3. 2.	Alat dan Bahan	19
3.2.1.	Alat	19
3.2.2.	Bahan	20
3.3.	Bagan Alir	21
3.4.	Metode Penelitian	22
3.4.1.	Tahap Germinasi	22
3.4.2.	Proses Germinasi dan Kombinasi Germinasi-Elisitasi	23
3.4.3.	Tahap Uji Analisis Proksimat	25
3.3.5.	Tahap Uji Karakteristik Adonan Kacang Koro Pedang	27
BAB IV	.....	28
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	28
4.1	Pengaruh Germinasi dan Kombinasi Germinasi-Elisitasi terhadap Kandungan Proksimat Kacang Koro Pedang	28
4.1.1.	Kadar Air dalam Kacang Koro Pedang	29
4.1.2.	Kadar Abu dalam Kacang Koro Pedang	29
4.1.3.	Kandungan Karbohidrat dalam Kacang Koro Pedang	30
4.1.4.	Kandungan Lemak dalam Kacang Koro Pedang	31
4.1.5.	Kandungan Protein dalam Kacang Koro Pedang	32
4.2	Pengaruh Germinasi dan Kombinasi Germinasi-Elisitasi terhadap Karakteristik Adonan Kacang Koro Pedang	33
4.2.1.	<i>Pasting Temperature</i>	33
4.2.2.	<i>Peak Viscosity</i>	34
4.2.3.	<i>Hold Viscosity</i>	35
4.2.4.	<i>Final Viscosity</i>	35
4.2.5.	<i>Breakdown dan Setback</i>	36
BAB V	.....	38
SIMPULAN DAN SARAN	.....	38
5.1.	Simpulan	38
5.2.	Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	46
RIWAYAT HIDUP	54

DAFTAR PUSTAKA

- A.A. Akingbade, F.G Sodeinde*, C.O. Olaniyi, T.S. Oyetayo, O. R. F. and A. O. R. (2009). Proximate and Mineral Elements Composition of Water Soaked *Canavalia ensiformis* Seeds. *Pakistan Journal of Nutrition*.
- Adegunwa, M. O., Bakare, H. A., Alamu, E. O., & Abiodun, O. K. (2012). Processing Effects on Chemical, Functional and Pasting Properties of Cowpea Flour from Different Varieties. *Nigerian Food Journal*, 30(1), 67–73.
- Afify, A. E. M. M. R., El-Beltagi, H. S., El-Salam, S. M. A., & Omran, A. A. (2012). Effect of soaking, cooking, germination and fermentation processing on proximate analysis and mineral content of three white sorghum varieties (*Sorghum bicolor* L. moench). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40(2), 92–98.
- Agustrina, R. (2008). Perkecambahan dan pertumbuhan kecambah Leguminosae di bawah pengaruh medan magnet. Universitas Lampung.
- Aini, N., Hariyadi, P., Muchtadi, T.-R., & Andarwulan, N. (2010). Hubungan antara waktu fermentasi grits jagung dengan sifat gelatinisasi tepung jagung putih yang dipengaruhi ukuran partikel. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, XXI(1), 18–24.
- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustriawan, B. (2016). Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation. *Jurnal Agritech*, 36(02), 160.
- Aisyah, S., Gruppen, H., Andini, S., Bettonvil, M., Severing, E., & Vincken, J. P. (2016). Variation in accumulation of isoflavonoids in Phaseoleae seedlings elicited by *Rhizopus*. *Food Chemistry*, 196, 694–701.
- Aisyah, S., Gruppen, H., Slager, M., Helmink, B., & Vincken, J.-P. (2015). Modification of Prenylated Stilbenoids in Peanut (*Arachis hypogaea*) Seedlings by the Same Fungi That Elicited Them: The Fungus Strikes Back. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(42), 9260–9268.
- Akyunin, S. K. (2015). Eksperimen pembuatan brownies kukus yang dibuat dengan substitusi tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Aminah, S., & Hersoelistyorini, W. (2012). Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia Dan Kacang- Kacangan Dengan Variasi Blanching. *Seminar Hasil Hasil Penelitian – LPPM UNIMUS*.
- Anggrahini, S. (2007). Pengaruh lama pengecambahan terhadap kandungan tokoferol dan senyawa proksimat kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Agritech*, 27(4), 152–157.
- Apriandi, A. (2011). Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif keong ipong- ipong (*Fasciolaria salmo*). Institut Pertanian Bogor.
- Apriantono A, F. D. (1989). Analisa Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI

(Standar Nasional Indonesia), 01-2891-19, 1-36.

- Bal itkabi. (2016). Prospek Aneka Kacang Potensial: Koro Pedang sebagai Pengganti Kedelai. Retrieved March 12, 2019, from <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/prospek-aneka-kacang-potensial-koro-pedang-sebagai-pengganti-kedelai/>
- Belajarbiologi.com. (2014). Pengertian Dormansi: Apa itu Dormansi? Retrieved July 23, 2019, from: <https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjHhoyXpsvjAhUX7HMBHTA2BP0QjRx6BAGBEAU&url=http%3A%2F%2Fbelajarbiologi.com%2F2014%2F06%2Fpengertian-dormansi-apa-itu-dormansi.html&psig=AOvVaw0Po0EX0PkBNPxoYtzj7CZQ&ust=1563980086621898>
- C.N.U. Eke, S.N. Asoegwu, G. I. N. (2007). Some Physical Properties of Jackbean Seed (*Canavalia ensiformis*). *Agricultur Engineering*, IX, 1-11.
- Damarsih. (1997). Prinsip Soxhlet. Retrieved from peternakan.litbang.deptan.go.id/user/ptek97-24
- Demiante, I. M., Oetterer, M., & Wosiacki, G. (2001). Characterization of chestnut (*Castanea sativa* Mill) starch for industrial utilization. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44 (1), 69-78.
- Dostalova, J., et al. (2009). The changes of alfa-galactosides during germination and high pressure treatment of legume seeds. *Journal of Food Sciences*, 27(SPEC. ISS.), 2007-2010.
- Dwi, S., & Yusnawan, E. (2016). Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. *Food Chemistry*, 167-174.
- Edhi Nurhartadi, Choirul Anam, Dwi Ishartani, Bur Heriyadi Parnanto, Rysda Aina Laily, N. S. (2014). Meat analog dari protein curd kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) dengan tepunng biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) sebagai bahan pengisi: Sifat fisikokimia. *Teknologi Pangan*, VII(1).
- El-Adawy, T. A., Rahma, E. H., El-Bedawey, A. A., & El-Beltagy, A. E. (2003). Nutritional potential and functional properties of germinated mung bean, pea and lentil seeds. *Plant Foods for Human Nutrition*, 58(3), 1-13.
- Endrawati, D., & Kusumaningtyas, E. (2017). Beberapa Fungsi Rhizopus sp dalam Meningkatkan Nilai Nutrisi Bahan Pakan, 27(2), 81-88.
- Ensminger, A. (1994). *Food and Nutrition Encyclopedia Volume 1* (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press LLC.
- Evawati, A. . (1997). Mempelajari Proses Pembuatan Keripik Ubi Kayu: Kajian dari Cara dan Lama Gelatinasi serta Analisis finansialnya. Malang.
- Febrianty, K., Widyaningsih, T. D., Wijayanti, S. D., Panca, N. I., Maligan, J. M., Korespondensi, P., ... Jalar, U. (2015). The Effect of Flour Proportion (Fermented sweet Potato : Cowpea Sprouts) and Germination Time to the Physical and Chemical Characteristics of Flake, 3(3), 824-834.

- Feng, S., Chin, L. S., Yuan, K. L., & Huang, D. (2007). Fungal-stressed germination of black soybeans leads to generation of oxooctadecadienoic acids in addition to glyceollins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(21), 8589–8595.
- Feng, S., Song, L., Lee, Y. K., & Huang, D. (2010). The effects of fungal stress on the antioxidant contents of black soybeans under germination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(23), 12491–12496.
- Firmansyah, R. (2018). Respon Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Kedelai Terhadap Pemberian Elisitor. Universitas Sumatera Utara.
- Fouad, A. A., & Rehab, F. M. A. (2015). Effect of germination time on proximate analysis, bioactive compounds and antioxidant activity of lentil (*Lens culinaris medik.*) sprouts.
- Genetech, P. S. I. (2013). Metode Hidrolisis Lemak (Weibull) 18-8-5/MU/SMM-SIG (Vol. 2348). Bogor.
- Genetech, P. S. I. (2013). Metode Uji Protein 18-8-31/MU/SMM-SIG (Vol. 2348). Bogor.
- Genetech, P. S. I. (2013). Penetapan karbohidrat berdasarkan pengurangan total jumlah contoh dengan persentase kadar air, abu, protein, dan lemak (Vol. 2348). Bogor.
- Ghavidel, R. A., & Prakash, J. (2007). The impact of germination and dehulling on nutrients, antinutrients, in vitro iron and calcium bioavailability and in vitro starch and protein digestibility of some legume seeds. *LWT - Food Science and Technology*, 40(7), 1292–1299.
- Ghoribatulloh, S. (2018). Pengaruh Waktu Perkecambahan dan Iradiasi Sinar UV C terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Beras Merah. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gilang, R., Affandi, D. R., Ishartani, D., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., & Maret, U. S. (2013). Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Variasi Perlakuan Pendahuluan. *Teknologi Pangan*, 2(3).
- Harper, V. W Rodwell, P. A. M. (1979). *Biokimia*. Jakarta: EGC.
- Hermadayanti, Y. T. (2017). Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Tepung Terigu dan Jenis Gula pada Karakteristik *Cookies Green Tea*.
- Hui, Y. H. (2006). Handbook of Food Science, Technology, and Engineering Volume 1. Boca Raton: Taylor and Francis Group.
- Imanningsih, N. (2012). Gelatination profile of several flour formulations for estimating cooking behaviour, 35(1), 13–22.
- Intan Wahyu Ristisa Dewi, Chorul Anam, E. W. (2014). Karakteristik Sensoris, Nilai Gizi dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) dan Tempe Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) dengan Berbagai Waktu Fermentasi. *Biofarmasi*, 12(2), 73–82.

- Istiani, Y. (2010). Karakteristik senyawa bioaktif isoflavon dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol tempe berbahan baku koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Universitas Sebelas Maret.
- Kartikasari, S. N., Sari, P., & Subagio, A. (2016). Karakterisasi Sifat Kimia, Profil Amilografi (RVA) dan Morfologi Granula (SEM) Pati Singkong Termodifikasi secara Biologi. *Jurnal Agroteknologi*, 10(01), 12–24.
- Kusumawardhani, P. C. (2015). Pemanfaatan kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) sebagai Bahan Substitusi dalam pembuatan tempe kedelai.
- Lily Arsanti Lestari, D. (2013). *Modul Tutorial Analisis Zat Gizi*. Yogyakarta.
- M.L, López-Amorós, T., Hernández, & I., E. (2006). Effect of germination on legume phenolic compounds and their antioxidant activity, 19, 277–283.
- Ma'rifat, M. I. (2014). Pemanfaatan Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tempe dengan Penambahan Konsentrasi Bahan Isi dari Jagung dan Bekatul yang Berbeda. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mahmoud, A. H., El-Anany, A. M. (2014). Nutritional and sensory evaluation of a complementary food formulated from rice, faba beans, sweet potato flour, and peanut oil. *Food and Nutrition Bulletin*, 35(4), 403–413.
- Mamilla, R. K., & Mishra, V. K. (2017). Effect of germination on antioxidant and ACE inhibitory activities of legumes. *LWT - Food Science and Technology*, 75, 51–58.
- Marti, A., Di, F., Molla, E., & Esteban, R. M. (2008). Influence of germination on the soluble carbohydrates and dietary fibre fractions in non-conventional legumes, 107, 1045–1052.
- Masniawati, A., Johannes, E., Latunra, A. I., & Paelongan, N. (2012). Karakterisasi sifat fisikokimia beras merah pada beberapa sentra produksi beras di Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin.
- Melissa, K. (2018). Verifikasi Metode Analisis Karakteristik Pasta Pati dengan Rapid Visco Analyser. *Journal of Food*. Institut Pertanian Bogor.
- Michal Swieca, Barbara Baraniak, U. G.-D. (2013). In vitro digestibility and starch content, predicted glycemic index and potential in vitro antidiabetic effect of lentil sprouts obtained by different germination techniques. *Food Chem*, 138, 1414–1420.
- Mustika, D. C. (2012). *Bahan Pangan Gizi dan Kesehatan*. Bandung: Alfabeta.
- Namdeo. (2007). Review Article Plant Cell Elicitation for Production of Secondary Metabolites: A Review. *Food Chemistry*, 1(1), 69–79.
- Narsih, Y. H. (2012). The study of germination and soaking time to improve nutritional quality of sorghum seed. *International Food Research Journal*, 19, 4.
- Nonogaki, H., Bassel, G. W., & Bewley, J. D. (2010). Germination-still a mystery. *Plant Science*, 179(6), 574–581.

- Nova, M. (2016). Karakteristik tekstur brownies yang dipanggang dengan microwave dengan penambahan pati termodifikasi. Bogor.
- Owuamanam, C., Ogueke, C., Iwouno, J., & Edom, T. (2014). Use of Seed Sprouting in Modification of Food Nutrients and Pasting Profile of Tropical Legume Flours. *Nigerian Food Journal*, 32(1), 117–125.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Dwi Ishartani. (2013). Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan Januari Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), 2302–2733.
- Parwiyanti, et al. (2016). Profil Pasting Pati Ganyong Termodifikasi Dengan Heat Moisture Treatment Dan Gum Xanthan Untuk Produk Roti. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 27(2), 185–192.
- Pawiroharsono, S. (1996). Aspek mikrobiologi tempe. Dalam. Sapuan dan N. Soetrisno (eds.). *Biology*, 169–204.
- Raharjo, S. J., & Retnowati, R. (2012). Yield increasing of patchouli oils of result steam distillation of patchouli leaf of dewaxing, fermentation, and drying process. *Basic Science and Technology*, 12–18.
- Ratna Tri Hapsari, E. W. (2012). Studi Karakteristik Perkecambahan Beberapa LOT Benih Koro Pedang Tipe tegak (*Canavalia ensiformis*), Tipe Merambat (*Canavalia gladiata*) dan Koro Benguk (*Mucuna Pruriens* L.DC). *Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbiann*, (June), 742–755.
- Ratri, T. R. (2016). *Metabolisme*. Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan.
- Risnawanti, Y. (2015). Komposisi Proksimat Tempe yang Dibuat dari Kedelai Lokal dan Kedelai Impor. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rochintaniawati, D. (2010). Pembuatan Ragi Tempe. *Pembuatan Ragi Tempe*.
- Rohman, A. S. (2013). Analisis Makanan. Univesitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rosental, L., Nonogaki, H., Fait, A., Rosental, L., Nonogaki, H., & Fait, A. (2015). Science Research : Activation and regulation of primary metabolism during seed germination Activation and regulation of primary metabolism during seed germination, (February 2014), 1–15.
- Saha, D., & Bhattacharya, S. (2010). Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: A critical review. *Journal of Food Science and Technology*, 47(6), 587–597.
- Sánchez, C. (2009). Lignocellulosic residues : Biodegradation and bioconversion by fungi. *Biotechnology Advances*, 185–194.
- Saputra, I. (2018). Kandungan Lemak Kasar dan Abu Urea Molasses Block (UMB) yang Diberi Perlakuan Lama Penyimpanan yang Berbeda. Universitas Mataram.
- Sciarini, L. S., Maldonado, F., Ribotta, P. D., Pérez, G. T., & León, A. E. (2009). Chemical composition and functional properties of Gleditsia triacanthos gum. *Food Hydrocolloids*, 23(2), 306–313.

- Setiawati, tia amina. (2016). *SOP-Lab-FTIP-UNPAD-11-14-16*. Bandung.
- Shabrina, N. (2017). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) dan lama fermentasi terhadap karakteristik roti tawar.
- Siddhuraju, P., Mohan, P. S., & Becker, K. (2002). Studies on the antioxidant activity of Indian Laburnum (*Cassia fistula* L.): a preliminary assessment of crude extracts from stem bark , leaves , flowers and fruit pulp, 79, 61–67.
- Singh, V., Ali, S. Z., Somashekar, R., & Mukherjee, P. S. (2006). Nature of crystallinity in native and acid modified starches. *International Journal of Food Properties*, 9(4), 845–854.
- Soetan, K. O. (2008). Pharmacological and other beneficial effects of anti-Nutritional factors in plants - A review. *African Journal of Biotechnology*, 7(25), 4713–4721.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., S. (1996). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sutopo, L. (2002). *Teknologi Benih*. Jakarta: Rajawali Press.
- Tamrin, R., & Pujilestari, S. (2016). Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Kacang Merah (Restiara Tamrin dan Shanti Pujilestari). *Konversi*, 5(2), 49–58.
- Tantan Widiantara, Yusman Taufik, Yudi Gamida, D. Y. (2018). Aktivitas antioksidan beberapa ekstrak kacang koro (*Canavalia ensiformis*) menggunakan uji 1,1-difenil 1,2-dipikrilhidrazil (DPPH). *Food Chemistry*, 6(1), 30–33.
- Togatorop, E. (2014). Penentuan Kadar Air dan Kadar Abu dalam Bahan Pangan. Makassar.
- Tommy, N., Putro, L., Hendrasari, J., Srianta, I., Barat, J., Tengah, J., & Yogyakarta, D. I. (2015). Kajian Kadar HCN dan Karakteristik Pati pada Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) berdasarkan Waktu Perendaman Biji dalam Air Panas dan Larutan Natrium Bikarbonat ($\text{Na}(\text{CO}_3)_2$). *Food and Function*.
- Uppal, V., & Bains, K. (2012). Effect of germination periods and hydrothermal treatments on in vitro protein and starch digestibility of germinated legumes. *Journal of Food Science and Technology*, 49(2), 184–191.
- Vidal-Valverde, C., Frias, J., Sierra, I., Blazquez, I., Lambein, F., & Kuo, Y. H. (2002). New functional legume foods by germination: Effect on the nutritive value of beans, lentils and peas. *European Food Research and Technology*, 215(6), 472–477.
- WA, T. D. dan A. (2008). *Starches*. United States of America: Eagan Press Handbook Series.
- Wahyaningtiyas, I., Pratama, Y., & Setiani, B. E. (2018). Karakteristik Fisik Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) dengan Perendaman pH yang Berbeda. *Pangan Dan Agroindustri*, 6(1), 28–33.

- Wang, S., Li, C., Copeland, L., Niu, Q., & Wang, S. (2015). Starch Retrogradation: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(5), 568–585.
- Winarno, F. G. (1993). Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi (sebelas). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wu, Z., Song, L., & Huang, D. (2011). Food grade fungal stress on germinating peanut seeds induced phytoalexins and enhanced polyphenolic antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(11), 5993–6003.