

**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK
N-HEKSAN BUAH ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)
ASAL SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

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



Oleh:

TSARA GHaida FARLAN

1503847

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

**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI
EKSTRAK N-HEKSAN BUAH ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)
ASAL SUMATERA UTARA**

Oleh:

Tsara Ghaida Farlan

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

© Tsara Ghaida Farlan 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

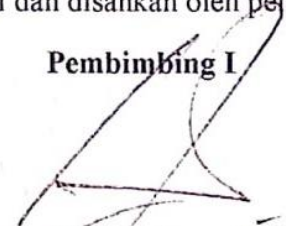
TSARA GHADA FARLAN

LEMBAR PENGESAHAN

**PROFIL FISIKOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DARI EKSTRAK N-HEKSAN BUAH ANDALIMAN (*Zanthoxylum
acanthopodium* DC.) ASAL SUMATERA UTARA**

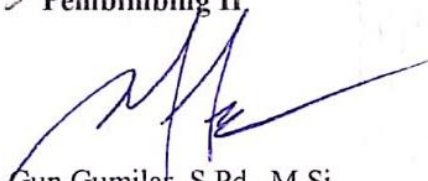
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Iqbal Musthapa, M.Si.
NIP. 197512232001121001


Pembimbing II



Gun Gun Gumilar, S.Pd., M.Si.
NIP. 197906262001121001

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.
NIP. 196309111989011001

ABSTRAK

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dikenal sebagai salah satu bumbu masakan khas batak yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan. Berdasarkan beberapa penelitian, tanaman andaliman mengandung beberapa metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, steroid, fenolik, lignan, kumarin, terpenoid, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi fisikokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak n-heksan buah andaliman. Karakterisasi fisikokimia dilakukan dengan kromatografi lapis tipis (KLT) fasa normal dan fasa terbalik, *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) serta uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*). Maserasi 450 g buah andaliman segar menghasilkan ekstrak kental n-heksan 4,2694 g. Hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa ekstrak memiliki gugus fungsi antara lain gugus O-H, C-H sp^3 , C=O, C=C aromatis, dan C-N, sehingga berdasarkan studi literatur diketahui bahwa ekstrak mengandung golongan senyawa fenolik dan non fenolik. Berdasarkan hasil analisis KLT fasa normal dan fasa terbalik memperlihatkan adanya tiga noda dengan nilai Rf berturut-turut sebesar 0,32; 0,60; dan 0,90 (n-heksan:etil asetat = 8:2) dan pada KLT fasa terbalik berturut-turut diperoleh nilai Rf sebesar 0,22; 0,35; dan 0,48 (metanol:air = 8:2). Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan buah andaliman mempunyai nilai IC_{50} sebesar 849,56 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan buah andaliman sekurang-kurangnya memiliki tiga komponen senyawa dan memiliki aktivitas antioksidan.

Kata kunci: *Zanthoxylum acanthopodium*, analisis fisikokimia, aktivitas antioksidan

ABSTRACT

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) known as spice in Batakese special herbs which is known to have antioxidant activity. Research on andaliman based on the literature contains several secondary metabolite such as alkaloids, flavonoids, steroids, phenolics, lignans, coumarins, terpenoids, and tannins. Aims of this study are to identify physicochemical characterization and antioxidant activity in n-hexane extract of andaliman fruit. Physicochemical characterization was carried out using normal phase and reversed phase thin layer chromatography (TLC), Fourier Transform Infra-Red (FTIR) analysis, and the antioxidant activity test was carried out by the DPPH free radical reduction method. 450 g of fresh andaliman fruits produces n-hexane 4,2694 g condensed extract with maceration process. Results of n-hexane extract of andaliman fruit analysis with FTIR showed that extract has OH functional group, CH sp³, C=O, C=C aromatics, and C-N, so based on literature studies it is known that the extract contains phenolic and non-phenolic compounds. Based on the results of the TLC analysis of the normal phase and reversed phase showed the presence of three stains with R_f values of 0,32; 0,60; and 0,90 (n-hexane:ethyl acetate = 8:2) in normal phase and R_f values of 0,22; 0,35; and 0,48 (methanol:water) in reversed phase. The analysis of antioxidant activity showed that n-hexane extract of andaliman fruit obtained IC₅₀ value of 849,56 ppm. These results indicate that n-hexane extract of andaliman fruit has at least three component compounds and has antioxidant activity.

Keywords: *Zanthoxylum acanthopodium*, physicochemical analysis, antioxidant activity.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Andaliman (<i>Zanthoxylum acanthopodium</i> DC.)	5
2.1.1 Deskripsi Tanaman.....	5
2.1.2 Kandungan kimia dan Aktivitas biologi	7
2.2 Tinjauan Kimia genus <i>Zanthoxylum</i>	8
2.3 Ekstraksi	13
2.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	14
2.5 Spektroskopi FTIR	15
2.6 Aktivitas Antioksidan.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.2 Alat.....	20

3.2.3	Bahan.....	20
3.3	Prosedur Penelitian.....	21
3.3.2	Analisis Fisikokimia.....	21
3.3.3	Uji Aktivitas Antioksidan	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Karakterisasi Fisikokimia.....	24
4.1.1	Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	25
4.1.2	Hasil Analisis FTIR.....	28
4.2	Aktivitas Antioksidan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR PUSTAKA

- Adesina, S. K. (2005). The Nigerian Zanthoxylum; Chemical and biological values. *Complementary and Alternative Medicines*, 2, 282–301.
- Afriani, S., Idiawati, N., Destiarti, L., & Arianie, L. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Buah Asam Paya (*Eleidoxa conferta* Burret) dengan Metode DPPH dan Tiosianat. *JKK*, 3(1).
- Atun, S. (2014). Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 53–61.
- Batool, F., Sabir, S. M., Shah, H., Saify, Z. S., & Ahmed, S. D. (2010). Evaluation of antioxydant and free radical scavenging activity from zanthoxylum alatun: A commonly used spice from Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 42(6), 4299–4311.
- Batubara, M. S., Sabri, E., & Tanjung, M. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC .) terhadap Gambaran Umum Morfologi Ovarium Mencit (*Mus musculus* L.). *Klorofil*, 1(1), 5–10.
- Bhatt, V., Kumar, N., Sharma, U., & Singh, B. (2018). Front Cover: Comprehensive metabolic profiling of *Zanthoxylum armatum* and *Zanthoxylum acanthopodium* leaves, bark, flowers and fruits using ultra high performance liquid chromatography. *Separation Science Plus*, 1(5), NA-NA. <https://doi.org/10.1002/sscp.201870017>
- Binutu, O. A., & Cordell, G. A. (2000). Constituents of *Zanthoxylum Sprucei*. *Pharmaceutical Biology*, 38(3), 210–213.
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., & Igic, R. (2008). Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food Chemistry*, 111(4), 925–929. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.04.071>
- Da Silva, S. L., Figueredo, P. M. S., & Yano, T. (2006). Antibacterial and

- antifungal activities of volatile oils from *Zanthoxylum rhoifolium* leaves. *Pharmaceutical Biology*, 44(9), 657–659. <https://doi.org/10.1080/13880200601006871>
- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Universitas Andalas.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal 639.
- Dian, I. (2011). *Isolasi dan Elusida Struktur Senyawa Turunan Terpenoid dari Kulit Batang Slatri (Calophyllum soulattri Burm.f)*. Skripsi.
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Fessenden dan Fessenden. (1986). *Kimia Organik Jilid I Edisi III*. Jakarta: Erlangga.
- Gaur, R. D., & Lock, J. M. (1999). Flora of the District Garhwal North West Himalaya: With Ethnobotanical Notes. *Transmedia*, 54(2), 502–503.
- Gandjar, I. d. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Guo, T., Tang, X. F., Zhang, J. B., Wei, J. Q., Wang, Y., Li, Y. H., & Zhang, Z. (2014). Chemical Constituents from the Root and Stem of *Zanthoxylum avicennae*. *Applied Mechanics and Materials*, 618(August 2010), 426–430. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.618.426>
- He, W., Puyvelde, L. Van, Kimpe, N. De, Verbruggen, L., Anthonissen, K., Flaas, M. Van der, ... Mudida, F. P. (2002). Chemical Constituents and Biological Activities of *Zanthoxylum usambarense*. *Phytotherapy Research*, 16, 66–70.

<https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1333988>

- Hisatomi, E., Mikiko Matsui, Akio Kobayashi, & Kikue Kubota. (2000). Antioxidative activity in the pericarp and seed of Japanese pepper (*Xanthoxylum piperitum* DC). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(10), 4924–4928. <https://doi.org/10.1021/jf000252j>
- J. S. Negi, V. K. Bisht, A. K. Bhandari, P. S. and R. C. S. (2011). Chemical constituents and biological activities of the genus *Zanthoxylum*: A review. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(12), 412–416. <https://doi.org/10.1227/NEU.00000000000000060>
- Katzer, G. (2012). *Sichuan Pepper and others (Zanthoxylum piperitum, simulans, bungeanum, rhetsa, acanthopodium)*. <http://www.uni-grat.at>. [Diakses 17 Januari 2018]
- Kristanty, R. E., & Suriawati, J. (2015). The Indonesian *Zanthoxylum acanthopodium* DC.: Chemical and biological values. *International Journal of PharmTech Research*, 8(6), 313–321. Retrieved from <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L606421265>
- Lee, S. J., & Lim, K. T. (2008). Glycoprotein of *Zanthoxylum piperitum* DC has a hepatoprotective effect via anti-oxidative character in vivo and in vitro. *Toxicology in Vitro*, 22(2), 376–385. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2007.10.002>
- Liana, I. (2010). Aktivitas antimikroba fraksi dari ekstrak metanol daun senggani. *Skripsi*.
- Liu S, Z.W. (2008). Separation and Purification of Alkaloids from Radix of *Zanthoxylum nitidum* by Macroporous Adsorption Resin, *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 33:377-379.
- Liu SL, W.L. (1991). Studies on the Chemical Constituent from the Peel of *Zanthoxylum schinifolium* Sieb.et.Zucc. *Yao Xue Bao*, 26:836-840.
- Liu, X. C., Liu, Q. Y., Zhou, L., Liu, Q. R., & Liu, Z. L. (2014). Chemical

- composition of *Zanthoxylum avicennae* essential oil and its larvicidal activity on *Aedes albopictus* Skuse. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(3), 399–404. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v13i3.13>
- Marxen, K., Vanselow, K. H., Lippemeier, S., Hintze, R., Ruser, A., & Hansen, U. (2007). Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements. *Sensors*, 2080–2095.
- Masri, P. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Etanol Buah Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC)*. Retrieved from <http://repositori.usu.ac.id>
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Moon, J.-K., & Shibamoto, T. (2009). Antioxidant assays for plant and food components. *J Agric Food Chem. Bioactive Food Proteins and Peptides: Applications in Human Health*, 1655–1666.
- Mulia, L. (2000). Kajian aktivitas antimikroba buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) dan antarasa (*litsea cubeba*). *Skripsi*.
- Novianti, N. D. (2012). *Isolasi, Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Menggunakan Artemia salina Leach dari Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Jambo-Jambo (Kjelbergiodendron celebicus (Koord) Merr.* 1–59.
- Patiño, L. O. J., Angelica Prieto, R. J., & Enrique Cuc, S. L. (2012). *Zanthoxylum* Genus as Potential Source of Bioactive Compounds. *Bioactive Compounds in Phytomedicine*. <https://doi.org/10.5772/26037>
- Pisoschi, A. M., & Negulescu, G. P. (2012). Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review. *Biochemistry & Analytical*

Biochemistry, 01(01), 1–10. <https://doi.org/10.4172/2161-1009.1000106>

- Prayoga, G. (2013). Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). *Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi Universitas Indonesia*.
- Putra, E. D. L. (2004). Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Dalam Bidang Farmasi. *USU Digital Library*, (1987), 1–7.
- Ravindra Babu, B., Khurana, S., Sakhuja, R., Srivastava, A. K., & Jain, S. C. (2007). A new flavone glycoside from *Zanthoxylum acanthopodium* DC. *Indian Journal of Chemistry - Section B Organic and Medicinal Chemistry*, 46(5), 872–874.
- Ridho, E. Al. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Skripsi*, 2(SGEM2016 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-16-2 / ISSN 1314-2704), 1–39.
- Rohimat, Widowati, I., & Trianto, A. (2014). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut Coklat (*Turbinaria conoides* dan *Sargassum cristaefolium*) yang Dikoleksi dari Pantai Rancabuaya Garut Jawa Barat. *Journal Of Marine Research*, 3(3), 304–313.
- Saifudin A., R. Y. (2011). *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Salmiwanti, Ilyas, A., & Saleh, A. (2009). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Fraksi N- dan Uji Antibakteri terhadap *Mycobacterium Tuberculosis*. *Al-Kimia*, 4(2), 52–63.
- Samant, S. S., & Dhar, U. (1997). Diversity, endemism and economic potential of wild edible plants of Indian Himalaya. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 4(3), 179–191.

<https://doi.org/10.1080/13504509709469953>

- Seal, T. (2016). HPLC determination of phenolic acids, flavonoids and ascorbic acid in four different solvent extracts of zanthoxylum acanthopodium, a wild edible plant of meghalaya state of india. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(3), 103–109.
- Siregar, B. (2003). Deskripsi dan Perkecambahan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Sumatera Utara. *Hayati Vol. 10 No. 1*: 38-40, Vol. 10 No. 1: 38-40.
- Siregar, B. (2012). Potensi Andaliman.pdf. *Majalah Ilmiah Media UNIKA*, pp. 124–132.
- Smith, J. G. (2006). *Organic Chemistry*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stahl. (1973). *Drug Analysis By Chromatography And Microscopy: A Practical Supplement To Pharmacopias*. Penerjemah: Padmawinata, K., dan Sudiro, I. (1985). *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Bandung: ITB.
- Sudjadi. (1986). *Metode Pemisahan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Suryanto, E., H.Sastrohamidjojo, Raharjo, S., & Tranggono. (2004). Antiradical Activity of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Fruit Extract. *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 11, no.1.
- Tarigan, A. (2006). Perkecambahan biji andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dengan perlakuan lama perendaman dan konsentrasi ethrel 40 PGR. [Skripsi]. *Universitas katholik St. Thomas Medan*.
- Tensiska, Wijaya, C. H., & Andarwulan, N. (2003). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC.) dalam Beberapa Sistem Pangan dan Kestabilan Aktivasnya Terhadap Kondisi Suhu dan pH*. *Jurnal. Teknol. Dan Industri Pangan*, XIV(1),

- 29–39. <https://doi.org/10.1080/01431160500382980>
- Tristantini, D., Ismawati, A., Tegar Pradana, B., & Jonathan, J. G. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan,”* 1–7.
- Waluyo, T. K., Hastoeti, P., & Prihatiningsih, T. (n.d.). Characteristics and physico-chemical properties of benzoin gum qualities in North Sumatera. *J. of Forest Product Research*.
- Wijaya, C. H. (1999). Andaliman, rempah tradisional sumatera utara dengan aktivitas antioksidan dan antimikroba. *Buletin Teknologi Industri Pangan*, 10, 59-61.
- Wijaya, C. H., Napitupulu, F. I., Karnady, V., & Indariani, S. (2019). A review of the bioactivity and flavor properties of the exotic spice “andaliman” (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Food Reviews International*, 35(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/87559129.2018.1438470>
- Winarti, W., Simanjuntak, P., & Syahidin, M. F. (2018). Identifikasi Senyawa Kimia Aktif Antioksidan Dari Ekstrak Etil Asetat Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC). *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(3), 162–166. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i3.283>
- Xia, L., You, J., Li, G., Sun, Z., & Suo, Y. (2011). Compositional and antioxidant activity analysis of zanthoxylum bungeanum seed oil obtained by supercritical CO₂ fluid extraction. *JAOCS, Journal of the American Oil Chemists’ Society*, 88(1), 23–32. <https://doi.org/10.1007/s11746-010-1644-4>
- Yang, X. (2008). Aroma constituents and alkylamides of red and green huajiao (*Zanthoxylum bungeanum* and *Zanthoxylum schinifolium*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(5), 1689–1696. <https://doi.org/10.1021/jf0728101>

- Zhang, M., Wang, J., Zhu, L., Li, T., Jiang, W., Zhou, J., ... Wu, C. (2017). *Zanthoxylum bungeanum* Maxim. (Rutaceae): A systematic review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology, pharmacokinetics, and toxicology. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(10). <https://doi.org/10.3390/ijms18102172>
- Zhang, Y., Wang, D., Yang, L., Zhou, D., & Zhang, J. (2014). Purification and characterization of flavonoids from the leaves of *Zanthoxylum bungeanum* and correlation between their structure and antioxidant activity. *PLoS ONE*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105725>
- Zhong, K., Li, X.-J., Gou, A.-N., Huang, Y.-N., Bu, Q., & Gao, H. (2014). Antioxidant and Cytoprotective Activities of Flavonoid Glycosides-rich Extract from the Leaves of *Zanthoxylum bungeanum*. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(7), 349–356. <https://doi.org/10.12691/jfnr-2-7-4>