

Phytochemical identification of Gayo tobacco or bakong Gayo (*Nicotiana tabacum L*) and its potency for industrial applications

^{1,2}Supiyani, ³Saisa, ¹Anggitha Ningtias

¹Departemen Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Indonesia

²Bidang Laboratorium Forensik, Kepolisian Daerah Sumatera Utara, Indonesia

³Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Serambi Mekkah, Indonesia.
supiyani@umnaw.ac.id, saisa.serambi@gmail.com, anggithaningtias17@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 23-11-2023

Disetujui : 11-12-2023

Keywords:

Tembakau Gayo;

Fitokimia;

Ekstraksi pelarut;

GCMS.



ABSTRACT

Abstract: This research aims to identify the phytochemical content of Gayo tobacco or Bakong Gayo (*Nicotiana tabacum L*) using Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) and its potential application in industry. Gayo tobacco was extracted using methanol solvent and characterized by GCMS using mode selection ion monitoring (SIM) which obtained twelve phytochemical contents in Gayo tobacco, were alkaloid, terpenoids, fatty acids and carbocyclic acid with the main compound being nicotine (40.58 %) and 4,8,13-duvatriene-1,3-diol (31.10 %). The twelve compounds identified can be applied as anticancer, insecticide, anti-depressant, sedative, anti-corrosion, aromatherapy and others based on the theory. All phytochemical compounds in Gayo tobacco allow it to be developed in the pharmaceutical and cosmetic industries.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kandungan fitokimia tembakau Gayo atau bakong Gayo (*Nicotiana tabacum L*) menggunakan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) dan potensi aplikasinya di industri. Tembakau Gayo diekstraksi dengan pelarut metanol dan ekstrak daun tembakau Gayo dikarakterisasi GCMS dengan menggunakan mode selected ion monitoring (SIM) diperoleh dua belas kandungan fitokimia dalam tembakau Gayo yaitu jenis alkaloid, terpenoid, asam lemak dan asam karbosiklik dengan senyawa utama yaitu nikotin sebesar 40,58% dan 4,8,13-Duvatriene-1,3-Diol sebesar 31,10 %. Kedua belas senyawa-senyawa yang diidentifikasi menurut teori dapat diaplikasi sebagai antikanker, insektisida, anti depresant, obat penenang, anti korosi, aromaterafi dan lain-lain. Semua senyawa fitokimia dalam tembakau Gayo memungkinkan untuk dikembangkan dalam bidang industri obat dan kosmetika.



<https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Tanaman tembakau sebagai salah satu komoditas pertanian dengan nama latin *Nicotiana tabacum L*, pemasarannya semakin meluas seiring bertumbuhnya sejumlah pabrik turunan tembakau, seperti rokok (Chen et al. 2021). Menurut data Dinas Pertanian dan Perkebunan (Distanbun) Aceh tahun 2022 terungkap sedikitnya ada 11 kabupaten di Aceh penghasil tembakau dengan luas lahan mencapai 2.888 hektare dengan produksi mencapai 2.597 ton per tahun. Tembakau Gayo yang berasal dari kabupaten Aceh Tengah

terkenal dan diminati oleh kalangan muda karena memiliki asap halus dan beraroma khas. Peta daerah Gayo dapat dilihat pada gambar 1. Petani menyebutkan tembakau ini masuk dalam klasifikasi tembakau aromatik. Daun tembakau digunakan sebagai bahan baku dalam pengobatan tradisional dan digunakan sebagai insektisida, obat penenang, deodorant, obat bius dan agen emetik (C. Y. Yang et al. 2018) (Sui et al. 2019).

Permasalahannya di Indonesia, masyarakat menduga, tembakau Gayo memiliki kemiripan dengan ganja, meski tidak mengakibatkan fly dan urin tidak positif. Bahkan, di pasar-pasar tradisional tembakau ini menjadi souvenir tersendiri bagi wisatawan domestik maupun mancanegara. Metode yang umum digunakan untuk identifikasi tembakau adalah kromatografi (Ji et al. 2019) (C. Yang et al. 2021). Ekstraksi (Schwingel et al. 2014) dan isolasi daun tembakau dilakukan dengan pelarut metanol (Ji et al. 2019) divortek, disonikasi, disentrifugasi, dipekatkan lalu diidentifikasi secara kromatografi (Chen et al. 2021) (C. Yang et al. 2021). Penelitian tembakau sebelumnya menunjukkan bahwa lebih dari 2500 senyawa telah diidentifikasi (P. S. Yang et al. 2019) (Schwingel et al. 2014). Tembakau adalah tanaman ideal untuk meneliti berbagai metabolit sekunder (Li et al. 2022) seperti alkaloid piridin (Shi et al. 2022), termasuk nikotin eponim, isoprenoid, senyawa aromatik, flavonoid (Pottier et al. 2020), senyawa sembranoid volatil (Weng et al. 2023), dan baru-baru ini dicirikan hidroksigeranyllinalool asiklik, glikosida diterpen (Zou et al. 2021). Namun belum dilakukan pada tembakau Gayo asal dari aceh yang memiliki bau yang khas.

Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian ilmiah di Indonesia mengenai apa saja kandungan fitokimia tembakau Gayo sehingga masyarakat dapat mengkonsumsinya secara aman dan yakin tanpa khawatir merupakan jenis narkoba yang dilarang dikonsumsi di Indonesia, dan tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia tembakau Gayo atau bakong Gayo (*Nicotiana tabacum* L) menggunakan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) dan potensi apilkasinya diindustri yang nantinya dapat diteliti menjadi bahan obat herbal bersumber dari kearifan lokal masyarakat Aceh.

B. METODE PENELITIAN

1. Bahan dan Alat

Bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini adalah Metanol pa (Merck-Darmstadt -Germany). Sampel tembakau kering dari desa Dedamar, kecamatan Bintang, Kabupaten Aceh Tengah. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah GCMS Agilent Technologies dengan GC system 7890B dan MSD 5977A - USA.

2. Metode

a. Preparasi Sampel

Sebanyak 1 gram serbuk tembakau Gayo dimasukkan ke dalam tabung kaca lalu ditambahkan masing-masing 10 ml metanol kemudian divortek selama 30 detik dan disonikasi selama 30 menit. Setelah itu disentrifugasi 2500 rpm selama 10 menit lalu disaring dengan kertas saring whatman 42 (Chen et al. 2021).

b. Analisis GCMS

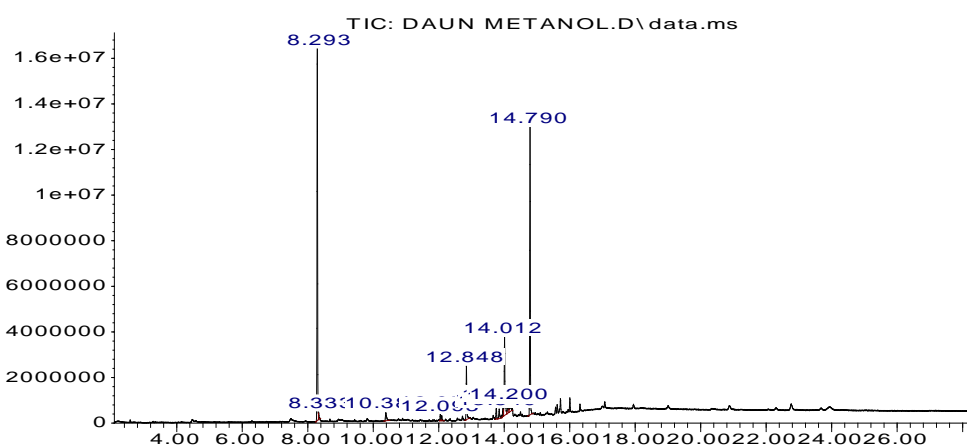
Analisis sampel dengan GCMS Agilent Technologies GC system 7890B dan MSD 5977A, kolom yang digunakan DB-5MS (30 m x 0,250 mm x 0,25 μ m), gas pembawa Helium, flow rate 1 mL/min, ekstrak daun metanol diinjeksikan sebesar 1 μ L dengan split 20:1, temperatur awal 100°C, kenaikan 15°C/min sampai 290°C, tahan 5 min hingga temperatur akhir dan *Velocity* 34.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi fitokimia ekstrak metanol tembakau Gayo

Fitokimia diidentifikasi berdasarkan retensinya waktu, persentase luas puncak dan pola spektrum massanya menggunakan mode selected ion monitoring (SIM) membandingkan dengan internal library data NIST11 dapat dilihat pada tabel 1. Profil GC-MS ekstrak metanol tembakau Gayo ditunjukkan pada Gambar 2, yang memperlihatkan 12 puncak biomolekul. Tabel 1 menyajikan komponen fitokimia, waktu retensi, persentase luas puncak dan berat molekulnya. Struktur komponen fitokimia dan aplikasi utamanya sesuai referensi seperti untuk obat-obatan, kosmetik dan lain-lain ditabulasikan pada tabel 2. Beberapa senyawa utama ditemukan dengan persentase luas puncak yang tinggi yaitu nikotin (40,58%), 4,8,13-duvatriene-1,3-Diol (31,1%), methyl linolenate (11,1%), dan palmitic acid (6,4%), dan senyawa tambahan dengan persentase luas puncak yang lebih kecil yaitu (11E,13Z)-11813-labdadien-8-ol (1,79%), quinic acid (1,61%), linoleic acid (1,5%), Octadecanoic acid (1,44%), 3-cyclohexen-1-ol, 5-(2-butenylidene)-4,6,6-trimethyl-, (Z,E)- (1,34%), phytol (1,31%), neophytadiene (0,89%) dan rishitin (0,61%) telah terdeteksi dalam ekstrak tembakau Gayo dan memiliki berbagai aplikasi.

Abundance



Time-->

Gambar 2. kromatogram ekstrak metanol tembakau Gayo

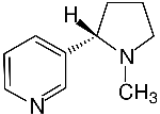
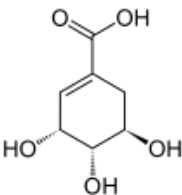

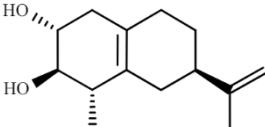
Table 1. Daftar fitokimia yang diidentifikasi dalam ekstrak metanol daun tembakau Gayo., waktu retensi dan luas puncak (%) dengan berat molekul (gram/mol).

Nomor	Senyawa	RT (min)	Area (%)	Lybrary/ID	Quality	Berat Molekul (g/mol)
-------	---------	----------	----------	------------	---------	-----------------------

1	8,293	40.58	Nicotine	95	162
2	10,384	1,61	Quinic acid	49	192
3	12,049	0,89	Neophytadiene	99	278
4	12,096	0,61	Rishitin	98	222
5	12,848	6,4	Palmitic acid	99	256
6	13,762	1,34	3-Cyclohexen-1-ol, 5-(2-butenylidene)-4,6,6-trimethyl-, (Z,E)-	74	192
7	13,85	1,31	Phytol	81	296
8	13,964	1,5	Linoleic acid	99	280
9	14,011	11,1	Methyl linolenate	91	292
10	14,109	1,44	Octadecanoic acid (11E,13Z)-11813-	91	284
11	14,203	1,79	LABDADIEN-8-OL	41	290
12	14,789	31,1	4,8,13-Duvatriene-1,3-Diol	91	306

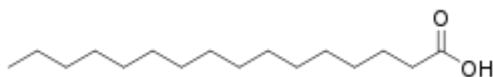
2. Aplikasi senyawa fitokimia pada industri

Table 2. Fitokimia dalam ekstrak metanol daun tembakau Gayo, strukturnya sesuai library NIST dan potensi aplikasinya pada industri.

Senyawa	structure	Apikasi dalam industri
Nicotine alkaloid		as insectisida (Aji, Amri Maulinda, Amin, Sayed tahun 2015) (Aji, Maulinda, and Amin 2015)
Quinic acid carboxylic acid		
Neophytadiene Diterpen		sebagai antidepresant, antixiolitic, antikonvulsan dan obat penenang (Gonzalez-Rivera et al., 2023)
Rishitin		Ishizaka et all 1969 mengisolasi rishitin sebagai anti fungi (Ishizaka et al. 1969)

terpenoid

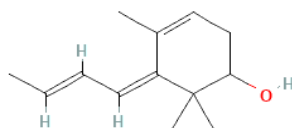
Palmitic acid



Al-Edan et al 2023 membuat asam palmitat berbasis amida untuk penghambat korosi (Al-Edan et al. 2023)

asam lemak

3-Cyclohexen-1-ol, 5-(2-butenylidene)-4,6,6-trimethyl-, (Z,E)-



terpenoid

Phytol

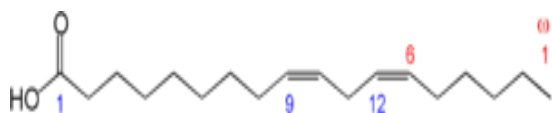


Uji in Silico Senyawa Phytol Hasil Ekstrak Daun Zodia (*Evodiasuaveolens*) sebagai Antikanker (Handoyo, Yuliani, and Purnama 2022)

diterpene alcohol

Linoleic acid

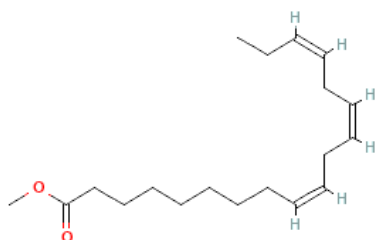
sebagai penyusun biodiesel fuel (Folayan et al. 2019)



Asam lemak

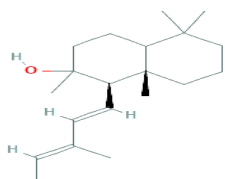
Methyl linolenate

sebagai komponen aromaterapi (Fan et al. 2022)



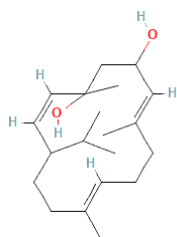
Asam lemak

(11E,13Z)-11813-LABDADIEN-8-OL sebagai Anticancer (Józwiak et al. 2019)



Asam lemak

4,8,13-Duvatriene-1,3-Diol sebagai insect repellent (Wong et al. 2023)



diterpenoid

Komponen fitokimia tembakau Gayo dengan ekstrak metanol menghasilkan banyak senyawa dengan waktu retensi yang berbeda disebabkan perbedaan polaritasnya ketika berinteraksi dengan fase diam dalam kolom, berat molekul senyawa juga mempengaruhi dalam pemisahannya (Bhalla et al. 2021). Adanya senyawa metil linolenat dalam tembakau Gayo inilah yang memberikan bau yang sfesifik saat tembakau ini dibakar (Fan et al. 2022). Adanya berbagai macam senyawa fitokimia seperti alkaloid, terpenoid, asam lemak d dan asam karbosiklik memungkinkan tembakau Gayo diekplorasi lebih lanjut seperti sebagai obat anti kanker, anti oksidan, anti depresant, penenang dan aromaterafi dan eksplorasi pada bidang kosmetika dan lain-lain.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah menyelidiki ekstrak metanol daun tembakau Gayo dan mengidentifikasi dua belas senyawa fitokimia yang dikelompokkan sebagai alkaloid (nikotin), terpenoid (neophytadiene, rishitin, phytol, 3-Cyclohexen-1-ol, 5-(2-butenylidene)-4,6,6-trimethyl-, (Z,E)-, 4,8,13-duvatriene-1,3-Diol), asam lemak (palmitic acid, (11E,13Z)-11813-LABDADIEN-8-ol, linoleic acid, methyl linolenate, octadecanoic acid) dan asam karbosiklik (quinic acid). Komponen fitokimia terbesar yaitu nikotin sebesar 40,58% dan 4,8,13-duvatriene-1,3-diol sebesar 31,10%.

Beberapa senyawa fitokimia memiliki aplikasi potensial untuk dikembangkan seperti nicotine dan 4,8,13-Duvatriene-1,3-diol sebagai insektisida, (11E,13Z)-11813-labdadien-8-ol dan phytol sebagai anti kanker, neophytadiene sebagai anti depresant, rishitin sebagai anti fungsi, asam palmitat sebagai antikorosi, Octadecanoic acid sebagai antioksidan, dan methyl linolenate sebagai aromaterapi. Disarankan peneliti berikutnya dapat mengisolasi dan mengembangkan kandungan fitokimia dari tembakau Gayo untuk pemanfaatannya dibidang obat-obatan dan kosmetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah dan Bidlabfor Polda Sumatera Utara sebagai pihak-pihak yang telah memfasilitasi dan mendukung penelitian dan penulisan artikel penelitian ini.

REFERENSI

- Aji, Amri, Leni Maulinda, and Sayed Amin. 2015. "Isolasi Nikotin Dari Puntung Rokok Sebagai Insektisida." *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 4(1): 100–120. http://ft.unimal.ac.id/teknik_kimia/jurnal.
- Al-Edan, Ali Kadhim et al. 2023. "Palmitic Acid-Based Amide as a Corrosion Inhibitor for Mild Steel in 1M HCl." *Heliyon* 9(4): e14657. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14657>.
- Bhalla, Nitesh, Nitin Ingle, Srilakshmi V. Patri, and D. Haranath. 2021. "Phytochemical Analysis of Moringa Oleifera Leaves Extracts by GC-MS and Free Radical Scavenging Potency for Industrial Applications." *Saudi Journal of Biological Sciences* 28(12): 6915–28. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.07.075>.
- Chen, Yi et al. 2021. "Chromatographic Profiling with Machine Learning Discriminates the Maturity Grades of Nicotiana Tabacum l. Leaves." *Separations* 8(1): 1–19.
- Fan, Xing et al. 2022. "Analysis and Application Evaluation of the Flavour-Precursor and Volatile-Aroma-Component Differences between Waste Tobacco Stems." *Heliyon* 8(9): e10658. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10658>.
- Folayan, Adewale Johnson, Paul Apeye Lucky Anawe, Adeyemi Emman Aladejare, and Augustine Omoniyi Ayeni. 2019. "Experimental Investigation of the Effect of Fatty Acids Configuration, Chain Length, Branching and Degree of Unsaturation on Biodiesel Fuel Properties Obtained from Lauric Oils, High-Oleic and High-Linoleic Vegetable Oil Biomass." *Energy Reports* 5: 793–806. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.06.013>.
- Gonzalez-Rivera, Maria L. et al. 2023. "In Vivo Neuropharmacological Effects of Neophytadiene." *Molecules* 28(8): 1–12.
- Handoyo, M. Ongky Muji, Yuliani Yuliani, and Erlinx Rakhmad Purnama. 2022. "Uji in Silico Senyawa Phytol Hasil Ekstrak Daun Zodia (Evodiasuaveolens) Sebagai Antikanker." *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 11(2): 368–73.
- Ishizaka, Nobuyuki et al. 1969. "Biological Activities of Rishitin, an Antifungal Compound Isolated from Diseased Potato Tubers, and Its Derivatives." *Plant and Cell Physiology* 10(1): 183–92.
- Ji, Huihua, Ying Wu, Franklin Fannin, and Lowell Bush. 2019. "Determination of Tobacco Alkaloid Enantiomers Using Reversed Phase UPLC/MS/MS." *Heliyon* 5(5): e01719. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01719>.
- Jóźwiak, Michał et al. 2019. "Anticancer Effects of Alloxanthoxyletin and Fatty Acids Esters – In Vitro Study on Cancer HTB-140 and A549 Cells." *Biomedicine and Pharmacotherapy* 110(September 2018): 618–30.
- Li, Mingzhuo et al. 2022. "A de Novo Regulation Design Shows an Effectiveness in Altering Plant Secondary Metabolism." *Journal of Advanced Research* 37: 43–60. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2021.06.017>.
- Pottier, Mathieu et al. 2020. "Identification of Two New Trichome-Specific Promoters of Nicotiana Tabacum." *Planta* 251(3): 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00425-020-03347-9>.
- Schwingel, Liege C. et al. 2014. "3-O-Methylquercetin from Organic Nicotiana Tabacum L. Trichomes: Influence of the Variety, Cultivation and Extraction Parameters." *Industrial Crops and Products* 55: 56–62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.01.054>.

- Shi, Haoqi et al. 2022. "Metabolomic and Transcriptomic Analysis of Roots of Tobacco Varieties Resistant and Susceptible to Bacterial Wilt." *Genomics* 114(5): 110471. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2022.110471>.
- Sui, Xueyi et al. 2019. "Ethylene Response Factor NtERF91 Positively Regulates Alkaloid Accumulations in Tobacco (*Nicotiana Tabacum* L.)." *Biochemical and Biophysical Research Communications* 517(1): 164–71. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2019.07.037>.
- Weng, Weidong et al. 2023. "Tobacco Heating System Has Less Impact on Bone Metabolism than Cigarette Smoke." *Food and Chemical Toxicology* 173(February 2022): 113637. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2023.113637>.
- Wong, Fong Fei et al. 2023. "A Preliminary Investigation of China Ginger and Kuching Local Ginger Species: Oil Extracts and Synthesis towards Potential Greener Insect Repellent." *Journal of Natural Pesticide Research* 6(October): 100061. <https://doi.org/10.1016/j.napere.2023.100061>.
- Yang, Cai Yan et al. 2018. "Nicotabaflavonoidglycoside, the First Example of Cembranoid and Flavonoid Heterodimer from *Nicotiana Tabacum*." *Fitoterapia* 128(April): 242–46.
- Yang, Chen et al. 2021. "Chemical Constituents from *Nicotiana Tabacum* L. and Their Antifungal Activity." *Natural Product Communications* 16(11): 1–5.
- Yang, Pei Song et al. 2019. "Three New Sesquiterpenes from the Stems of *Nicotiana Tabacum* and Their Bioactivities." *Journal of Asian Natural Products Research* 21(2): 109–16. <http://doi.org/10.1080/10286020.2017.1408597>.
- Zou, Xinda et al. 2021. "Current Advances of Functional Phytochemicals in *Nicotiana* Plant and Related Potential Value of Tobacco Processing Waste: A Review." *Biomedicine and Pharmacotherapy* 143(August): 112191. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112191>.