

Identification of Bioactive Solutions of Corn Silk (*Zea mays* L.) Extract and Biological Activity Test By Bioinformatics

Afdhal Raihan¹, Angga Kurnia Illahi¹, Siti Rokhimah¹, Tasya Putri Pratama Elisa¹, Aprizaldi Riwanto¹, Rita Maliza^{1*}

¹Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang, West Sumatra, Indonesia;

Article History

Received : September 22th, 2023

Revised : October 18th, 2023

Accepted : October 24th, 2023

*Corresponding Author:

Rita Maliza, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang, West Sumatra, Indonesia;

Email:

malizarita@sci.unand.ac.id

Abstract: Corn silk (*Zea mays* L.) is an agricultural by-product that is discarded as agricultural waste. Corn silk has secondary metabolite compounds that have the potential to become useful bioactive compounds. The purpose of this study is to recognize the bioactive potential of corn hair through compound identification and biological activity. The method used is preparation and extraction by maceration method followed by identification of compounds through LC-MS analysis method and Phytochemical test, bioinformatic PASS test based on data through PubChem, ChemSpider, and way2drug web. The results obtained from corn silk have a group of active compounds, including alkaloids, flavonoids, saponins, steroids and triterpenoids. Analysis of potential bioactivity received Acaciin compounds have high antioxidant bioactivity with a Pa value of 0.815, 2-arachidonoylglycerol has high potential antiinflammatory bioactivity with a Pa value of 0.736 and 1,2-di-O-methyl-4-[(2R)-2,4-dihydro butyramide shows moderate possible antibacterial activity with a Pa value of 0.643. This study concludes that corn silk has high bioactive potential as an antioxidant, anti-inflammatory and antibacterial.

Keywords: Anti-bacterial, anti-inflammatory, anti-oxidant, corn silk.

Pendahuluan

Senyawa metabolit sekunder diproduksi tumbuhan karena memiliki potensi untuk menjadi senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi manusia. Setiap tanaman mengeluarkan setidaknya satu campuran bioaktif dengan aktivitas khusus dan dapat memberikan kontribusi terhadap keberadaan manusia. Senyawa aktif mempunyai fungsi yang bervariasi tergantung pada jenis senyawanya, yaitu sebagai antibakteri, antioksidan dan anti inflamasi. Antioksidan ditingkatkan yang dapat menghambat respons oksidasi, dengan membatasi pada molekul reaktif dan radikal bebas sehingga kerusakan sel dapat dicegah (Winarsi, 2007).

Rambut jagung adalah komponen rambut kuning yang tumbuh di atas tongkol jagung (buah

jagung) dan bagian dari bunga betina (stigma) tanaman jagung. Rambut jagung atau *corn silk* merupakan produk sampingan utama dari industri pengolahan jagung (*Zea mays* L.) yang dibuang sebagai limbah pertanian secara tradisional ramah lingkungan atau digunakan sebagai pakan ternak (Aukkanit *et al.*, 2015). Limbah rambut jagung mudah mengurai sehingga menyebabkan bau busuk dan tengik (Salsabila *et al.*, 2021).

Rambut jagung terdiri dari garam kalsium, protein, magnesium, karbohidrat, kalium, vitamin, dan natrium, minyak atsiri dan steroid seperti sitosterol dan stigmasterol, alkaloid, dan saponin. Selain itu, rambut jagung juga dapat menjadi antidiabetes, antioksidan, diuresis dan efek kaliuresis dan antidepresan telah didokumentasikan dengan baik. Studi farmakologi telah menunjukkan bahwa rambut

jagung dan komponen bioaktifnya memberikan banyak manfaat sebagai produk alami yang potensial untuk perawatan kesehatan (Hasanuddin *et al.*, 2012).

Rambut jagung mengandung berbagai senyawa kimia, termasuk metabolit sekunder seperti asam klorogenat, fenolik, dan flavonoid. Flavonoid adalah sejenis senyawa sintetis yang ditemukan dalam rambut jagung dan merupakan kumpulan besar fitokimia yang juga ditemukan dalam banyak makanan yang ditanam dari tanah. Flavonoid bertindak sebagai agen penangkal penyakit sehingga mencegah sel dari kerusakan akibat proses oksidasi dalam tubuh yang dilakukan radikal bebas (Sholihah *et al.*, 2012). Asam klorogenat, yang juga ditemukan dalam rambut jagung, adalah senyawa fenolik yang memiliki peran penting sebagai antioksidan dalam makanan dan minuman. Senyawa fenolik lainnya dalam rambut jagung juga dapat memiliki potensi manfaat kesehatan (Sudirman, 2011).

Masyarakat sering menggunakan rambut jagung sebagai obat tradisional untuk menurunkan kadar kolesterol (Wijayanti *et al.*, 2016). Terlebih lagi, glikosida dan flavonoid pada rambut jagung dapat menekan perkembangan *C. Albicans* dan *E. coli* (Nessa *et al.*, 2012). Studi lainnya yang dilakukan Jannah *et al.*, (2018) menemukan zona hambat pada ekstrak rambut jagung pada *S. aureus* dan *E. coli* sebesar 13 mm dan 19,3 mm. Flavonoid terlibat langsung untuk antitoksin dengan merusak peran mikroorganisme (Subroto dan Saputro, 2006). Komponen flavonoid menekan perkembangan bakteri karena kemampuannya membuat struktur protein ekstraseluler, membuat bahan kimia, dan merusak lapisan sel. Secara umum, flavonoid menekan perkembangan mikroorganisme gram negatif dan gram positif (Cowan *et al.*, 1999). Fenolik dengan konsentrasi tinggi dapat masuk dan mengganggu dinding sel bakteri serta merusak protein. Sementara itu, senyawa fenolik yang lebih rendah dapat menonaktifkan sistem protein dalam sel bakteri (Oliver *et al.*, 2001).

Informasi terkait aktivitas senyawa metabolit sekunder sudah ada dalam bentuk data base yang mudah didapatkan serta digunakan sebagai dasar dalam pengembangan potensi bioaktif. Penelitian ini melakukan analisis hasil LCMS metabolit sekunder dari rambut jagung selanjutnya dilakukan uji aktivitas biologi secara

bioinformatik dengan basis data dan tools melalui web *Pubchem*, *Chemspider* dan *way2drug* untuk memprediksi potensi metabolit sebagai antibakteri, antioksidan dan anti inflamasi. Aktivitas metabolit sekunder rambut jagung dilakukan dengan *Prediction of Activity Spectra for Substances* (PASS) sebagai antibakteri, antioksidan dan anti inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi awal potensi rambut jagung dalam bidang medis dan farmasi.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan 2 bulan dari Juni-Agustus 2023 di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan, Departemen Biologi, Universitas Andalas. Riset ini adalah riset empirik dengan konsep pelaksanaan riset laboratorium secara luring. untuk pembuatan ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.), riset *In vivo* (eksperimental) pada hewan uji dan Studi *In silico* bioinformatika.

Alat dan bahan

Alat yang dibutuhkan adalah sarung tangan, botol maserasi, corong, *rotary evaporator*, *Liquid Chromatography Mass Spectrometer* (LC MS), kertas whatman no.1, timbangan analitik, blender, gelas ukur, gelas beaker, oven, *cover glass*, mikropipet, tip mikropipet, pipet tetes, botol film, pinset, laptop dan alat tulis. Bahan yang dibutuhkan adalah metanol 96% dan rambut jagung.

Prosedur kerja

Preparasi sampel dan ekstraksi

Mencuci rambut jagung dan mengeringkan pada udara, kemudian dihaluskan hingga menjadi bubuk. Ekstrak metanol diperoleh dengan cara maserasi. Secara singkat, 25 g Rambut jagung bubuk diekstraksi dengan 100 ml metanol/air (80%, v/v). Filtrat dikumpulkan dengan cara disaring menggunakan kertas Whatman dan dikentalkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai kental. Menyimpan ekstrak pada suhu 4°C untuk digunakan selanjutnya.

Uji fitokimia

Uji fitokimia dilakukan mengacu pada

Harnborn (1987) dalam Jannah (2016), uji alkaloid menambahkan 2 mL kloroform dan 3 tetes NH_4OH pada ekstrak rambut jagung 0,2 gram. Fraksi kloroform dipisahkan dan mengasamkan menggunakan 2 tetes H_2SO_4 2M. Memasukkan fraksi H_2SO_4 pada 3 buah tabung reaksi, kemudian menambahkan pereaksi Dragendorf ditabung I, pereaksi Meyer ditabung II, dan pereaksi Wagner ditabung III. Ekstrak yang mengandung alkaloid akan membentuk endaptn putih diperaksi Meyer, endapan merah pereaksi Dragendorf dan endapan coklat pereaksi Wagner. Pengujian saponin dilakukan dengan menggunakan ekstrak rambut jagung 0.2 gram dan menambahkan air sebanyak 3 mL, lalu memanaskan pada suhu 80°C selama 5 menit. Mendinginkan larutan tersebut dan dihomogenkan menggunakan *vortex*. Ekstrak yang mengandung saponin akan membentuk busa sampai selang waktu 10 menit.

Menambahkan metanol 30% sampai terendam pada ekstrak rambut jagung 0.2 lalu memanaskan selama 5 menit. Menambahkan NaOH 10% (b/v) atau H_2SO_4 pekat pada filtrat. Ekstrak yang mengandung senyawa fenolik hidrokuinon akan terbentuk warna merah karena penambahan NaOH . Sementara itu, warna merah terjadi akibat penambahan H_2SO_4 pekat menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Uji triterpenoid dan steroid dilakukan dengaman menambahkan 2 mL eter pada ekstrak jagung 0.2 gram. Terbentuknya lapisan eter pada pipet akan diuapkan dengan dipanaskan. Menambahkan pereaksi Lieberman Buchard (3 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes H_2SO_4 pekat) pada residu yang diperoleh. Ekstrak yang mengandung triterpenoid akan berwarna merah atau ungu dan warna hijau menunjukkan adanya steroid. Menambahkan 2 mL aquades pada ekstrak rambut jagung sebanyak 0.2 gram dan didihkan selama 5 menit. Menyaring larutan dan menambahkan filtratnya 3 tetes FeCl_3 1% (b/v). Ekstrak yang mengadung tanin akan terbentuk warna biru tua atau hitam kehijauan.

Uji *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LC MS)

Kromatogram didapatkan dari hasil data LC MS dalam bentuk alur tinggi peak dan bobot molekul pada ekstrak setiap sampel. Metode analisis *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LC MS) memadukan kemampuan

deteksi spektrometri massa dengan pemisahan fisik kromatografi cair. Spektrometer massa menemukan ion bermuatan dalam sampel setelah kromatografi cair memisahkan bagian-bagian penyusunnya. Informasi mengenai identitas, berat molekul, kuantitas komponen, dan struktur sampel tertentu dapat diperoleh dengan menggunakan data LC-MS (Himawan, 2010) dalam (Mangurana *et al.*, 2019). Hasil analisis LC MS selanjutnya dianalisis menggunakan *software Masslynx*. Rumus molekul yang didapatkan diidentifikasi menggunakan *Pubchem* dan *Chemspider* (Wedaswari, 2018) dalam (Amini, 2023).

Studi bioinformatik: Uji PASS (*Prediction of Activity Spectra for Substances*)

Software PASS Online dilakukan untuk uji PASS. Langkah pertama dicari *SMILES* dari senyawa yang didapatkan dari LC MS yang sudah diidentifikasi melalui *pubchem* ataupun *chemspider*. Kemudian, memasukkan *SMILES* senyawa ligan untuk membuka *software PASS* dan dilakukan prediksi aktivitas (Fitriah, 2017). Adanya *Structure Activity Relationship* (SAR) atau hubungan antara struktur suatu senyawa dengan aktivitas biologisnya melandaskan terjadinya uji PASS *Online* (Filimonov *et al.*, 2014) dalam (Malikhana *et al.*, 2021). Nilai P_a (*potential activity*) dan P_i (*potential inactivity*) menunjukkan hasil prediksi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji fitokimia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rambut jagung memiliki golongan senyawa aktif diantaranya alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan triterpenoid. Sementara itu, untuk fenolik tidak menunjukkan adanya golongan senyawa yang aktif (Tabel 1). Flavonoid tersusun dari senyawa polifenol yang terdapat pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan (Arifin *et al.*, 2021). Alkaloid berperan sebagai antioksidan karena mengandung atom nitrogen untuk menangkal aktivitas radikal bebas (Puspitasari *et al.*, 2018).

Tabel 1. Skrining fitokimia ekstrak metanol rambut jagung

Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil Pengujian	Keterangan
------------------	----------	-----------------	------------

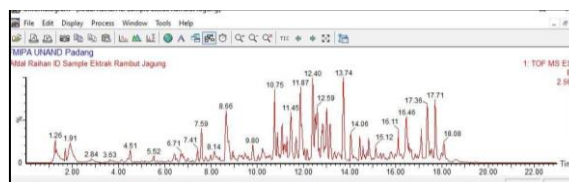
Alkaloid	Pereaksi meyer	+	Terbentuk endapan putih
Fenolik	FeCl ₃	-	Terbentuk warna jingga
Flavonoid	HCl pekat + bubuk Mg	+	Terbentuk warna jingga
Saponin	HCl pekat	+	Terbentuk busa yang stabil
Steroid	H ₂ SO ₄	+	Tidak terbentuk cincin warna hijau
Triterpenoid	H ₂ SO ₄ + Anhidrat Asetat	+	Tidak terbentuk cincin merah



Gambar 1 Uji fitokimia ekstrak metanol rambut jagung

Hasil uji *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LC MS)

Identifikasi LC MS dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa organik, anorganik yang terkandung di dalam ekstrak rambut jagung, dapat dilihat puncak terendah sampai puncak tertinggi yang ditemukan pada ekstrak rambut jagung. Hasil pada kromatogram dari LC MS pada retention time 18.08 yang bernamakan senyawa (-)-Cholesteryl acetate dengan measured mass 428.690 yang teridentifikasi 2,1% area yang memiliki rumus kimia C₂₉H₄₈O₂. Sedangkan pada retention time 1.28 dengan measured mass 265.260 yang teridentifikasi 3,34% area memiliki rumus kimia C₁₀H₁₉NO₇ senyawa ini adalah 1-Deoxy-1 morpholinofructose (Gambar 2). Hasil dari analisis LC MS pada puncak tertinggi merupakan senyawa flavonoid yang memiliki fungsi sebagai antibakteri dan antioksidan yang dapat mengganggu metabolisme bakteri (Fatimah dkk., 2020).



Gambar 2. Hasil LC MS ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.)

Hasil uji *PASS Online*

Uji *PASS Online* dilakukan untuk menampilkan bioaktivitas masing-masing senyawa. Nilai uji bioaktivitas $pa > 0.7$ mempunyai aktivitas biologis sangat tinggi, jika $pa < 0.5$ maka bioaktivitasnya sangat rendah, sedangkan jika $0.5 < pa < 0.7$ maka bioaktivitasnya dapat dikatakan sedang. Pada senyawa 1,2-di-O-methyl-4-[(2R)-2,4-dihydrobutyramido]-4,6-dideoxy- α -D-mannopyranoside memiliki bioaktivitas antibakterial yang berpotensi sedang, pada senyawa Acaciin memiliki bioaktivitas Antioxidant yang tinggi, sedangkan pada senyawa 2-arachidonoylglycerol memiliki bioaktivitas anti inflammatory yang tinggi (tabel 2).

Tabel 2. Hasil pass online beberapa senyawa ekstrak rambut jagung (*Zea mays* L.)

No.	Nama Senyawa	Bioaktivitas	PA
1.	1,2-di-O-methyl-4-[(2R)-2,4-dihydrobutyramido]-4,6-dideoxy- α -D-mannopyranoside	Antibacterial	0,6 43
2.	β -D-Glucopyranosyl-(1->4)- β -D-glucopyranosyl-(1->5)thymidine	Antibacterial	0,6 44
3.	Acaciin	Antioxidant	0,8 15
4.	Methyl 3-(3,5-dihydroxyphenyl)propionate	Antiinflamatory	0,6 89
5.	2-arachidonoylglycerol	Antiinflamatory	0,7 36

Kesimpulan

Ekstrak rambut jagung memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan, anti bakteri dan juga antiinflamasi yang dapat

digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya pada bidang medis dan farmasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kemenristekdikti, Belmawa, PKM-RE 2023 yang mendanai penelitian ini. Kemudian kepada Laboratorium Struktur Perkembangan Hewan Departemen Biologi Universitas Andalas, yang sudah membantu dalam penelitian ini.

Referensi

- Amini, Fitrah. (2023). Optimasi Kombinasi Simplisia Buah Andaliman, Daun Sirsak, dan Kulit Manggis Sebagai Kandidat Obat Antikanker Payudara. *Tesis*. Program Studi Biokimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. URL: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/116009>
- Aukkanit, N., Kemngoen, T., & Pohnarn, N. (2015). Utilization of corn silk in low fat meatballs and its characteristics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, pp.1403-1410. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.07.086
- Arifin, H. A., Hashiguchi, T., Nagahama, K., Hashiguchi, M., Mugerza, M., Sakakibara, Y., Tanaka, H. (2021). Varietal Differences in Flavonoid and Antioxidant Activity in Japanese Soybean Accessions. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 85(4), 916-922. DOI: <https://doi.org/10.1093/bbb/zbba104>
- Cowan, S. W., Schirmer, T., Rummel, G., Steiert, M., Ghosh, R. A., Jansonius, J. N., & Rosenbusch, J. P. (1999). Crystal structure explain fuctional properties of two Escherichia Coliporin. *Nature*. 358, 722-33. DOI: 10.1038/358727a0
- Fatimah, F., Martha, R. D., & Kusumawati, A. (2020). Deteksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Tanaman Majapahit (*Crescentia cujete*) dengan LCMS. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(2), 88. DOI: <https://doi.org/10.25273/cheesa.v3i2.768888-98>
- Filimonov, D. A., Lagunin, A. A., Glorizova, T. A., Rudik, A. V., Druzhilovskii, D., & S., Pogodin, P. V., & Poroikov, V. V., (2014). Prediction of the biological activity spectra of organic compounds using the pass online web resource, *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 50(3), 444–457. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10593-014-1496-1>
- Fitriah, Aida. (2017). Analisis Interaksi Senyawa Flavonoid Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Reseptor Estrogen Alfa Secara *In silico* Sebagai Model Kandidat Antikanker Payudara. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Himawan R. F. (2010). *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)*.
- Jannah, A., Rachmawaty, D.U., & Maunatin. A. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Rambut Jagung Manis (*Zea mays ssaccarata* Strurt) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 5(4), 132-137. DOI: 10.18860/al.v5i4.4182
- Hasanudin, K., Hashim, P.S., & Mustafa. (2012). Corn silk (*Stigma maydis*) in healthcare: A phytochemical and pharmacological review. *Molecules* 17, 9697–9715. DOI:10.3390/molecules17089697
- Malikhana, A., Yuniastuti, A., R. Susanti., Nugrahaningsih, W. H. (2021). Studi *In silico* Potensi Senyawa Bioaktif Gembili (*Dioscorea esculenta*) Sebagai Ligan Pada Reseptor G6PD dan PTPN1. *Prosiding Semnas Biologi ke-9*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Mangurana, W. O. I., Yusnaini., dan Sahidin. (2019). Analisis LC-MS/MS (Liquid Chromatography Mass Spectrometry) dan Metabolit Sekunder serta Potensi Antibakteri Ekstrak n-Heksana Spons *Callyspongia aerizusa* yang diambil pada kondisi tutupan Terumbu Karang yang berbeda di Perairan Teluk Staring. *Jurnal Biologi Tropis*, 19 (2) : 131 – 14.
- Nessa, F., Ismail, Z., & Mohamed, N. (2012). Antimicrobial activities of extracts and

- flavonoid glycosides of corn silk (*Zea mays* L.) *International journal of Biotechnology for Wellnes Industries*, 1, 115-121. DOI: 10.6000/1927-3037%2F2012.01.02.02
- Oliver, S. P., Gillespie, B. E., Lewis, M. J., Ivey, S. J., Almeida R. A., Luther, D. A., Jhonson, D. L., Lamar, K. C., Moorehead, H. D., & Dowlen, H. H. 2001. Efficacy of a new premilking teat disinfectant containing a phenolic combination for the prevention of mastitis. *J. Dairy Sci.* 84, 1545 – 1549. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(01)70189-0
- Puspitarsari, Laode, Herman. (2018). *Identifikasi Golongan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Brotowali (Tinospora tuberculata Beumee)*. ISTN. Jagakarsa Jakarta.
- Rudi H. Paeru, S.P dan Trias Qurnia Dewi, S.P. (2012). *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Dok. Penebar Swadaya
- Salsabila, S., Palupi, N.S. and Astawan, M., (2021). Potensi Rambut Jagung sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Pangan*, 30(2), pp.137-146. DOI: 10.33964/jp.v30i2.542
- Solihah MA, Wan Rosli WI, Nurhanan AR. Phytochemicals screening and total phenolic content of Malaysian *Zea mays* hair extracts. *International Food Research Journal*, 2012, 19(4);1533–38. URL: <http://eprints.usm.my/id/eprint/32493>
- Subroto, M, A., & H. Saputro. 2006. *Gempur Penyakit dengan Sarang Semut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudirman, S. 2011. *Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kangkung Air (Ipomoea aquatic forsk.)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Wedaswari IAI. (2018). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Dengan Metode Rancimat dan Identifikasi dengan LC-MS*.
- Wijayanti, F., & Ramadhian, M, R. (2016). Efek rambut jagung (*Zea mays*) terhadap penurunan kadar kolesterol dalam darah. *Majority*, 5(3), 91-95.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius