

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL DAUN MANGROVE (*Avicennia Marina*)

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF MANGROVE (*Avicennia Marina*) LEAVE METHANOL EXTRACT

Aisyah Fitri^{1*}, Usman²

¹Mahasiswa Program Studi, Pendidikan Kimia FKIP, Universitas Mulawarman

²Program Studi Magister Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman

*Corresponding author: aisyahftrw@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia's tropical forests store thousands of medicinal plant species that have been known since ancient times. One type of plant that can be used by the community as traditional medicine is the mangrove plant. Mangrove plants contain various compounds that have antioxidant properties. One type of mangrove that has been known to have efficacy as an antioxidant is the *A. marina* mangrove or the white fire mangrove. Api-api mangrove is one type of plant that is spread throughout Indonesia, including in East Kalimantan. The purpose of this study was to determine the secondary metabolite compounds and antioxidant activity of *A. marina* leaf methanol extract. This research consisted of 3 stages, namely extraction, phytochemical test and antioxidant test. Extraction was carried out by maceration method using methanol as solvent. Phytochemical test was carried out by color test, this result showed that the methanol extract of *A. marina* mangrove leaves contained alkaloids, flavonoids, steroids and tannins. Antioxidant activity test was carried out using the DPPH method. The results of the antioxidant activity test of *A. Marina* leaf methanol extract samples had an IC₅₀ value of 71.13 ± 0.48064 ppm. Based on the IC₅₀ value, it can be concluded that the methanol extract of *A. Marina* leaves has antioxidant activity with a strong category so that it has the potential as an antioxidant.

Keywords: *Avicennia marina*, *Phytochemical Test*, *DPPH*, *Antioxidant*, *IC₅₀*.

ABSTRAK

Hutan tropis Indonesia menyimpan ribuan spesies tumbuhan obat yang sudah dikenal sejak zaman dahulu. Salah satu jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional adalah tanaman mangrove. Tanaman mangrove mengandung berbagai senyawa yang memiliki sifat antioksidan. Salah satu jenis mangrove yang telah diketahui memiliki khasiat sebagai antioksidan adalah mangrove *A. marina* atau mangrove api-api putih. Mangrove api-api merupakan salah satu jenis tumbuhan yang tersebar di seluruh Indonesia termasuk di Kalimantan Timur. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun *A. marina*. Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yaitu ekstraksi, uji fitokimia dan uji antioksidan. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Uji fitokimia dilakukan dengan uji warna, hasil ini menunjukkan ekstrak metanol daun mangrove *A. marina* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid dan tannin. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Hasil uji aktivitas antioksidan sampel ekstrak metanol daun *A. Marina* memiliki nilai IC₅₀ sebesar $71,13 \pm 0,48064$ ppm. Berdasarkan nilai IC₅₀ tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun *A. Marina* memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat sehingga berpotensi sebagai antioksidan.

Kata Kunci: *Avicennia marina*, *Uji Fitokimia*, *DPPH*, *Antioksidan*, *IC₅₀*.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mengakibatkan perubahan pola hidup masyarakat yang dapat memunculkan

dampak negatif yang tidak diinginkan seperti meningkatnya penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif adalah penyakit tidak menular yang berlangsung kronis karena kemunduran fungsi

organ tubuh akibat proses penuaan. Salah satu pemicu utama penyakit degeneratif adalah radikal bebas, yaitu molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya sehingga bersifat sangat reaktif (Budilaksono, 2014).

Radikal bebas terus menerus terbentuk didalam tubuh yang bersumber dari dalam (sisa metabolisme tubuh) maupun dari luar tubuh (sinar UV, polutan, dll). Upaya yang dapat membantu dan mengurangi dampak radikal bebas yaitu menggunakan senyawa antioksidan (Budilaksono, 2014). Antioksidan merupakan suatu substansi yang pada konsentrasi kecil secara signifikan mampu menghambat atau mencegah oksidasi pada substrat yang disebabkan oleh radikal bebas (Isnindar dkk., 2011). Berbagai bahan alam asli Indonesia banyak mengandung antioksidan dengan berbagai bahan aktifnya. Penggunaan bahan alam asli Indonesia sebagai antioksidan diperlukan untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat dengan biaya relative terjangkau (Werdhasari, 2014). Senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan diantaranya dapat berupa asam fenolik, flavonoid, polifenol, karoten, vitamin C, vitamin E, dan likopen yang dapat menghambat produksi radikal bebas (Febrianti dkk., 2019).

Hutan tropis Indonesia memiliki sumber kekayaan alam melimpah dan menyimpan ribuan spesies tumbuhan berkhasiat obat yang sudah dikenal sejak zaman dahulu. Tumbuhan obat ini dikenal dapat meringankan rasa sakit secara turun temurun sehingga dipertahankan dan diwariskan. Jenis tumbuhan yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional adalah tanaman mangrove (Erwin dkk., 2020). Salah satu spesies mangrove yang diketahui memiliki khasiat sebagai bahan obat alternatif yaitu mangrove jenis *Avicennia Marina*. *Avicennia marina* merupakan salah satu jenis mangrove yang dapat tumbuh di rawa-rawa air tawar, tepi pantai berlumpur, daerah mangrove, hingga pada substrat yang berkadar garam sangat tinggi dan tersedia melimpah serta etnobotanis memberikan berbagai manfaat, yakni memiliki aktivitas aktivitas antimalaria dan aktivitas sitotoksik (Miles et al., 1999), antinematoda (Tariq et al., 2006) antibakterial dan antiviral (Zandi dkk., 2011). Selain itu, daun api-api juga telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk pengobatan penyakit kulit, rematik, cacar, bisul dan pakan hewan di peternakan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis, tabung reaksi, mikro pipet, labu takar dan pipet volume. Bahan yang digunakan adalah metanol, larutan $H_2SO_4(p)$, larutan $HNO_3(p)$, larutan $HCl(p)$, larutan $FeCl_3$ 1%, pereaksi Dragendorff, larutan asam asetat glasial, akuades, DPPH, dan vitamin C. Sampel daun mangrove *A. Marina* diambil di pesisir Pantai Sambera, Kecamatan Muara Badak.

Preparasi Sampel

Sampel daun *A. Marina* di cuci bersih dan dikeringkan dengan cara dianginkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Sampel yang telah kering kemudian dipotong kecil- kecil lalu dihaluskan hingga menjadi serbuk. Sampel serbuk dimaserasi selama 3 x 24 jam menggunakan pelarut metanol. Maserat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan alat rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak pekat metanol.

Uji Fitokimia

- Uji Alkaloid, Ekstrak pekat dilarutkan menggunakan metanol, lalu ditambahkan dengan beberapa tetes H_2SO_4 dan dihomogenkan, selanjutnya ditambahkan dengan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Wagner sebanyak 4-5 tetes. Hasil uji positif pereaksi Mayer membentuk endapan putih, pereaksi Dragendorff membentuk endapan merah jingga dan pereaksi wagner membentuk endapan coklat.
- Uji Flavonoid, Ekstrak pekat dilarutkan menggunakan metanol kemudian ditambahkan 1 mL Pb asetat 10% dan dikocok. Hasil positif menunjukkan warna coklat kekuningan.
- Uji Saponin, Ekstrak pekat ditambahkan akuades panas dan dikocok dengan kuat. Apabila timbul busa, tambahkan beberapa tetes larutan HCl . Jika busa yang dihasilkan stabil, maka ekstrak positif mengandung saponin.
- Uji Tanin, Ekstrak pekat metanol dilarutkan menggunakan metanol kemudian ditambahkan 1 ml $FeCl_3$ 3% dan amati perubahannya. Bila terbentuk warna biru atau hijau kehitaman mengindikasikan adanya senyawa tanin.
- Uji Fenolik, Ekstrak pekat metanol dilarutkan menggunakan metanol kemudian

ditambahkan 1 mL larutan FeCl₃ 1%. Hasil uji positif adanya senyawa fenol, ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam pekat.

- f. Uji Steroid dan Triterpenoid, Ekstrak pekat dilarutkan menggunakan metanol, kemudian ditambahkan dengan asam asetat glasial dan H₂SO₄(p) secara perlahan melalui dinding tabung. Hasil uji positif adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna ungu atau jingga dan hasil uji positif adanya steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau biru.

Uji Aktivitas Antioksidan

- a. Pembuatan larutan DPPH, Larutan DPPH 50 ppm dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 2,5 mg dan dilarutkan dengan 50 mL metanol dalam labu ukur.
- b. Pembuatan larutan sampel, Dibuat larutan stok 250 ppm dengan cara menimbang ekstrak metanol daun mangrove *A. marina* sebanyak 6,25 mg dan dilarutkan dengan methanol hingga volumenya 25 mL menggunakan labu takar. Ekstrak pekat metanol 250 ppm diencerkan untuk memperoleh konsentrasi 20, 40, 60, dan 80 ppm.
- c. Pembuatan larutan pembanding, Dibuat larutan stok 40 ppm dengan cara menimbang 1 mg vitamin C kemudian dilarutkan dengan metanol sampai volumenya 25 mL menggunakan labu takar, kemudian dilakukan pengenceran hingga diperoleh variasi konsentrasi 2, 4, 6, dan 8 ppm.
- d. Pengukuran Daya Antioksidan Larutan Kontrol, Pengujian dilakukan dengan memasukkan 4 mL metanol dan 1 mL DPPH 50 ppm kedalam tabung reaksi. Lalu dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit diruangan gelap. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.
- e. Pengukuran Daya Antioksidan Sampel dan Vitamin C, Pengujian dilakukan dengan memasukkan masing-masing konsentrasi ekstrak metanol sampel dan vitamin C sebanyak 4 mL dan 1 mL DPPH 50 ppm kedalam tabung reaksi. Lalu dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit diruangan gelap. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm,

pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali (Triplo).

Analisis Data

Aktivitas Antioksidan ditentukan berdasarkan persentase daya hambat radikal bebas. Analisa kuantitatif terhadap aktivitas penghambatan radikal atau DPPH dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\%AA = \frac{AB-AS}{AB} \times 100\%$$

Keterangan

- AB : Absorbansi kontrol negatif (metanol + DPPH)
AS : Absorbansi sampel

Selanjutnya ditentukan kurva regresi linear diantara konsentrasi sampel dan persen penghambatan rata-rata. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung nilai konsentrasi penghambatan (IC₅₀) yang diperoleh dari persamaan $y = ax + b$ pada kurva regresi linear hubungan konsentrasi (x) dan persentase peredaman (y) (Erwin et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji fitokimia merupakan uji kualitatif yang bertujuan untuk menentukan komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu bahan. Berdasarkan hasil uji fitokimia, dapat diketahui jenis metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak metanol daun mangrove *A. Marina* pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia ekstrak metanol daun mangrove *A. Marina*

Jenis Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil Uji Ekstrak Daun
Alkaloid	+
Flavanoid	+
Steroid	+
Triterpenoid	-
Saponin	-
Fenolik	-
Tanin	+

Dari beberapa uji senyawa metabolit sekunder, hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun mangrove *A. marina* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid dan tannin.

Uji senyawa alkaloid dianalisis menggunakan 3 macam pereaksi yaitu pereaksi Mayer, Dragendroff, dan Wagner sebanyak 4-5 tetes. Sampel ekstrak metanol daun mangrove

Avicennia Marina memberikan hasil yang positif pada masing- masing pereaksi. Sampel yang ditetesi dengan pereaksi Dragendroff membuktikan adanya endapan jingga kecoklatan, pada pereaksi Mayer membuktikan adanya endapan putih dengan warna larutan sampel menjadi kuning dan pada pereaksi Wagner membuktikan adanya perubahan warna sampel menjadi coklat. Hal ini sesuai dengan penelitian Marlina dkk (2005) yang menyebutkan bahwa hasil positif alkaloid pada uji Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih, uji Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning dan uji Dragendorff juga ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Diperkirakan endapan tersebut adalah kompleks kalium-alkaloid. Uji senyawa flavonoid dianalisis menggunakan pereaksi reagen alkalin dan Pb asetat 10%. Warna kedua sampel memudar ketika ditetesi pereaksi reagen alkalin sehingga kedua sampel mengandung senyawa flavonoid. Sedangkan ketika ditetesi dengan Pb asetat 10%, sampel daun menjadi coklat kekuningan. Uji senyawa steroid dan triterpenoid menggunakan pereaksi Lieberman- Burchard. Uji Lieberman-Burchard merupakan uji karakteristik untuk sterol tidak jenuh dan triterpen (Marlina dkk., 2005). Pada sampel ekstrak metanol daun mangrove *Avicennia Marina* memberikan hasil positif pada

uji steroid yang berwarna hijau dan negative pada uji triterpenoid. Uji positif Steroid menghasilkan perubahan warna larutan menjadi biru atau hijau. Uji positif Triterpenoid dengan perubahan warna larutan menjadi coklat sampai coklat kemerahan (Alhaddad dkk., 2019). Sampel ekstrak metanol daun mangrove *Avicennia Marina* memberikan hasil positif pada uji senyawa tanin yang dibuktikan terbentuknya warna sampel hijau kecoklatan atau kehitaman.

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih electron kepada radikal bebas untuk menghambat reaksi radikal bebas. Penentuan nilai aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) adalah salah satu metode uji antioksidan yang paling sering digunakan karena sederhana dan memiliki efisiensi kinerja yang tinggi serta peka untuk menguji antioksidan. Metode ini didasarkan dari kemampuan substansi antioksidan dalam menghambat atau menetralsir DPPH (Handayani, 2013).

Data yang diperoleh dari uji aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal DPPH untuk ekstrak methanol daun mangrove *Avicennia Marina* dan vitamin C dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak methanol daun *A. Marina*

Pengulangan	Konsentrasi	% Aktivitas Antioksidan	Persamaan Linear	IC ₅₀ (ppm)
1	20	15,534	$y = 0,6602x + 3,3981$	$70,587 \pm 0,063782$
	40	30,0971		
	60	45,6311		
	80	54,3689		
2	20	14,5631	$y = 0,6772x + 1,699$	$71,324 \pm 0,063782$
	40	28,1553		
	60	45,6311		
	80	53,8835		
3	20	14,0777	$y = 0,6966x + 0,2428$	$71,490 \pm 0,063782$
	40	27,1845		
	60	44,1748		
	80	54,8544		

Pengujian aktivitas antioksidan setiap sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Nilai IC₅₀ ekstrak metanol daun mangrove *Avicennia Marina* didapat dari hasil perhitungan persamaan regresi linier pada tabel 2. Nilai IC₅₀ pada sampel ekstrak metanol daun untuk pengulangan 1,2 dan 3 berurut- urut adalah

70,58; 71,32 dan 71,43. Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa dapat digolongkan berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh. Jika nilai IC₅₀ suatu ekstrak berada dibawah 50 ppm maka aktivitas antioksidannya kategori sangat kuat, nilai IC₅₀ berada diantara 50-100 ppm berarti aktivitas antioksidannya kategori kuat, nilai IC₅₀

berada di antara 100-150 ppm berarti aktivitas antioksidannya kategori sedang, nilai IC₅₀ berada di antara 150-200 ppm berarti aktivitas antioksidannya kategori lemah, sedangkan apabila nilai IC₅₀ berada diatas 200 ppm maka aktivitas antioksidannya dikategorikan sangat lemah (Bahriul, 2004).

Koefisien y pada persamaan ini adalah sebagai IC₅₀, sedangkan koefisien x pada persamaan ini adalah konsentrasi dari ekstrak yang akan dicari nilainya, dimana nilai dari x yang didapat merupakan besarnya konsentrasi yang diperlukan untuk dapat meredam 50% aktivitas radikal DPPH. Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi. Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan

dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam.

Pembandingan yang digunakan pada penelitian ini adalah vitamin C. Vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air. Penggunaan uji pembandingan ini adalah untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan yang ada pada ekstrak metanol daun jika dibandingkan dengan vitamin C. Apabila nilai IC₅₀ sampel sama atau mendekati nilai IC₅₀ pembandingan maka dapat dikatakan bahwa sampel berpotensi sebagai salah satu alternatif antioksidan yang kuat.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai IC₅₀ terhadap ekstrak metanol daun *A. Marina* memiliki nilai IC₅₀ sebesar 71,13 ± 0,063782 ppm.

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Pengulangan	Konsentrasi	% Aktivitas Antioksidan	Persamaan Linear	IC ₅₀ (ppm)
1	20	16,8269	y = 0,9471x - 1,2019	54,061 ± 0,01095
	40	37,0192		
	60	57,6923		
	80	73,0769		
2	20	17,3077	y = 0,9519x - 1,4423	54,041 ± 0,01095
	40	36,5385		
	60	56,7308		
	80	74,0385		
3	20	18,2692	y = 0,9207x + 0,2403	54,045 ± 0,01095
	40	36,5385		
	60	57,6923		
	80	72,5962		

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji fitokimia, senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak metanol daun mangrove *A. marina* adalah senyawa alkaloid, flavonoid, steroid dan tannin. Kemudian hasil aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun *Avicennia Marina* memiliki aktivitas antioksidan kategori kuat dengan nilai IC₅₀ terhadap ekstrak metanol daun *A. Marina* memiliki nilai IC₅₀ sebesar 71,13 ± 0,063782 ppm. Berdasarkan nilai IC₅₀ tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun mangrove *A. Marina* memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat sehingga berpotensi sebagai antioksidan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Usman, M, Si yang telah membimbing saya dalam melakukan penelitian ini. Sekaligus laboratorium Farmasi dan Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Samarinda yang telah memberikan kesempatan untuk memperoleh bantuan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alhaddad, Z. A., Tanod, W. A., & Wahyudi, D. (2019). BIOAKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK DAUN MANGROVE *Avicennia* sp. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(1), 12–22.

- Budilaksono, W. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksana Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei* Britton dan Rose) Menggunakan Metode DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 1(1).
- Erwin, E., Nuryadi, D., & Usman, U. (2020). Skrining Fitokimia dan Biaktivitas Tumbuhan Bakau Api-Api Putih (*Avicennia alba* Blume). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(4), 311–315.
- Febrianti, D. R., Ariani, N., Niah, R., & Jannah, R. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(1), 1–6.
- Isnindar, S. W., Wahyuono, S., & Setyowati, E. P. (2011). Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan daun Kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 157–164.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono, S. (2005). The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of chemical compounds in ethanol extract of labu siam fruit (*Sechium edule* Jacq. Swartz.). *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 3(1), 26–31.
- Miles, D. H., Kokpol, U., Chittawong, V., Tip-Pyang, S., Tunsuwan, K., & Nguyen, C. (1999). Mangrove forests-The importance of conservation as a bioresource for ecosystem diversity and utilization as a source of chemical constituents with potential medicinal and agricultural value. *1999 IUPAC*, 70(11), 1–9.
- Tariq, M., Dawar, S., Mehdi, F. S., & Zaki, M. J. (2006). Use of *Avicennia marina* in the control of root infecting fungi on okra and mash bean. *Pakistan Journal of Botany*, 38(3), 811.
- Werdhasari, A. (2014). Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. Vol, 59, 68.
- Zandi, K., Teoh, B.-T., Sam, S.-S., Wong, P.-F., Mustafa, M. R., & AbuBakar, S. (2011). Antiviral activity of four types of bioflavonoid against dengue virus type-2. *Virology Journal*, 8(1), 1–11