

# PROFIL GOLONGAN FLAVONOID DARI AKAR TUMBUHAN GENUS ARTOCARPUS DI WILAYAH LOMBOK TENGAH: BULETIN PENDUKUNG PEMBELAJARAN KIMIA BAHAN ALAM

(PROFILE OF THE FLAVONOIDS FROM THE ROOTS OF PLANT GENUS ARTOCARPUS IN THE LOMBOK TENGAH REGION: SUPPORTING BULLETIN OF NATURAL INGREDIENT CHEMISTRY LEARNING)

Ilal Maesaroh<sup>1</sup>, Rahmawati<sup>2</sup>, Aliefman Hakim<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Kimia<sup>1</sup>, Universitas Mataram<sup>1</sup>, Mataram Lombok, 83125, email:

[rahmawati\\_kimia@unram.ac.id](mailto:rahmawati_kimia@unram.ac.id)

<sup>3</sup> Pendidikan Kimia<sup>2</sup>, Universitas Mataram<sup>2</sup>, Mataram, 83125.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil golongan flavonoid dari akar tumbuhan genus *Artocarpus* di wilayah Lombok Tengah. Luaran dari penelitian ini adalah buletin yang akan diuji validitas dan tingkat kelayakan sehingga dapat mendukung pembelajaran kimia bahan alam. Metode dalam mengidentifikasi profil golongan flavonoid dilakukan 3 uji yang berbeda yaitu: uji fitokimia (warna); metode kromatografi lapis tipis (KLT); dan metode Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS). Jenis-jenis sampel akar tumbuhan genus *Artocarpus* yang dijumpai di Lombok Tengah yaitu: nangka; kluwih; sukun; dan cempedak. Sedangkan metode penelitian untuk buletin menggunakan penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE. Instrument pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan lembar angket mahasiswa. Hasil uji identifikasi golongan flavonoid dari ekstrak sampel akar tumbuhan dengan 3 uji yang berbeda didapatkan hasil positif pada uji fitokimia (warna), hasil positif pada metode KLT, dan pada uji GC-MS 2 ekstrak sampel akar yaitu nangka dan kluwih dibuktikan positif mengandung flavonoid jenis 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one. Hasil uji untuk buletin yaitu: 1) buletin ini dinyatakan valid berdasarkan perhitungan indeks Aiken rata-rata nilai validasi dari dua validator sebesar 0,74; 2) hasil perhitungan persentase nilai-nilai uji kelayakan buletin pada mahasiswa sebesar 81% dengan kategori sangat layak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa buletin terhadap profil golongan flavonoid dari akar tumbuhan genus *Artocarpus* di wilayah Lombok Tengah layak digunakan untuk mendukung pembelajaran kimia bahan alam.

**Kata Kunci:** *identifikasi, flavonoid, genus Artocarpus, Lombok Tengah, Buletin.*

## ABSTRACT

This study aims to identify the profile of flavonoid groups from the roots of plants of the genus *Artocarpus* in the Central Lombok region. The output of this study is a bulletin that will be tested for validity and feasibility so that it can support learning natural product chemistry. The method for identifying the profile of the flavonoid class was carried out using 3 different tests, namely: the phytochemical test (color); thin layer chromatography (TLC) method; and the Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) method. The types of samples of plant roots of the genus *Artocarpus* found in Central Lombok, namely: jackfruit; breadfruit;

breadfruit; and cempedak. While the research method for the bulletin uses research and development with the ADDIE model. The data collection instrument used validation sheets and student questionnaire sheets. The results of the identification test for the class of flavonoids from plant root sample extracts with 3 different tests showed positive results in the phytochemical test (color), positive results in the TLC method, and in the GC-MS 2 test the root sample extracts namely jackfruit and breadfruit were proven positive for containing type flavonoids. 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one. The test results for the bulletin are: 1) this bulletin is declared valid based on the calculation of the Aiken index, the average validation value of the two validators is 0.74; 2) the result of the calculation of the percentage of due diligence values for the student bulletin is 81% in the very feasible category. Therefore, it can be concluded that the bulletin on the profile of flavonoid groups from the roots of plants of the genus *Artocarpus* in the Central Lombok region is appropriate to be used to support the study of natural product chemistry.

**Keywords:** identification, flavonoids, genus *Artocarpus*, Lombok Tengah, Bulletin.

## PENDAHULUAN

Kimia bahan alam merupakan ilmu yang berisi tentang sumber alam hayati, meliputi aspek struktur, keanekaragaman molekul, proses rancang bangun dan rekayasa biologi serta fungsi dari molekul-molekul tersebut. Salah satu kelas produk bahan alam yaitu metabolit sekunder. Metabolit sekunder memiliki beragam struktur molekul yang berbeda contohnya seperti golongan flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan dan makanan yang menjanjikan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti kanker, antioksidan, radang bakteri patogen, disfungsi kardio-vaskular, dan memiliki kemampuan antioksidannya dalam mencegah terjadinya luka akibat radikal bebas (Arifin & Ibrahim, 2018). Sejumlah spesies tumbuhan genus *Artocarpus* terbukti mengandung senyawa golongan flavonoid. Keunikan pada struktur metabolit sekunder genus *Artocarpus* menghasilkan efek yang sangat luas. Susilowati (2010) dalam penelitian untuk sekripsinya menyebutkan keistimewaan dari flavonoid yang dikandung oleh *Artocarpus* ialah adanya substituen isoprenil pada C-3 dan pola 2', 4'- dioksigenasi atau 2', 4' 5'- trioksigenasi pada cincin B dari kerangka dasar flavon. Selain mempunyai struktur molekul yang unik, senyawa flavonoid yang berasal dari *Artocarpus* juga memperlihatkan bioaktivitas antitumor yang tinggi pada sel leukemia L 1210. Penelitian terdahulu, pada ekstrak metanol kulit akar dan kayu *Artocarpus chempeden* (cempedak) ditemukan dua senyawa baru flavonoid yaitu masing-masing senyawa Artoindonesianin A dan Artoindonesianin B. Penemuan ini dapat mengindikasikan bahwa tumbuhan pada genus yang sama akan berpotensi sebagai sumber flavonoid dan senyawa metabolit sekunder lainnya. Hal ini, dapat menjadi teori bahwa tumbuhan dengan famili yang sama akan cenderung mempunyai kemiripan senyawa yang dikandungnya. Penyebaran flavonoid dalam tumbuhan ini ialah adanya kecenderungan yang kuat bahwa tumbuhan yang secara taksonomi berkaitan akan menghasilkan senyawa golongan flavonoid yang serupa (Tasmin dkk., 2014).

Kabupaten Lombok Tengah merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kabupaten Lombok Tengah termasuk kabupaten terbesar kedua di pulau Lombok setelah kabupaten Lombok Timur dengan 127 desa dan 12 kecamatan (Amir Azhar, 2020). Salah satu sektor unggulan di Kabupaten Lombok Tengah adalah sektor kehutanan, yang perlu dikembangkan, sehingga dapat menjadikan tumbuhan yang tumbuh di hutan Lombok Tengah juga berpotensi untuk dikembangkan, seperti tumbuhan genus *Artocarpus*. Karena, tumbuhan genus *Artocarpus* merupakan salah satu tumbuhan yang sering dijumpai di wilayah kabupaten Lombok Tengah. *Artocarpus* merupakan salah satu genus utama dari famili *Moraceae* yang tumbuh di daerah tropika dan subtropika, 50 spesies diantaranya banyak tersebar di Asia. *Artocarpus* yang dikenal sebagai nangka-nangkaan oleh masyarakat, selain buahnya yang dapat dimakan, digunakan juga oleh masyarakat sebagai bahan obat tradisional (Soekamto, 2012).

Materi senyawa metabolit sekunder dibahas pada mata kuliah Kimia Bahan Alam. Berdasarkan hasil survei didapatkan informasi bahwa materi kimia bahan alam masih susah untuk dipahami oleh rata-rata mahasiswa karena materi yang diperoleh lebih banyak berasal dari internet dan sumber baca berupa buku teks. Sehingga mahasiswa membutuhkan sumber belajar atau media pembelajaran lainnya yang berbasis teks bergambar untuk menarik minat baca serta mempermudah dalam memahami materi. Salah satu penentu keberhasilan dalam kegiatan belajar mengajar dapat

dilihat dari media pembelajaran yang digunakan. Salah satu media yang dapat digunakan dalam proses belajar untuk meningkatkan minat dan motivasi adalah media buletin (Habibati dkk., 2019). Dibandingkan dengan media cetak lainnya seperti leaflet, buletin berisikan informasi yang lebih luas dan rinci yang disertai dengan gambar dan foto. Sedangkan jika dibandingkan dengan media lainnya seperti majalah, isi buletin lebih ringkas dan masalah yang dibahas lebih sedikit. Buletin dapat memberikan informasi secara detail yang mungkin tidak disampaikan secara lisan, isinya dapat dilihat secara santai dan berulang-ulang, serta praktis karena dapat mengurangi kebutuhan mencatat (Effendy, 2005).

Penelitian yang mengidentifikasi senyawa golongan flavonoid pada tumbuhan genus *Artocarpus* sudah cukup banyak dilakukan. Tetapi, pada penelitian ini yang akan menjadi sampell adalah bagian akar dari tumbuhan tersebut. Maka, dari beberapa uraian dan latar belakang di atas akan dilakukan penelitian mengenai “Profil Golongan Flavonoid dari Akar Tumbuhan Genus *Artocarpus* di Wilayah Lombok Tengah”. Dengan demikian, luaran dari penelitian ini adalah media buletin yang akan diuji validasi ahli dan tingkat kelayakan dengan respon angket mahasiswa sehingga dapat mendukung pembelajaran Kimia Bahan Alam.

## **METODE**

Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif dan pengembangan. Untuk uji identifikasi profil golongan flavonoid dari akar tumbuhan genus *Artocarpus* di wilayah Lombok Tengah digunakan tiga uji yang berbeda yaitu: uji fitokimia (warna); metode kromatografi lapis tipis (KLT); dan gass cromatografy-mass spectroscopy (GC-MS). Penelitian ini akan menghasilkan luaran berupa media pembelajaran buletin yang akan diuji validasi dan kelayakan dengan angket respon mahasiswa, sehingga dapat mendukung pembelajaran kimia bahan alam.

Sampel akar tumbuhan genus *Artocarpus* yang sudah diperoleh, dikuliti hingga bersih dan dicuci bersih. Keringkan akar dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering, kemudian akar yang telah kering diblender sehingga menjadi serbuk sampel. Ekstraksi merupakan tahap pemisahan senyawa bioaktif dari sampel dengan menggunakan pelarut yang berbeda kepolarannya. Serbuk sampel akar tumbuhan genus *Artocarpus* tersebut diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan menggunakan metode maserasi selama 3x24 jam. Selanjutnya, filtrat yang didapat dari ekstrak diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Penelitian ini dilakukan di laboratorium bersama Pendidikan Kimia, Universitas Mataram dan Laboratorium Analitik, Universitas Mataram.

### **Identifikasi Sampel Akar Tumbuhan Genus *Artocarpus***

Tahap uji idetifikasi sampel pada penelitian ini dilakukan dengan uji fitokimia yaitu melihat reaksi perubahan warna yang terjadi pada sampel, metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan metode GC-MS. Pada penelitian ini didapatkan empat jenis akar tumbuhan genus *Artocarpus* yang dijumpai di wilayah Lombok Tengah. Pada reaksi perubahan warna untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid yang ada pada sampel dapat menggunakan pereaksi Shinoda Test (serbuk Mg + HCl pekat). Apabila pada sampel terlihat perubahan warna menjadi merah jingga, maka sampel tersebut positif mengandung senyawa metabolit sekunder

golongan flavonoid. Selanjutnya, identifikasi sampel dapat dilakukan menggunakan metode KLT. Atun (2014) mengatakan, Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan suatu teknik pemisahan komponen-komponen campuran suatu senyawa yang melibatkan partisi suatu senyawa padatan penyerap yang kemudian dilapiskan pada pelat kaca yang mengalir melewati adsorben (Mutmainnah et al., 2017). Pada proses KLT, fase gerak yang digunakan adalah n-heksan : etil asetat: butanol (5:8:1). Kemudian ditambahkan uap amonia sebagai penampak/perjelas bercak pada lempeng KLT. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning pada bercak secara tampak.

Uji terhadap buletin menggunakan model ADDIE yang memiliki lima tahap yaitu, (1) Analisis (*Analysis*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Development*), (4) Implementasi (*Implementation*), dan (5) Evaluasi (*Evaluation*). Penelitian ini berfokus pada pengembangan media buletin, sehingga penelitian ini hanya menggunakan model ADDIE sampai pada tahap pengembangan (*Development*).

Sampel dalam penelitian ini sebanyak 20 mahasiswa Pendidikan Kimia, Universitas Mataram yang sedang mengambil mata kuliah kimia bahan alam. Teknik analisis data terdiri dari uji validitas dan uji kelayakan. Adapun teknik analisis data yang pertama yaitu uji validitas dilakukan oleh dua validator yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan bulreïn yang telah dikembangkan. Berikut perhitungan validitas dari angket respon validator dengan menggunakan rumus Indeks Aiken (Trianto, 2009).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Analisis data angket respon mahasiswa dapat dihitung nilai rata-rata menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase nilai kelayakan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan genus *Artocarpus* yang dijumpai di wilayah Lombok Tengah berjumlah 4 jenis tumbuhan yaitu; Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*), Kluwih (*Artocarpus Camansi*), Sukun (*Artocarpus Altilis*), dan Cempedak (*Artocarpus Champeden*).

### Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid

Setelah ekstrak kental sampel didapatkan, uji yang pertama yaitu uji fitokimia dengan mengamati perubahan warna yang terjadi pada sampel. Uji fitokimia dilakukan dengan penambahan serbuk Mg dan HCl. Penambahan serbuk Mg bertujuan agar gugus karbonil flavonoid berikatan dengan Mg dan fungsi penambahan HCl untuk membentuk garam flavilium yang berwarna merah-jingga (Afriani, dkk., 2016). Dari uji flavonoid yang dilakukan pada keempat sampel, didapatkan hasil positif yang ditandai dengan berubahnya warna sampel yang warna awal dari sampel adalah coklat berubah warna menjadi kemerahan. Maka, dari keempat sampel ekstrak tumbuhan genus *Artocarpus* yang dijumpai di wilayah Lombok Tengah positif mengandung senyawa golongan flavonoid.

Uji kedua yaitu uji dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Pelaksanaan analisis dengan KLT diawali dengan menotolkan alikuot kecil sampel pada salah satu ujung fase diam

(lempeng KLT), untuk membuat zona awal. Masing-masing lempeng KLT yang telah ditotolkan dikeringkan. Kemudian ujung lempeng KLT yang terdapat zona awal dicelupkan kedalam fase gerak yang telah disediakan untuk masing-masing sampel. Dari hasil analisis menggunakan metode KLT ini masing-masing ekstrak sampel didapatkan 2 bercak yang tampak pada lempeng KLT. Dimana satu bercak berwarna kuning yang membuktikan adanya senyawa golongan flavonoid yang dikandung oleh sampel tersebut. Hingga didapatkan hasil positif mengandung senyawa golongan flavonoid dari keempat ekstrak sampel akar tumbuhan genus *Artocarpus* yang dijumpai di wilayah Lombok Tengah. Penambahan pereaksi penampak noda dilakukan untuk memperjelas noda/bercak yang tampak pada lempeng KLT.

Uji yang ketiga menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS). Hasil dari uji GC-MS memperlihatkan banyaknya puncak-puncak (kromatogram). Puncak tersebut menunjukkan sebagai komponen atau senyawa yang teridentifikasi pada waktu retensi tertentu dan persen area menunjukkan besar atau tidaknya konsentrasi senyawa yang berada dalam sampel (Novilda, dkk., 2022). Setelah dilakukan analisis didapatkan hasil positif mengandung senyawa golongan flavonoid pada 2 ekstrak sampel akar yaitu ekstrak sampel akar tumbuhan nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) dan ekstrak sampel akar kluwih (*Artocarpus Camansi*). Sedangkan pada ekstrak sampel akar sukun (*Artocarpus Altilis*) dan ekstrak sampel akar cempedak (*Artocarpus Champeden*) didapatkan hasil negatif. Senyawa golongan flavonoid yang dikandung oleh ekstrak akar nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) dan ekstrak akar kluwih (*Artocarpus Camansi*) adalah **2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one**.

2,3-Dihydro-3,5-Dihydroxy-6-Methyl-4H-pyran-4-one merupakan senyawa yang termasuk kedalam golongan senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu komponen kimia yang sering dilaporkan memiliki aktivitas farmakologi terhadap pengobatan atau pencegah penyakit. 2,3-Dihydro-3,5-Dihydroxy-6-Methyl-4H-pyran-4-one dari golongan flavonoid berperan sebagai antioksidan dan antimikroba karena mengandung zat antimikroba didalamnya. Oleh karena itu, melihat berbagai manfaat dari kandungan senyawa yang teridentifikasi dalam ekstrak sampel tumbuhan genus *Artocarpus* seperti nangka dan kluwih menjadikan tumbuhan tersebut banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat herbal alami (Illing, I & Jelita, ML., 2018).

### **Buletin Pendukung Pembelajaran Kimia Bahan Alam**

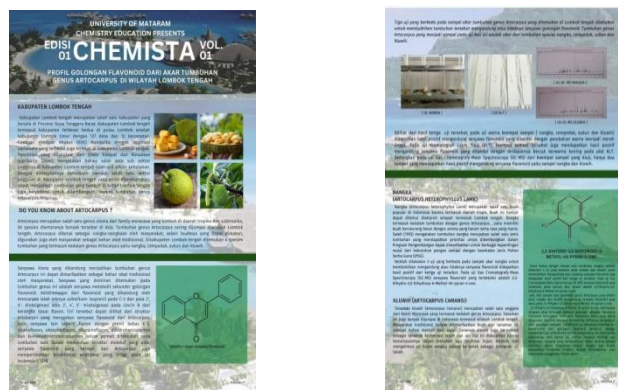
Media pembelajaran buletin dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan model ADDIE yang memiliki lima tahap yaitu analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*). Penelitian ini terfokus pada tahap pengembangan, sehingga penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*).

Analisis awal dilakukan pengisian google form secara online terhadap kebutuhan mahasiswa dalam pembelajaran Kimia Bahan Alam. Berdasarkan hasil analisis peneliti, bahan ajar atau sumber belajar yang digunakan pada proses pembelajaran kimia bahan alam oleh mahasiswa hanya terpaku pada buku teks dan internet. Karena kurangnya sumber belajar, maka buletin sangat perlu untuk dikembangkan sebagai pendukung pembelajaran Kimia Bahan Alam yang baru dan menarik. Analisis materi juga sangat diperlukan pada tahap ini untuk mengetahui dan mencocokkan materi yang akan dibahas pada halaman buletin. Materi yang dituangkan kedalam buletin adalah materi mengenai

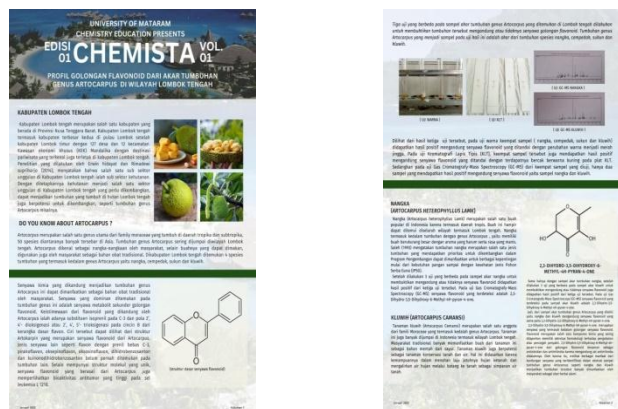
senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan yaitu profil golongan flavonoid dari akar tumbuhan genus *Artocarpus* di wilayah Lombok Tengah dengan tujuan mahasiswa mampu memahami dan lebih mengenal senyawa metabolit sekunder khususnya golongan flavonoid.

Tahap perancangan merupakan langkah kedua yang dilakukan berdasarkan hasil identifikasi dan analisis. Secara umum pada tahap ini melakukan perancangan terhadap kerangka dan format buletin yang akan dikembangkan. Tahap perancangan meliputi perancangan terhadap format materi, tulisan dan gambar yang akan digunakan dalam menyusun buletin. Setelah menentukan format yang akan digunakan, selanjutnya peneliti perlu memperhatikan tata letak dan gambar yang sesuai dengan materi yang akan dibahas dalam buletin. Dari tahap perancangan ini didapatkan media buletin yang terdiri dari 2 halaman (*prototype 1*).

Tahap pengembangan merupakan tahap ketiga dari metode pengembangan buletin yaitu metode ADDIE. Pada tahap ini, hasil buletin dari tahap perancangan (*prototype 1*) akan diuji validitas oleh 2 validator untuk mengetahui tingkat kevalidan dari buletin yang disusun. Analisis yang digunakan dalam menentukan tingkat kevalidan yaitu indeks Aiken dimana diperoleh kedua validator memberikan penilaian dengan nilai rata-rata 0,74% dengan indeks valid dan dapat digunakan setelah melakukan sedikit revisi. Setelah dilakukan pengujian validitas, buletin akan direvisi berdasarkan saran dan masukan dari kedua validator sehingga menghasilkan buletin baru setelah revisi (*prototype 2*). Hasil dari buletin sebelum maupun sudah direvisi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Buletin sebelum Direvisi



Gambar 2 Buletin setelah direvisi

Selanjutnya, buletin yang telah direvisi ( *prototype 2*) diuji cobakan kepada mahasiswa yang sedang memprogramkan mata kuliah kimia bahan alam untuk membuktikan tingkat kelayakan buletin. Uji coba dilakukan dengan pengisian angket secara offline oleh mahasiswa. Hasil dari pengisian angket oleh mahasiswa mendapatkan nilai rata-rata sebesar 81% yang membuktikan bahwa buletin yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat layak.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian antara lain adalah: 1) Hasil identifikasi senyawa golongan flavonoid dari keempat sampel akar tumbuhan genus *Artocarpus* yang dijumpai di wilayah Lombok Tengah diperoleh hasil positif dari uji warna yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kemerahan pada keempat sampel, hasil positif dari metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang ditandai dengan adanya bercak warna kuning pada lempeng KLT, dan pada uji menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS) diperoleh hasil positif dari ekstrak sampel nangka dan kluwih yang mengandung senyawa golongan flavonoid sedangkan hasil negatif dari ekstrak sampel sukun dan cempedak; 2) Senyawa golongan flavonoid yang teridentifikasi dari sampel akar nangka dan akar kluwih melalui uji dengan metode *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS) adalah 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one; 3) Hasil validitas lembar validasi buletin pendukung pembelajaran kimia bahan alam terhadap profil golongan flavonoid dari akar tumbuhan genus *Artocarpus* di wilayah Lombok Tengah yang divalidasi oleh 2 orang validator ahli diperoleh nilai rata-rata validitas untuk seluruh komponen sebesar 0,74 yang menunjukkan bahwa buletin yang dikembangkan masuk dalam kategori valid dan Hasil respon mahasiswa atau uji kelayakan diperoleh rata-rata responden memberikan respon baik terhadap buletin profil golongan flavonoid dari akar tumbuhan genus *Artocarpus* di wilayah Lombok Tengah yang dikembangkan dengan memperoleh nilai rata-rata untuk seluruh aspek sebesar 81% yang membuktikan bahwa buletin yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat layak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penelitian ini terkhusus Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram atas segala fasilitas yang diberikan selama melakukan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N., Idiawati, N., & Alimuddin, AH. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Akar Mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) terhadap Larva *Artemia salina*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 5(1): 58-64.
- Arifin, B & Ibrahim, S. (2018). Struktur Bioaktifitas dan Antioksidan Flavonoid. *Zarah*. 6(1): 21-29.



- Azhar, A., Sukarno TD & Rahmawati, F. (2020). Identifikasi Potensi dan Status Pengembangan Desa Wisata di Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan*. 4(2):84-98.
- Effendy, O. U. (2005). *Ilmu Komunikasi: Teori dan Praktek*. Bandung: PT Remaja Posdakarya.
- Habibati., Hasan, M., & Fitri, NR. (2019). Pengembangan Media Buletin Menggunakan CorelDraw X7 pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 7(1): 23-33. DOI: 10.24815/jpsi.v7i1.13514.
- Illing, I & Jelita, ML. (2018). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Buah Dengan. *Prosiding Seminar Nasional*. 4(1):260-266.
- Novilda, AC., Tutik., Marcellia, S., (2022). Analisis Senyawa Maetabolit Sekunder Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa*L.) menggunakan Metode GC-MS. *Jurnal Sains dan Ilmu Teknologi Indonesia*. 11(2): 100-107.
- Setyowati, dkk. (2013). *Isolasi dan Standarisasi Bahan Alam Gass Cromatografy-Mass Spectroscopy (GC-MS)*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang.
- Soekamto, N. H. (2012). *Potensi Cempedak Hutan Famili Moraceae Endemik Sulawesi Selatan*. Bogor: IPB Press.
- Sulistiawati, I., Saleh, C., Erwin. (2021). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dari Tumbuhan Biji Kluwih (*Artocarpus camansi*). *Jurnal Atomik*. 6(1): 1-5.
- Susilowati. (2010). *Efek Kemopreventif Ekstrak Metanol Kulit Kayu Nangka pada Karsinogenesis Kanker Payudara Tikus Betina yang Diinduksi DMBA*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tasmin, N., Erwin., & Kusuma, IW. (2014). Isolasi, Identifikasi dan Uji Toksisitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform dari Daun Terap. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 12(1): 45-47.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Preda Media Grup.
- Widjaya, A. (2012). *Uji Antivertilitas Ekstrak Etanol 70% Biji Delima (*Punica granatum L.*) pada Tikus Jantan Strain Sprague-Dawley secara In Vivo*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.
- Wulandari, L. (2011). *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Persindo.