

**LAPORAN PENELITIAN**

**(Penelitian Kelompok Prodi Tadris Kimia  
FTK UIN Antasari Banjarmasin)**

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM INSTRUMENTASI KIMIA  
MENGUNAKAN UJI KARAKTERISASI MODERN SEBAGAI BAHAN AJAR  
MAHASISWA TADRIS KIMIA YANG BERWAWASAN GLOBAL**



**Oleh:**

**Dr. H. Abd. Basir, M.Ag. (Ketua)**

**Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si. (Anggota)**

**Trining Puji Astutik, S.Si., S.Pd., M.Pd. (Anggota)**

**Ardian Trio Wicaksono, S.Si., S.Pd., M.Pd. (Anggota)**

**Saipul Rasid (Anggota)**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI  
BANJARMASIN**

**2023**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	i
DAFTAR TABEL .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Fokus Penelitian .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Signifikansi Penelitian .....	3
E. Definisi Istilah .....	3
F. Penelitian Terdahulu .....	4
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Pengembangan Petunjuk Praktikum .....	6
B. Praktikum Instrumentasi Kimia .....	7
C. Uji Karakterisasi Modern .....	8
D. Berwawasan Global .....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian .....	12
B. Data dan Sumber Data .....	12
C. Teknik Pengumpulan Data .....	12
D. Prosedur dan Langkah Langkah Penelitian .....	13
E. Analisis Data .....	15
BAB IV SAJIAN DAN ANALISIS DATA	
A. Sajian Data .....	23
B. Analisis Data .....	31
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan .....	44
B. Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Ringkasan Teknik Pengumpulan dan Analisis Data...	13
2 Hasil Wawancara.....	23
3 Hasil Validasi Ahli Materi.....	25
4 Hasil Validasi Ahli Media.....	26
5 Hasil Respon Mahasiswa.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Spektrum Massa Kunyit Putih.....	31
2 Spektrum Massa Lidah Buaya.....	32
3 Spektrum Massa Daun Bunga Sepatu.....	34
4 Spektrum Massa Kumis Kucing.....	35
5 Spektrum Massa Ciplukan.....	36
6 Grafik Panjang Gelombang Maksimum Bayam Hijau....	37
7 Hasil Persentase Inhibisi Ekstrak Daun Bayam Merah...	38
8 Hasil <i>Operating Time</i> Bayam Hijau.....	40
9 Grafik Kurva Kalibrasi Daun Bayam Merah.....	41

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Kalimantan merupakan salah satu pulau yang memiliki hutan tropis yang luas di Indonesia. Adanya hutan tropis yang luas berdampak pada keanekaragaman hayati yang dihasilkan berupa flora dan fauna pribumi Kalimantan. Kalimantan terdiri atas beberapa provinsi pemerintahan, salah satunya adalah Kalimantan Selatan. Hutan tropis juga banyak dijumpai di wilayah Kalimantan Selatan khususnya di daerah Hulu Sungai. Banyak tumbuhan dan buah buahan lokal khas hutan kalimantan yang sudah dikenal oleh masyarakat Banjar tetapi belum dikenal oleh masyarakat luas secara nasional. Selama ini buah buahan tersebut dikonsumsi sendiri oleh masyarakat Banjar atau diperjualbelikan secara terbatas di pasar tradisional. Perlu adanya sarana atau media untuk mengenalkan berbagai macam buah yang dihasilkan oleh hutan tropis sebagai kearifan lokal Kalimantan Selatan. Salah satunya melalui penggunaan bahan bahan kearifan lokal Kalimantan Selatan dalam petunjuk praktikum instrumentasi kimia agar lebih dikenal oleh masyarakat luas.

Matakuliah praktikum instrumentasi kimia ini membahas metode-metode modern yang digunakan dalam analisis dewasa ini. Meliputi metode-metode Spektrofotometer, kromatografi, Spektrofotometer massa, dan metode metode lain yang akan dibahas sepintas. Banyak metode lain hasil pengembangan terbaru, namun tidak diberikan pada pengembangan petunjuk praktikum ini. Instrumen modern diperlukan disaat mata dan perhitungan manusia mengalami keterbatasan. Jika jumlah bahan kimia yang kita cari terlalu kecil jumlahnya, terlalu sulit dipisahkan maka kita perlu dibantu instrumentasi. Spektrofotometer atom dapat mendeteksi dan menghitung jumlah logam sebanyak beberapa bagian per sejuta (ppm) atau bahkan per milyar (ppb). Tentu saja

instrumentasi sepenuhnya bergantung pada manusia juga. Pengaturan (*setting*) instrumen juga harus benar-benar ditentukan sejak awal sehingga sinyal yang didapat akan bermakna.

Berkenaan dengan hal tersebut, program studi tadaris kimia telah memiliki berbagai instrumentasi kimia yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran salah satunya berupa praktikum instrumentasi kimia. Penggunaan berbagai macam instrumentasi canggih seperti GC MS FID, AAS dan Spektrofotometer UV VIS diharapkan dapat melatih keterampilan psikomotorik mahasiswa/praktikan agar memiliki wawasan global. Sampai saat ini, program studi tadaris kimia belum memiliki petunjuk praktikum instrumentasi kimia.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan, peneliti tertarik menuangkannya dalam penelitian yang berjudul **“Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadaris Kimia Yang Berwawasan Global”**.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadaris Kimia Yang Berwawasan Global?
2. Bagaimana respon mahasiswa terhadap Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadaris Kimia Yang Berwawasan Global?

## **C. Tujuan Penelitian**

Secara umum tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui gambaran jelas tentang:

1. Validitas Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadaris Kimia Yang Berwawasan Global.

2. Respon mahasiswa terhadap Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadris Kimia Yang Berwawasan Global.

#### **D. Signifikansi Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan berguna antara lain:

1. Secara teoritis sebagai referensi bahan ajar bagi mahasiswa Program Studi Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin.
2. Secara praktis sebagai kajian bagi dosen dan pimpinan universitas untuk pengembangan petunjuk praktikum lain yang bersifat integrasi keilmuan, berbasis lokal dan berwawasan global.

#### **E. Definisi Istilah**

1. Pengembangan petunjuk praktikum merupakan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan berupa praktikum di laboratorium. Pengembangan adalah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis dalam rangka untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik. Secara materi, artinya dari aspek bahan ajar yang disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan, sedangkan secara metodologis dan substansinya berkaitan dengan pengembangan strategi pembelajaran, baik secara teoritis maupun praktis (Hamdani, 2013). Pada penelitian ini pengembangan petunjuk praktikum difokuskan terhadap mendesain pembelajaran secara logis melalui praktikum di laboratorium untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral praktikan.

2. Praktikum instrumentasi kimia merupakan praktikum yang membahas metode-metode modern yang digunakan dalam analisis dewasa ini melalui berbagai metode berupa Spektrofotometer, kromatografi dan Spektrofotometer massa.
3. Uji karakterisasi modern merupakan sarana untuk menggambarkan (mengkarakterisasi) kandungan sebenarnya dari suatu bahan/zat yang ada menggunakan berbagai instrumentasi canggih seperti GC MS FID, AAS dan Spektrofotometer UV VIS.
4. Berwawasan global adalah pandangan atau sikap yang mendunia terkait perubahan sosial dalam bentuk semakin bertambahnya keterkaitan antara masyarakat dengan faktor faktor yang terjadi akibat transkulturasi dan perkembangan teknologi modern berupa GC MS FID, AAS dan Spektrofotometer UV VIS.

#### **F. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu diperlukan sebagai dasar pertimbangan dalam penelitian ini, terdapat beberapa hasil penelitian terdahulu yang dapat mendukung kajian ilmiah ini sehingga layak untuk dilakukan sebuah penelitian, hasil penelitian tersebut sebagai berikut.

1. Hasil penelitian Hakim, dkk (2020) dengan judul penelitian inovasi praktikum kimia bahan alam dengan memanfaatkan kearifan lokal suku Sasambo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengintegrasian tanaman obat tradisional dalam praktikum KBA mampu memberikan stimulus pada mahasiswa untuk mampu mengambil keputusan yang tepat. Kearifan lokal yang digunakan dalam penelitian ini berupa asam brahmat dari *daun telingan bangket/pegagan hijau*.
2. Hasil penelitian Setiawati (2019) dengan judul penelitian pengembangan perangkat pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal masyarakat kepulauan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik kelas XI IPA pada materi pokok sistem koloid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk perangkat pembelajaran kimia berbasis



KLMK sudah valid, praktis dengan nilai kemampuan pendidik mengelola pembelajaran dalam kategori baik, nilai keterlaksanaan perangkat pembelajaran dalam kategori kepraktisan tinggi, respon pendidik sebesar dalam kategori cukup praktis dan revisi sebagian dan respon peserta didik merespon positif serta efektif dengan nilai hasil belajar kognitif mencapai ketuntasan, pengamatan sikap dan keterampilan masing-masing dalam kategori baik.

3. Hasil penelitian Indriyana, dkk (2019) dengan judul penelitian pengembangan petunjuk praktikum IPA berbasis model inkuiri terbimbing untuk siswa SMP/MTs Kelas VIII. Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktikum yang dikembangkan termasuk dalam kategori praktis berdasarkan uji keterbacaan dan uji keterlaksanaan.
4. Hasil penelitian Riza, dkk (2020) dengan judul penelitian pengembangan modul kimia berbasis kearifan lokal Kota Semarang pada materi larutan asam dan basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul kimia yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media. Peneliti melibatkan validasi ahli dan angket tanggapan peserta didik untuk mengetahui kualitas modul kimia yang berorientasi pada kearifan lokal berupa asam jawa, brotowali, bunga bougenville.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM**

Petunjuk praktikum merupakan pedoman bagi mahasiswa dan dosen dalam melaksanakan pembelajaran praktikum di laboratorium. Petunjuk praktikum biasanya berupa buku yang berisi judul percobaan, materi singkat percobaan, alat dan bahan yang akan digunakan, langkah langkah praktikum, tabel hasil pengamatan, simpulan praktikum dan pertanyaan untuk mengetahui pemahaman siswa/mahasiswa melalui *pre test* atau *post test*. Selain itu juga dilengkapi dengan reaksi yang terlibat, rumus yang digunakan serta dilengkapi dengan gambar alat alat praktikum. Pada bagian depan biasanya dijelaskan terkait aturan umum keselamatan dan cara menanggulangi kecelakaan atau kebakaran di laboratorium.

Kegiatan praktikum di laboratorium jarang dilakukan di sekolah dengan berbagai macam alasan antara lain keterbatasan alat dan bahan serta tidak tersedianya petunjuk praktikum. Saat melakukan praktikum siswa akan membuktikan sendiri hal hal yang telah dipelajari sebelumnya. Hasil observasi menunjukkan bahwa ketiadaan pembelajaran praktikum dalam sekolah dapat terjadi bukan karena ketiadaan laboratorium melainkan ketiadaan perangkat penunjang seperti petunjuk praktikum yang masih kurang (Indriyana, dkk 2019). Selain itu, ketiadaan petunjuk praktikum yang menggunakan pendekatan saintifik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terkait analisis perangkat pembelajaran kurikulum 2013 (Simamora dan Sudarma, 2017).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas perlu adanya pengembangan petunjuk praktikum yang memadai serta sesuai dengan pendekatan saintifik. Inovasi petunjuk praktikum diharapkan dapat melatih keterampilan siswa untuk membuktikan atau menguji hal hal yang telah dipelajari sebelumnya yang bersifat praktis, valid dan menarik.

## **B. PRAKTIKUM INSTRUMENTASI KIMIA**

Ilmu kimia bersama ilmu-ilmu lain telah memberikan banyak manfaat kepada manusia, baik dalam bidang kesehatan, teknik, pertanian, pangan, dan kosmetika. Ilmu kimia juga telah berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi. Kemajuan dalam bidang instrumentasi kimia sangat membantu ahli kimia dalam melakukan identifikasi senyawa dan melakukan pengukuran kadar senyawa. Demikian pula dengan kemajuan dalam bidang teknik dan fisika sangat membantu terlaksananya proses-proses kimia yang memerlukan kondisi yang sangat khusus untuk berlangsungnya reaksi kimia. Materi instrumentasi kimia sebagai mata kuliah dasar dipandang perlu untuk dikuasai oleh mahasiswa sejak awal, karena terkait dengan mata kuliah dan materi ilmu-ilmu bidang kimia selanjutnya.

Pada bidang industri, pengetahuan dasar instrumentasi sangat penting terutama untuk proses pengukuran dan pengendalian/kontrol. Dalam suatu industri kimia, misalnya, bermacam-macam reaksi kimia harus diukur dan dikendalikan baik suhu, volume campuran bahan, tekanan, derajat keasaman, dan lainnya. Sementara pada industri baja dan logam, suhu yang tinggi harus diukur secara tepat dengan menggunakan alat pengukur elektronik untuk dapat mengendalikan pengepresan logam pada ketebalan yang diinginkan (Shah, 2013). Pada umumnya, peralatan pengukuran atau alat pengukur secara elektronik ini merupakan bagian dasar instrumentasi yang dipakai pada hampir semua bidang industri.

Bidang instrumentasi ini, tidak hanya diaplikasikan untuk industri kimia dan industri baja semata, tetapi diperlukan juga untuk pabrik mobil, pabrik gula, pabrik kertas, pabrik pemrosesan makanan, untuk instrumentasi kedokteran, dan untuk pabrik pembuatan alatalat elektronik itu sendiri, seperti pabrik pembuatan telepon genggam, pabrik pembuatan chip/sirkuit terpadu, pabrik pembuatan komputer, dan sebagainya). Bentuk variabel fisis (fisika) dan kimia yang dipakai untuk dasar kendali dalam bidang instrumentasi ini meliputi: suhu/temperature, tekanan, kecepatan aliran, ketinggian cairan/level, konduktivitas, dan kepadatan benda dan kekentalan (viskositas). Melihat berbagai bentuk variabel fisis dan kimia,

maka setidaknya instrumentasi mempunyai 3 (tiga) fungsi utama, yaitu: 1) sebagai alat pengukuran; 2) sebagai alat analisa; dan 3) sebagai alat kendali (Smith, 2013).

Instrumentasi sebagai alat pengukur sering kali merupakan bagian awal dari bagian-bagian selanjutnya (bagian kendali), dan bisa berupa pengukur dari semua jenis besaran fisis, kimia, mekanis, maupun besaran listrik. Beberapa contoh di antaranya adalah pengukur: massa, waktu, panjang, luas, sudut, suhu, kelembaban, tekanan, aliran, pH (keasaman), level, radiasi, suara, cahaya, kecepatan, torque, sifat listrik (arus listrik, tegangan listrik, tahanan listrik), viskositas, densiti, dan lain lain. Praktikum instrumentasi kimia diharapkan dapat meningkatkan psikomotorik praktikan sehingga terampil dalam menggunakan alat dan bahan dalam praktikum instrumentasi kimia berupa GC MS FID, AAS dan Spektrofotometer UV VIS.

### **C. UJI KARAKTERISASI MODERN**

Analisis dengan GC -MS merupakan analisis modern karena GC-MS dapat digunakan untuk mengidentifikasi komponen campuran, metode ini cepat, sensitif dan menghasilkan puncak-puncak senyawa. GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) merupakan salah satu teknik analisis yang paling umum digunakan untuk analisis senyawa organik yang mudah menguap. GC-MS terdiri dari dua sistem terpisah, yaitu GC dan MS, yang digabungkan menjadi satu instrumen. Sampel yang mengandung senyawa volatile diinjeksikan ke dalam sistem GC, di mana senyawa-senyawa tersebut akan dipisahkan berdasarkan sifat kepolarannya di dalam kolom yang terisi dengan fase stationer. Setelah terelusi dari sistem GC, senyawa-senyawa tersebut akan masuk ke dalam sistem MS, di mana senyawa-senyawa tersebut akan diionisasi dengan energi tertentu dan difragmentasi menjadi ion-fragmen.

Ion-fragmen tersebut kemudian akan dideteksi oleh detektor MS, dan hasil deteksi ini akan diolah oleh komputer untuk menghasilkan spektrum massa dari senyawa-senyawa tersebut. Spektrum massa ini kemudian akan digunakan untuk mengidentifikasi senyawa-

senyawa tersebut berdasarkan pola fragmentasi unik dari masing-masing senyawa. Kombinasi GC dan MS memungkinkan pemisahan senyawa-senyawa yang sangat kompleks dan analisis yang sangat sensitif, sehingga GC-MS sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk analisis lingkungan, analisis makanan, analisis forensik, dan lainnya.

Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) merupakan teknik kromatografi gas yang digunakan bersama dengan spektrometri massa. Penggunaan Kromatografi gas dilakukan untuk mencari senyawa yang mudah menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah jika dipanaskan. Sedangkan spektrometri massa untuk menentukan bobot molekul, rumus molekul, dan menghasilkan molekul bermuatan (Darmaputri et al., 2016).

Kromatografi gas memiliki aplikasi yang luas dapat dijadikan sebagai pemisahan dan analisis campuran beberapa komponen. Hasil Kromatografi gas menunjukkan kromatogram dari ekstrak metanol umbi rumput teki. Selain itu, identifikasi tiap puncak dalam kromatogram dilakukan dengan mencocokkan spektrum MS tiap puncak dengan data base Wiley untuk menentukan jenis senyawanya (Hartono et al., 2017). Kromatografi gas mampu membaca senyawa dengan konsentrasi terendah sehingga metabolit sekunder dalam tanaman dapat teridentifikasi dengan hasil berupa kromatogram dan spektrum massa. (Al-Rubaye et al., 2017).

Selain menggunakan GC-MS, karakterisasi modern lainnya juga dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa AAS. AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) merupakan salah satu alat /instrumen di laboratorium yang mempunyai validitas dengan kategori baik (Sugito & Marliyana, 2021). Salah satu syarat analisis logam dengan menggunakan AAS adalah sampel harus berupa larutan, maka sebelum kadar logam dalam sampel dianalisis dilakukan destruksi terlebih dahulu untuk menghilangkan/memisahkan kandungan ion lain, dengan perlakuan awal diharapkan kesalahan pada saat analisis dapat ditekan seminimal mungkin (Murtini et al., 2017). Destruksi merupakan suatu perlakuan untuk

melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan unsur-unsur didalamnya dapat dianalisis.

Selain GC-MS dan AAS juga terdapat instrument lainnya yang dapat digunakan untuk uji karakterisasi modern yakni UV-VIS.

#### **D. BERWAWASAN GLOBAL**

Pendidikan merupakan sarana dalam upaya mewujudkan system kehidupan manusia yang lebih baik. Pendidikan menjadi tolak ukur pertama untuk melihat suatu negara dikatakan maju atau tidak. Untuk melihat kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari system Pendidikan yang dikembangkan. Sebagaimana yang disampaikan oleh Ki Hajar Dewantara bahwa pendidikan adalah proses pembudayaan dalam upaya mengembangkan nilai-nilai filosofis kepada generasi muda. System Pendidikan di era global harus berorientasi pada pengembangan kemampuan manusia untuk dapat menyelesaikan berbagai permasalahan-permasalahan secara global. Memasuki revolusi 4.0 tentu peran manusia mulai tergantikan oleh teknologi maka dari itu system Pendidikan harus senantiasa berwawasan global guna menyiapkan generasi muda yang mampu bersaing dan dapat memanfaatkan teknologi secara professional (Sutrisno, 2023).

Globalisasi memberikan pengaruh besar bagi setiap negara khususnya pada negara berkembang seperti Indonesia. Sebagaimana yang disampaikan oleh Banks (2008:132) bahwa Pengaruh globalisasi akan berdampak luas bagi perkembangan warga negara secara global baik dari aspek keyakinan, norma-norma, prilaku, nilai-nilai bahkan aspek ekonomi dan Perdangangan warga negara. Globalisasi secara umum menantang kekuatan penerapan unsur jati diri dan memporak-porandakan nilai-nilai adiluhung bangsa melalui agen nya televisi. Globalisasi akan memberi dampak negatif bagi generasi muda apabila tidak diantisipasi dengan baik dan akan berdampak juga pada menurunnya jiwa nasionalisme. (Budimansyah, 2010: 8).

Pendidikan global merupakan bagian dari Pendidikan abad ke-21 yang bersumber pada pemenuhan kecakapan warga negara abad 21 yakni “life and career skills, Belajar dan Berinovasi, Information media and technology skills”. (Trilling dan Fadel, 2009: 39). Kecakapan warga negara abad 21 memberikan solusi dalam menyiapkan generasi muda dalam pemenuhan pemahaman ilmu pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan social global saat ini. Kecakapan learning and inovasi skills merupakan dimensi penting dalam membangun wawasan global generasi muda. Karena Belajar dan Berinovasi terdiri dari tiga pencapaian kompetensi yang meliputi berfikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi dan kolaborasi serta kreatifitas dan inovasi (Sutrisno, 2023). Ketiga kompetensi tersebut dapat dikembangkan dalam konsep pembelajaran kimia yang berwawasan global melalui keterampilan dalam menggunakan berbagai instrumentasi modern untuk analisis di laboratorium.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian pengembangan berupa eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui validitas pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global serta mengetahui respon mahasiswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.

#### **B. Data dan Sumber Data**

Data dalam penelitian ini berupa data tentang validitas pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global serta mengetahui respon mahasiswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.

#### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni eksperimen, kuesioner, dan observasi. Melalui eksperimen, data berupa kandungan senyawa aktif yang terdapat dibahan dapat diketahui. Kemudian melalui kuesioner, validitas petunjuk praktikum dapat diketahui sebelum dilakukan uji ke mahasiswa. Teknik pengumpulan data selanjutnya yaitu observasi. Melalui observasi, peneliti bisa mengamati aktivitas dan respon mahasiswa terhadap petunjuk praktikum yang sedang dikembangkan. Berikut ringkasan teknik pengumpulan dan analisis data ditunjukkan pada Tabel 1.



Tabel 1. Ringkasan Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

No	Data Penelitian	Subjek	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Analisis Data
1	Validitas pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global	Ahli materi Ahli media	Validasi	Pedoman validasi	Reduksi Penyajian data
2	Respon mahasiswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.	Mahasiswa Program Studi Tadaris Kimia	Praktikum Wawancara Dokumentasi	Petunjuk praktikum Pedoman wawancara	Reduksi Penyajian data Penarikan simpulan

#### D. Prosedur dan Langkah Langkah Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui 3 tahap yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Langkah langkah penelitian yang dilakukan pada setiap tahap sebagai berikut:

## 1) Tahap persiapan

- a. Melakukan review artikel jurnal dan hasil penelitian terkait senyawa aktif yang terkandung dalam suatu bahan.
- b. Melakukan review artikel jurnal dan hasil penelitian terkait cara memperoleh senyawa aktif yang terkandung dalam suatu bahan.
- c. Menentukan cara preparasi sampel.
- d. Menentukan cara menguji sampel.
- e. Menentukan cara menganalisis sampel.
- f. Menentukan instrumen validitas materi pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.
- g. Menentukan instrumen validitas media pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.
- h. Menentukan instrumen respon mahasiswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.
- i. Menentukan instrumen wawancara pengambilan sampel.
- j. Menentukan bahan bahan penelitian yang akan dibeli.

## 2) Tahap pelaksanaan

- a. Melakukan preparasi (perlakuan awal) terhadap sampel.
- b. Melakukan pengujian terhadap sampel.
- c. Melakukan analisis sampel berdasarkan artikel jurnal dan referensi lainnya.
- d. Menyusun petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global.

- e. Melakukan validasi petunjuk praktikum pada ahlinya.
- f. Memperbaiki petunjuk praktikum sesuai saran validator.
- g. Melakukan uji coba petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadris kimia yang berwawasan global
- h. Melakukan pembagian angket terkait respon mahasiswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadris kimia yang berwawasan global.

### 3) Tahap evaluasi

- a. Mendiskusikan hasil penelitian dengan narasumber.
- b. Menyusun laporan akhir penelitian bersama anggota kelompok.

## **E. Analisis Data**

Data hasil pengumpulan data selanjutnya dianalisis melalui instrumen GC-MS, AAS dan Spektrofotometer UV-VIS akan diolah dengan analisis deskriptif. Melalui analisis ini, akan disimpulkan kandungan-kandungan yang terdapat di dalam bahan-bahan lokal. Setelah kandungan-kandungan diketahui, kemudian bahan-bahan tersebut di kelompokkan sesuai dengan senyawa-senyawa yang terkandung, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan senyawa fitokimia. Setiap kandungan dikembangkan sebagai judul-judul praktikum di petunjuk praktikum instrumentasi kimia ini. Kemudian data dari kuesioner dan observasi akan dilakukan analisis interferensial untuk mengetahui seberapa besar pengaruh petunjuk praktikum terhadap respon mahasiswa.

### **1. Analisis Sampel Menggunakan GC MS**

#### a. Preparasi Sampel

Bahan dikeringkan, dihancurkan, dijadikan bubuk dan diekstraksi (100 g/ml) melalui proses dengan maserasi dengan metanol p.a. Ekstraksi dilakukan di gelas kimia selama 5-6 hari pada suhu 25°C. Hasil ekstraksi dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan GCMS.

## b. Pengujian Sampel

Analisis GC-MS dilakukan pada GC (*Thermo Scientific*). Kolom kapiler TG1-MS (30 m 0,25 mm 0,25 mm) digunakan pada kondisi berikut: suhu oven diprogram dari 70°C selama 10 menit, kemudian secara bertahap dinaikkan menjadi 290°C selama 3 menit; suhu injector 250°C; gas pembawa Helium, laju alir 1 ml/menit; volume sampel yang disuntikkan adalah 0,4 ml; split rasio 1:60; energi ionisasi 70 eV: Waktu berjalan 40 menit.

## c. Analisis Sampel

Jumlah relatif dari setiap komponen dihitung dengan membandingkan puncak rata-rata luas dengan luas keseluruhan. Identifikasi kandungan zat metabolit sekunder dilakukan dengan membandingkan spektrum massa dari puncak yang tidak diketahui dengan data spektrum yang acuan tersimpan di *library GCMS Thermo Scientific*.

## 2. Analisis Sampel Menggunakan AAS

### Persiapan Sampel

Apabila pengujian berat kering diinginkan maka harus dilakukan penentuan fraksi padat, dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) timbang kurang lebih 5 g contoh uji ( $W_1$ ) yang sudah siap dianalisis dalam cawan yang telah diketahui bobotnya ( $W_0$ );
- 2) keringkan dalam oven pada suhu  $105\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  selama 3 jam;
- 3) angkat cawan dengan penjepit dan masukkan ke dalam desikator selama 30 menit untuk menyeimbangkan suhu dan timbangan;
- 4) setelah contoh dingin kemudian ditimbang sampai diperoleh berat konstan ( $W_2$ ) atau sampai perubahan berat lebih kecil dari 4 % terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg;
- 5) hitung fraksi padat dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0}$$

### Destruksi Sampel

Lakukan destruksi sampel pada lemari asam dengan sistem *scrubber* uap asam dengan langkah sebagai berikut:

- 1) siapkan contoh uji yang telah diambil berdasarkan standar pengambilan contoh uji yang sesuai dan homogenkan;
  - a. **CATATAN 1** Contoh uji yang tidak berair (*nonaqueous sample*) didinginkan dan lakukan analisis sesegera mungkin.
  - b. **CATATAN 2** Contoh uji basah (*wet sample*) dapat dikeringkan, dihancurkan dan ditumbuk.
- 2) timbang 1 g – 2 g contoh uji (berat basah) atau 1 g contoh uji (berat kering), masukkan ke dalam *vessel*;
  - a. **CATATAN** Jika contoh uji berkadar air tinggi, timbang contoh uji dengan berat > 2 g.
- 3) tambahkan 10 mL HNO<sub>3</sub> 1:1, homogenkan campuran kemudian tutup dengan kaca arloji;
- 4) panaskan larutan contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C selama 10 menit – 15 menit, tanpa mendidih, kemudian dinginkan;
- 5) tambahkan 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat, tutup kembali dengan kaca arloji dan panaskan kembali contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C selama 30 menit. Jika asap berwarna coklat dan larutan masih keruh, tambahkan kembali 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat dan ulangi pemanasan hingga larutan jernih dan/atau asap berwarna coklat hilang;
  - a. **CATATAN 1** Asap coklat yang dihasilkan menunjukkan proses oksidasi oleh HNO<sub>3</sub>.
  - b. **CATATAN 2** Asap coklat hilang dan/atau larutan jernih menunjukkan proses oksidasi oleh HNO<sub>3</sub> telah lengkap.
- 6) biarkan larutan contoh uji menguap hingga volume 5 mL tanpa mendidih atau panaskan contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C tanpa mendidih selama 2 jam. Biarkan *vessel* tertutup, kemudian didinginkan;
- 7) tambahkan 2 mL air bebas mineral dan 3 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 %, tutup dengan kaca arloji dan panaskan kembali contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C dan reaksi peroksida dimulai. Lakukan pemanasan secara hati-hati dan pastikan tidak berbusa ekssesif selama pemanasan;
- 8) tambahkan secara bertahap 1 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % sampai busanya berkurang atau contoh uji tidak terjadi perubahan;
  - a. **CATATAN** Penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % pada subpasal 4.5 langkah 8) tidak lebih dari 10 mL.

- 9) tutup contoh uji dengan kaca arloji kemudian lanjutkan pemanasan sampai volume contoh uji  $\pm 5$  mL atau panaskan contoh uji pada suhu  $95 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  tanpa mendidih selama 2 jam;
- 10) tambahkan 10 mL HCl pekat ke dalam contoh uji sesuai langkah 1), tutup dengan kaca arloji dan lanjutkan pemanasan hingga volume larutan contoh uji mencapai 5 mL atau panaskan contoh uji pada suhu  $95 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  tanpa mendidih selama 15 menit, kemudian dinginkan;
- 11) saring larutan contoh uji dan tampung filtrat di dalam labu ukur 100 mL;
- 12) contoh uji siap diukur serapannya menggunakan SSA-Nyala sesuai subpasal 5.5.1 pada panjang gelombang logam tertentu (lihat Lampiran B)

#### **Pembuatan Larutan induk logam Fe 100 mg/L**

- 1) timbang  $\pm 0,100$  g logam Fe, masukkan ke dalam labu ukur 1.000 mL;
- 2) tambahkan campuran 10 mL HCl (1+1) dan 3 mL HNO<sub>3</sub> pekat sampai larut;
- 3) tambahkan 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat kemudian tambahkan air bebas mineral hingga tepat tanda tera dan homogenkan;
- 4) hitung kembali kadar Fe berdasarkan hasil penimbangan ( $1 \text{ mL} \approx 100 \text{ } \mu\text{g Fe}$ ).

#### **Prosedur pengujian menggunakan SSA-Nyala**

Uji kadar logam besi dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) operasikan dan optimasikan alat sesuai dengan petunjuk penggunaan alat;
- 2) Masukkan larutan blanko metode dan contoh uji yang telah didestruksi ke dalam sampel holder SSA-nyala dan ukur serapannya pada panjang gelombang logam tertentu. Bila hasil serapan lebih besar dari kisaran kadar optimum, lakukan pengenceran;
- 3) catat hasil pengukuran, lakukan koreksi hasil pengukuran contoh uji dengan hasil pengukuran blanko metode dan laporkan sesuai dengan Lampiran E.

#### **Perhitungan**

##### **Perhitungan kadar logam dalam sampel**

##### **Kadar logam berdasarkan berat aktual contoh uji**

Jika kadar logam dilaporkan berdasarkan berat aktual contoh uji, hitung kadar logam menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Fe (ppm)} = \frac{C \times V}{W} \times fp$$

Keterangan:

C = konsentrasi contoh uji yang di dapat dari SSA-Nyala (mg/L);

V = volume akhir setelah proses destruksi (mL);

W = berat contoh uji (g);

fp = faktor pengenceran.

### **Kadar logam berdasarkan berat kering contoh uji**

Jika kadar logam dilaporkan berdasarkan berat kering contoh uji, hitung kadar logam menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Fe (ppm)} = \frac{C \times V}{W \times P} \times fp$$

Keterangan:

C = konsentrasi contoh uji yang di dapat dari SSA-Nyala (mg/L);

V = volume akhir setelah proses destruksi (mL);

W = berat contoh uji (g);

fp = faktor pengenceran;

P = fraksi padat

## **3. Analisis Sampel Menggunakan Spektrofotometer UV VIS**

### **1. Preparasi Awal**

- a. Siapkan bahan!
- b. Cuci bersih dan keringkan dengan tisu/serbet!
- c. Timbang kurang lebih 5 g contoh uji ( $W_1$ ) yang sudah siap dianalisis dalam cawan yang telah diketahui bobotnya ( $W_0$ );
- d. Keringkan dalam oven pada suhu  $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  selama 3 jam;
- e. Angkat cawan dengan penjepit dan masukkan ke dalam desikator selama 30 menit untuk menyeimbangkan suhu dan timbangan;
- f. Setelah contoh dingin kemudian ditimbang sampai diperoleh berat konstan ( $W_2$ ) atau sampai perubahan berat lebih kecil dari 4 % terhadap penimbangan sebelumnya atau lebih kecil dari 0,5 mg;
- g. Hitung fraksi padat dengan rumus sebagai berikut:  $P = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0}$

### **2. Destruksi Sampel**

Lakukan destruksi sampel pada lemari asam dengan sistem *scrubber* uap asam dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Siapkan contoh uji yang telah diambil berdasarkan standar pengambilan contoh uji yang sesuai dan homogenkan;

- a. **CATATAN 1** Contoh uji yang tidak berair (*nonaqueous sample*) didinginkan dan lakukan analisis sesegera mungkin.
  - b. **CATATAN 2** Contoh uji basah (*wet sample*) dapat dikeringkan, dihancurkan dan ditumbuk.
- 2) Timbang 1 g – 2 g contoh uji (berat basah) atau 1 g contoh uji (berat kering), masukkan ke dalam *vessel*;
  - a. **CATATAN** Jika contoh uji berkadar air tinggi, timbang contoh uji dengan berat > 2 g.
- 3) Tambahkan 10 mL HNO<sub>3</sub> 1:1, homogenkan campuran, tutup dengan kaca arloji;
- 4) Panaskan larutan contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C selama 10 menit – 15 menit, tanpa mendidih, kemudian dinginkan;
 

Tambahkan 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat, tutup kembali dengan kaca arloji dan panaskan kembali contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C selama 30 menit. Jika asap berwarna coklat dan larutan masih keruh, tambahkan kembali 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat dan ulangi pemanasan hingga larutan jernih dan/atau asap berwarna coklat hilang;

  - a. **CATATAN 1** Asap coklat yang dihasilkan menunjukkan proses oksidasi oleh HNO<sub>3</sub>.
  - b. **CATATAN 2** Asap coklat hilang dan/atau larutan jernih menunjukkan proses oksidasi oleh HNO<sub>3</sub> telah lengkap.
- 5) Biarkan larutan contoh uji menguap hingga volume 5 mL tanpa mendidih atau panaskan contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C tanpa mendidih selama 2 jam. Biarkan *vessel* tertutup, kemudian didinginkan;
- 6) Tambahkan 2 mL air bebas mineral dan 3 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 %, tutup dengan kaca arloji dan panaskan kembali contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C dan reaksi peroksida dimulai. Lakukan pemanasan secara hati-hati dan pastikan tidak berbusa eksekutif selama pemanasan;
- 7) Tambahkan secara bertahap 1 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % sampai busanya berkurang atau contoh uji tidak terjadi perubahan;
  - a. **CATATAN** Penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 % pada subpasal 4.5 langkah 8) tidak lebih dari 10 mL.
- 8) Tutup contoh uji dengan kaca arloji kemudian lanjutkan pemanasan sampai volume contoh uji ± 5 mL atau panaskan contoh uji pada suhu 95 °C ± 5 °C tanpa mendidih selama 2 jam;



- 9) Tambahkan 10 mL HCl pekat ke dalam contoh uji sesuai langkah 1), tutup dengan kaca arloji dan lanjutkan pemanasan hingga volume larutan contoh uji mencapai 5 mL atau panaskan contoh uji pada suhu  $95\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  tanpa mendidih selama 15 menit, kemudian dinginkan;
- 10) Saring larutan contoh uji dan tampung filtrat di dalam labu ukur 100 mL;
- 11) Contoh uji siap diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum 510 nm.

### 3. Pembuatan Larutan Induk $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

0,8635 gram  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ditambah 10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4 N lalu ditambah dengan aquades sampai tanda batas 1000 mL (1 mL ~ 0,1 mg Fe (100 ppm)).

### 4. Larutan Induk $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ diencerkan menjadi 10 ppm

50 mL larutan induk dimasukkan labu ukur 500 mL dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas 500 mL (1 ml ~ 0,01 mg Fe (10 ppm)).

### 5. Larutan 10 ppm diencerkan dibuat deret standar

- a. 2 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,2 ppm add aquadest 100 ml.
- b. 4 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,4 ppm add aquadest 100 ml.
- c. 6 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,6 ppm add aquadest 100 ml.
- d. 8 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,8 ppm add aquadest 100 ml.
- e. 10 ml 0,01 mg Fe/ ml = 1,0 ppm add aquadest 100 ml.
- f. 12 ml 0,01 mg Fe/ ml = 1,2 ppm add aquadest 100 ml.
- g. 14 ml 0,01 mg Fe/ ml = 1,4 ppm add aquadest 100 ml.

Caranya :

- 1) Dipipet sejumlah volume larutan standar masing-masing sebanyak 50 ml lalu masing-masing masukkan labu Erlenmeyer.
- 2) Diasamkan dengan 1 ml  $\text{HNO}_3$  pekat, dididihkan supaya semua zat besi berubah menjadi ferri ( $\pm 25\text{ ml}$ ) lalu tambah beberapa tetes  $\text{KMnO}_4$  sampai berwarna, lalu dinginkan.
- 3) Dipindahkan dalam tabung nessler, encerkan sampai tanda 100 ml tepat.
- 4) Ditambahkan 0,5 ml larutan KCNS 20%, campur.

### 6. Penetapan Kadar

- 1) Dipipet 50 ml sampel, lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
- 2) Diasamkan dengan 1 ml  $\text{HNO}_3$  pekat, dididihkan supaya semua zat besi berubah menjadi ferri ( $\pm 25\text{ ml}$ ) lalu tambah beberapa tetes  $\text{KMnO}_4$  sampai berwarna, dinginkan.

- 3) Dipindahkan dalam tabung nessler, encerkan sampai tanda 100 ml tepat.
- 4) Tambahkan 0,5 ml larutan KCNS, campur.
- 5) Bandingkan dengan larutan deret standar.

## BAB IV

### SAJIAN DAN ANALISIS DATA

#### A. Sajian Data

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan masyarakat Banjar terkait bahan-bahan lokal yang dipercaya khasiatnya untuk mengobati penyakit tertentu sebagai sampel percobaan, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Wawancara

No	Nama Masyarakat	Asal Daerah	Nama Tumbuhan	Dipercaya Khasiatnya
1	Norma	Banjarmasin	Kunyit putih	Memperlancar darah haid
			Kumis kucing	Meningkatkan daya tahan tubuh
2	Barlian, SH., M.M.	Hulu Sungai Tengah	Asam	Mengobati sakit gigi dan demam
			Cocor bebek	Anti radang dan mengurangi pembengkakan
			Adas	Menghilangkan rasa dingin (menghangatkan), melancarkan aliran darah, menghilangkan nyeri, menurunkan asam urat
			Lidah buaya	Menyembuhkan luka, meningkatkan kesehatan pencernaan, menjaga Kesehatan mulut, mengobati jerawat
			Daun kumis kucing	Mengobati penyakit ginjal, radang kandung kemih, asam urat
3	Sulastri	Banjarbaru	Bunga Sepatu	Menurunkan demam
			Bayam Hijau	Mengobati anemia
			Bayam Merah	Mengobati anemia
4	Dewi Riyani	Tabalong	Ciplukan	Menurunkan darah tinggi

Hasil wawancara pada tabel 2 tersebut selanjutnya dipilih 7 bahan untuk dikembangkan dalam petunjuk praktikum biokimia berbasis kearifan lokal Kalimantan Selatan menggunakan model inkuiri terbimbing. Bahan yang dipilih adalah: (1) kunyit putih yang dipercaya dapat memperlancar darah haid, (2) kumis kucing yang dipercaya dapat meningkatkan daya tahan tubuh serta mengobati penyakit ginjal, radang kandung kemih, asam urat, (3) lidah buaya yang

dipercaya dapat menyembuhkan luka, meningkatkan kesehatan pencernaan, menjaga Kesehatan mulut, mengobati jerawat, (4) bunga sepatu yang dipercaya dapat menurunkan demam, (5) bayam hijau yang dipercaya dapat mengobati anemia, (6) bayam merah yang dipercaya dapat mengobati anemia, dan (7) ciplukan yang dipercaya dapat menurunkan darah tinggi.

Pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global terdiri atas beberapa sub bab yakni: (1) ayo memahami yang berisi tujuan percobaan, (2) ayo berintegrasi yang berisi hubungan antara kearifan lokal yang digunakan dengan al quran beserta tafsir terkait kearifan lokal yang digunakan agar memahami pelajaran yang berkaitan dengan kearifan lokal yang digunakan berdasarkan sudut pandang para mufasir, (3) ayo membaca yang berisi materi awal sebagai bahan bacaan atau dasar teori praktikum, (4) ayo memverifikasi yang berisi alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum, (5) ayo bekerja yang berisi tahap tahap atau prosedur praktikum, (6) ayo diskusi yang berisi pertanyaan dasar seputar praktikum yang dilakukan, (7) ayo mengamati yang berisi hasil pengamatan untuk setiap tahap tahap atau prosedur praktikum, (8) ayo berlatih berisi pertanyaan lanjutan seputar praktikum yang dilakukan, (9) ayo menyimpulkan berisi hasil simpulan dari praktikum yang telah dilakukan, dan (10) daftar referensi berisi referensi referensi yang digunakan untuk masing masing judul praktikum.

Pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan uji validasi oleh 2 orang validator yakni validator ahli materi dan validator ahli media. Hasil validasi ahli materi ditunjukkan dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Penilaian				
			STS	TS	KS	S	SS
		1. Keakuratan konsep dan definisi berdasarkan tujuan pembelajaran				√	
		2. Keakuratan data dan fakta				√	
		3. Keakuratan istilah-istilah yang digunakan					√
		4. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi					√
		5. Kesesuaian soal-soal evaluasi dalam petunjuk praktikum dengan indikator pemahaman konsep				√	
2	Penyajian	6. Susunan materi dalam petunjuk praktikum sistematis			√		
		7. Aktivitas yang melibatkan mahasiswa menarik				√	
		8. Mendorong rasa ingin tahu mahasiswa				√	
		9. Mendorong mahasiswa untuk bertanya				√	
3	Bahasa	10. Ketepatan struktur kalimat yang digunakan				√	
		11. Efektivitas kalimat yang digunakan				√	
		12. Tingkat kebakuan bahasa atau istilah yang dipakai				√	
		13. Bahasa sangat mudah difahami				√	
		14. Ketepatan ejaan dan bahasa				√	

Komentar atau Saran :

**Kesimpulan :**

1. Layak digunakan tanpa revisi.
- 2. Layak digunakan dengan revisi.**
3. Tidak layak digunakan.

Banjarmasin, 23 Oktober 2023  
Validator,



(Ratna Kartika Irawati, M.Pd.)

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Pertanyaan	Penilaian				
			STS	TS	KS	S	SS
1.	Tampilan	1. Susunan tata/letak tampilan awal petunjuk praktikum biokimia menarik				√	
		2. Tampilan <i>background</i> petunjuk praktikum biokimia menarik				√	
		3. Kesesuaian gambar dengan isi petunjuk praktikum biokimia					√
		4. Tampilan cover petunjuk praktikum biokimia menarik					√
		5. Perpaduan warna ( <i>font</i> ) pada tampilan petunjuk praktikum biokimia serasi dan menarik				√	
		6. Kejelasan tampilan huruf pada petunjuk praktikum biokimia				√	
		7. Kemerintahan tampilan <i>layout</i> petunjuk praktikum biokimia				√	
2.	Konsistensi	8. Konsistensi isi petunjuk praktikum biokimia dengan daftar isi				√	
		9. Konsistensi penggunaan huruf tiap halaman				√	
		10. Jenis huruf ( <i>font</i> ) yang digunakan menarik				√	
3.	Penggunaan Huruf	11. Penggunaan variasi huruf ( <i>font</i> ) tidak berlebihan				√	
		12. Penggunaan spasi antar baris sesuai				√	
		13. Penggunaan spasi antar huruf sesuai				√	
4.	Kriteria Fisik	14. Jenjang judul utama dan sub judul, jelas dan proporsional			√		
		15. Mampu mengungkap makna/arti dari objek				√	
		16. Kreativitas desain				√	

**Komentar atau Saran :**

Diperbaiki penulisan no praktikum dan judul praktikum menjadi 2 baris.

**Kesimpulan :**

- . Layak digunakan tanpa revisi.
- ∴ **Layak digunakan dengan revisi.**
- i. Tidak layak digunakan.

Banjarmasin, 23 Oktober 2023  
Validator,

  
(Khairiatul Muna, S.Pd., M.Pd.)

Hasil validasi sebagai pertimbangan untuk perbaikan petunjuk praktikum yang dikembangkan sebelum dilakukan uji respon kepada mahasiswa. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran dari validator, selanjutnya dilakukan uji respon kepada mahasiswa terkait petunjuk praktikum biokimia yang telah dikembangkan. Hasil respon mahasiswa dapat dilihat dalam tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Respon Mahasiswa

Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
M. Fauzi Rahmani	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Luar biasa
Muhammad Azhar Risadi	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat menambah ilmu, pengetahuan wawasan baru tentang manfaat tumbuhan lokal di kalsel bagi kesehatan
Nur Amalia Husna	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	.
Annisa Mahriana	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Kurang Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Semoga bisa mempraktikkannya nanti
Utari	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	petunjuk praktikum sudah baik
Halimatus Sa'diah	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Petunjuk pratikum sudah baik
Syaif Al Ikhsan	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Kurang Sesuai	Sesuai	Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kandungan antioksidan,

														mineral dan asam amino dalam jahe dapat membantu melindungi dari dari penyakit jantung.
Asma Mahmudah	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sepertinya tidak ada komentar dan saran, terimakasih dan maaf.
A'malina Nur	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Petunjuk praktikum telah jelas disampaikan
Nurul hidayah	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Kurang Sesuai	Kurang Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Semoga nanti praktikumnya semakin berkembang
Risda Fatmawati	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Terimakasih Penelitian tentang pengembangan petunjuk mungkin saya pemahaman sedikit mengetahui karena pernah belajar sebelumnya.sekian terimakasih.
Afifah Sellen Dila	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	-
Raidha	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Untuk terkait petunjuknya sudah sangat sesuai.



Elmaliyana	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Kurang Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Semoga petunjuk praktikumnya lebih baik
Fauzannur Muhammad Anshor	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	.
Erlangga Nor Afriadi	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Menurut saya sudah sangat bagus apa yang di tampilkan sudah sangat mudah di pahami dan juga sudah sangat jelas data data yang di berikan
Frida Nazmiana R	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	.
Nuril Assyifa	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Alhamdulillah semuanya sudah sangat sesuai, karna ada integrasi Antara sains dan Al-Qur'an hadisnya juga, sangat bagus pokoknya
Nor Halisa	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat membantu dalam memperkaya pengetahuan tentang biokimia

														berbasis kearifan lokal kalimantan selatan, sarannya terus tingkatkan, terus memberikan wawasan yang menarik dan sukses terus dalam setiap kegiatannya
Salsa Biella	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	Sangat Sesuai	-

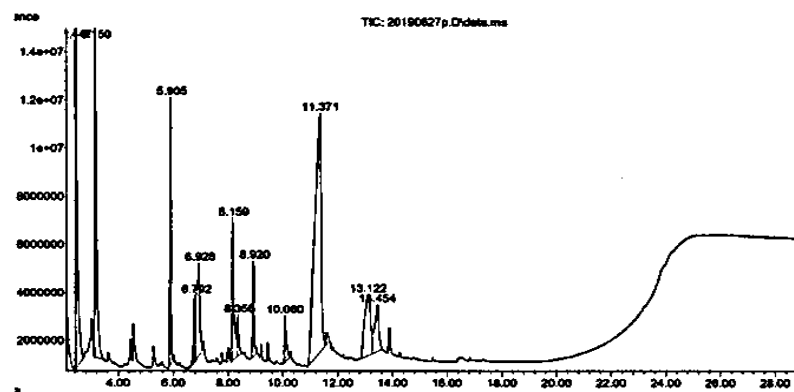
## B. Analisis Data

### 1. Validitas Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadris Kimia Yang Berwawasan Global

Data yang diperoleh terkait petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadris kimia yang berwawasan global terdiri atas beberapa bahan sesuai hasil penelitian yang telah disebutkan sebelumnya. Selanjutnya ditentukan 9 bahan yang digunakan dalam pengembangan praktikum biokimia dengan pertimbangan bahan yang digunakan mudah didapat dan waktu satu kali praktikum adalah 2 minggu (2x pertemuan), minggu pertama preparasi awal dan minggu kedua analisis bahan. Hasil analisis 9 bahan yang digunakan sebagai berikut.

- 1) Uji Senyawa Aktif pada Kunyit Putih yang Dipercaya Memperlancar Darah Haid Menggunakan GCMS

Hasil analisis kunyit putih menggunakan GCMS diperoleh spektrum massa seperti pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Spektrum Massa Kunyit Putih

Berdasarkan hasil analisis diduga kunyit putih dapat memperlancar darah haid. Tanaman herbal ini mengandung senyawa kimia seperti kurkuminoid, minyak atsiri, astringensia, flavonoid, sulfur, gum, resin, tepung, sedikit lemak (Lobo et al, 2009). Selain itu Curcuma zedoaria mengandung alkaloid, phenol, saponin, glikosida, steroid, terpenoid, dan kandungan lain yang diduga dapat digunakan sebagai antimikroba, antifungal, antikanker,



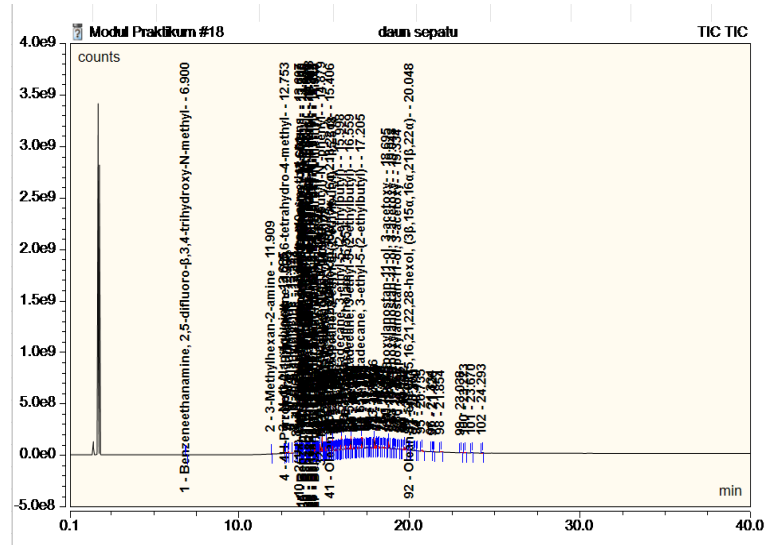
Beberapa penelitian dengan hewan percobaan telah dilakukan yang menyatakan adanya efek lidah buaya dalam penyembuhan luka (Tarameshloo et al, 2012). Maka dari itu dilakukan review jurnal tentang lidah buaya ini untuk mengetahui perkembangan dari penelitian yang sudah dilakukan tentang efek penyembuh luka pada tanaman lidah buaya.

Beberapa penelitian menunjukkan adanya hasil yang signifikan efek ekstrak lidah buaya terhadap penyembuhan luka. Hal ini bisa disebabkan karena adanya beberapa kandungan senyawa yang terdapat dalam lidah buaya. Kandungan senyawa tersebut antara lain yaitu mannose-6-phosphate yang dapat meningkatkan kontraksi luka dan sintesis kolagen (Liu et al, 2010). Dan juga kandungan senyawa polisakarida yang dapat mempromosikan proliferasi fibroblas, produksi asam hialuronat dan hidrosiprolin pada fibroblas, yang memainkan peran penting dalam remodeling matriks ekstraselular selama penyembuhan luka (Chantarawatit et al, 2013). Isolat polisakarida dari lidah buaya menginduksi matriks metalloproteinase (MMP)-3 dan ekspresi gen metalloproteinase inhibitor-2 selama perbaikan luka pada kulit tikus, yang secara langsung membantu mengatur aktivitas penyembuhan luka gel lidah buaya (Tabandeh et al, 2014).

Lidah buaya dikenal memiliki efek yang jelas dalam pengobatan jaringan bekas luka dan pencegahan pembentukan bekas luka setelah cedera pada kulit. Hal ini karena lidah buaya merangsang produksi sel melalui aktivitas asam amino, yang menjadi dasar pembentukan sel baru, dan juga karena kemampuan enzimnya yang mendorong regenerasi pada lapisan kulit terdalam (Ananda dan Zuhrotun, 2018).

### 3) Uji Senyawa Aktif pada Daun Bunga Sepatu yang Dipercaya Menurunkan Demam Menggunakan GCMS

Hasil analisis daun bunga sepatu menggunakan GCMS diperoleh spektrum massa seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Spektrum Massa Daun Bunga Sepatu

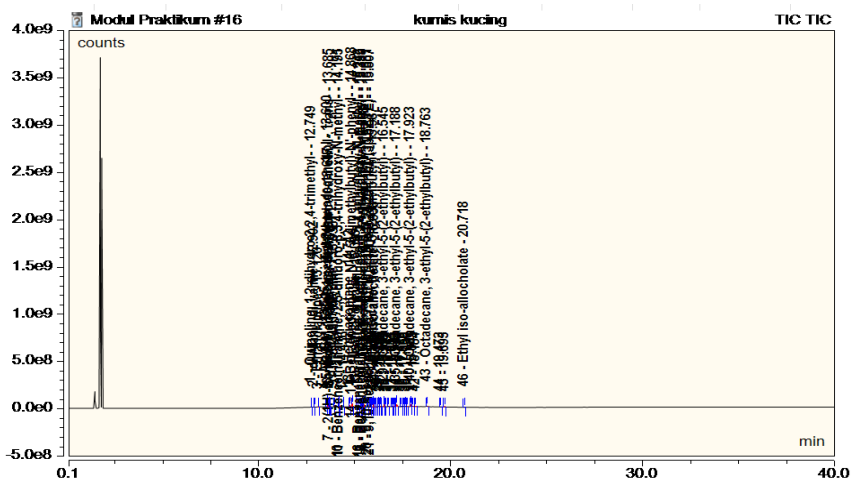
Di Indonesia bunga Kembang sepatu dikenal sebagai obat gondongan, keputihan, sariawan, batuk berlendir, radang saluran nafas dan demam malaria. pada bidang pengobatan kembang sepatu juga bersifat hipoglikemik dan anti fertilitas. Manfaat dan fungsi kembang sepatu sebagai obat herbal karena kembang sepatu mengandung berbagai senyawa yaitu tannin, alkaloid, triterpenoid, flavonoid, taraxeryl acetat, polifenol, saponin, hibisetin, sianidin, glikosida sianidin, kuersetin, diglukosida sianidin, Ca-oksalat, zat pahit dan peroxidase. Senyawa-senyawa ini pada penyakit tertentu dapat membantu melemahkan berbagai jenis organisme penyebab penyakit. (Carolin & Nita, 2019)

Masyarakat saat ini juga banyak menggunakan daun dari bunga kembang sepatu menjadi obat alami yang digunakan untuk merendahkan demam yaitu daun dari bunga kembang sepatu dijadikan obat demam dalam bentuk kompres (Efendi dkk, 2021). Steven (dalam Nur'aini, 2012) menjelaskan bahwa tanaman kembang sepatu dapat dimanfaatkan untuk kesehatan salah satunya sebagai pengobatan yaitu bronchitis, kencing nanah, haid tidak teratur, sakit panas, demam pada anak-anak, sariawan, batuk, gondok, dan sakit kepala. Bagian bunga, daun, dan akar kembang sepatu mengandung flavonoida. Daunnya mengandung saponin dan polifenol, akarnya mengandung tanin, saponin, skopoletin, cleomiscosin A, dan

cleomiscosin C. Dan pula bunganya juga mengandung polifenol, yaitu senyawa yang menyebabkan rasa segar pada teh.

- 4) Uji Senyawa Aktif pada Daun Kumis Kucing yang Dipercaya Mengobati Penyakit Ginjal, Radang Kandung Kemih, Asam Urat Menggunakan GCMS

Hasil analisis daun kumis kucing menggunakan GCMS diperoleh spektrum massa seperti pada gambar 4 berikut.

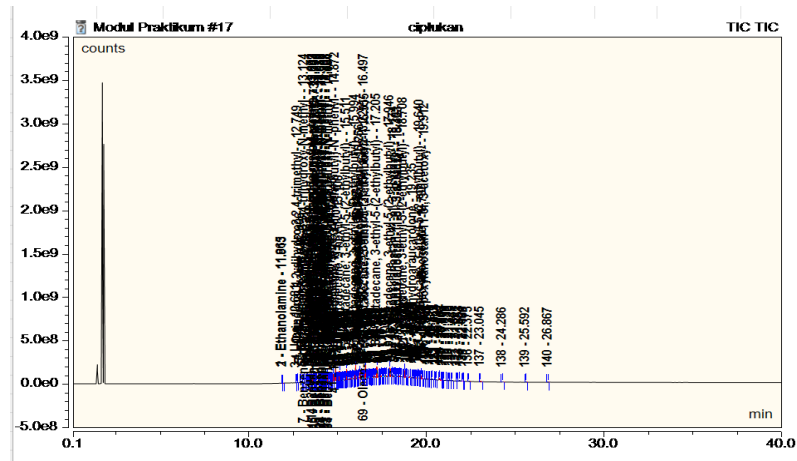


Gambar 4. Spektrum Massa Daun Kumis Kucing

*Orthosiphon stamineus* (Kumis Kucing) telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di India Timur, Indo Cina, Asia Tenggara, dan daerah tropis Australia dimana tanaman ini biasanya ditemukan. Berdasarkan dari warna bunga dan kelopaknya, *Orthosiphon stamineus* diklasifikasikan menjadi dua varietas: yaitu bunga berwarna putih (varietas putih) dan bunga berwarna ungu (varietas ungu). *Orthosiphon stamineus* secara tradisional dapat digunakan untuk pengobatan hipertensi, diabetes, gangguan kandung kemih dan ginjal, batu empedu, asam urat, dan rematik. Daun dari *Orthosiphon stamineus* diperkenalkan ke Eropa dan Jepang sebagai teh untuk kesehatan. Senyawa utama yang dimiliki oleh *Orthosiphon stamineus* yaitu asam rosmarinat, eupatorin, dan sinensetin. Selain itu juga terdapat beberapa penelitian yang telah melakukan isolasi dari tanaman *Orthosiphon stamineus* (Faramayuda dkk, 2021).

5) Uji Senyawa Aktif pada Daun Ciplukan yang Dipercaya Menurunkan Darah Tinggi Menggunakan GCMS

Hasil analisis daun ciplukan menggunakan GCMS diperoleh spektrum massa seperti pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Spektrum Massa Daun Ciplukan

Ciplukan ialah salah satu tanaman yang hidup subur secara liar dipermukiman, ciplukan lebih mudah ditemukan didaerah ladang atau persawahan (Sarumaha, M., 2022a). Walaupun tumbuh secara liar namun buah dari ciplukan memiliki segudang khasiat yang sangat baik untuk kesehatan tubuh. Salah satu manfaatnya adalah mengatasi masalah hipertensi, kencing manis, serta sebagai obat tradisional sariawan (Surur, M., 2020). Tanaman ciplukan (*Physalis angulata*) tidak banyak diketahui masyarakat bahwa dapat dijadikan sebagai obat tradisional, masyarakat hanya sekedar mengetahui tanaman ini bisa dikonsumsi pada bagian buah. Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah salah satu jenis penyakit pembunuh yang di takutin saat ini. Usia merupakan salah satu faktor resiko hipertensi. Lebih banyak dijumpai bahwa penderita penyakit tekanan darah tinggi atau hipertensi pada usia tua (Wiputra Cendana., 2021).

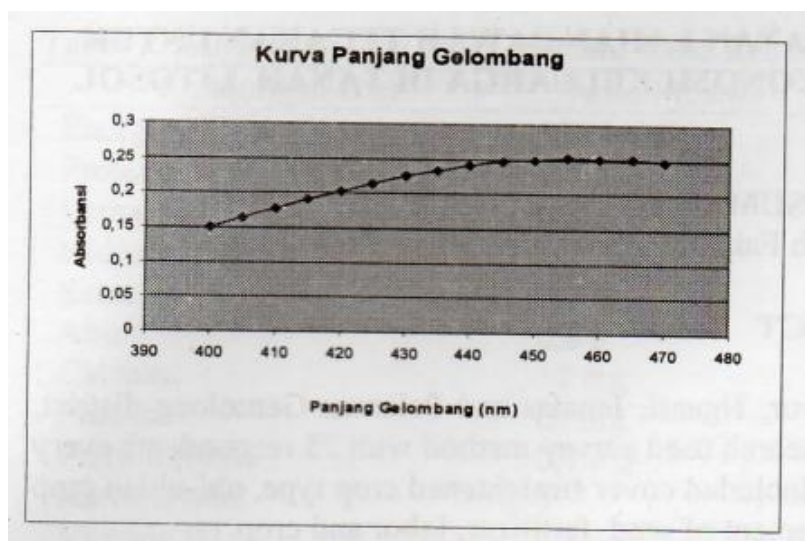
Tanaman ciplukan ini mengandung zat kimia antarlain flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, polifenol, dan fisalin. Flavonoid merupakan kelompok senyawa bioaktif yang berasal dari tumbuhan flavonoid serupa dengan antioksidan. Manfaat flavonoid dapat memperbaiki sel yang rusak akibat radikal sel yang rusak, akibat radikal bebas, membantu tubuh menyerap



vitamin C dengan lebih baik, membantu mencegah atau mengobati alergi, infeksi. Manfaat saponin sebagai antibakteri, antifungi, kemampuan menurunkan kolesterol dalam darah dan menghambat pertumbuhan sel tumor. Polifenol merupakan senyawa alami pada tumbuhan yang menyimpan berjuta manfaat untuk kesehatan. Jika dikonsumsi, zat ini berperan sebagai antioksidan yang mampu mengurangi angka kesakitan berbagai penyakit serius seperti kanker, diabetes, infeksi, dan hipertensi. Manfaat alkaloid adalah untuk memacu sistem saraf, menaikkan atau menurunkan tekanan darah dan melawan infeksi mikrobabia (Laia, 2022).

6) Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Bayam Hijau yang Dipercaya Mengobati Anemia Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS

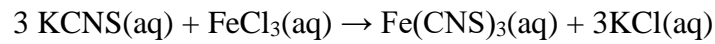
Hasil analisis bayam hijau menggunakan Spektrofotometer UV-VIS diperoleh grafik seperti pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik Panjang Gelombang Maksimum Bayam Hijau

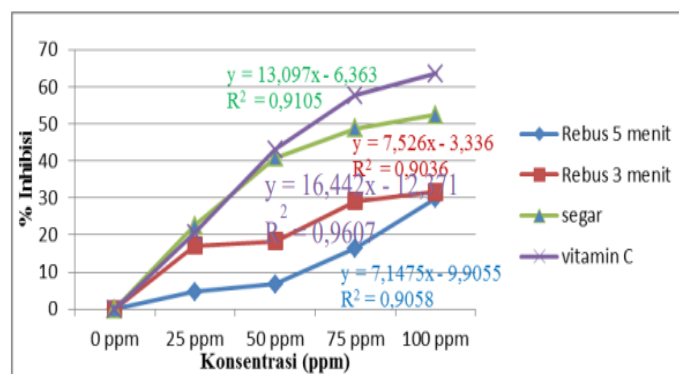
Bayam adalah makanan yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Bayam merupakan sayuran daun yang bergizi tinggi yang digenari oleh semua lapisan Masyarakat. Kegunaan lain dari bayam adalah dapat dijadikan obat tradisional dan juga untuk kecantikan. Peranan Fe (besi) dalam bayam mempunyai peranan penting bagi manusia, khususnya bagi Kesehatan maka perlu diketahui kandungan besi pada bayam tidak membahayakan bagi tubuh. Analisa kualitatif menggunakan larutan KCNS 2N, jenis sampel

bayam hijau mengandung besi yaitu didapatkan kadar bayam hijau 5,11 mg/100 g. Hal ini dapat dilihat timbulnya warna merah pada larutan.



7) Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Bayam Merah yang Dipercaya Mengobati Anemia Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS

Hasil analisis bayam merah menggunakan Spektrofotometer UV-VIS diperoleh spektrum seperti pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Hasil Persentase Inhibisi Ekstrak Daun Bayam Merah

Bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) mengandung vitamin, protein, karbohidrat, lemak, mineral, zat besi, magnesium, mangan, kalium, dan kalsium. Vitamin yang terkandung dalam bayam merah adalah vitamin A, vitamin C, dan vitamin E (Farisya, 2014). Kandungan vitamin C dan senyawa flavonoid pada bayam merah lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau (Hanani dkk, 2005). Adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada bayam merah dapat dijadikan sebagaib sumber antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas.

Secara teori bahwa hemoglobin adalah parameter yang digunakan secara luas untuk menetapkan prevalensi anemia. Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/ 100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah (Jaya dkk, 2020). Pada kehamilan kebutuhan oksigen lebih tinggi sehingga memicu peningkatan produksi eritropoetin.

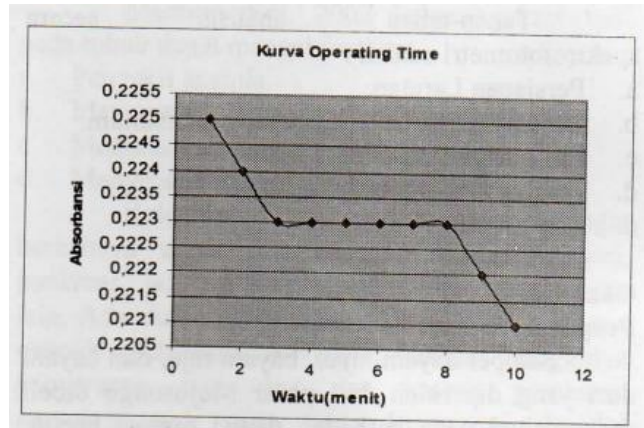
Akibatnya volume plasma bertambah dan sel darah merah meningkat. Namun peningkatan volume plasma terjadi dalam proporsi yang lebih besar jika dibandingkan peningkatan eritrosit sehingga terjadi penurunan konsentrasi hemoglobin akibat hemodilusi (Manuaba,2010). Konsentrasi hemoglobin normal pada wanita hamil berbeda dengan wanita yang tidak hamil. Hal ini disebabkan karena pada kehamilan terjadi proses hemodilusi atau pengenceran darah, yaitu peningkatan volume plasma dalam proporsi yang lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan eritrosit. Hemodilusi berfungsi agar suplai darah untuk pembesaran uterus terpenuhi, melindungi ibu dan janin dari efek negatif kehilangan darah saat proses melahirkan (Manuaba, 2010). Zat besi adalah unsur yang sangat penting untuk membentuk sel darah merah atau hemoglobin (Jaya dkk, 2020).

Bayam merah mengandung tinggi zat besi, dimana zat besi merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat ini terutama diperlukan dalam hemopoiesis (pembentukan darah) yaitu sintesis hemoglobin (Hb). Hemoglobin yaitu suatu oksigen yang mengantarkan eritrosit berfungsi penting bagi tubuh dan mencegah terjadinya anemia.

Hal ini sesuai dengan teori bahwa, Zat besi adalah unsur yang sangat penting untuk membentuk sel darah merah atau hemoglobin (Jaya dkk, 2020). Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3- 5 gram didalam tubuh manusia dewasa. Besi mempunyai beberapa fungsi esensial didalam tubuh sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron didalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim didalam jaringan tubuh (Almaitser, 2010).

#### 8) Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Bayam Hijau yang Dipercaya Mengobati Anemia Menggunakan Atomic Absorption Spectrometry (AAS)

Hasil analisis bayam hijau menggunakan Atomic Absorption Spectrometry (AAS) diperoleh spektrum seperti pada gambar 8 berikut.



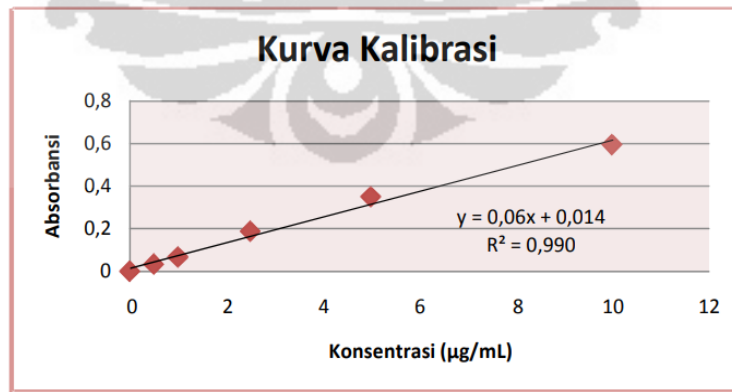
Gambar 8. Hasil *Operating Time* Bayam Hijau

Besi (Fe) adalah jenis logam esensial yang mempunyai peranan penting bagi tubuh. Besi secara normal adalah mineral yang paling banyak dibutuhkan disbanding yang lainnya. Zat besi berguna bagi pertumbuhan tubuh dan Kesehatan, antara lain berperan dalam pembentukan eritrosit. Besi adalah mikromineral yang paling banyak dalam tubuh manusi dan hewan. Manfaat besi sudah diketahui pada abad ke 17. Besi sangat berguna bagi pertumbuhan tubuh dan kesehatan antara lain berperan dalam pembentukan eritrosit. Bila tubuh kekurangan zat besi maka akan mengakibatkan anemia defisiensi besi (Widiastuti dan Aini, 2008).

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom pada daun bayam merah dan bayam hijau didapatkan kadar besi dalam 100 gram bayam hijau yaitu 6,66 mg-8,18 mg sedangkan pada 100 gram bayam merah 2,63 mg-4,48 mg (Yani, 2013).

9) Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Bayam Merah yang Dipercaya Mengobati Anemia Menggunakan Atomic Absorption Spectrometry (AAS)

Hasil analisis bayam merah menggunakan Atomic Absorption Spectrometry (AAS) diperoleh spektrum seperti pada gambar 9 berikut.



Gambar 7. Grafik Kurva Kalibrasi Daun Bayam Merah

Jus bayam merah merupakan tanaman yang mengandung vitamin C, asam folat dan zat besi yang baik sebagai absorpsi tablet Fe sehingga dapat mencegah terjadinya anemia pada ibu hamil. (Parulian, 2016). Selain itu adapun penelitian terdahulu yang menjadi alasan dilakukan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan Astuti KH,dkk tentang pengaruh konsumsi jus bayam merah terhadap peningkatan kadar hb pada ibu hamil di kecamatan tawangmangu dengan hasil uji analisis dengan paired sample TTest diperoleh nilai kemaknaan (p) sebesar 0,000 (Astuti dkk, 2015).

Bayam merah mengandung tinggi zat besi, dimana zat besi merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat ini terutama diperlukan dalam hemopoboesis (pembentukan darah) yaitu sintesis hemoglobin (Hb). Hemoglobin yaitu suatu oksigen yang mengantarkan eritrosit berfungsi penting bagi tubuh dan mencegah terjadinya anemia (Jaya dkk, 2020).

Bayam merah mengandung tinggi zat besi, dimana zat besi merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat ini terutama diperlukan dalam hemopoboesis (pembentukan darah) yaitu sintesis hemoglobin (Hb). Hemoglobin yaitu suatu oksigen yang mengantarkan eritrosit berfungsi penting bagi tubuh dan mencegah terjadinya anemia. Bayam merah banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalium, kalsium, mangan, fosfor, zat besi, amarantin, rutin, purin, niasin dan vitamin (A,B1,B2,C), karotin, klorofil dan saponin. (Faralia, 2012).

Validitas pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global berada pada kategori sesuai berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media.

## **2. Respon mahasiswa terhadap Pengembangan Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia Menggunakan Uji Karakterisasi Modern Sebagai Bahan Ajar Mahasiswa Tadriskimia Yang Berwawasan Global**

Mahasiswa diberikan beberapa pertanyaan untuk mengetahui respon mahasiswa setelah menggunakan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global. Hasil respon mahasiswa sebagai berikut.

Pernyataan pertama terkait informasi dalam petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global memberikan pengetahuan baru bagi saya berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan kedua terkait tugas dalam petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global membantu saya dalam memahami materi berada pada kategori sangat sesuai.

Pernyataan tiga terkait contoh penerapan materi dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan empat terkait petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global memudahkan saya dalam belajar berada pada kategori sangat sesuai.

Pernyataan lima terkait tampilan desain grafis petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global menarik berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan enam terkait isi

petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global tercetak jelas berada pada kategori sangat sesuai.

Pernyataan tujuh terkait petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global berisi gambar-gambar pendukung yang menarik berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan delapan terkait petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global membuat keinginan belajar bertambah berada pada kategori sangat sesuai.

Pernyataan Sembilan terkait uji karakterisasi modern yang digunakan menarik berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan sepuluh terkait uji karakterisasi modern membantu saya memahami konsep materi berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan sebelas terkait petunjuk penggunaannya mudah saya pahami berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan dua belas terkait petunjuk tugas mudah saya pahami berada pada kategori sangat sesuai. Pernyataan tiga belas terkait kalimat yang digunakan dalam Petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadriskimia yang berwawasan global mudah dipahami berada pada kategori sangat sesuai.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Validitas pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global berada pada kategori sesuai berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media.
2. Respon mahasiswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern sebagai bahan ajar mahasiswa tadaris kimia yang berwawasan global berada pada kategori sangat sesuai.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disarankan hal berikut, yakni:

1. Kepada peneliti lain perlu dikembangkan penelitian sejenis pada bahan lain agar dapat menambah sumber belajar siswa SMA/MA.
2. Petunjuk praktikum instrumentasi kimia menggunakan uji karakterisasi modern masih sangat terbatas sehingga perlu ditingkatkan dan diterapkan dalam pembelajaran agar dapat menambah pengetahuan mahasiswa terkait keilmuan kimia.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alamaitser, S. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Al-Rubaye, A. F., I. H. Hameed, dan Moh. J. Kadhim. 2017. A Review: Uses of Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS) Technique for Analysis of Bioactive Natural Compounds of Some Plants. *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*. 9(1): 81-85.
- Ananda, Harumi dan Zuhrotun, Ade. 2018. Review: Aktivitas Tanaman Lidah Buaya (Aloe Vera Linn) Sebagai Penyembuh Luka. *Jurnal Farmaka Suplemen Volume 15 Nomor 2*.
- Astuti, K. H., & Widyastuti, A. H. (2015). Pengaruh konsumsi jus bayam merah terhadap peningkatan kadar Hb pada ibu hamil di Kecamatan Tawangmangu. *Bidan Prada: Jurnal Publikasi Kebidanan Akbid YLPP Purwokerto*, 6(1).
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2021. Cara uji kadar logam dalam contoh uji limbah padat, sedimen, dan tanah dengan metode destruksi asam menggunakan Spektrometer Serapan Atom (SSA)-Nyala atau Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometric (ICP-OES).
- Briquez, P.S., Hubbell, J.A., Martino, M.M., 2015. Extracellular matrixinspired growth factor delivery systems for skin wound healing. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 4 : 479–489.
- Carolin, B. T., & Nita, S. (2019). Pengaruh Ekstrak Bunga Kembang Sepatu ( Hibiscus Rosa-Sinensis Linn .) terhadap Epididimis , Prostat dan Vesikula Seminalis Peningkatan jumlah penduduk yang sangat negara Indonesia . Terutama dalam kondisi peningkatan angka angka kemiskinan serta bertamba, 5(1), 1–10.
- Chantarawatit P, Sangvanich P, Banlunara W, Soontornvipart K, Thunyakitpibal P. 2013. Acemannan sponges stimulate alveolar bone, cementum and periodontal ligament regeneration in a canine class II furcation defect model. *Journal of Periodontal Research*. 49(2) : 164– 178.
- Darmapatni, K. A. G., A. Basori, dan N. M. Suaniti. 2016. Pengembangan Metode GCMS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesimen Rambut Manusia. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 3(18): 62-69.
- Efendi Annisa, Melani Hasibuan, Esra Sihombing, Tanti Wulandari. 2021. Bunga Kembang Sepatu Dikreasikan Untuk Kesehatan. *SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin Vol. 1, No. 1 Agustus 2021, Hal. 129-135*.
- Faralia.(2012). Keajaiban antioksidan bayam. Penerbit: PT Alex Media Komputindo.
- Faramayuda Fahrauk, Silvy Julian, Ari Sr Windyaswari, Totik Sri Mariani, Elfahmi, Sukrasno. 2021. Review: Flavonoid pada Tanaman Kumis Kucing (Orthosiphon stamineus Benth.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. e-ISSN: 2614-4778.

- Farisyah Nurhaini, dkk, “Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Berbagai Jenis Sayuran Serta Penentuan Kandungan Fenolik Dan Flavonoid Totalnya”, *Media Farmasi*, (Vol. 11, No. 2, 2014).
- Hakim, Aliefman; Jufri, A. Wahab; Jamaluddin; Ramandha, Muhammad Eka Putra.(2020). Inovasi Praktikum Kimia Bahan Alam Dengan Memanfaatkan Kearifan Lokal Suku Sasambo, *Jurnal Pijar MIPA*, Vol. 15 No.4.
- Hamdani Hamid, Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia, (Bandung : Pustaka Setia,2013), h. 125.
- Hanani, E.,A.M.Abdul., dan S.Ryany, Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia* sp Dari Kepulauan Seribu, (Yogyakarta: Majalah Ilmu Kefarmasian II, 2005).
- Hartono, P. 2015. Limbah Laboratorium. Retrieved February 20, 2020, from [https://www.academia.edu/5609829/LIMBAH\\_LABORATORIUM](https://www.academia.edu/5609829/LIMBAH_LABORATORIUM).
- Indriyana, K M; Pujani, N M; dan Selamat, K. (2019). Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Berbasis Model Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMP/MTS Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, Volume 2, Nomor 2.
- Jaya Nilawati, Lolita Sary, Astriana, Ratna Dewi Putri . 2020. Manfaat bayam merah (*amaranthus gangeticus*) untuk meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil. *Jurnal kebidanan*. Vol 6, No 1: 1-7.
- Laia, Irma Susanti. 2022. Pemanfaatan Ciplukan (*Physalis Angulata*) Sebagai Tanaman Obat Hipertensi Di Desa Mohilikecamatan Amandraya Kabupaten Nias Selatan. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*. Vol. 1 No. 2, E-ISSN: 28268-626x.
- Liu L, Chen X, Wu B, Jiang Q. 2010. Influence of Aloe polysaccharide on proliferation and hyaluronic acid and hydroxyproline secretion of human fibroblasts in vitro. *Journal of Chinese Integrative Medicine*. 8(3): 256-262.
- Lobo R, Prabhua KS, Shirwaikara A, Shirwaikarb A. *Curcuma zedoaria* rosc. (white turmeric): a review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2009; 61: 13–21.
- Manuaba, I. A. C. IBG Fajar M., dan I. BG Manuaba, 2012. Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan dan KB untuk Pendidikan Bidan Edisi, 2.
- Morton, L, Phillips J., 2016. Wound healing and treating wounds: differential diagnosis and evaluation of chronic wounds. *J. Am. Acad. Dermatol*. 74 : 589–605.
- Murtini, Hasturi, R., & Gunawan. 2017. Efek Destruksi terhadap Penentuan Kadar Cu (II) dalam Air Sumur, Air Laut dan Air Limbah Pelapisan Krom Menggunakan AAS. *Jurnal Jurusan Kimia, Fakultas MIPA. Universitas Diponegoro Semarang*.
- Parulian, I. (2016). Strategi dalam Penanggulangan Pencegahan Anemia pada Kehamilan. *Jurnal Ilmiah Widya*, 1(1).
- Riza, Muhammad; Firmansyah, R Arizal; Zammi Muhammad dan Djuniadi Djuniadi.(2020). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kearifan Lokal Kota Semarang pada Materi

- Larutan Asam dan Basa. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran (JIPVA)*, Volume 4 - Nomor 1. Available at <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/jipva>
- Sarumaha, M., D. (2022a). Bokashi Sus Scrofa Fertilizer On Sweet Corn Plant Growth. *Haga Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 32–50.
- Setiawati. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Kepulauan untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA pada Materi Pokok Sistem Koloid. *Prosiding Seminar Nasional FKIP Universitas Muslim Maros* Volume 1.
- Shah, Ali. M.S. 2013. “In Service Training of Secondary Level Teachers: a Follow up of Teachers’ Performance in Comparative Perspective”. *Journal of Education and Practice*. 2222-1735.2 (11&12): 40-49.
- Shah, Muhammad Dawood; Seelan, Jaya Seelan Sathiya; Iqbal, Mohammad.2020. *Phytochemical investigation and antioxidant activities of methanol extract, methanol fractions and essential oil of Dillenia suffruticosa leaves. Arabian Journal of Chemistry* 13: 7170-7182.
- Simamora, A. H & Sudarma, I. K. 2017. Analisis Perangkat Pembelajaran Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar. *Journal of Education Technology* 1(2): 149-155.
- Smith, K.,F. 2013. Clinical Evaluation: An essential Tool in Emotional Competency Development. *The International Journal of Learning*. Volume 15 (7) : 297-306.
- Sugito, S., & Marliyana, S. D. 2021. Uji Performa Spektrofotometer Serapan Atom Thermo Ice 3000 Terhadap Logam Pb Menggunakan CRM 500 dan CRM 697 di UPT Laboratorium Terpadu UNS. *Indonesian Journal of Laboratory*, 4(2), 67. <https://doi.org/10.22146/ijl.v4i2.67438>.
- Sumathi S, Iswariya GT, Sivaprabha B, Dharani B, Radha P, Padma PR. Comparative study of radical scavenging activity and phytochemical analysis of fresh and dry rhizomes of *Curcuma zedoaria*. *IJPSR*. 2013; 4(3): 1069–73.
- Surur, M., D. (2020). Effect Of Education Operational Cost On The Education Quality With The School Productivity As Moderating Variable. *Psychology and Education Journal*, 57(9), 1196–1205.
- Tabandeh M, Oryan A, Mohammadalipour A. 2014. Polysaccharides of Aloe vera induce MMP-3 and TIMP-2 gene expression during the skin wound repair of rat. *International Journal of Biological Macromolecules*. 65 : 424-430.
- Tarameshloo M, Norouzian M, Zarein-Dolab S, Dadpay M, Mohsenifar J, Gazor R. 2012. Aloe vera gel and thyroid hormone cream may improve wound healing in Wistar rats. *Anat Cell Biol*. 45(3):170-177.
- Widiastuti, Aini Fitria. 2008. Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Bayam Hijau, Bayam Raja dan Bayam Duri Di Pasar Mojosongo. *Caraka Tani XXIII* (1).
- Wilson B. Antimicrobial activity of *Curcuma zedoaria* and *Curcuma malabarica* tubers. *J Ethnopharmacol*. 2005; 99: 147–51.

Wiputra Cendana., D. (2021). Model-Model Pembelajaran Terbaik. Nuta Media.

Yani, W. (2013). Studi Perbandingan Kandungan Besi Pada Beberapa Spesies Bayam Secara Spektrofotometri Serapan Atom. (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.