

## DESAIN PROTOTYPE STRIP TEST SKRINING ALKALOID

Oleh

Purnama Fajri<sup>1</sup>, Ruth Elenora Kristanty<sup>2</sup><sup>1</sup>Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II<sup>2</sup>Jurusan Analisis Farmasi dan Makanan, Poltekkes Kemenkes Jakarta II

Jakarta Selatan, 021-7397641

Email: [ruth.elenora@poltekkesjkt2.ac.id](mailto:ruth.elenora@poltekkesjkt2.ac.id)

## Abstrak

Metode skrining fitokimia biasanya dilakukan melalui reaksi warna setelah proses ekstraksi atau menggunakan kromatografi lapis tipis. Metode ini relatif lama sehingga kurang efektif. Berdasarkan hal ini, tim peneliti ingin mengembangkan alat peraga yang praktis untuk mendukung pembelajaran praktikum yakni dengan menggunakan strip indikator atau strip tes. Metode penelitian ini bersifat eksperimental. Proses analisa dilakukan dalam skala laboratorium dan sederhana. Desain strip tes itu sendiri terdiri dari 3 bagian utama yaitu membran, reagen, dan detektor. Membran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas saring Whatman® karena bahan yang ekonomis dan mudah didapat. Reagen yang digunakan yaitu reagen asam fosfomolibdat dan Bouchardad. Sedangkan detektor pada strip tes yaitu berupa perubahan warna pada kertas. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk test strip buatan sendiri yang dapat menapis kandungan metabolit sekunder dalam simplisia dengan cepat dan praktis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dua prototipe strip tes uji warna berbasis kertas yang mengandung reagen asam fosfomolibdat dan Bouchardad mampu mendeteksi larutan baku alkaloid dan adanya golongan senyawa alkaloid dalam sampel simplisia berdasarkan perubahan warna. *Life time* strip tes dengan reagen Bouchardad diperoleh hasil yang lebih lama dibandingkan asam fosfomolibdat, yaitu hingga 30 hari. Hal ini diduga karena reagen terabsorpsi dengan baik dalam kertas saring dan terbentuk senyawa kompleks yang lebih stabil.

**Kata Kunci: Skrining Fitokimia, Strip Tes, Alkaloid**

## PENDAHULUAN

Metode uji pada tanaman obat dengan metode uji fitokimia harus merupakan uji sederhana yang terandalkan. Metode strip uji tidak mahal dan tidak menggunakan pelarut beracun seperti Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Dengan menggunakan kertas saring, strip tes dapat dijadikan alat pendeteksi secara kualitatif yang sederhana dan murah.

Pelaksanaan pembelajaran jarak jauh membutuhkan media pendukung. Oleh karena itu perlu dibuat suatu alat bantu yang memungkinkan pembelajaran praktikum secara daring. Pendekatan strategi pembelajaran praktikum Fitokimia yang digunakan dalam penyampaian materi skrining fitokimia adalah menggunakan alat peraga

sebagai alat bantu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga berupa produk tes kit sendiri yang dapat meneliti kandungan alkaloid dalam sampel dengan cepat yang belum pernah dipasarkan secara komersial.

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan strip tes untuk menguji adanya kandungan alkaloid dengan waktu yang cepat dan biaya yang murah serta efisien, menggunakan kertas Whatman dan diuji dengan baku alkaloid sebagai kontrol positif pada strip tes. Dalam pengujian dibatasi hanya sampai tahap pembuatan strip tes yang digunakan untuk mendeteksi adanya alkaloid dengan perubahan warna. Tujuan penelitian secara umum adalah

menghasilkan inovasi metode analisis dengan membuat alat deteksi yang murah, cepat dan akurat dan khususnya menghasilkan strip tes yang dapat mendeteksi adanya alkaloid secara valid.

## LANDASAN TEORI

Tanaman obat telah lama digunakan sejak lama, penelitian ilmiah telah dilakukan untuk melihat efektifitas dan mekanisme kerjanya. Analisis senyawa bahan alam telah lama menggunakan pendekatan skrining fitokimia sebagai tahap pendahuluan untuk mendapatkan informasi awal kandungan senyawa / golongan senyawa dalam suatu tanaman yang sedang diteliti. Pada umumnya, skrining fitokimia serbuk simplisia maupun ekstrak meliputi pemeriksaan golongan senyawa alkaloida, glikosida, flavonoida, terpenoida/ steroid, tanin dan saponin.

Skrining fitokimia dapat dilakukan dengan dua jenis uji yaitu uji tabung dan uji kromatografi. Uji tabung reaksi bertindak sebagai tes awal untuk mengidentifikasi jenis senyawa yang tidak diketahui dalam serbuk simplisia. Secara umum dapat dikatakan bahwa metodenya sebagian besar merupakan reaksi pengujian warna dengan suatu pereaksi warna. Uji lainnya yaitu Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Selain memiliki kelebihan seperti spesifik dan memberikan sensitivitas yang baik, Namun, KLT memiliki kelemahan seperti persiapan dan analisis yang rumit dan memakan waktu.

Metode yang digunakan untuk melakukan penapisan fitokimia sebaiknya sederhana, cepat, dirancang untuk peralatan minimal, mampu menetapkan golongan senyawa yang diidentifikasi, dan semi-kuantitatif. Metode analisis alkaloid sudah banyak menggunakan metode ekstraksi dan KLT dengan menggunakan bermacam-macam pelarut yang sesuai atau dengan kombinasi perbandingan tertentu. Namun dengan metode ini dinilai kurang efektif karena relatif lama. Pembelajaran praktikum memerlukan alat

peraga yang praktis, cepat dan sederhana, juga bisa digunakan dalam pembelajaran jarak jauh. Maka dengan adanya perkembangan teknologi analisis, tes kit atau strip tes merupakan metode yang dapat mempermudah dalam pengujian.

Strip tes adalah alat diagnostik sederhana untuk menentukan perubahan warna dengan analisis standar. Untuk menggunakannya, sampel cukup ditetaskan ke membran atau membrane direndam dalam sampel. Hal ini mengurangi kebutuhan untuk menjalankan tes di laboratorium. Proses identifikasi ditunjukkan dengan adanya perubahan warna yang dihasilkan dari reaksi spesifik sampel dengan reagen yang diimobilisasi pada membran.

Alkaloid merupakan metabolit sekunder yang termasuk ke dalam golongan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi. Pada saat ini senyawa alkaloid banyak ditemukan dengan berbagai variasi struktur yang unik, mulai dari yang sederhana sampai yang paling sulit (7). Untuk mengetahui adanya senyawa alkaloid yang terkandung dalam tanaman maka diperlukan skrining fitokimia (8).

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat gelas standar, *magnetic stirrer* dan neraca analitik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas saring Whatman<sup>®</sup>, reagen asam fosfomolibdat, reagen Bouchardad, baku kofein, aquades, etanol 95% dan sampel simplisia.

### Pengumpulan Sampel

Penelitian ini, sampel yang digunakan untuk memperoleh hasil pengamatan positif skrining alkaloid ialah simplisia yang tercantum dalam buku Pedoman Praktikum Fitokimia Jurusan Anafarma yakni batang

.....  
brotowali dan telah di determinasi di LIPI Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya Bogor. Bahan pembanding yang digunakan adalah baku kofein.

### **Pembuatan Larutan Pembanding dan Reagen Strip Test**

Larutan pembanding untuk alkaloid menggunakan Kofein. Kofein ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dilarutkan dengan etanol 95% sebanyak 10 ml di dalam gelas piala, diaduk sampai larut.

Pada pembuatan strip tes, kertas saring Whatman® nomor 1 dipotong dengan ukuran 1 x 5 cm. Masing-masing kertas saring ditetesi reagen asam fosfomolibdat dan reagen Bouchardat. Kertas saring dikeringkan pada suhu ruang. Uji kelayakan reagen dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dari reaksi antara larutan pembanding kofein dengan beberapa reagen. Pengujian menggunakan kontrol negatif yakni etanol 95%. Apabila ditemukan perubahan warna maka reagen tersebut dikategorikan layak untuk dibuat strip tes.

### **Preparasi Sampel**

Dilakukan penapisan fitokimia terhadap sampel. Identifikasi dilakukan dengan beberapa pereaksi kimia untuk identifikasi alkaloid. Serbuk simplisia ditambahkan dengan asam klorida encer 2N dan air lalu dipanaskan selama 2 menit. Setelah disaring, 3 tetes filtrat yang diperoleh ditempatkan pada kaca arloji, tambahkan 2 tetes Bouchardat LP dan diamati endapan berwarna coklat hitam. Pada kaca arloji lain, 3 tetes berikutnya ditambahkan Meyer LP, jika terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning yang larut dalam metanol P dan dengan Bouchardat LP terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam maka ada kemungkinan terdapat alkaloid.

Percobaan dilanjutkan dengan mengocok sisa filtrat dengan 3 ml amonia pekat P dan 10 ml campuran 3 bagian volume eter P dan 1 bagian volume kloroform P. Fase organik diambil dan di tambahkan natrium

sulfat anhidrat P, lalu di saring. Filtrat diuapkan di atas tangas air, kemudian di larutkan dalam sedikit asam klorida 2 N. Percobaan dilakukan dengan keempat golongan larutan percobaan yakni golongan I ( asam silikowolframat LP, Asam fosfomolibdat LP dan asam fosfowolframat LP), golongan II (Bouchardat LP dan Wagner LP), golongan III (Mayer LP dan Dragendorff LP), golongan IV (Hager LP). Serbuk simplisia mengandung alkaloid jika sekurang-kurangnya terbentuk endapan dengan menggunakan dua golongan larutan percobaan yang digunakan.

### **Reprodusibilitas**

Uji reprodusibilitas diawali dengan membuat tiga tes strip dengan komposisi optimum pada waktu yang berbeda dan tiap strip tes dilihat warnanya secara triplo.

### **Uji Life Time Strip Tes**

Uji dilakukan dengan cara menyimpan strip tes di suhu ruang dan diamati perubahan warnanya. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 1 bulan hingga strip tes tidak mampu memberikan perubahan warna.

### **Analisis Data**

Analisis yang digunakan bersifat deskriptif berupa data kualitatif berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium Fitokimia Jurusan Analisis Farmasi dan Makanan Poltekkes Kemenkes Jakarta II.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk memahami konsep abstrak, peserta didik memerlukan perantara untuk visualisasi. Untuk itulah diperlukan alat peraga dalam pembelajaran, terutama pembelajaran praktikum. Penggunaan alat peraga juga dapat menarik perhatian peserta didik sedemikian rupa meskipun pembelajaran dilakukan jarak jauh. Strip tes skrining alkaloid diharapkan dapat digunakan sebagai alat peraga yang merupakan bagian dari media pembelajaran praktikum Fitokimia serta menjadi alat bantu atau pelengkap tenaga pendidik dalam menyampaikan konsep skrining fitokimia khususnya alkaloid.

Test kit ini merupakan alat pendeteksi sederhana yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu membran, reagen amobil, dan alat pengukur. Membran adalah lapisan berpori, biasanya polimer, digunakan sebagai matriks atau penyangga imobilisasi. Kertas whatman digunakan untuk membuat strip uji yang diberi reagen yang mampu mendeteksi keberadaan alkaloid dalam sampel. Strip uji yang diproduksi juga diuji dengan sampel yang diduga mengandung alkaloid. Hasil yang diperoleh dari strip tes nantinya akan menimbulkan perubahan warna pada kertas Whatman yang sudah diberi reagen yang dapat mendeteksi adanya alkaloid.

Strip tes digunakan sebagai alat deteksi sederhana untuk menentukan keberadaan senyawa. Sangat mudah digunakan, cukup celupkan atau jatuhkan sampel ke permukaan strip. Reaksi antara reagen spesifik yang terkandung dalam strip dan sampel akan menunjukkan perubahan warna tertentu. Reagen tertentu digunakan untuk memudahkan proses identifikasi. Proses identifikasi atau deteksi dapat terjadi melalui reaksi antara sampel dan reagen amobil di dalam membran.

Uji bercak warna adalah metode analisis mikrokimia kualitatif dan semi kuantitatif yang menggunakan larutan yang akan dianalisis dan reagen dalam jumlah beberapa tetes. Respon warna dikarakterisasi pada kertas saring, gelas arloji, atau pelat tetes dan digunakan untuk mendeteksi sampel tertentu. Tes bercak warna dapat mendeteksi keberadaan sampel menggunakan reagen yang sangat sensitif dan selektif. Keuntungan strip tes dibandingkan detektor lain adalah bahwa strip uji memberikan respons yang cepat, kira-kira 60-120 detik setelah reaksi dengan sampel, hemat biaya dan waktu, dan mudah diterapkan. Strip tes dapat digunakan untuk mengembangkan teknik analisis kualitatif yang lebih sederhana dan mudah dianalisis.

Selain untuk mendeteksi larutan standar, strip tes juga dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan senyawa dalam

simplisia. Ini menghemat biaya, waktu dan ramah lingkungan karena tidak menggunakan pelarut berbahaya dalam jumlah besar. Strip uji sangat berguna dalam proses penapisan karena memberikan hasil yang cepat dan dapat digunakan sebagai pra-penapisan. Analisis strip uji adalah metode yang cepat dan murah.

Teknik pembuatan strip tes dapat dilakukan dengan cara imobilisasi yaitu memasukkan reagen ke dalam bahan atau alat. Berbagai teknik imobilisasi telah diketahui, termasuk impregnasi, adsorpsi, dan trapping. Persiapan strip tes menggunakan kertas saring Whatman® nomor 1. Direndam dengan asam fosfomolibdat dan reagen Bouchardad. Kertas saring Whatman® dipilih karena ekonomis, mudah didapat, memiliki kualitas serat kapas yang tinggi, berpori sedang, memiliki permukaan yang halus, dan cukup tebal. Proses identifikasi atau deteksi metode strip uji dapat dilakukan dengan reaksi antara sampel dan reagen yang diimobilisasi pada membran. Kertas saring Whatman® dinodai dengan reagen asam fosfomolibdat dan Bouchardard didiamkan sampai diperoleh warna bening dari masing-masing reagen dan kemudian dibiarkan kering pada suhu kamar. Perubahan warna yang berbeda pada kertas saring menunjukkan pengikatan atau adsorpsi yang optimal dari partikel reagen ke kertas saring.

Uji kelayakan uji strip dilakukan dengan cara meneteskan berbagai larutan reagen penapis alkaloid ke dalam strip uji dan mengamati secara visual perubahan warna larutan referensi kafein pada konsentrasi 5 mg/ml. Sebuah larutan etanol 95% digunakan sebagai kontrol negatif. Tes strip dinyatakan berhasil mengidentifikasi zat aktif dengan respons berupa perubahan warna yang mudah untuk diamati. Hasil uji kelayakan tes strip dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan pengamatan perubahan warna secara visual dapat diketahui bahwa tes strip dengan reagen asam fosfomolibdat dan Bouchardad yang layak dibuat sebagai reagen strip tes

(Gambar 1). Perubahan warna yang terjadi pada tes strip dengan reagen tersebut diduga karena adanya senyawa kompleks yang terbentuk.

**Gambar 1. Uji Kelayakan Test Strip**



**Tabel 1. Uji Kelayakan Strip Test Alkaloid**

Strip Test	Perubahan warna		Keterangan
	Awal	Akhir	
Fosfomolibdat	Putih	Kuning	(+)
Bouchardad	Putih	Cokelat	(+)

Keterangan:

(+) Terjadi perubahan warna; (-) Tidak terjadi perubahan warna

Dari hasil penetapan limit deteksi, disiapkan tes strip dengan komposisi reagen optimum lalu dilanjutkan dengan meneteskan larutan baku dengan konsentrasi 5 mg/ml. Hasil identifikasi baku alkaloid menggunakan tes strip dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 2. Larutan sampel dari simplisia *Tinospora crispera* yang telah diekstraksi diteteskan pada kedua tes strip dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.

**Tabel 2. Hasil Identifikasi Baku Alkaloid Menggunakan Test Strip**

Baku Alkaloid	Warna yang Dihasilkan		Keterangan
	Fosfomolibdat	Bouchardad	
Awal	Kuning muda	Cokelat	(+)
Akhir	Kuning tua	Putih	(+)

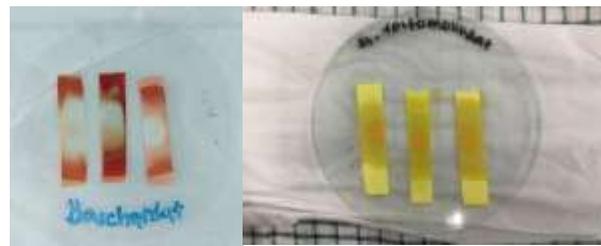
Keterangan:

(+) Mengandung Alkaloid; (-) Tidak mengandung Alkaloid

**Gambar 2. Hasil Identifikasi Baku Alkaloid Menggunakan Tes Strip**

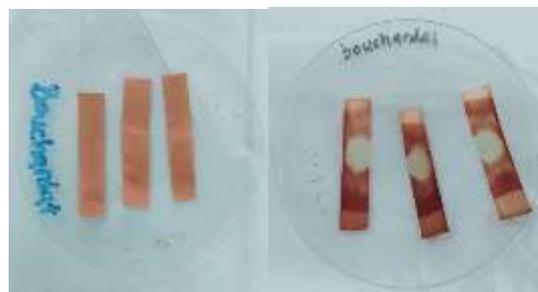


**Gambar 3. Hasil Identifikasi Sampel Simplisia Menggunakan Tes Strip**

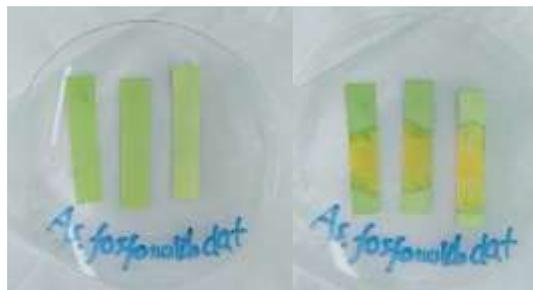


Tes strip yang dihasilkan dapat dilakukan validasi untuk membuktikan bahwa metode analisis memenuhi persyaratan dan layak untuk digunakan. Validasi adalah konfirmasi dengan menguji dan memberikan bukti objektif bahwa persyaratan tertentu untuk tujuan tertentu terpenuhi. Validasi metode diperlukan untuk pengendalian kualitas. Validasi membantu menunjukkan bahwa pengukuran akan dapat diandalkan. Validasi metode dimaksudkan untuk memastikan bahwa metode yang digunakan sudah sesuai. Hasil uji reproduibilitas dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Hasil uji *life time* strip tes dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 6.

**Gambar 4. Hasil Uji Reproduibilitas Test Strip Bouchardad**



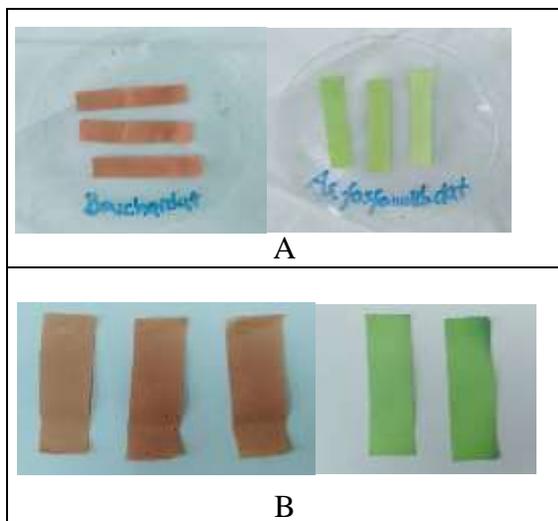
**Gambar 5. Hasil Uji Reprodusibilitas Test Strip Asam Fosfomolibdat**



**Tabel 3. Uji Validasi Life Time Strip Test Alkaloid**

Strip Test	Perubahan Warna (Hari ke-)			
	1	14	30	
Fosfomolibdat	Kuning tua	Kuning muda		Kuning
Bouchardad	Cokelat tua	Cokelat		Cokelat muda

**Gambar 6. Hasil Uji Life Time Test Strip: (A) setelah Tiga Hari; (B) setelah Dua Minggu**

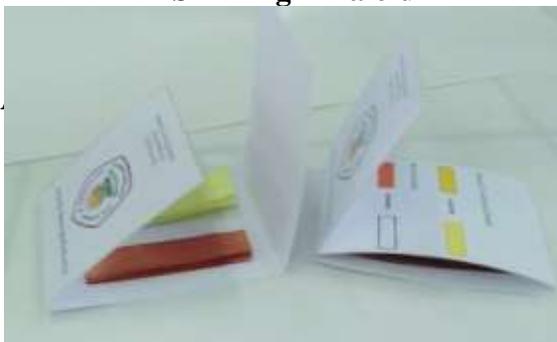


Penentuan umur simpan strip uji digunakan untuk menentukan umur simpan reagen dalam membran. Uji umur simpan dilakukan dengan meneteskan strip tes setiap hari sampai strip tes tidak berubah warna yaitu warnanya sama dengan warna strip tes aslinya. Umur simpan strip uji asam fosfomolibdat

adalah 14 hari. Setelah 14 hari, strip tes tidak berubah warna seperti hari-hari sebelumnya. Sementara itu, umur simpan strip uji Bouchardad lebih lama, hingga 30 hari. Ini mungkin karena reagen diserap dengan baik di kertas saring dan kompleks yang lebih stabil terbentuk.

Tes strip skrining alkaloid yang terdiri dari tes strip asam fosfomolibdat dan tes strip Bouchardad disusun dengan membuat desain prototipe seperti pada Gambar 7. Produk yang terdiri dari beberapa lembar kertas tes strip ditempelkan pada kemasan bersampul dan diberi keterangan perubahan warna sehingga memudahkan pengguna dalam pemakaiannya saat pembelajaran praktikum Fitokimia.

**Gambar 7. Desain Prototipe Tes Strip Skrining Alkaloid**



**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa tes strip dapat dibuat dengan imobilisasi masing-masing reagen asam fosfomolibdat dan Bouchardad ke dalam kertas saring Whatman® No. 1 dengan metode impregnasi. Hasil identifikasi menggunakan prototipe tes strip skrining alkaloid menunjukkan bahwa tes strip dapat mendeteksi keberadaan alkaloid dalam larutan perbandingan dan larutan sampel. Life time tes strip dengan reagen Bouchardad diperoleh hasil yang lebih lama dibandingkan asam fosfomolibdat, yakni hingga 30 hari.

**Saran**

Penelitian lebih lanjut perlu dikembangkan, khususnya akurasi strip tes

untuk skrining fitokimia lainnya. Juga perlu untuk mengoptimalkan reagen untuk mendapatkan umur simpan yang lebih baik daripada strip uji yang diperoleh saat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pranata E. Implementasi Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *JPMI (Jurnal Pendidik Mat Indones.* 2016;1(1):34.
- [2] Suliani M. Persepsi Siswa Terhadap Penggunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika. *SJME (Supremum J Math Educ.* 2020;4(1):92.
- [3] Awang-Jamil Z, Aminuddin MF, Zaidi BQ, Basri AM, Ahmad N HT. Phytochemicals and antimicrobial analysis of selected medicinal plants from brunei darussalam. *Biodiversitas.* 2021;22(2):601–6.
- [4] Ningsih DR, Zufahair, Kartika D. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *J Mol.* 2016;11(1):101–11.
- [5] Endarini LH. endarini 2016. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2016.
- [6] Nasyanka AL, Na'imah J, Aulia R. Pengantar Fitokimia: D3 Farmasi 2020. Tim Qiara Media, editor. Pasuruan: Pasuruan : Penerbit Qiara Media; 2020.
- [7] Sentat T, Nurhasnawati H, Dwinand YR. Development of Papaer-based Color Test-strip for Paracetamol Detection in Jamu. *J Ilmu Kesehat.* 2020;7(2):137–42.
- [8] uslim Z, Khasanah HR, Sari Y. Simplicia Characterization And Phytochemical Screening Of Secondary Metabolite Compounds Ethanol Extract Of Trembesi Leaves (Samanea saman). *SANITAS J Teknol dan Seni Kesehat.* 2021 Dec 22;12(2):131–40.
- [9] Nurhasnawati H, Sentat T, Prasetyo A, Tinggi S, Kesehatan I. Pembuatan Strip Test Dan Identifikasi Fenilbutazon. *J Ilm Manuntung.* 2020;6(2):280–5.
- [10] Safrina U, Murtini G. Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Nyamplung Seeds Oils (*Calophyllum inophyllum L.*). *SANITAS J Teknol dan Seni Kesehat.* 2020;11(2):256–68.
- [11] Dirgantara VS, Andarini N, Zulfikar. Identifikasi Kualitatif Bahan Analgesik Pada Jamu. *Berk Sainstek.* 2014;II(1):42–8.
- [12] Nugraha R, Aprilia H, Rusnadi R. Pengembangan Alat Uji Carik Berbasis Polistiren Divinilbenzen (PSDVB) Untuk Identifikasi Bahan Kimia Obat Parasetamol Dalam Jamu Pegal Linu. *Pros Penelit Spes UNISBA [Internet].* 2015;(007):415–20. Available from: <http://repository.unisba.ac.id:8080/xmlui/handle/123456789/5316>
- [13] Sutrisno YG, Khoirunnisa S, Agustien DS, Karyati E, Fasya N, Wasito H. Qualitative Analysis of Test Strip for Sildenafil Citrate with Some Combinations Reagen in Cellulosa Paper Membran. *J Ilmu Kefarmasian Indones.* 2017;15(2):128
- [14] Marg RP. Spectrophotometric Method for Estimation of Alkaloids Precipitable with Dragendorff's Reagent in Plant Materials. 2003;1124–7.
- [15] Malik and Ahmad. Determination of phenolic and flavonoid contents of ethanolic extract of Kanunang leaves (*Cordia myxa L.*). *IJPRIF.* 2014;7(2):243–6.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN