

**UJI KELARUTAN KURKUMIN DI DALAM BERBAGAI
KUALITAS MINYAK KELAPA**

PROPOSAL HASIL PENELITIAN

DIMAS AGUNG SURYA RAMADHAN

A 162 027



SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA

YAYASAN HAZANAH

BANDUNG

2023

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isolat kurkumin merupakan senyawa kimia murni yang diambil dari tanaman kunyit (*curcuma longa*). Isolat kurkumin dengan kemurnian 60% hingga 90% telah berhasil di produksi secara massal oleh Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia (STFI). Pemanfaatan kurkumin sebagai obat jadi sudah menjadi trend terkini. Bahan baku obat di indonesia hampir 80% ketersediaannya di import dari luar negeri, berdampak pada biaya produksi dan menyebabkan harga obat meningkat. Sumber daya alam Indonesia yang berlimpah seharusnya dapat memproduksi bahan baku obat berbasis bahan alam sendiri. Manfaat kurkumin sangat banyak, diantaranya sebagai antiinflamasi, antioksidan, antikanker, meningkatkan kerja hati, meningkatkan imunitas tubuh, dan antelmintika. Kurkumin merupakan pigmen alami berasal dari senyawa fenolik berwarna kuning dengan rumus kimia dari *1,7-bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl) hepta-1,6-dione* juga senyawa utama fitopolifenol.

Penyebab terhambatnya pengembangan senyawa kurkumin ialah dari sifat fisikokimia yang bersifat non polar dan kurkumin memiliki kelarutan yang sangat kecil dalam air yaitu sekitar 0,0004 mg/L pada pH 7,3. Ketidakstabilan sifat kimia kurkumin diantaranya dipengaruhi oleh perubahan pH lingkungan dan cahaya matahari (wahyuningtyas, dkk., 2017). Pemilihan kepolaran pelarut pula dapat meningkatkan efektifitas kelarutan pada suatu senyawa. Penggunaan kurkumin dalam suatu obat berkolerasi pada bioavailabilitas yang berbanding lurus dengan sifat fisikokimia obat sehingga mencapai efek terapeutik.

Setelah membaca dan menelaah isi naskah proposal usulan penelitian tugas akhir, kami memberikan persetujuan:

Pembimbing Utama : Sri Gustini Husein, S.SI.,M.Farm

Pembimbing Serta : Dr. Apt. Wiwin Winingsih, M.Si

Minyak kelapa berpotensi sebagai pelarut alternatif dalam ekstraksi dari bahan alam. Kelebihan ekstraksi menggunakan pelarut minyak antara lain tidak mudah menguap pada suhu tinggi, aman, ekonomis, dan ramah lingkungan (Yara-Varon *et al.*, 2017).

Dalam penelitian ini, kami akan melakukan pengujian kelarutan kurkumin dalam berbagai merek minyak kelapa. Penelitian ini untuk mengetahui kelarutan optimum kurkumin pada minyak kelapa berbagai merek dengan menggunakan analisis metode Spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi farmasis, peneliti, dan formulator agar mempermudah atau mengefisiensi waktu dan materi dalam pengujian maupun perancangan obat baru atau sediaan farmasi yang menggunakan kurkumin sebagai zat aktif.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, berapa bagian kurkumin yang dapat larut dalam minyak kelapa berbagai merek.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini yaitu:

1. Menentukan kelarutan kurkumin dalam minyak kelapa dari berbagai merek.
2. Membandingkan kelarutan kurkumin dalam minyak kelapa dari berbagai merek.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan kurkumin dalam minyak kelapa.

1.4 Kegunaan Penelitian

Dengan mengetahui kelarutan kurkumin dalam minyak kelapa dari berbagai merek, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas minyak kelapa yang digunakan sebagai pelarut kurkumin. Hal ini dapat membantu dalam pengembangan produk-produk yang mengandung kurkumin dengan pelarut minyak kelapa, seperti suplemen kesehatan atau kosmetik.

Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan informasi penting mengenai sifat-sifat fisikokimia senyawa kurkumin.

1.5 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 sampai Juli 2023 di laboratorium kimia. Sekolah tinggi farmasi indonesia (STFI), Jl. Soekarno – Hatta (Parakan Resik) No. 354 Bandung.

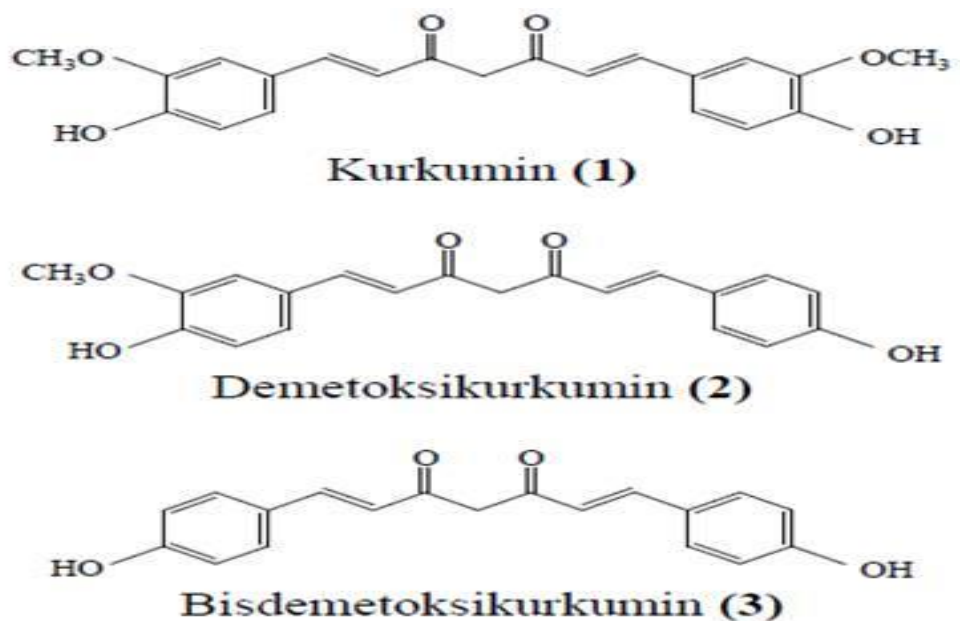
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kurkumin

Kurkuminoid merupakan senyawa polifenol alami yang telah melalui proses ekstraksi dari rimpang kunyit. Kurkumin (*curcuma longa*) termasuk famili Zingiberaceae (Akayleh, 2020). polaritas dari senyawa kurkuminoid bersifat semipolar, sehingga dibutuhkan pelarut yang sesuai untuk menghasilkan senyawa kurkumin dan aktifitas antioksidan yang tinggi. Selain itu, ketidakstabilan yang diakibatkan oleh perubahan pH lingkungan menjadi ciri dari sifat kimia kurkumin. Suasana asam akan memberikan warna kuning pada kurkumin atau kuning jingga, sedangkan pada suasana basa akan berwarna merah. (wahyuningtyas, dkk.,2017)

Kurkumin merupakan komponen penting yang memberikan warna kuning atau jingga yang khas. Adalah pigmen kuning alami terkenal dalam kosmetik dan obat-obatan. kurkumin telah digunakan sebagai zat pewarna, zat pengawet makan dalam industri makanan dimana kurkumin memberikan warna serta dalam industri kosmetik digunakan untuk pewarna wol dan benang dalam industri tekstil. Senyawa kurkumin yang memiliki sifat zat aktif tersebut mempunyai senyawa turunan yaitu kurkuminoid dan dua turunan lainnya (demetoksikurkumin dan bidesmetoksikurkumin).



Gambar 2.1 struktur

Nama kimia kurkumin adalah diferuloylmethane atau 1.7bis(4-hidroxy-3-methoxyphenyl)hepta- 1.6-diene-3,5-dione . dua turunan minor adalah demetoksikurkumin (4-hidroksisinamoil (feroil) metana) dan bisdemetoksikurkumin (bis-(4-hidroksisinamoil)metana).ketiga senyawa ini disebut kurkuminoid secara keseluruhan . dalam kurkuminoid, kandungan kurkumin sebesar 77% demetoksik kurkumin 17% dan bisdemetoksikurkumin 3%. struktur kurkumin simetris dan mengandung tiga entitas dalam strukturnya :metoksi , aromatik, dan gugus fenol (Al-Akayleh,2020).

Sifat-sifat kurkumin adalah memiliki berat molekul sebesar 368,37g/mol (C=68,47% ; H=5,47% O=26,06%, titik lebur 183derajat celcius dan larut dalam pelarut organik (metanol, etanol, atau benzen), asam asetat glasial serta tidak larut dalam air (Himawan, 2011), selain itu kurkumin sukar larut dalam heksana, petroleum dan agak larut dalam aseton (Merek sharp & dohme ,1996). sifat kepolaran dari yang paling polar sampai non polar adalah kurkumin, demetoksikurkumin kemudian bis-demetoksikurkumin. Senyawa kurkumin bersifat polar , sehingga dibutuhkan pelarut yang bersifat polar untuk menghasilkan senyawa dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain itu , sifat kimia kurkumin adalah memiliki sifat tidak stabil akibat perubahan PH lingkungan . kurkumin dalam suasana basa akan berwarna merah (Wahyuningtyas, dkk., 2017).

Tabel 2.2 sifat kelarutan kurkumin terhadap jenis-jenis pelarut

Sifat kelarutan	Jenis pelarut
Tidak larut	Air, n-heksana
Sedikit larut	Benzena, eter, klorofom,
Larut	Alkohol, aseton, asam asetatglasial
Reaksi dengan basa	Warna merah
Reaksi dengan asam	Warna kuning cerah

Kurkumin dikenal dengan kurang stabil pada cahaya matahari , namun pada penelitian yang dikatakan oleh (Heejee, et. Al. (2013) mengatakan bahwa kurkumin dapat meninggalkan stabilitasnya, meningkatkan intensitas warna serta mengefisiensi konversi bila diberikan penambahan asam secara eksternal. Kurkumin juga terpengaruh pada pelarut yang digunakan, dalam penelitian tersebut menjelaskan kurkumin dalam pelarut etanol memiliki penyerapan UV -visible yang luas dari 300 sampai 500 nm karena adanya gugus fenolik. Panjang gelombang yang diberikan pada ekstrak kurkumin dalam pelarut etanol menunjukan pada 425 nm dalam pelarut polar untuk perlakuan asam

Kurkumin juga memiliki kelarutan air yang buruk, bioavailabilitas oral yang rendah sehingga sangat sulit berinteraksi dengan jaringan - jaringan tubuh sebab darah mengandung 90% air. Efektivitas suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut (Gama, 2018).

Aktivitas farmakologi kurkumin sebagai zat anti peradangan telah terbukti secara efektif dapat menghambat peradangan kerusakan hati pada tikus dengan menenangkan jaringan serta meningkatkan penyembuhan phytomedicines yang berguna untuk sistem pencernaan (Hawrelak, 2014). selain itu kurkumin juga memiliki aktivitas antioksidan dengan menunjukan sedikit efek dalam penghambatan oksidasi hemoglobin . aktivitas antioksidan meningkatkan bila gugus fenolat dan gugus metoksi berada pada posisi orto. Aktivitas farmakologi lainnya yang dimiliki oleh kurkumin diantaranya antiprotozoa, antinematosa, antibakteri, antitumor, dan juga memiliki aktivitas anti-HIV-1 serta HIV-2 (simanjuntak, 2012).

2.2 Kelarutan

Kelarutan adalah kemampuan suatu zat atau obat untuk larut dalam suatu pelarut. Besaran kelarutan suatu zat dalam pelarut tersebut diukur sebagai konsentrasi saturasi (Ketan, 2012). menurut farmakope indonesia jilid V (2014), kelarutan adalah zat dalam bagian tertentu pelarut, kecuali dinyatakan lain menunjukan bahwa 1 bagian bobot zat padat atau 1 bagian bobot zat padat atau 1 bagian volume zat cair larut dalam bagian Volume tertentu pelarut. Kelarutan suatu senyawa tergantung pada hal terbaginya zat terlarut. Bila suatu pelarut pada temperatur tertentu melarutkan semua zat terlarut sampai batas daya melarutkannya larutan ini disebut larutan jenuh.

2.2 Tabel kelarutan

Istilah kelarutan	Jumlah bagian pelarut yang diperlukan untuk melarutkan 1 bagian zat
Sangat mudah larut	Kurang dari 1
Mudah larut	1 sampai 10
Larut	10 sampai 30
Agak sukar larut	30 sampai 100
Sukar larut	100 sampai 1000
Sangat sukar larut	1000 sampai 10.000
Praktis tidak larut	Lebih dari 10.000

Tingkat kelarutan sangat beragam, dari yang larut tak terhingga/larut sepenuhnya seperti etanol dalam air. Hingga larut buruk seperti perak klorida dalam air. Tidak larut sering dikatakan pada senyawa yang kelarutannya buruk atau sangat buruk, kondisi kesetimbangan kelarutan dengan dilihat penambahan hingga jenuh kemudian disebut larutan lewat jenuh (Ketan, 2012).

Kelarutan atau solubilitas merupakan kemampuan suatu zat kimia tertinggi. Kelarutan salah satu parameter penting untuk mencapai konsentrasi yang diinginkan dari obat dalam sirkulasi sistemik kelarutan. Kelarutan obat berbanding lurus dengan bioavailabilitas. Suatu obat harus memiliki kelarutan yang baik sehingga dapat masuk ke dalam sirkulasi dan efek tetapi yang dihasilkan dapat optimal (Alicia, 2017).

Kelarutan zat padat dalam pelarut dipengaruhi beberapa faktor diantaranya :

a. Intensitas pengadukan

Larutan yang memiliki aliran rendah dapat dikatakan dengan pengadukan pasif. Zat padat tidak bergerak dan kecepatan kelarutan bergantung pada bagaimana karakter zat padat tersebut terpecahkan dan

menghambur dari dasar wadah. Pada pengadukan yang tinggi sistem menjadi turbulen . gaya sentrifugal dari putaran cairan mendorong partikel ke arah luar dan atas PH (derajat keasaman).

b. pH (derajat keasaman)

Penambahan pH pada beberapa zat padat mempengaruhi kelarutan dalam pelarut. Menyesuaikan dengan titik leleh dari zat padat dengan menambahkan pH dapat meningkatkan kelarutan suatu larutan.

c. Suhu

Panas kelarutan suatu zat dapat mempengaruhi perubahan kelarutan dari zat tersebut. Kenaikan temperatur dapat menaikkan kelarutan zat padat yang mengabsorpsi (proses endotermik) apabila dilarutkan.

Kelarutan dalam hal ini akan turun dengan naiknya temperatur. Zat panas umumnya termasuk dalam kelompok senyawa yang menyerap panas apabila dilarutkan.

d. Jenis pelarut

Campuran pelarut terdiri dari beberapa larutan menjadi satu pelarut. Kombinasi pelarut dapat menaikkan kelarutan dari zat terlarut disebut kosolven

e. Ukuran partikel

Memperluas permukaan suatu bahan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel sehingga memperbesar terjadinya kontak antara partikelbubuk dengan pelarutdan mengakibatkan pelarut mudah memecah dinding sel bahan (Novitasari, 2017)

Dalam bidang farmasi, kelarutan menjadi salah satu aspek parameter penting untuk mengukur kelarutan zat padat dalam cairan. Uji kelarutan memiliki persyaratan diantaranya (Hasriani, 2021):

1. Pelarut dan zat terlarut harus murni atau jernih.
2. Sampel dianalisis setelah mengalami kejenuhan.
3. Metode yang dilakukan untuk menganalisis harus andal dan dapat dilakukan kembali
4. Suhu harus dikontrol dengan baik

Tingginya sifat kelarutan kurkumin dalam etanol menyebabkan kurkumin dapat terlarut dengan baik pada pelarut etanol. Sesuai dengan prinsip suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat kepolaran yang sama. Penggunaan jenis pelarut berkaitan dengan polaritas dari pelarut tersebut sehingga memberikan pengaruh terhadap senyawa fitokimia yang dihasilkan (Anggitha, 2012). Oleh karena itu, kelarutan kurkumin dalam pelarut organik yang berbeda dapat memberikan hasil untuk pemurnian industri dan data kelarutan dari kurkumin.

Selain itu kelarutan juga menentukan disposisi obat dalam tubuh, obat dengan kelarutan rendah (lipofilik) akan terikat dengan protein plasma, terdistribusi cepat dan dimetabolisme oleh hati. Sebaliknya, obat dengan kelarutan tinggi (hidrofilik) akan terdistribusi secara terbatas dan dimetabolisme oleh ginjal (Khairunisa, 2020). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelarutan berperan dalam fase farmakokinetika, fase isolasi, fase ekstraksi, dan bidang penelitian kefarmasian lainnya.

2.3 kelarutan kurkumin

Kurkumin adalah senyawa polifenol yang terdapat dalam kunyit, sebuah rempah-rempah yang biasa digunakan dalam masakan Asia Selatan. Kelarutan kurkumin, seperti halnya kelarutan senyawa lainnya, dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk suhu, tekanan, pH, dan keberadaan senyawa pelarut.

Teori kelarutan kurkumin dapat dijelaskan sebagai berikut:

Kurkumin memiliki gugus hidroksil (-OH) dan gugus metoksi (-OCH₃) yang dapat membentuk ikatan hidrogen dan ikatan Van der Waals dengan molekul air atau senyawa pelarut lainnya. Karena gugus-gugus ini, kurkumin cenderung memiliki sifat polar dan nonpolar yang cukup kuat. Karena itu, kelarutan kurkumin dapat ditingkatkan oleh senyawa pelarut yang memiliki sifat polar dan nonpolar yang serupa.

Selain itu, pH larutan juga mempengaruhi kelarutan kurkumin. Kurkumin bersifat lebih larut dalam larutan yang bersifat basa daripada dalam larutan yang bersifat asam. Hal ini karena gugus hidroksil pada kurkumin berfungsi sebagai basa lemah dan dapat membentuk ion kurkumin (-OCH₃ ↔ -OCH₂-), yang lebih mudah larut dalam air. Suhu dan tekanan juga mempengaruhi kelarutan kurkumin. Pada suhu tinggi, kelarutan kurkumin dalam air atau senyawa pelarut lainnya cenderung meningkat.

Sementara itu, tekanan tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada kelarutan kurkumin.

Dalam kesimpulannya, kelarutan kurkumin dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sifat polar dan nonpolar kurkumin, pH larutan, suhu, dan tekanan. Semakin mirip sifat polar dan nonpolar antara kurkumin dan senyawa pelarut, semakin tinggi kelarutan kurkumin dalam senyawa tersebut. Selain itu, kelarutan kurkumin juga meningkat pada larutan yang bersifat basa dan pada suhu yang lebih tinggi.

2.4 Minyak kelapa

Minyak kelapa adalah pelarut organik yang cukup umum digunakan dalam berbagai aplikasi industri, terutama di bidang makanan dan farmasi. Hal ini disebabkan karena minyak kelapa memiliki beberapa keunggulan sebagai pelarut organik, di antaranya:

- a. Sifatnya yang mudah terurai: Minyak kelapa merupakan bahan organik yang mudah terurai secara alami, sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan atau limbah yang berbahaya.
- b. Tidak beracun: Minyak kelapa aman digunakan dan tidak beracun, sehingga sangat cocok digunakan dalam produksi makanan dan obat-obatan.
- c. Stabilitas: Minyak kelapa stabil dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk pada suhu tinggi dan rendah, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi industri.

Minyak kelapa mengandung campuran asam lemak jenuh dan tak jenuh, terutama asam laurat (C12:0) yang memiliki sifat polar dan non-polar, sehingga dapat digunakan sebagai pelarut organik. Selain itu, minyak kelapa juga mudah ditemukan dan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pelarut organik sintetis.

Penggunaan minyak kelapa sebagai pelarut organik dapat dilakukan dengan cara memanaskan minyak kelapa pada suhu tertentu dan kemudian menambahkan senyawa organik yang ingin dilarutkan. Setelah senyawa organik terlarut dalam minyak kelapa, campuran tersebut dapat dipisahkan dengan cara pendinginan atau penambahan pelarut lain yang tidak reaktif dengan senyawa organik. Namun, perlu diingat bahwa meskipun minyak kelapa dapat digunakan sebagai pelarut organik, namun tidak semua senyawa organik dapat larut dalam minyak kelapa. Oleh karena itu, sebelum digunakan, sebaiknya dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk memastikan kecocokan antara senyawa organik dan pelarut yang digunakan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometri uv-vis, neraca analitik, ball pipet, beaker glass 100 ml, corong gelas 75 mm, kaca arloji, kuvet kuarsa, labu ukur 10 ml, labu ukur 50 ml, mikropipet, pipet tetes kecil, pipet tetes besar, pipet volume 20 ml, spatel, vial, blue tip, yellow tip, tabung sentrifuge, saringan milipore, dan shaker.

3.2 Bahan Penelitian

Isolat kurkumin STFI, Alkohol pro Analisis, Methanol Pro Analisis, Etanol Pro Analisis, minyak kelapa berbagai Merk yaitu :

- 1) Minyak sunco
- 2) Minyak bimoli
- 3) Minyak fitri
- 4) Minyak curah
- 5) VCO

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Penentuan λ Maksimum

Penentuan λ Maksimum Panjang gelombang maksimum didapatkan dengan melarutkan kurkumin standar sebanyak 5,0 mg dalam 25 mL methanol (200 ppm) Disebut sebagai larutan induk, kemudian panjang gelombang maksimum didapatkan dari hasil absorbansi yang memberikan puncak maksimum. Dipipet 1 mL dari larutan induk (100 $\mu\text{g/mL}$) masukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan metanol sampai tanda batas. Ukur serapan menggunakan spektrofotometer ultraviolet pada panjang gelombang 200-800 nm dan ditentukan panjang gelombang serapan maksimumnya (Harahap, 2010). Kemudian masing - masing konsentrasi di analisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, selanjutnya dihitung dan didapatkan persamaan regresi linier.

3.3.2 Pembuatan Kurva Baku

Standar kurkumin ditimbang sebanyak 5,0 mg kemudian dilarutkan dengan metanol 25 mL sehingga didapatkan larutan induk 200 ppm. Kemudian diencerkan hingga didapatkan seri konsentrasi 0,5; 2, 4, 8, 10, 12, 14, dan 16 ppm di dalam labu ukur 10 mL. (Abdalahim F. A. Aisha, 2013)

3.3.3 Penetapan Kadar Terlarut

Sebanyak 5 mg isolat kurkumin ditambah 5mL minyak kelapa, di shaker selama 24 jam, kemudian disentrifugasi dan diambil bagian filtratnya kemudian di encerkan dengan methanol dan kloroform lalu di ukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 200 sampai 800 nm, kemudian dihitung kosentrasi kurkumin yang terlarut menggunakan persamaan regresi linier.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kurkumin

Penentuan panjang gelombang maksimum pada pengukuran spektrofotometer *Uv-visible* bertujuan memperoleh kepekaan sample yang mengandung senyawa dengan maksimal, selain itu pemilihan panjang gelombang agar data yang diperoleh lebih informatif dan kinerja yang lebih optimum (El Gindy, 2006). Berdasarkan referensi panjang gelombang senyawa kurkumin berada rentang 420 nm hingga 430 nm, dijelaskan pada referensi jurnal Nong, *et al.* (2016) pada panjang gelombang 420 nm, Sahri (2019) pada panjang gelombang 421 nm, dan Kathrine *et al.* (2018) pada panjang gelombang 430 nm. Dengan pola spektrum untuk melihat serapan panjang gelombang maksimum dari kurkumin yang digunakan maka pengukuran spektrum serapan maksimum pada rentang daerah panjang gelombang 300 sampai dengan 800 nm. Ditinjau dari nilai absorptivitas yang memberikan sensitivitas pengukuran tertinggi (Kusumawardani, 2015). Hasil pengukuran standar kurkumin 65% nilai 422 nm dengan ditunjukkan pada gambar di bawah ini :

4.2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sebelum melakukan pengukuran kelarutan pada isolat metil sinamat menggunakan metode spektrofotometri, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dari isolat metil sinamat dengan tujuan untuk dapat memberikan kepekaan sampel yang mengandung isolat metil sinamat dengan maksimal, berbentuk kurva absorpsi yang linear dan mendapatkan hasil yang konstan jika melakukan pengukuran secara berulang kali. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang ketika suatu senyawa menghasilkan serapan yang paling tinggi. Penggunaan metode analisis menggunakan spektrofotometri ini dikarenakan sampel dari senyawa metil sinamat mempunyai gugus kromofor dan gugus auxokrom ($-OCH_3$). Penandaan gugus kromofor dan auxokrom pada senyawa metil sinamat dapat dilihat pada lampiran.

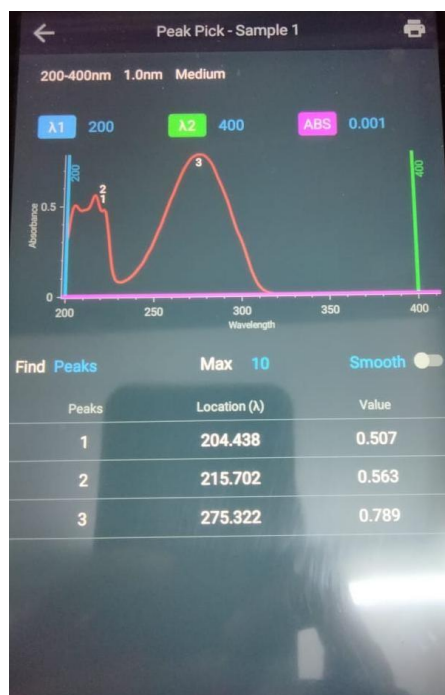
Menurut Bhatia (2007) senyawa metil sinamat memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang 245-278 nm, sehingga pemindaian dilakukan pada panjang gelombang rentang 200-400 nm dengan tujuan agar dapat menjangkau panjang gelombang senyawa metil sinamat. Penentuan panjang gelombang maksimum senyawa metil sinamat dilakukan pada pelarut metanol pro analisis, aseton dan kloroform.

Tabel 4.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

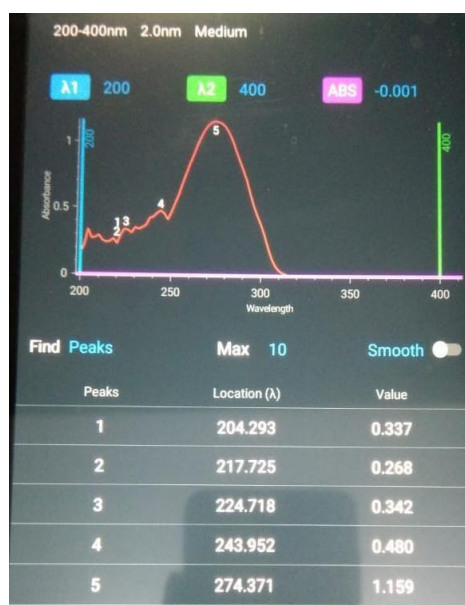
No	Pelarut	λ_{maks} (nm)
1	Metanol	275
2	Aseton	274
3	Kloroform	277

Penentuan panjang gelombang maksimum metil sinamat dalam pelarut metanol didapat panjang gelombang maksimum pada 275 nm, dalam pelarut aseton didapat panjang gelombang 274 nm. Sedangkan pada pelarut kloroform senyawa metil sinamat didapat pada panjang gelombang 277 nm. Hal ini di akibatkan karena adanya pergeseran batokromik atau pergeseran pita absorbansi menuju ke panjang gelombang yang lebih besar (energi rendah).

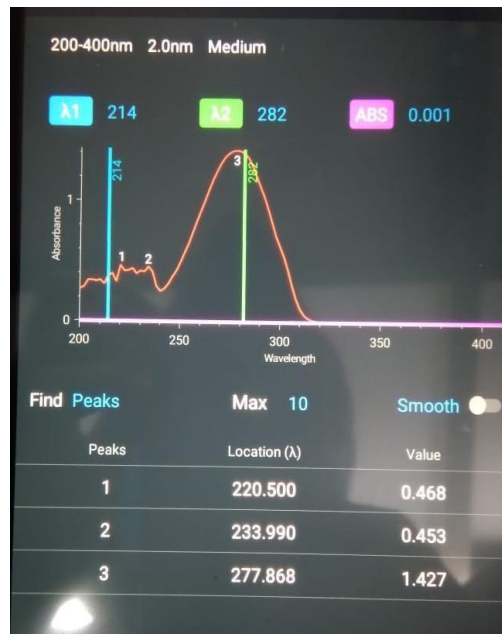
Sahri dkk. (2019) menyatakan bahwa semakin polar suatu pelarut maka dapat meningkatkan panjang gelombang maksimum larutan tersebut, hal ini dapat terjadi karena semakin mudahnya elektron untuk mengalami transisi elektronik yang disebabkan karena energi yang diperlukan agar elektron mengalami transisi menjadi lebih rendah, sehingga panjang gelombang bergeser ke daerah panjang gelombang yang lebih besar. Pola panjang gelombang maksimum pada senyawa metil sinamat terhadap pelarut dapat dilihat pada gambar 4.2, 4.3, dan 4.4.



Gambar 4.2. Pola Spektrum Metil Sinamat pada Pelarut Metanol



Gambar 4.3 Pola Spektrum Metil Sinamat pada Pelarut Aseton



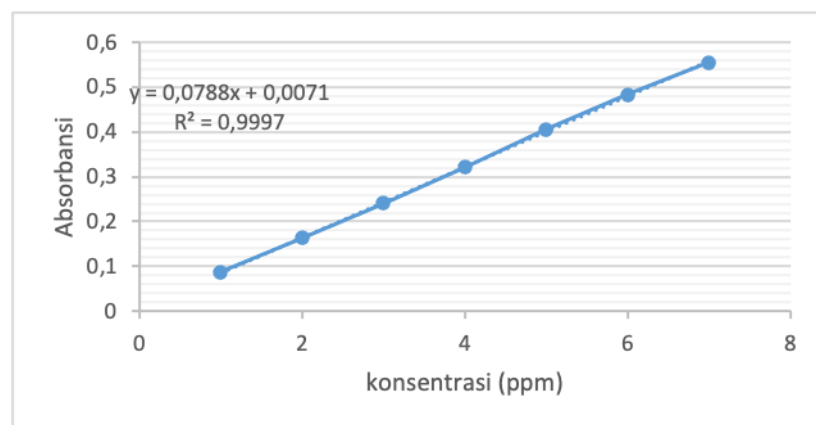
Gambar 4.4 Pola Spektrum Metil Sinamat pada Pelarut Kloroform

4.3 Pembuatan Kurva Baku

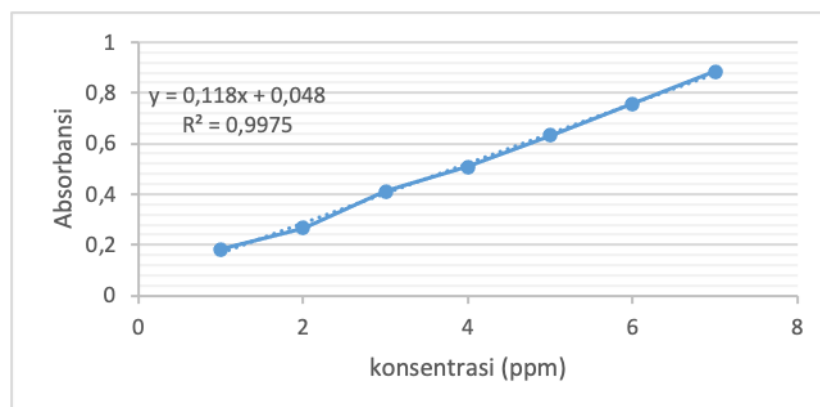
Pembuatan kurva baku ini bertujuan untuk mengetahui persamaan regresi linear dari konsentrasi larutan seri baku yang telah dibuat sebelumnya sehingga didapat absorbansi yang dapat diukur. Persamaan regresi merupakan hubungan dari konsentrasi seri isolat metil sinamat dengan absorbansi isolat metil sinamat. Kurva baku metil sinamat dibuat dengan menghubungkan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x) dalam persamaan garis linear, persamaan garis linear dapat digunakan untuk menghitung kelarutan metil sinamat dalam sampel. Apabila serapan dari metil sinamat diketahui maka kelarutan metil sinamat dalam sampel dapat dihitung dengan cara memasukan absorbansi sampel kedalam persamaan garis regresi linear.

Pada pembuatan kurva baku digunakan tujuh seri konsentrasi larutan baku senyawa metil sinamat. Seri konsentrasi larutan dipilih berdasarkan nilai absorbansi larutan tersebut, dimana pada tujuh seri konsentrasi tersebut masih memiliki nilai absorbansi yang proporsional dan masih menunjukkan linearitas yang baik pada tujuh konsentrasi tersebut. Pada pembuatan kurva baku terlebih dahulu di buat larutan induk sebanyak 100 ppm yang kemudian

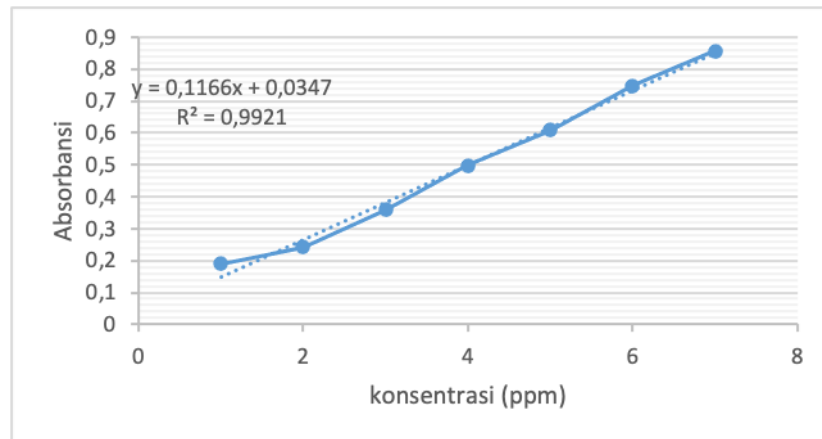
dilakukan pengenceran pada 10 ppm dari larutan induk dan setelah didapat nilai absorbansi yang baik dan panjang gelombang maksimum yang diharapkan. kemudian kurva baku dibuat pada panjang gelombang maksimum yang didapat pada setiap pelarut, seperti pada metanol panjang gelombang maksimum 275 nm, aseton 274 nm, dan kloroform 277 nm dengan variasi konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 6 ppm dan 7 ppm. Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi seri konsentrasi baku metil sinamat dengan pelarut uji diperoleh grafik hubungan antara konsentrasi metil sinamat dengan absorbansinya pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.5 Kurva Baku Metil Sinamat dalam Pelarut Metanol



Gambar 4.6 Kurva Baku Metil Sinamat dalam Pelarut Aseton



Gambar 4.7 Kurva Baku Metil Sinamat dalam Pelarut Kloroform

Menurut Fatimah dkk. (2018), syarat suatu metode dikatakan mempunyai linearitas yang baik apabila memiliki nilai koefisien korelasi (r) $\geq 0,98$ atau mendekati 1 yang menunjukkan adanya hubungan yang linear antara konsentrasi dan absorbansi yang dihasilkan pada pengukuran sehingga nilai koefisien relasi yang didapat pada penelitian ini dapat memenuhi syarat.

Berdasarkan pada gambar 4.5, 4.6, dan 4.7 dapat dilihat bahwa masing-masing larutan baku metil sinamat dengan berbagai seri konsentrasi memberikan nilai absorbansi yang berbeda-beda, dimana semakin tinggi seri konsentrasi larutan baku metil sinamat maka absorbansinya semakin besar. Hal ini sesuai dengan Hukum *Lambert-Beer* yang menyatakan bahwa jika konsentrasi suatu zat bertambah, maka nilai absorbansinya akan bertambah. Hasil pembuatan kurva baku isolat metil sinamat dalam pelarut metanol adalah $y=0,079x+ 0,007$ dimana memiliki nilai $R=0,999$; pelarut aseton $y=0,188x+0,051$ dengan nilai $R=0,997$; sedangkan pada pelarut kloroform $y=0,116x+0,034$ dengan nilai $R=0,992$. Nilai koefisien korelasi dari (R) yang mendekati 1 menunjukkan bahwa adanya hubungan linear antara konsentrasi dengan absorbansi yang dihasilkan. Kurva baku tersebut dijadikan acuan dalam penentuan kadar metil sinamat dalam pelarut uji.

4.4 Uji Kelarutan Metil Sinamat dengan Metode Spektrofotometri UV

Uji kelarutan metil sinamat menggunakan metode spektrofotometri UV merupakan uji kuantitatif dengan cara mengukur absorbansi dari isolat metil sinamat dalam pelarut uji pada panjang gelombang yang sama dengan

pengukuran absorbansi larutan konsentrasi yang telah dibuat. Absorbansi yang didapatkan dimasukkan ke dalam persamaan regresi linear sehingga dapat diketahui kadar metil sinamat dalam pelarut uji. Pelarut uji yang digunakan yaitu metanol, aseton, dan kloroform, setelah absorbansi dari setiap pelarut didapatkan kemudian dihitung dengan persamaan regresi linear. Hasil uji kelarutan dengan menggunakan metode spektrofotometri dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Kelarutan Isolat Metil Sinamat

Pelarut	Isolat yang dilarutkan (g)	Isolat yang terlarut (g/mL)	Perbandingan kelarutan*	Kategori kelarutan
Metanol	0,1	0,000682	1 : 1.466 bagian	Sangat sukar larut
Aseton	0,1	0,027	1 : 37 bagian	Agak sukar larut
Kloroform	0,1	0,100	1 : 10 bagian	Mudah larut

Catatan: *Hasil Perhitungan, Terlampir pada Lampiran 4

Pada penelitian ini, sampel isolat yang digunakan di setiap pelarut jumlah bobotnya sama yaitu 100 mg. Hanya saja pada penelitian ini yang membedakannya adalah jumlah pelarut yang digunakan terhadap sampel. Tujuan dari penambahan pelarut yang berbeda di harapkan dapat dilihat kelarutan metil sinamat dengan jumlah bobot yang sama akan larut sempurna pada berapa banyak pelarut hingga dikatakan sampel larut secara sempurna. Pelarut yang digunakan pada kelarutan metanol sebanyak 10 mL hingga sampel metil sinamat larut sempurna, sedangkan pada sampel metil sinamat dengan pelarut aseton dikatakan larut sempurna pada 5 mL pelarut dan pada pelarut kloroform dibutuhkan 2 mL pelarut. Pada penelitian uji kelarutan metil sinamat ini didapatkan hasil bahwa dalam pelarut metanol yang mengandung sampel metil sinamat didapatkan hasil 0,000682 g/mL, apabila dilihat dari tabel kelarutan Farmakope Indonesia, maka kelarutan metil sinamat dalam metanol masuk ke dalam sangat sukar larut. Hasil kelarutan metil sinamat dalam pelarut aseton yang mengandung metil sinamat

didapatkan hasil 0,027 g/mL, jika dilihat dari tabel kelarutan Farmakope Indonesia masuk dalam kategori agak sukar larut. Hasil kelarutan metil sinamat dalam pelarut kloroform didapatkan hasil 0,100 g/mL dan masuk ke dalam kategori mudah larut.

BAB V

SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian penetapan kelarutan isolat metil sinamat dalam pelarut metanol, aseton dan kloroform dengan menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet, dapat disimpulkan bahwa metil sinamat dapat larut dalam pelarut metanol, agak sukar larut dalam aseton, dan mudah larut dalam pelarut kloroform dengan kelarutan 0,100 g/mL (1:10 bagian), aseton 0,027 g/mL (1:37 bagian), dan metanol 0,000682g/mL (1:1.466 bagian).

5.2 Alur Penelitian Selanjutnya

Untuk melengkapi penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan validasi terhadap metode pengujian yang digunakan dan dilakukan uji kelarutan dengan berbagai variasi suhu ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshehri, S., Nazrul, H., Faiyaz, S. 2018. “Solubility, Molecular Interactions and Mixing Thermodynamic Properties of Piperine in Various Pure Solvents at Different Temperatures”. *Journal of Molecular Liquids*, 250, 63-70.
- Apsari, K., dan Anis, Y.C. 2020. “Review Jurnal: Upaya Peningkatan Kelarutan Obat”. *Jurnal Farmaka* 18 (2):56-68.
- Baltas. M., P. De dan F. Bedos-Belva. 2011. *Cinnamic Acid Derivatives as Anticancer Agent-A Review*. *Current Medical Chemistry*:1672-1703.
- Bhatia S.P., Welington, G.A., Chocciara, J., Lalko, J., Letizia, C.S., Api, A.M. 2007. “Fragrance Material Riview on Metyhl Cinnamate”. *Food and Chemical Toxicology Journal* 45:S113-S119.
- Depkes RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Hal. 30-31.
- Depkes RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V . Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Hal. 156;911-912; 1724.
- Depkes RI. 2020. *Farmakope Indonesia*. Edisi VI . Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Hal. 35;69-70; 537.
- Ernawati Teni. Eddy Tjoa, Lia Meliawati, Puspita Dewi Lotulung dan LBS Kardono. 2012. *Synthesis of a Candidate Anti-Cancer Inhibitor Compound: N-N-Diethylcinnamide*. International Conference Research and Application On Traditional On Complementary and Alternative Medicine In Health Care: Surakarta.
- Fatimah, S. F., Vani, A., Laela, H. N. 2018. “Validasi Metode Analisis β -Karoten Dalam Ekstrak Etanol 96% Spirulina Maxima Dengan Spektrofotometri Visible”. *Jurnal Media Farmasi* 15 (1): 1-3.
- Ganjar, I.G., dan Abdul, R. 2012. *Kimia Farmasi Analisis*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Hal. 240:252-256.
- Helwandi, I.R. 2016. “Validasi Metode Spektrofotometri UV-Visibel Analisis Tiga Panjang Gelombang untuk Penetapan Kadar Tablet

- Prednison yang Mengandung Zat Pewarna”. *Skripsi*. Departemen Kimia Farmasi: Universitas Airlangga. Hal. 16.
- Khopkar, S.M 2014. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hal. 225.
- Narasimhan, B. Belsare. D. Pharande D. Mourya V. dan Dhake A.2004. *Esters, Amides and Substituted Derivates of Cinnamic Acid: Synthess, Antimicrobial Activity and QSAR Investigation*. European Journal of Medical Chemistry. Vol.39. Hlm.119-125
- Nurhalimah, N. 2014. “Validasi Struktur Metil sinamat melalui Reaksi Amidasi serta Uji Toksisitas BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) terhadap Senyawa Hasil Modifikasi”. *Skripsi*. Progam Studi Farmasi: Universitas Islam negri Syarif Hidayatullah Jakarta. Hal. 4.
- Pertiwi, A.T.H 2016. “Sintetis N’-Benzilidensinamoilhidrazida dan N’-(4-Metoksibenziliden)sinamoilhidrazida dari bahan Awal Asam Sinamat dengan Iradiasi Gelombang Mikro”. *Skripsi*. Departemen Kimia Farmasi Surabaya: Universitas Airlangga. Hal. 10-11; 23-24.
- Riyanto, A., Retno, Y., Chica, N. 2012. “Isolasi Metil sinamat dari Minyak Atsiri Laja Gowah (*Alpinia Malaccensis* (Burm.f.))”. *Jurnal Kimia dan Kemasan* 34 (2):237-242.
- Rohmah, S.A.A., Afidatul, M., Rahma, D.M 2021. “Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Sari Kedelai di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Tulungagung Menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel”. *Jurnal Sains dan Kesehatan*.
- Sahri, Afghani, J., Winda, R. 2019.”Efek Pelarut Terhadap Spektra Absorpsi UV-Visibel Kurkuminoid”. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 8 (1):1-9.
- Sharma, Prateek.2011.*Cinnamic Acid And Derivates: A new Chapter of Various Pharmacological Activities*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research 3(2):403-423 ISSN 0975-7384: India.
- Sinala, S. 2016. *Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi: Farmasi Fisik*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan. Hal. 39-54.
- Triyadi, F.M. 2020. “Peningkatan Kelarutan Kokristal Etil p-Metoksisinamat Dengan Metode Solvent Evaporation Menggunakan Koforme Urea”.

Skripsi. Program Studi Farmasi. Bandung; Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Hal. 10.

Daftar Pustaka

- Anggitha, I. 2012. ‘’Performa flokulasi Bioflokulan DYT pada beragam keasaman dan kekuatan Ion terhadap Turbinitas larutan Kaolin’’. Tesis. Bandung; Universitas Pendidikan Indonesia. Hal 1-44
- Ketan T. Saajanji, Anuradah. 2012 *Review Article drug Solubility; Importance and echancemen techniques* India; institute Of Pharmacy, Nirma University Vol 20 P; 1-11
- Noviantari, N.P., L. Suhendra dan n, m wartini. 2017. pengaruh Ukuran Partikel bubuk Kosentrasi pelarut buffer fosfat terhadap karakteristik Ekstrak warna sargassum apoly cystum. *Jurnal rekayasa dan Managemen Argoindustri*. 5(3); 102-112.
- Aan. 2004. Pengaruh waktu, suhu, dan nisbah bahan baku-pelarut pada ekstraksi kurkumin dari temulawak dengan pelarut aseton. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
- Aini, S. 2013. Ekstraksi Kurkumin dari Rimpang Temulawak dengan Metode Maserasi. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian IPB : Bogor.
- Anggitha, I. 2012. Performa Flokulasi Bioflokulan DYT pada Beragam Keasaman dan Kekuatan Ion terhadap Turbiditas Larutan Kaolin. Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta.
- argono, D. 1986. Obat Tradisional dalam Zaman Teknologi. Majalah Kesehatan Masyarakat No. 56, Hal: 3-5.
- Ashraf, D. K. 2018. ‘A comprehensive review on *Curcuma longa* Linn.: Phytochemical, pharmacological, and molecular study’, *International Journal of Green Pharmacy*, 11(4)

Puspitasari,A.D dan Prayogo,L.S.2016.Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*).Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik,13(2).

Ayeni,A. O., Adeeyo, O. A., Ayoola, A. 2015. Effective Gravimetric

Characterization for Lignocellulosic Biomass: Comparison of NaOH and H_2O_2 Oxidation Pretreated Sugarcane Bagasse. Nigeria: Covenant

University. International Journal of Scientific Engineering and Technology. Volume No.4 Issue No.1, pp: 5-9

Wiguna, Aditya Putra. 2011. Penentuan Kandungan Nikel dengan Metode Gravimetri dan Kompleksometri. Universitas Pasundan : Bandung.