

Isolasi dan Identifikasi Kurkumin Ekstrak Etanol Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) dengan Metode Kromatografi Kolom

Siti Rahmah Kurnia Ramdan¹, Aas Catia Asih¹, Anna L Yusuf¹, Davit Nugraha¹, Marlina Indriastuti¹, Panji Wahlanto¹

¹STIKes Muhammadiyah Ciamis, Ciamis, Indonesia

Korespondensi: Siti Rahmah Kurnia Ramdan

Email: stirahmah.cms@gmail.com

Alamat : Bojongmengger Kecamatan Cijeungjing, Kabupaten Ciamis 46271



Pharmacy Genius Journal is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ABSTRAK

Pendahuluan: Temulawak telah banyak digunakan oleh masyarakat dalam pengobatan tradisional dengan berbagai manfaat. Rimpang temulawak mengandung kurkumin, serat, pati, kalium oksalat, minyak atsiri, flavonoid dan zat-zat tersebut berfungsi sebagai antimikroba, mencegah penggumpalan darah, immunostimulan, anti peradangan, melancarkan metabolisme dan fungsi organ tubuh.

Tujuan: Tujuan dari penelitian ini untuk melakukan isolasi kurkumin dari ekstrak etanol 95% temulawak dengan menggunakan kromatografi kolom, kemudian diidentifikasi spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

Metode: Metode penelitian yaitu isolasi kurkumin dengan kromatografi kolom terhadap ekstrak etanol 95% temulawak dengan eluen kloroform:etanol:asam asetat glasial (94:5:1), selanjutnya dilakukan identifikasi dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 400nm-800nm.

Hasil: Hasil isolasi senyawa kurkumin dari ekstrak temulawak dengan eluen kloroform:etanol:asam asetat glasial (94:5:1) diperoleh dengan menggunakan kromatografi kolom berupa cairan berwarna kuning pekat, kemudian identifikasi dengan spektrofotometri UV Vis dan diperoleh nilai absorbansi tertinggi pada panjang gelombang maksimum 425 nm.

Kesimpulan: Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kurkumin dapat diisolasi dari ekstrak temulawak dengan metode kromatografi kolom dan diidentifikasi dengan Spektrofotometri Uv Vis.

Kata Kunci: Isolasi, temulawak, kromatografi kolom, spektrofotometri UV Vis.

Pendahuluan

Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb.) merupakan tanaman asli Indonesia termasuk ke dalam famili *Zingiberaceae*. Tanaman ini secara empiris dilaporkan dapat mengobati berbagai penyakit seperti radang dan pembengkakan saluran cerna, batu empedu, liver, dyspepsia, antispasmodic (Adnina, 2018). Sebagai obat tradisional temulawak telah banyak digunakan secara turun temurun dalam berbagai ramuan (Anggraini, 2018).. Temulawak paling sering digunakan sebagai obat herbal untuk menambah nafsu makan, penyakit lever, malaria, penyakit kuning, pegal-pegal dan sembelit, yang dapat diberikan dalam bentuk jus atau air rebusan (Rakhmad, 2017). Salah satu komoditas bahan alam andalan indonesia yakni temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb.) Temulawak masih sangat berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki bahan aktif kurkumin didalamnya (Hanwar, dkk., 2020). Kurkumin memiliki antioksidan, antiinflamasi, aktivitas antikanker pada target molekul yang beragam, antibakteri dan antiagen hepatotoksik yang ampuh (Hirlekar et al., 2018). Kurkumin bermasalah dalam stabilitasnya (Iyani, 2017).

Kurkumin sebagai bahan aktif dari temulawak merupakan komponen penting yang memberikan warna kuning atau kuning jingga yang khas (Wahyuningtyas, 2017). Kurkumin tidak larut dalam air dingin dan eter, tetapi larut dalam etil asetat, metanol, etanol, benzena, asam asetat glasial, aseton, dan alkali hidroksida. Kurkumin sedikit larut dalam air panas diperkirakan pada suhu 25° sebanyak 3,21 mg/L. Kurkumin memiliki panjang gelombang serapan maksimum pada 430 nm dalam pelarut metanol dan 425 nm dalam pelarut etanol Kurkumin memiliki turunan berupa demetoksikurkumin dan *bis*-demetoksikurkumin. Ketiga senyawa ini disebut kurkuminoid secara keseluruhan. Kurkuminoid mengandung kurkumin sebanyak 77%, demetoksikurkumin 17% dan *bis*-demetoksikurkumin 3%. Sifat kepolaran dari yang paling polar sampai nonpolar secara berurutan yaitu kurkumin, demetoksikurkumin dan *bis*-demetoksikurkumin (Himawan, 2017).

Kurkumin dapat mengalami perubahan warna akibat perubahan pH lingkungan (Nurdia, 2017). Dalam suasana asam kurkumin berwarna kuning atau kuning cerah, sedangkan dalam suasana basa berwarna merah. Untuk mendapatkan stabilitas yang optimum dari sediaan kurkumin maka pH nya dipertahankan kurang dari 7 (Pasaribu, 2011). kurkumin dalam suasana basa dalam waktu yang relatif lama dapat megalami proses disosiasi, kurkumin mengalami degradasi membentuk asam ferulat dan feruloitmetan (Yusuf, 2015). Warna kuning coklat feruloilmetan akan mempengaruhi warna merah dari kurkumin yang seharusnya terjadi. Sifat kurkumin lain yang penting adalah kestabilannya terhadap cahaya. Adanya cahaya dapat menyebabkan terjadinya degradasi fitokimia senyawa tersebut. Hal ini terjadi karena adanya gugus metilen aktif (-CH2-) diantara dua gugus keton pada senyawa tersebut. Kurkumin mempunyai aroma yang khas dan tidak bersifat toksik bila dikonsumsi oleh manusia (Suharsanti, dkk., 2020).

Kurkumin dapat diekstraksi dari temulawak melalui berbagai metode ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi yang tepat sangat menentukan keberhasilan senyawa yang akan diekstraksi atau diisolasi (Astuti, 2018). Maserasi merupakan

proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Kekurangan maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna. (Depkes RI, 2000).

Isolasi senyawa dari bahan alam dapat dilakukan dengan kromatografi yaitu proses pemisahan yang tergantung pada perbedaan distribusi campuran komponen antara fase gerak dan fase diam (Safitri, dkk., 2016). Senyawa yang berbeda memiliki koefisien partisi yang berbeda antara fase gerak dan fase diam. Senyawa yang berinteraksi lemah dengan fase diam akan bergerak lebih cepat melalui sistem kromatografi. Senyawa dengan interaksi yang kuat dengan fase diam akan bergerak sangat lambat (Saputri, 2014). Pemisahan komponen melalui kromatografi tergantung pada kesetimbangan adsorpsi antara senyawa yang teradsorpsi pada permukaan dari fase diam padatan dan pelarut dalam fase cair (Vitasari, 2016). Tingkat adsorpsi komponen tergantung pada polaritas molekul, aktivitas adsorben, dan polaritas fase gerak cair. Umumnya, senyawa dengan gugus fungsional lebih polar akan teradsorb lebih kuat pada permukaan fase padatan (Wahyuningtyas, 2017).

Pemisahan terjadi karena adanya perbedaan kekuatan adsorpsi solut terhadap fasa diam. Komposisi pelarut yang diubah-ubah memiliki tingkat kepolaran yang berbeda, sehingga solut yang memiliki adsorpsi rendah akan terbawa oleh eluen atau fase gerak yang memiliki kepolaran sama untuk melintasi fasa diam dan solut yang memiliki kepolaran tinggi akan tertahan dan membentuk ikatan dengan fase diam (teradsorpsi di permukaan penyangga). Hal ini menyebabkan solut memiliki waktu yang berbeda-beda (Anggraini, 2018).

Identifikasi senyawa kurkumin dapat diidentifikasi dengan Spektrofotometri UV-Vis yang merupakan salah satu teknik analisis spektrofotometer berdasarkan absorpsi sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) oleh senyawa analit (Yanlinastuti, dkk., 2016), (Iyani, 2017).

Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan isolasi kurkumin ekstrak etanol temulawak dengan metode kromatografi kolom. Hasil isolasi kemudian dilakukan analisis secara kualitatif dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Metode Penelitian

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur (pyrex), gelas kimia (pyrex), labu ukur (pyrex), corong kaca (pyrex), corong pisah, pipet tetes, kertas saring, kapas atau tisu, blender, batang pengaduk, spatula, penyaring *buchner*, kromatografi kolom, seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis, seperangkat alat maserasi, timbangan analitik.

Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang temulawak, etanol 96%, asam asetat glasial, kloroform, n-heksana, anhidrida asam asetat, aquadest, silica gel 60 (ukuran 0,04-0,063).

Prosedur Penelitian

1. Proses pembuatan simplisia

Pembuatan simplisia diawali dengan pengambilan bahan baku yang dilakukan diperkebunan Desa Karangpaningal Kecamatan Tambaksari Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Sampel yang digunakan yaitu rimpang temulawak.

Selanjutnya dilakukan sortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau benda asing lainnya dari rimpang temulawak misalnya debu atau pengotor (*zat ballast*) yang menempel pada temulawak tersebut. Cara yang dilakukan adalah rimpang temulawak yang masih segar dan baru diambil dibersihkan dari tanah, kerikil, rumput-rumputan, dan bagian tanaman yang rusak. Cara ini dilakukan secara manual. Temulawak yang sudah diperoleh dicuci terlebih dahulu dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada sampel, pencucian dilakukan dengan air bersih dan mengalir. Kemudian dikeringkan untuk menghilangkan air hasil cucian.

Tahap selanjutnya yaitu perajangan yang dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Cara yang digunakan dalam proses perajangan yaitu dengan mengupas terlebih dahulu kulit temulawak karena dalam penelitian ini hanya daging temulawaknya saja yang akan dipakai. Kemudian temulawak yang sudah dikupas dirajang menggunakan parutan. Hal ini dilakukan agar setiap potongan temulawak sama rata dari ukuran serta ketebalannya dan memudahkan proses pengeringan.

Simplisia kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari dan ditutup dengan menggunakan kain hitam. Tujuan dari menggunakan kain hitam adalah agar menghindari terurainya kandungan kimia dan debu. Digunakan warna hitam karena warna hitam lebih mudah menyerap panas. Simplisia yang sudah dikeringkan kemudian dibuat serbuk dengan cara di blender sampai diperoleh serbuk dengan derajat kehalusan yang merata. Tujuan dibuatnya serbuk ini yaitu agar partikel sampel menjadi lebih kecil, sehingga luas permukaan lebih besar maka kontak antar pelarutnya semakin besar pula.

2. Pembuatan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Ekstrak sampel dilakukan melalui proses maserasi sampel yang sudah ditimbang sebanyak 500 g, kemudian dimaserasi selama 5 hari menggunakan 75 bagian pelarut etanol 96% sebanyak 3,75 L, disaring dan ampas diremaserasi selama 2 hari menggunakan 25 bagian pelarut etanol 96% sebanyak 1,25 L, disaring sehingga diperoleh maserat seluruhnya 5 L dari rimpang temulawak. Kemudian larutan disaring menggunakan kertas whatman no 42. Maserat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai didapatkan hasil ekstrak kental dan dengan tujuan untuk menguapkan pelarut yang tercampur

dengan bahan pada saat proses ekstraksi. Selanjutnya ditimbang dan dihitung untuk mengetahui hasil rendemennya:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot total ekstrak}}{\text{Bobot total simplisia}} \times 100\%$$

Penyiapan eluen

Dibuat eluen dengan menggunakan eluen kloroform : etanol 96% : asam asetat glasial (94:5:1) sebanyak 100 ml. Masukkan kloroform sebanyak 94 ml kedalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 ml etanol dan asam asetat glasial 1 ml. Aduk sampai homogen kemudian tutup erlenmeyer dengan menggunakan alumunium foil.

4. Isolasi kurkumin ekstrak etanol temulawak dengan kromatografi kolom

Pemurnian senyawa kurkumin ekstrak temulawak (*curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan, kemudian disiapkan kapas secukupnya untuk dimasukkan ke dalam kolom. Tujuannya agar silika yang dimasukkan tidak akan menyumbat lubang kolom. Selanjutnya membuat bubur silika gel yang sudah diaktivasi didalam oven dengan suhu 110°C selama 2 jam dengan cara ditimbang sebanyak 20 gram dan dicampur dengan 100 ml n-Heksana, kemudian diaduk dan dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam kolom. Dinding kolom diketuk-ketuk untuk menghilangkan gelembung udara. silika didiamkan di dalam kolom selama 24 jam agar bubur silika yang berada didalam kolom mampat sempurna. Kran kolom dan bagian atas kolom ditutup menggunakan alumunium foil, agar silika gel yang berada di dalam kolom tidak kering dan retak selama proses pemampatan. sampel berupa ekstrak kental sebanyak 1 gram dimasukkan diatas permukaan silika sedikit demi sedikit tanpa merusak permukaan atas silika. Kemudian ditambahkan eluen sebanyak 100 ml. Kran kolom dibuka dan tampung fraksi yang keluar dari kolom. Diambil senyawa kurkumin yaitu yang berwarna kuning pekat

5. Identifikasi kurkumin dengan spektrofotometri UV Vis

Kurkumin hasil isolasi kemudian dianalisis secara kualitatif dengan spektrofotometri UV Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

Hasil dan Pembahasan

Ekstaksi temulawak

Hasil ekstraksi rimpang temulawak berupa ekstrak cair, kemudian dilakukan penguapan dengan menggunakan *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental, dan didapatkan hasil ekstrak sebanyak 95 gram dengan rendemen sebesar 19%. Rendemen ekstrak temulawak ini dihitung berdasarkan perbandingan antara berat rimpang temulawak sebelum dan sesudah penguapan.

$$\% \text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{Rendemen ekstrak} = \frac{95 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 19\%$$

Dari hasil perhitungan rendemen yang diperoleh yaitu sebesar 19% sesuai dengan standar berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia bahwa standar rendemen untuk ekstrak temulawak yaitu tidak boleh kurang dari 18%.

Hasil Isolasi dengan kromatografi kolom

Pada tahap ini dilakukan pemisahan melalui kromatografi kolom dengan menggunakan fasa gerak kloroform : etanol : asam asetat glasial (94:5:1). Aktivasi pada silica gel dalam open dengan menggunakan suhu 110°C selama 2 jam, bertujuan untuk meningkatkan daya absorpsi dari fase diam. Pembuatan bubuk silica dengan cara menambahkan pelarut N-Heksana pada silica gel yang telah diaktivasi bertujuan untuk membasahi silica sehingga dapat mampat sempurna pada saat dimasukkan kedalam kolom setelah didiamkan selama 24 jam. Pada saat pemampatan silica tidak boleh dibiarkan mengering agar silica tidak pecah sehingga perlu ditutup lubang kolomnya agar tidak terjadi penguapan.

Tabel 1. Hasil isolasi kurkumin dengan kromatografi kolom

Pita kromatogram	Waktu pemisahan	Warna	Volume
1	12 menit 45 detik	Bening	45 ml
2	20 menit 18 detik	Kuning muda	35ml
3	23 menit 56 detik	Kuning pekat	30ml

Dari tabel di atas terdapat beberapa pita pada kromatografi kolom, kemudian ditampung di tempat yang berbeda. Tahap ini dilakukan untuk memisahkan senyawa yang terkandung dalam temulawak. Hasil dari fraksi yang didapatkan terdapat perbedaan warna, waktu yang ditempuh senyawa sampai keluar dari kolom. Pemisahan senyawa terjadi karena perbedaan sifat kepolaran masing-masing senyawa. Pada 12 menit pertama yang keluar terlebih dahulu yaitu pita yang berwarna bening sebanyak 45 ml. Kemudian setelah 20 menit berlangsung warna eluat menjadi berwarna kuning muda dan diperoleh sebanyak 35 ml. Dan kemudian pada waktu ke 23 menit warna yang keluar yaitu warna yang kuning pekat kecoklatan sebanyak 30 ml. Berdasarkan prinsip kerja dari metode kromatografi kolom ini, kurkumin yang bersifat nonpolar keluar lebih lambat dibanding dengan senyawa yang lebih polar. Sehingga diduga bahwa filtrat yang mengandung kurkumin adalah filtrat yang berwarna kuning pekat. Hasil dari pemisahan senyawa kurkumin dengan kromatografi kolom ini dilanjutkan dengan menganalisis filtrat dari hasil eluasi dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

F. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Pada Sampel

Sampel yang diambil untuk dianalisis adalah filtrat kurkumin dari hasil pemisahan dengan kromatografi kolom. Setelah dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum pada masing-masing fraksi. Sampel diencerkan untuk dilakukan pengukuran nilai absorpsi dengan cara mengambil sebanyak 1 ml sampel dilarutkan dengan 100 ml pelarut etanol 96% dalam labu ukur kemudian dari hasil pengenceran diambil 1 ml dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 50 ml kemudian diukur dengan memasukan sampel pada kuvet dan diukur pada panjang gelombang 400-500 nm. Sehingga dapat dilihat hasil pengukuran pada tabel berikut.

Tabel 2. Panjang gelombang maksimum pada hasil isolasi kromatografi kolom

Puncak	Panjang gelombang	Absorbansi
1	400 nm	0,396
2	405 nm	0,424
3	410 nm	0,464
4	415 nm	0,540
5	420 nm	0,585
6	425 nm	0,598
7	430 nm	0,495
8	435 nm	0,147
9	440 nm	0,154
10	445 nm	0,176

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa panjang gelombang maksimum pada sampel berupa nilai absorbansi tertinggi berada pada panjang gelombang 425 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,598. Hal ini menunjukkan bahwa panjang gelombang yang diperoleh sesuai dengan hasil penelitian Lee dan Hill (2008) yang menyatakan bahwa kurkumin dengan pelarut etanol memiliki panjang gelombang maksimum pada 425 nm.

Kesimpulan

Isolasi kurkumin dari ekstrak etanol 95% temulawak dapat dilakukan dengan kromatografi kolom dengan menggunakan eluen campuran kloroform : etanol : asam asetat glasial (94:5:1), selanjutnya dilakukan identifikasi dengan spektrofotometri UV-Vis. Hasil isolasi kemudian diidentifikasi dengan Spektrofotometri UV Vis dan menunjukkan panjang gelombang maksimum pada 425 nm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adnina, E. F. (2018). Uji Aktivitas dan Identifikasi Kurkuminoid Pada Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Chrism.) Berg) Sebagai Antikanker Payudara T47D. *Jurnal Fakultas Sains Dan Teknnologi Universitas Islam Negeri MAulana Ibrahim : Malang*, 10(2), 1–15.
2. Anggraini, V. (2018). Uji Toksisitas Isolat Steroid Hasil Kromatografi Kolom Dengan Variasu Gradien Eluen Fraksi Etil Asetat Makroalga *Eucheuma cottonii*. *New England Journal of Medicine*, 372(2), 2499–2508.
3. Feladita, N., Nofita, & Wulandari, T. P. (2017). Pengaruh Massa Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk Industri Rumah Tangga Secara Spektrofotometri Uv. 2, 131–132.
3. Departemen Kesehatan RI. (2000). *Materia Medika Indonesia*. Depkes RI, Jakarta.
4. Hanwar, D., Handayani, V.R., Suhendi, A. 2020. Validasi Metode HPLC untuk Analisis Kurkumin pada Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Proceeding of The 12th University Research Colloquium 2020: Bidang MIPA dan Kesehatan*. 12 Sep 2020. Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia.
5. Himawan, D. E. (2017). Optimasi Metode Penetapan Kadar Kurkumin Dalam Sediaan Cair Obat Herbal Terstandar (Oht) Merk “Kiranti®” Dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (Klt)-

- Densitometri. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(9), 1–58.
6. Iyani, R. (2017). Variasi Rasio Sampel Terhadap Silika Gel Pada Pemisahan Steroid Dan Triterpenoid Fraksi Petroleum Eter Mikroalga *Chorella* sp. Dengan Kromatografi Kolom Basah. *Jurnal Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang*, 6, 5–9.
 7. Nurdia. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Antioksidan Terhadap Daun Pedada (*Sonneratia Caseolaris* L.). *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 6, 5–9.
 8. Rakhmad, W. (2017). Studi pembuatan serbuk effervescent temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb) kajian suhu pengering, konsentrasi dekstrin, dan na-bikarbonat. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 1–31.
 9. Safitri, dany aulia. (2016). Pemisahan Senyawa Steroid Fraksi Etil Asetat Mikroalga *Chlorella* sp. Menggunakan Kromatografi Kolom Cara Basah Dan Kering. *Revista Brasileira de Ergonomia*, 9(2), 10.
 10. Saputri, N. D. (2014). Analisis kadar flavonoid pada Benalu Kopi (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) menggunakan Teknik Kromatografi Lapis tipis teknnoiklna kromatografi Lapis Tipis-Densitometri. *Digital Repository Universitas Jember*, 100.
 11. Suharsanti, R., Astutiningsih, C., & Susilowati, N. D. (2020). Kadar Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Secar KLT Densitometri Dengan Perbedaan Metode Ekstraksi. *Journal Wiyata. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi : Semarang*.
 12. Vitasari, A. (2016). Penentuan Simultan Kadar Kurkuminoid Dan Xantorizol Dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) menggunakan KCKT. *Departemen Kimia*.
 13. Wahyuningtyas, S. E. P. . dkk. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Itepa*, 6(2), 61–70.
 14. Yanlinastuti, & Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Mengguakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Pusat Teknologi Bahan Nuklir*, 1(17), 22–33.
 15. Yusuf, F. M. (2015). Evaluasi kadar kurkumin dalam jamu tradisional kunir asam yag dijual di pasar kota gede bulan february 2015. *Fakultas Farmasi , Universitas Ahmad Dahlan:Yogyakarta*, 2(3).