

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN REBUSAN
DAUN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) DENGAN
METODE DPPH**

Melanda Niuwa⁽¹⁾, Kostiawan Sukamto,⁽²⁾ Fildzah Istiqomah Dukalang⁽³⁾

^{1,2,3)} Universitas Bina Mandiri Gorontalo

Email : melanniuwa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan aktivitas antioksidan antara ekstrak dan rebusan daun bayam merah (*Amaranthus Tricolor*. L) dengan melihat perubahan warna pada uji skrining fitokimia. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dan laboratorium dengan melihat perubahan warna pada uji skrining fitokimia.

Dari hasil penelitian dapat ditentukan dengan melihat perubahan warna pada setiap sampel uji yang digunakan yaitu ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus Tricolor*. L) dengan menggunakan reagen pereaksi. berdasarkan hasil penelitian uji skrining fitokimia daun bayam merah terkonfirmasi positif senyawa flavonoid, fenolik, tannin, terpenoid dan steroid.

Kata Kunci: Antioksidan, IC₅₀, DPPH

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah oksidasi dari molekul lain. Oksidasi adalah reaksi kimia yang mentransfer elektron dari substansi ke agen oksidasi. Reaksi oksidasi tersebut dapat menghasilkan radikal bebas, yang akan membentuk reaksi berantai yang dapat merusak sel. Antioksidan akan memutus reaksi berantai tersebut dan menghambat reaksi oksidasi [2].

Menurut Wulansari, 2018 Sel tubuh manusia dilengkapi dengan berbagai macam antioksidan alami yang berguna sebagai pertahanan terhadap kerusakan oksidatif namun efeknya terbatas hanya untuk antioksidan spesifik. Dalam tubuh manusia, jumlah oksidan dan antioksidan akan dijaga jumlahnya agar tidak menimbulkan kerusakan terhadap organ dan jaringan. Adanya oksidan dalam tubuh akan segera dinetralkan

oleh enzim spesifik tergantung dengan organ atau jaringan yang diserang sehingga senyawa oksidan tidak sempat bereaksi menimbulkan kerusakan.

Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dari herba bayam merah dengan mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dari herba bayam merah. Dengan mendapatkan hasil berdasarkan hasil karakterisasi dapat disimpulkan bahwa isolat dari flavonoid yang berasal dari herba bayam merah merupakan senyawa golongan antosianin, penelitian tersebut dilakukan oleh [4].

Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, sehingga kerusakan sel akan dihambat atau radikal bebas [4].

Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya, atau hasil pemisahan homolitik suatu ikatan kovalen. Akibat pemecahan homolitik ini suatu molekul akan terpecah menjadi radikal bebas yang mempunyai elektron tak berpasangan, sehingga membutuhkan elektron lain untuk menyeimbangkannya.

Akibatnya molekul radikal menjadi tidak stabil dan akan mudah bereaksi dengan molekul lain membentuk radikal baru [5].

Sebagai antioksidan, flavonoid dapat menangkap radikal bebas yang dapat merusak sel tubuh (Shinta, 2018). Radikal bebas dapat merusak jaringan normal terutama apabila jumlahnya terlalu banyak sehingga dapat menyebabkan gangguan produksi DNA, lapisan lipid pada dinding sel, pembuluh darah, produksi prostaglandin, kerusakan sel dan mengurangi kemampuan sel untuk beradaptasi terhadap lingkungannya [3].

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antioksidan adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Bayam merah merupakan bagian tanaman pangan yang biasa dimanfaatkan sebagai sayuran, serta dikenal dengan tanaman yang kaya akan zat besi yang sangat bermanfaat pada tubuh manusia [6].

Daun bayam merah memiliki senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid yang dapat digunakan untuk menghambat radikal bebas yang mengandung sumber antioksidan. Dinyatakan oleh Syaifudin (2015) kandungan senyawa flavonoid pada bayam merah lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau.

Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif,

sehingga kerusakan sel akan dihambat atau radikal bebas (Defitiana, dkk, 2018)

Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya, atau hasil pemisahan homolitik suatu ikatan kovalen. Akibat pemecahan homolitik ini suatu molekul akan terpecah menjadi radikal bebas yang mempunyai elektron tak berpasangan, sehingga membutuhkan elektron lain untuk menyeimbangkannya. Akibatnya molekul radikal menjadi tidak stabil dan akan mudah bereaksi dengan molekul lain membentuk radikal baru (Fakriah dkk, 2019).

Berdasarkan uraian diatas penulis ingin meneliti tentang pengujian aktivitas antioksidan dari daun bayam merah (*Amaranthus tricolor*. L) yaitu dengan melihat aktivitas antioksidan antara rebusan dan ekstrak dari daun bayam merah. Digunakannya bayam merah, karena merupakan tanaman yang mudah untuk di dapat. Selain itu bayam merah juga paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat baik dikonsumsi sehari-hari maupun sebagai pengobatan (S Laraswaty, 2019).

Skrining fitokimia atau disebut juga penapisan fitokimia merupakan uji pendahuluan dalam menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi dari suatu tumbuhan. Skrining fitokimia tumbuhan dijadikan informasi awal dalam mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat didalam suatu tumbuhan. Dalam percobaan ini, skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan pereaksi-pereaksi tertentu sehingga dapat diketahui golongan senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan tersebut. Uji skrining fitokimia bersifat kimiawi, tetapi untuk mengetahui adanya minyak atsiri dalam suatu tumbuhan dapat juga diperiksa

secara mikroskopik yaitu dengan melihat apakah terdapat kelenjar-kelenjar minyak atsiri atau rambut-rambut kelenjar yang mengandung minyak atsiri, misalnya terdapat pada famili Labiate atau Asteraceae^[9].

Sebenarnya, dengan mengetahui sistematika suatu tumbuhan sudah dapat dibuat dugaan mengenai senyawa apa yang terkandung didalam suatu tumbuhan karena banyak famili tumbuhan yang memiliki kandungan senyawa yang khas, misalnya Solanaceae mengandung alkaloida tropan, famili Rubiaceae mengandung alkaloida golongan purin dan sebagainya^[9].

Metode uji aktivitas antioksidan dengan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dipilih karena metode ini adalah metode sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam sehingga digunakan secara luas untuk menguji kemampuan senyawa yang berperan sebagai pendonor electron^[6].

Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*). Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi^[7]. Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas stabil yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan

mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam^[6].

Panjang gelombang maksimum ditetapkan pada 516 nm dengan absorbansi DPPH sebesar 0,796. Panjang gelombang maksimum DPPH adalah 516 nm sesuai dengan penelitian Syandita (2018) yang menyatakan panjang gelombang yang menghasilkan serapan maksimum pada senyawa DPPH yaitu panjang gelombang 516 nm^[6].

Metode pengukuran yang menggunakan prinsip spektrofotometri yaitu berdasarkan absorpsi cahaya terhadap panjang gelombang tertentu yang melalui suatu larutan yang mengandung kontaminan yang akan ditentukan konsentrasinya. Prinsip kerja dari metode ini yaitu jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh larutan sebanding dengan konsentrasi kontaminan dalam larutan^[5].

Adapun prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis berdasarkan penyerapan cahaya atau energi radiasi oleh suatu larutan. Jumlah cahaya ataupun energi radiasi yang diserap memungkinkan pengukuran jumlah zat penyerap dalam larutan secara kuantitatif. Panjang gelombang untuk sinar ultraviolet antara 200-400 nm sedangkan panjang gelombang untuk sinar tampak/*visible* antara 400-750 nm^[7].

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini melihat perubahan warna pada setiap sampel uji yaitu ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus Tricolor*. L) Pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu secara *purposive sampling*. Jumlah populasi yang diambil yaitu bayam merah jenis *Amranthus tricolor* L. yang tersebar di Kota Gorontalo.

Pada penelitian ini alat dan bahan yang akan digunakan adalah wadah,

labu ukur 100 mL (*Iwaki*), neraca analitik, gelas kimia 50 mL (*Pyrex*), corong kaca, kaca arloji, sendok tanduk, spatula, termometer, *Rotary Evaporator*, tabung reaksi (*Iwaki*), rak tabung reaksi, pipet ukur, mikro pipet, Centrifuge (*Thermo*).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, daun bayam merah etanol 96%, metanol p.a, aquades, FeCl₃, pereaksi mayer dan dragendorff, HCl, CH₃COOH, H₂SO₄, NaOH, kertas saring, *aluminium foil*.

Preparasi Sampel

Adapun preparasi sampel pada penelitian ini adalah ekstrak dan rebusan. Pada sampel ekstrak dilakukan dengan cara dingin menggunakan ekstraksi maserasi. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Kemudian untuk sampel rebusan daun bayam merah dicuci bersih dan ditimbang setelah itu dimasukkan dalam air yang sudah dipanaskan dengan mencapai suhu 90⁰C sesuai dengan variasi waktu yang digunakan.

Determinasi Tanman

Determinasi tanaman adalah tahap awal yang dilakukan sebelum tahap proses penelitian suatu sampel tanaman. Determinasi daun bayam merah dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Negeri Gorontalo.

Uji Skrining Fitokimia

Sebelum melakukan uji aktivitas antioksidan dilakukan terlebih dahulu proses uji skrining fitokimia untuk melihat senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada bayam merah.

a) Analisis Alkaloid

Sampel ekstrak daun bayam merah diambil beberapa tetes dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Pada sampel tersebut ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff. Perubahan yang terjadi

diamati setelah 30 menit, hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk warna jingga (Kriana, dkk 2020).

b) Analisis Tanin

Menyiapkan ekstrak sebanyak 1 mL. ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%. Perubahan yang terjadi diamati, terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa tannin (Kriana, dkk 2020).

c) Analisis Flavanoid

Sampel ekstrak daun bayam merah diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan pada sampel berupa serbuk magnesium dan diberikan 3 tetes HCl pekat. Sampel di kocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada larutan maka menunjukkan adanya flavonoid (Kriana, dkk 2020).

d) Analisis Saponin

Sampel ekstrak daun bayam merah diambil dan dimasukkan beberapa tetes di dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan air panas. Perubahan yang terjadi terhadap terbentuknya busa diamati, reaksi positif jika busa stabil selama 30 menit dan tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2N (Kriana, dkk 2020).

e) Analisis Fenolik

Sampel ekstrak daun bayam merah diambil dan dimasukkan beberapa tetes di dalam tabung reaksi. Dilarutkan dalam 2 mL etanol 60% dan ditambahkan FeCl₃. Terbentuknya warna hitam kebiruan menunjukkan adanya senyawa fenolik (Kriana, dkk 2020).

f) Analisis steroid

Sampel ekstrak daun bayam merah dilarutkan dengan pereaksi Liebermann Buchard (asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat). Sampel yang mengandung senyawa golongan steroid

akan berubah warna menjadi hijau kebiruan (Kriana, dkk 2020).

g) Analisis Terpenoid

Sampel ekstrak daun bayam merah dilarutkan dengan pereaksi Liebermann Buchard (asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat). Sampel yang mengandung senyawa golongan terpenoid akan berubah warna membentuk cincin coklat atau violet (Kriana, dkk 2020)

HASIL PENELITIAN

Pada bayam merah dilakukan uji determinasi terlebih dahulu berdasarkan hasil penelitian terkonfirmasi bahwa bayam merah jenis bayam merah yang digunakan merupakan jenis bayam *Amaranthus tricolor L.*

Kemudian sampel tersebut dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 3x24 jam dengan sesekali pengadukan. Lalu dievaporasi hingga memperoleh hasil ekstrak kental yang kemudian akan diuji penapisan fitokimia.

Sampel	Sampel kering	Ekstrak kental	Randemen
Daun bayam merah	180 g	30,34 g	16,67%

Tabel 1. Hasil Randemen

Uji selanjutnya adalah proses skrining fitokimia dengan mendapatkan hasil sebagai berikut :

No	Paramater Uji	Hasil	
		Positif	Negatif
1.	Flavonoid	√	
2.	Fenolik	√	
3.	Tanin	√	

4.	Saponin	√	
5.	Alkaloid		√
6.	Terpenoid		√
7.	Steroid		√

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol bayam merah diidentifikasi positif senyawa flavonoid, fenolik, tanin, dan saponin.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dari preparasi sampel yakni pengambilan sampel dengan metode *Purposive Sampling* yaitu hanya mengambil bagian daun bayam merah (*Amaranthus tricolor. L.*). Kemudian masuk pada tahap pengolahan simplisia daun bayam merah. Setelah pengumpulan bahan baku atau sampel yang digunakan, sampel daun bayam merah ditimbang dengan berat 2,5 kg dan dicuci bersih, kemudian dilakukan perajangan agar dapat memudahkan untuk proses pengeringan sampel. Lalu sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama ± 72 jam (3 hari), dengan ditutup menggunakan kain hitam. Penggunaan kain hitam untuk mencegah metabolit sekunder yang tidak tahan sinar matahari menjadi rusak (Vita, 2013).

Setelah sampel kering dilakukan sortasi kering agar dapat memisahkan sampel dari benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan benda lain yang masih tertinggal pada simplisia kering. Kemudian dilakukan penimbangan simplisia kering dengan berat 180 gr. Lalu dilakukan tahap maserasi sampel kering daun bayam merah dimasukkan kedalam toples kaca dan diisi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2000

mL ditutup dengan rapat dan direndam selama 3x24 jam. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam agar senyawa yang terkandung dalam suatu herbal atau tanaman dapat tertarik dengan sempurna (Indarto, dkk 2019).

Selanjutnya dilakukan proses evaporasi sehingga menghasilkan ekstrak kental sebanyak 30,34 gr dengan mendapatkan rendamen sampel sebanyak 16,67%.

Rendamen merupakan perbandingan antara hasil banyaknya metabolit yang didapatkan setelah ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan, rendamen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10% (Vita, 2013).

Untuk pengolahan sampel rebusan di rebus dengan variasi waktu yang berbeda yaitu direbus 2, 3, dan 5 menit dengan suhu 90°C. Pemilihan pada suhu 90°C ditujukan agar terjadi penguraian pectin dalam dinding sel sehingga tekstur sampel rebusan menjadi lunak serta tidak mengalami kerusakan metabolit sekunder dengan menggunakan waktu perebusan yang tidak lama. Sebagaimana disebutkan oleh Putu Ari, dkk 2017 umumnya rebusan selalu dibuat untuk simplisia yang mempunyai jaringan lunak serta zat-zat yang tidak tahan pemanasan yang lama. Adapun perlakuan variasi waktu yang berbeda dalam proses perebusan dimaksudkan agar bisa dilihat perbedaan aktivitas antioksidan dari dau bayam merah (*Amaranthus tricolor. L*).

Proses perebusan dimulai dengan memasukkan aquadest sebanyak 250 mL dengan suhu 90°C. kemudian dipanaskan dengan penangas air sampai suhu pemanasan mencapai 90°C dan dilanjutkan dengan memasukkan daun bayam merah sejumlah 25 gram yang sudah dicuci dengan air bersih. Setelah itu

dilakukan proses perebusan dengan variasi waktu 2,3 dan 5 menit lalu diangkat selanjutnya sampel dihaluskan dan disaring dimasukkan kedalam wadah yang diberi label. Tujuan penyaringan adalah untuk memisahkan rebusan dan ampas daun bayam merah.

Dalam uji determinasi tanaman *Amaranthus tricolor. L* dimaksudkan untuk melihat morfologi dari tumbuhan. Morfologi tumbuhan merupakan susunan dan struktur organ-organ tumbuhan yang dilihat secara eksternal dengan mengidentifikasi secara visual (Nugraheni, dkk 2018).

Uji determinasi bayam merah (*Amaranthus tricolor. L*) dimaksudkan untuk mengidentifikasi tumbuhan secara visual sehingga diklarifikasi dengan tepat. Maka dari itu untuk mengetahui tanaman bayam merah yang telah diambil bahwa benar adanya merupakan jenis *Amaranthus tricolor. L*. sampel dianalisa secara morfologi di Laboratorium Farmasi UNG, dimana mendapatkan hasil secara analisis morfologi yang telah dilakukan didapat bahwa secara morfologi sampel yang diambil terkonfirmasi merupakan *Amaranthus tricolor. L* (Abdullah Walangadi).

Kemudian parameter uji selanjutnya adalah uji skrining fitokimia ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor. L*). Skrining Fitokimia merupakan suatu tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Khusnul Khotimah, 2016).

Hubungan skrining fitokimia dan antioksidan adalah untuk mengkonfirmasi adanya senyawa yang diduga memiliki aktivitas antioksidan. Berdasarkan tabel 4.2 hasil skrining fitokimia daun bayam merah (*Amaranthus tricolor. L*) terkandung senyawa Flavonoid, Fenolik, Saponin dan Tanin.

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bayam merah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau karena didominasi atas antosianin (Saifudin,2015). yang menunjukkan reaksi yaitu Secara kimia antosianin merupakan turunan struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin, dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi dan glikosilasi (Samber, dkk 2013). Antosianin adalah suatu kelas dari senyawa flavonoid, yang secara luas terbagi dalam polifenol tumbuhan. Flavonol, flavan-3-ol, flavon, flavanon, dan flavanonol adalah kelas dari flavonoid yang berbeda dalam oksidasi antosianin. Senyawa fenolik yang termasuk pada golongan kelompok flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pewarna dengan aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas (Saifudin,2015).

Salah satu senyawa yang dapat berpotensi sebagai antioksidan adalah senyawa flavonoid. Menurut Salwa, dkk 2017 Salah satu jenis antioksidan yang terkandung dalam bayam merah adalah flavonoid. Hubungan skrining fitokimia dan antioksidan adalah mengkonfirmasi kelompok senyawa yang diduga memiliki aktivitas antioksidan. Dengan dilakukan skrining fitokimia akan menjadi acuan

awal peneliti untuk pengujian antioksidan.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sampel ekstrak daun bayam merah memiliki senyawa metabolit sekunder Flavonoid, Fenolik, Saponin, Terpenoid, dan Steroid.

SARAN

Adapun saran dari peneliti untuk penelitian ini adalah dapat dilakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan jenis bayam merah yang lain agar dapat melihat uji fitokimia dari jenis bayam merah lainnya. Serta untuk ekstrak daun bayam merah dapat menggunakan maserasi lebih dari 3x24 jam agar senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan lebih tertarik dengan sempurna. Selain itu dapat dilakukan uji penelitian selanjutnya dengan melihat aktivitas antioksidan dengan menggunakan penentuan nilai IC50 menggunakan pengukuran absorbansi menggunakan instrument Spektrofotometri UV-vis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Delia Mauliandani, Yani Lukmayani, Esti Rachmawati Sadiyah. 2017. *Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dari herba bayam merah (Amaranthus tricolor. L)*.
2. Hamid AA ,Aiyelaagbe, O.O., Usman, L.A., Ameen, O.M. and Lawal, A. 2010. *Antioxidants : Its medicinal and pharmacological applications. African J. of Pure and Applied Chemistry. 4(8):142-51.*

4. Khusnul Khotimah, 2016. *Skrining fitokimia dan identifikasi metabolit sekunder senyawa karpain pada ekstrak methanol daun carica pubescenlennedan K.Kochdengan LC/MS.UIN Malang.*
5. Kriana Efendy, M.Farm, Apt, Dwiyanti, M.Farm, Apt. 2020. *Pengaruh Rkstrak Etanol 70% Daun Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.) Dalam Menghambat Kecacatan Fetus Mnecit Bunting Yang terpapar Asap rokok. Fakultas Farmasi dan Sains. Universitas Muhammadiyah Prof DR.Hamka. Jakarta*
6. Marline Nainggolan Suryadi Ahmad Dewi Pertiwi Sony Eka Nugraha, 2019 *Penunutun Fitokimia. Universitas Program S1-Reguler/Mandiri Laboratorium Futokimia Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara 2019*
7. Putu Ari, 2017. *Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Tablet Vitamin C Yang Diukur Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.*
8. Syaifudin, 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (Alternanthera Amoena Voss.) Segar Dan Rebus Dengan Metode Dpph (1,1 – Diphenyl-2-Picylhydrazyl).*
9. Vita Fitria, 2013. *Karakterasis Pektin Hasil Ekstraksi dari limbah pisang kapok(Musa balbisiana ABB). UIN Syarif Hidayatllah Jakarta.*
10. Marline Nainggolan Suryadi Ahmad Dewi Pertiwi Sony Eka Nugraha, 2019 *Penunutun Fitokimia. Universitas Program S1-Reguler/Mandiri Laboratorium Futokimia Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara 2019*