

Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dengan Metode DPPH

*Nuraina Mardiah, Catherina Mulyanto, Audifa Amelia, Lisnawati,
Dyah Anggraeni, Dina Rahmawanty

Program Studi Farmasi Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km 36 Kampus UNLAM Banjarbaru Kalimantan Selatan
*Email : nurainajilbaber@gmail.com

ABSTRAK

Kulit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu limbah rumah tangga yang sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Berdasarkan penelitian sebelumnya, kulit bawang merah mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit bawang merah yang mampu menghambat 50% absorbansi DPPH. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental. Kulit bawang merah diekstraksi, dilakukan skrining fotokimia, dan dilakukan penetapan IC₅₀ antiradikal bebas. Rendemen ekstrak kulit bawang yang diperoleh adalah sebesar 5,381 %. Berdasarkan penelitian ini diketahui ekstrak kulit bawang merah mengandung polifenol, flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan triterpenoid, kuinon serta sesquiterpen dan monoterpen. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah dapat dilihat dari nilai IC₅₀ yaitu sebesar 15,44 ppm sedangkan IC₅₀ kuersetin yaitu sebesar 2,69 ppm. Nilai IC₅₀ ekstrak kulit bawang merah yang diperoleh termasuk dalam golongan antioksidan yang sangat aktif.

Kata kunci: *Allium ascalonicum* L.; antioksidan

ABSTRACT

Red onion skin (Allium ascalonicum L.) is one of household waste that is very rarely used by the community. Based on previous research, red onion skin contains flavonoid compounds which give antioxidants effect. This study aims to determine the concentration of red onion skin extract that is able to inhibit 50% absorbance of DPPH. This study used experimental research. Red onion skin were extracted, phytochemical screening, and determined IC₅₀ value. Rendement of red onion skin extract was 5,381 %. Based on this study, it was known that red onion skin extract contains polyphenols, flavonoids, alkaloid, saponin, steroid and triterpenoids, quinones and sesquiterpenes and monoterpenes. The result of antioxidant activity of red onion skin extract could be seen

from IC50 value that is 15,44 ppm whereas IC50 of quersetin is 2,69 ppm. IC50 value of red onion skin extract is highly active antioxidants.

Keywords: *Allium ascalonicum L; antioxidant*

I. PENDAHULUAN

Kulit adalah organ tubuh yang merupakan permukaan luar organisme dan membatasi lingkungan dalam tubuh dengan lingkungan luar. Kulit berfungsi untuk melindungi jaringan terhadap kerusakan kimia dan fisika, terutama kerusakan mekanik dan terhadap masuknya mikroorganisme (Setiadi, 2007). Kulit secara alami dapat mengalami penuaan dini dan hal ini dapat disebabkan oleh sumber radikal bebas yang berasal dari lingkungan seperti polusi udara, sinar matahari, gesekan mekanik, suhu panas atau dingin dan reaksi oksidasi yang berlebihan yang dapat menyebabkan reaksi oksidatif seperti kerusakan atau kematian sel (Mutchler, 1991).

Di Indonesia banyak sekali tanaman yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat, baik sebagai bahan pangan ataupun sebagai obat. Akan tetapi untuk limbah tanaman masih jarang. Salah satu contohnya adalah limbah kulit bawang merah yang banyak dihasilkan dari limbah rumah tangga (Soebagio, 2007). Diketahui bahwa ekstrak kulit bawang merah mengandung senyawa kimia yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid yang dapat mencegah berkembangnya radikal bebas di dalam tubuh sekaligus memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak (Rahayu *et al.*, 2015).

Namun, informasi mengenai kulit bawang merah ini masih terbatas sehingga penelitian ini dilakukan agar pengetahuan mengenai antioksidan menjadi lebih luas, dapat menambah wawasan dan informasi yang baru mengenai jenis senyawa

flavonoid yang terkandung dalam kulit bawang merah yang berperan sebagai antioksidan, dengan harapan limbah kulit bawang merah yang tidak memiliki nilai ekonomis di masyarakat ini dapat diminimalisir dan akan menjadi salah satu limbah yang bermanfaat

Penentuan aktivitas antioksidan salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Metode ini sering digunakan karena bersifat sederhana, mudah, cepat, dan peka serta hanya memerlukan beberapa sampel. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning (Hanani *et al.*, 2005). *Inhibition Concentration*₅₀ (IC₅₀) didefinisikan sebagai konsentrasi efektif zat dalam sampel yang dapat menghambat 50% absorbansi DPPH. Harga IC₅₀ berbanding terbalik dengan kemampuan zat/senyawa yang bersifat sebagai antioksidan. Semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin kuat daya antioksidannya. Sediaan gel mempunyai beberapa sifat yang disukai seperti alirannya yang tiksotropik, tidak lengket, mudah menyebar, mudah dibersihkan, kompatibel dengan beberapa eksipien dan larut dalam air (Mohamed, 2004). Pelepasan obat dari sediaan gel juga baik dengan memberikan suatu lapisan film yang tembus pandang setelah kering ketika diaplikasikan ke kulit. Berdasarkan hal tersebut dalam

penelitian ini mencoba membuat suatu formulasi sediaan gel dari ekstrak kulit bawang merah yang berkhasiat sebagai antioksidan.

II. METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan dimulai pada minggu pertama di bulan ke dua setelah dana hibah PKM cair. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

B. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan diantaranya adalah peralatan gelas kimia, spektrofotometri UV-Vis, pH meter, blender dan *waterbath*.

Bahan-bahan yang digunakan diantaranya adalah kulit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), metanol, aluminium foil, larutan basa amonia 1%, kloroform, HCl 2N, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf (bismuth subnitrat dan raksa (II)Cl), Fe(III)Cl, larutan gelatin 1%, aquadest, serbuk Mg, amil alkohol, eter, vanilin 10% dalam H₂SO₄ (p), pereaksi Lieberman- Burchard (20 asam asetat anhidrat dan 1 H₂SO₄ (p)), dan KOH 5%, etanol 70%, etanol 95%, DPPH, kuersetin, carbomer, TEA, nipagin, nipasol dan propilenglikol.

C. Preparasi Sampel

Sampel kulit bawang merah diperoleh dari hasil pengumpulan limbah industri rumah tangga di wilayah Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Semua sampel dikumpulkan dalam satu wadah dan dicuci hingga bersih. Sampel

dikeringkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung selama 2-3 hari. Sampel kulit bawang merah yang telah kering dihaluskan dengan *blender*.

D. Ekstraksi Kulit Bawang Merah

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut metanol. Sampel serbuk kulit bawang merah dimasukkan ke dalam wadah (*maserator*) dan di rendam dengan pelarut metanol hingga serbuk terendam sekitar 1 cm di bawah pelarut, ditutup dengan aluminium foil dan didiamkan selama 24 jam. Sampel diaduk setiap 1 jam pada 12 jam pertama dan setelah 24 jam disaring dengan kertas saring. Residu yang diperoleh di maserasi kembali dengan pelarut metanol hingga sampel terendam oleh pelarut. Sampel diaduk sesekali dan setelah 24 jam disaring dengan kertas saring. Residu yang diperoleh dimaserasi kembali hingga diperoleh filtrat yang jernih. Filtrat yang diperoleh diuapkan atau dipekatkan di atas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental.

E. Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah

1. Pemeriksaan alkaloid

Ekstrak ditambahkan dengan larutan basa amonia 1% dan kloroform di dalam tabung reaksi, dikocok, kemudian lapisan kloroform (lapisan bawah) dipipet dan ditambahkan HCl 2 N lalu digojok. Larutan yang didapat dibagi tiga, yaitu sebagai blangko, dan sisanya direaksikan masing-masing dengan pereaksi Mayer dan Dragendorf. Hasil positif yaitu campuran dengan pereaksi Mayer menimbulkan endapan putih dan campuran dengan pereaksi Dragendorf menimbulkan kekeruhan dan endapan berwarna jingga.

2. Pemeriksaan polifenol

Ekstrak di dalam tabung reaksi ditambahkan dengan sedikit aquadest kemudian dipanaskan di atas penangas air lalu diteteskan dengan Fe(III)Cl (1:1). Hasil positif yaitu timbul warna biru kehitaman.

3. Pemeriksaan tanin

Ekstrak di dalam tabung reaksi dilarutkan dengan sedikit aquadest kemudian dipanaskan di atas penangas air lalu diteteskan dengan larutan gelatin 1% (1:1). Hasil positif yaitu terbentuknya endapan putih.

4. Pemeriksaan flavonoid

a. Uji Wilsatter

Ekstrak di dalam tabung reaksi ditambahkan serbuk Mg dan HCl 2 N kemudian dipanaskan di atas penangas air lalu ditambahkan dengan amil alkohol dan digojok hingga tercampur rata. Hasil positif yaitu tertariknya warna kuning-merah pada lapisan alkohol.

b. Uji Bate-Smith

Ekstrak di dalam tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes HCl pekat kemudian dipanaskan selama 15 menit di atas penangas air. Hasil positif yaitu larutan berwarna merah.

c. Uji NaOH 10%

Ekstrak di dalam tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH 10%. Hasil positif yaitu larutan berubah warna menjadi kuning, merah, coklat atau hijau.

5. Pemeriksaan seskuiterpen dan monoterpen

Ekstrak ditambahkan dengan eter lalu dikocok. Lapisan eter diambil dan diuapkan dengan cawan penguap di atas penangas air. Filtrat yang didapat ditambahkan dengan vanilin 10% dalam H₂SO₄. Hasil positif yaitu larutan jingga hitam.

6. Pemeriksaan steroid dan triterpenoid

Ekstrak ditambahkan dengan eter lalu dikocok. Lapisan eter diambil dan diuapkan dengan cawan penguap di atas penangas air. Filtrat yang didapat ditambahkan dengan pereaksi *Lieberman-Burchard*. Hasil positif untuk senyawa steroid ialah timbulnya warna hijau sedangkan untuk senyawa triterpenoid hasil positif ditandai dengan munculnya warna ungu.

7. Pemeriksaan kuinon

Ekstrak ditambahkan dengan sedikit aquadest lalu dipanaskan di atas penangas air. Kemudian ditambahkan dengan KOH 5%. Hasil positif yaitu terbentuknya warna merah.

8. Pemeriksaan saponin

Ekstrak dilarutkan dengan 10 ml aquadest lalu dipanaskan di atas penangas air. Setelah dingin, larutan dalam tabung reaksi digojok kuat selama ± 30 detik. Hasil positif yaitu terbentuknya busa yang konsisten selama beberapa menit dengan penambahan 1 tetes HCl encer masih terbentuk busa.

F. Penetapan IC₅₀ Antiradikal Bebas

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 4 mg kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur 25 ml hingga tanda batas kemudian digojok agar tercampur homogen sehingga diperoleh larutan DPPH 0,4 mM. Larutan DPPH tersebut kemudian diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan 4 ml metanol p.a. Campuran larutan tersebut kemudian divortex selama 1 menit dan didiamkan di tempat gelap selama 30 menit. Setelah 30 menit, larutan tersebut kemudian *dirunning* dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450-550 nm.

Serbuk kuersetin ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan

dengan metanol p.a secukupnya. Larutan kuersetin tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan dengan metanol p.a hingga tanda batas kemudian digojok agar tercampur homogen sehingga diperoleh larutan induk kuersetin 1000 ppm. Larutan induk tersebut diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan metanol p.a hingga tanda batas dan digojok agar tercampur homogen sehingga diperoleh larutan kuersetin 100 ppm. Larutan kuersetin 100 ppm diambil sebanyak 0,6 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan metanol p.a hingga tanda batas dan digojok agar tercampur homogen sehingga diperoleh larutan kuersetin 6 ppm.

Larutan DPPH 0,4 mM diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang ditutupi aluminium foil. Kemudian larutan kuersetin diambil sebanyak 4 ml dan ditambahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan DPPH 0,4 mM. Campuran larutan tersebut divortex selama 1 menit kemudian dibaca absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis setiap 2 menit selama 60 menit, pada panjang gelombang maksimum DPPH yang diperoleh.

Ekstrak kulit bawang merah ditimbang sebanyak 100 mg kemudian dilarutkan dengan metanol p.a ke dalam labu ukur 10 ml hingga tanda batas kemudian digojok agar tercampur homogen sehingga diperoleh larutan induk ekstrak kulit bawang 10.000 ppm. Larutan induk diencerkan dari 10.000 ppm menjadi 1000 ppm kemudian diencerkan menjadi 100 ppm. Larutan ekstrak kulit bawang merah 100 ppm tersebut selanjutnya dibuat larutan seri kadar dengan konsentrasi 5, 10, 15, dan 20 ppm dengan metanol p.a dalam labu ukur 10 ml hingga tanda batas.

Masing-masing larutan seri kadar tersebut diambil sebanyak 4 ml dan ditambahkan larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 ml lalu didiamkan di ruang gelap selama 30 menit. Setelah 30 menit, masing-masing larutan tersebut dibaca absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH yang diperoleh.

Perlakuan yang sama dilakukan terhadap larutan kuersetin dengan variasi konsentrasi seri kadar berbeda yaitu 2, 4, 6, dan 8 ppm. Sebagai blangko digunakan larutan DPPH 0,4 mM. Nilai % inhibisi senyawa uji dihitung dengan rumus berikut ini.

$$\% \text{ inhibisi} = \left(\frac{A_{\text{DPPH}} - A_{\text{Senyawa Uji}}}{A_{\text{DPPH}}} \right) \times 100\%$$

Harga IC₅₀ ekstrak kulit bawang merah dihitung dari kurva regresi antara konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak (larutan uji). Sedangkan harga IC₅₀ kuersetin dihitung dari kurva regresi antara konsentrasi dengan % inhibisi kuersetin.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah kulit bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit bawang merah yang dikumpulkan dari hasil limbah industri rumah tangga di Industri Rumah Tangga “Mbak Yem” yang memproduksi bawang merah goreng daerah Landasan Ulindan pengupas bawang merah daerah Trikora di Banjarbaru. Sampel yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih dan dikeringkan di udara terbuka tanpa terkena cahaya matahari langsung selama 3 hari untuk menghilangkan kadar air yang terkandung di dalamnya dan sekaligus mencegah terjadinya perubahan kimia

seperti cepat busuk sehingga dapat menghasilkan mikroorganisme yang dapat merubah senyawa kimia yang terkandung di kulit bawang tersebut. Adapun sampel kulit bawang merah sebanyak 441,41 gram. Selanjutnya sampel dihaluskan dengan menggunakan blender yang bertujuan untuk memperluas permukaan serta membantu pemecahan dinding dan membran sel, sehingga lebih mudah memaksimalkan proses ekstraksi. Serbuk halus kulit bawang merah sebesar 430,51 gram.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi maserasi. Proses ekstraksi ini dilakukan untuk menghindari kerusakan dari sebagian senyawa golongan flavonoid yang tidak tahan panas. Selain itu senyawa flavonoid juga mudah teroksidasi pada suhu yang tinggi. Metode maserasi ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode lainnya khususnya dalam hal isolasi senyawa bahan alam, karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan adanya perendaman sampel dengan pelarut maka akan terjadi pemecahan dinding dan

membran sel yang diakibatkan oleh adanya gaya difusi.

Ekstraksi dilakukan berulang kali bertujuan untuk memastikan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam sampel sudah terekstrak semua. Pemilihan pelarut metanol dikarenakan metanol memiliki struktur molekul kecil yang mampu menembus semua jaringan tanaman untuk menarik senyawa aktif keluar. Metanol dapat melarutkan hampir semua senyawa organik baik senyawa polar ataupun nonpolar dan juga sifatnya yang mudah menguap sehingga mudah dipisahkan dari ekstrak. Proses ini bertujuan untuk mempermudah proses penguapan pelarut. Dari proses ini dihasilkan ekstrak pekat berwarna coklat sebanyak 23,14 gram dengan rendemen sebesar 5,381 %.

Uji pendahuluan awal ialah dengan metode skrinning fitokimia. Skrinning fitokimia menjadi landasan pertama dalam penentuan adanya golongan suatu senyawa metabolit sekunder dalam sampel. Berdasarkan beberapa pengujian yang dilakukan, hasil yang didapatkan diuraikan dalam tabel berikut ini.

Tabel I. Hasil skrinning fitokimia ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonium* L.)

No.	Skrinning Fitokimia	Positif	Hasil
1.	Polifenol	Hijau, Merah, Ungu, Biru atau Hitam	Positif
2.	Flavonoid		Positif
	Wilsatter	Jingga/Kuning	Positif
	Bate-Smith	Merah	Positif
	NaOH 10%	Kuning, Merah, Coklat, atau Hijau	Positif
3.	Alkaloid		Positif
	Mayer	Biru/Hijau/Ungu	Positif
	Dragendroff	Endapan Jingga	Positif
4.	Saponin	Buih yang stabil	Positif
5.	Steroid dan Triterpenoid	Steroid: Biru/Hijau/Ungu Triterpenoid: Merah/Ungu	Positif
6.	Kuinon	Warna Merah	Positif
7.	Tanin	Endapan Putih	Negatif
8.	Seskuiterpen dan Monoterpen	Jingga-Hitam	Positif

Salah satu uji aktivitas antioksidan dapat menggunakan metode DPPH. Metode ini sering digunakan karena bersifat sederhana, mudah, cepat, dan peka serta hanya memerlukan beberapa sampel. Metode penangkapan radikal DPPH didasarkan pada perubahan warna larutan radikal DPPH akibat pemberian senyawa yang bersifat sebagai antioksidan. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang. Perubahan warna ini akan teramati dalam bentuk penurunan absorbansi DPPH. Uji ini menghasilkan λ maksimal DPPH dengan spektrofotometer UV-VIS pada 520 nm.

Operating time dilakukan dengan mereaksikan DPPH dengan sampel bahan uji kemudian diamati perubahan absorbansi dari waktu ke waktu hingga mendapatkan pembacaan absorbansi yang konstan. Pembacaan absorbansi yang konstan inimenunjukkan bahwa reaksi penangkapan radikal oleh bahan uji telah terjadi sempurna. Pembacaan *operating timeterlihat* pembacaan yang konstan sehingga ditetapkan *operating time* adalah 30 menit. Kurva baku kuersetin dengan konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ppm didapatkan regresi $y = 8,8894x + 26,0729$ dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,95.

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah dapat dilihat dari nilai IC_{50} yaitu sebesar 15,44 ppm sedangkan IC_{50} kuersetin yaitu sebesar 2,69 ppm. Nilai IC_{50} tersebut menggambarkan pada konsentrasi tersebut suatu antioksidan dapat menghambat 50% radikal. Berdasarkan tingkat pembagian

aktivitas antioksidan menurut Ariyanto (2006) dapat diketahui bahwa IC_{50} ekstrak kulit bawang merah ≤ 150 ppm sehingga tergolong sebagai antioksidan dengan aktivitas sangat kuat. Sedangkan kuersetin juga memiliki nilai $IC_{50} \leq 50$ ppm yang tergolong sangat kuat.

Tabel II. Hasil uji aktivitas antioksidan larutan kontrol positif (kuersetin) dan ekstrak kulit bawang merah secara kuantitatif

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	IC_{50} (ppm)
kuersetin	2	37,7682	2,69 (Sangat Kuat)
	4	67,0600	
	6	86,8026	
	8	90,4506	
Ekstrak kulit bawang merah	5	28,2748	15,44 (Sangat kuat)
	10	38,5087	
	15	45,0584	
	20	61,7543	

IV. KESIMPULAN

Nilai IC_{50} untuk ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) sebesar 15,64 ppm yang termasuk dalam golongan antioksidan yang sangat aktif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Ibu Dina Rahmawanty, S.Far., M.Farm., Apt., Bapak Dr.Sutomo, S.Si., M.Si., Apt., Ibu Dr.Arnida, S.Si., M.Si., Apt. dan Bapak Muhammad Ikhwan Rizki, S.Farm., M.Farm., Apt. yang turut memberikan kritik dan saran selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, R. 2006. *Uji Aktivitas antioksidan, Penentuan Kandungan Fenolik dan Flavonoid Total Fraksi Kloroform dan Fraksi Air Ekstrak Metanolik Pegagan (Centella asiatica L. Urban)*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Arung T, Shimizu K, Kusuma IW, Kondo R. 2011. Inhibitory effect of quercetin 4'-O-Bglucopyranoside from dried skin of red onion (*Allium cepa* L). *Natural Product Research*. 25 (3):256-263
- Hanani, E., A. Mun'im., R. Sekarini. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia* sp dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2 : 127 – 133.
- Lachman, L., H. A. Lieberman & J. L. Kanig. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. UI Press, Jakarta.
- Mohamed, M.I., 2004. Optimization of Chlorphenesin Emulgel Formulation. *The AAPS Journal*, 6 (3) : 26.
- Mutchler, E. 1991, *Dinamika Obatedisi V* terjemahan M.B Widiyanto dan A.Sranti. ITB, Bandung.
- Rahayu, S., N. Kurniasih, & V. Amalia. 2015. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami. *Al Kimiya*. 2: 1-8.
- Sasikumar, J.M., V. Mahesu., R. Jayadev. 2009. In Vitro Antioxidant Activity of Methanolic Extracts of Berberis Tinctoria Lesch. Root and Root Bark. *India Journal of Herbal Medicine and Toxicology* ,3(2) : 53 – 58.
- Setiadi. 2007. *Anatomi & Fisiologi Manusia*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Syamsuni, H.A. 2006. *Ilmu Resep*. Penerbit EGC, Jakarta.
- Soebagio, B., Rusdiana, T. dan Khairudin. 2007. *Pembuatan Gel dengan Aqupec HV-505 dari Ekstrak Umbi Bawang Merah (Allium cepa, L.) sebagai Antioksidan*. Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Yulin, H.R. 2015. *Uji Stabilitas Fisik Gel Masker Peel Off Serbuk Getah Buah Pepaya (Carica papaya L.) dengan Basis Polivinil Alkohol dan Hidroksipropil Metil Selulosa*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.