

FORMULASI KAPSUL DAUN DAN BIJI JAMBLANG (*Syzigium cumini* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI DARI DESA PALLANTIKANG KABUPATEN MAROS

Siti Nurhalisa¹, Ismail Ibrahim², Indah Astuti Pratiwi Paerah¹

¹Prodi D-III Farmasi STIKes Salewangang Maros

²Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Makassar

Email : sitinurhalisaabbas@gmail.com

Abstract

*This research was conducted to test the antioxidant activity of leaf and seed capsules jamblang (*Syzigium cumini* L.). The research was carried out in stages including sampling, sample preparation, capsule making, organoleptic testing (aroma, color and taste), observation of water content, and testing antioxidant activity using the free radical scavenging method DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) and UV-Vis spectrophotometry. Antioxidant activity was tested using the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. Antioxidant activity test results showed that IC₅₀ (Inhibitory Concentration) jamblang leaf (*Syzigium cumini* L.) capsules was 14,68 (very active) and jamblang seeds (*Syzigium cumini* L.) capsules was 19,68 (very active). AAI values (Antioxidant Activity Index) jamblang leaf (*Syzigium cumini* L.) capsules 6,8 (very strong) and jamblang seed (*Syzigium cumini* L.) capsules was 5,1 (very strong). Based on this study, jamblang leaf (*Syzigium cumini* L.) capsules have higher antioxidant activity than jamblang seeds (*Syzigium cumini* L.) capsules.*

Keywords: Capsules; Jamblang leaves and seeds (*Syzigium cumini* L.); Antioxidant; DPPH; IC₅₀.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antioksidan kapsul Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.). Penelitian dilakukan dengan tahapan meliputi pengambilan sampel, penyiapan sampel, pembuatan kapsul, pengujian organoleptik (aroma, warna dan rasa), pengamatan kadar air, dan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode pemerangkapan radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) dan spektrofotometri UV-Vis. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ (Inhibitory Concentration) kapsul Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) sebesar 14,68 (sangat aktif) dan kapsul Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) sebesar 19,68 (sangat aktif) dan nilai AAI (Antioxidant Activity Index) kapsul Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) 6,8 (sangat kuat) dan kapsul Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) 5,1 (sangat kuat). Berdasarkan penelitian ini kapsul Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dari pada kapsul Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.).

Kata Kunci : Kapsul; Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.); Antioksidan; DPPH; IC₅₀.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dianugerahi dengan keanekaragaman tumbuhan yang sangat tinggi dan diperkirakan dihuni sekitar 30.000 spesies tumbuhan berbunga. Berbagai jenis tumbuhan penghasil buah khas daerah tropis ditemukan di Indonesia seperti mangga (*Mangifera indica*), pepaya (*Carica papaya*), pisang (*Musa paradisiaca*), durian (*Durio zibethinus*), dan Jamblang (*Syzigium cumini* L.). *Syzigium cumini* L. atau yang oleh masyarakat lokal Indonesia dikenal sebagai jamblang merupakan salah satu buah yang potensial untuk dikembangkan, namun fakta empirik menunjukkan tanaman ini sudah mulai sulit ditemukan. Masyarakat lokal Indonesia memanfaatkan *Syzigium cumini* L. sebagai tanaman pekarangan karena memiliki kanopi yang rimbun sehingga dikategorikan sebagai tumbuhan berfungsi ganda yaitu sebagai peneduh sekaligus sumber buah (Silalahi, 2018).

Syzigium cumini L. merupakan spesies dalam famili Myrtaceae dan merupakan tumbuhan native di Asia, Afrika Timur, Amerika Selatan dan Madagascar dan telah di naturalisasi di Florida, Hawaii, dan Amerika

Serikat. *Syzigium cumini* L. sinonim dengan *Eugenia Jambolana* Lam. dan *Eugenia cumini*. *Syzigium cumini* L. memiliki buah ungu kehitam-hitaman ketika matang dan diduga kaya akan antioksidan (Swami dkk., 2012).

Tumbuhan jamblang ini dilaporkan mengandung senyawa kimia antara lain suatu alkaloid, flavonoid, resin, tannin, dan minyak atsiri. Tumbuhan ini memiliki banyak khasiat tidak lain karena memiliki kandungan kimia yang fungsinya dapat mengobati suatu penyakit. Salah satunya adalah senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa ini dapat digunakan sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, anti jamur, anti virus, anti kanker, dan anti tumor. Selain itu flavonoid juga dapat digunakan sebagai antibakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Abd Gafur dkk., 2011)

Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat sampai sangat kuat (Septiani, 2018). Ekstrak Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki kandungan antioksidan yang tergolong sangat aktif dengan rentang IC_{50} yang ditunjukkan sebesar 8,85 yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami bagi manusia (Sari, 2017).

Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) merupakan sumber senyawa polifenolik yang bersifat antioksidan. Ekstrak Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 6,70 bpj dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan alami karena nilai IC_{50} nya mendekati pembanding Vitamin C (IC_{50} 6,98 bpj) (Marliani dkk., 2014).

Dalam penyajiannya, antioksidan telah banyak diproduksi dalam bentuk seperti tablet, kapsul dan sirup karena terdapat kecenderungan konsumen untuk mengkonsumsi produk yang cepat dan mudah disiapkan. Oleh karena itu, perlu pengembangan produk yang memudahkan konsumen dalam penggunaannya. Salah satu produk yang digemari oleh masyarakat adalah produk-produk dalam bentuk kapsul (Rizal, 2013).

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari air sumur, aluminium foil, aquadest, Biji Jamblang, Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.), DPPH, ethanol 96% PA, kapsul cangkang keras ukuran 00, kertas label, metanol, tissue.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, cawan petri, cawan porselin, gelas beker, gelas cup, gelas erlenmeyer, gelas ukur, gunting, kuvet, labu ukur, pipet tetes, pisau, sendok tanduk, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, vial.

Metode

Jenis penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan tahapan meliputi penyiapan sampel, pembuatan kapsul, pengujian organoleptik (aroma, warna dan rasa), pengamatan kadar air, dan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode pemerangkapan radikal bebas *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil* (DPPH) dan spektrofotometri UV-Vis.

1. Persiapan sampel

Daun di sortasi basah untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Pencucian daun dilakukan 3-4 kali sampai air bekas pencucian jernih kemudian ditiriskan pada keranjang plastik. Daun Jamblang (*Syzigium cumini*L.) yang telah dicuci kemudian dirajang dengan rajangan kasar ukuran kurang lebih 4 mm kemudian dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari ditutup dengan kain hitam selama 3 hari. Buah hasil panen di belah, biji dipisahkan dari daging buah secara manual dengan hati-hati kemudian biji dicuci dengan air bersih mengalir dan ditiriskan. Biji di sortasi basah untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Setelah dilakukan sortasi, biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) kemudian digerus

atau diserbuk kasar dengan ukuran lebih kurang 2 mm. Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari ditutup dengan kain hitam selama 4 hari.

2. Pembuatan Kapsul

Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) yang telah dikeringkan diserbukkan, kemudian dimasukkan ke dalam cangkang kapsul sebanyak 1 gram per kapsul.

3. Uji Organoleptik

Tahap pembuatan kapsul Daun Dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) sampel pada tiap perlakuan diambil 1 gram Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.). Dilanjutkan Uji Aroma, warna dan rasa pada sampel (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

4. Pengamatan Kadar air

Dipanaskan sampel sebanyak 5 gram dalam cawan dan dimasukkan ke oven kemudian dihitung selisih berat cawan, sampel sebelum dan setelah dioven (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

5. Uji aktifitas antioksidan kapsul Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Aktivitas penangkapan radikal bebas dievaluasi menggunakan sistem pendeteksian radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) yang memberikan absorbansi kuat pada 400 nm. Sampel dan standar yang dilarutkan dalam metanol ditambahkan larutan stok DPPH dengan perbandingan beberapa konsentrasi (0 ppm; 4 ppm; 8 ppm; 12 ppm; 16 ppm; 20 ppm) dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar menggunakan wadah vial yang dilapisi aluminium foil dan tertutup. Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC₅₀ yang diperoleh dari regresi linier konsentrasi ekstrak (ppm) terhadap % Inhibisi (%). Untuk memperoleh regresi linier tersebut, masing-masing sampel digunakan 5 konsentrasi ekstrak yang berbeda. Nilai IC₅₀ ditentukan sebagai konsentrasi yang menimbulkan % Inhibisi 50% (y= 50) (Marliani dkk., 2014).

6. Penentuan Nilai IC₅₀ (Inhibitory Concentration)

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang diperoleh diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linier. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ dari masing-masing sampel dinyatakan dengan nilai sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai IC₅₀ (Nurjanah dkk., 2011).

7. Penentuan nilai AAI (Antioxidant Activity Index)

Perhitungan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*) digunakan untuk mengetahui index aktivitas antioksidan dengan rumus :

$$\text{Nilai AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH (ppm)}}{\text{IC50 sampel (ppm)}}$$

Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*), dikatakan lemah sebagai antioksidan jika nilai AAI < 0,5, aktivitas antioksidan sedang jika 0,5 < AAI < 1,0, aktivitas antioksidan kuat 1,0 < AAI < 2,0 dan aktivitas sangat kuat jika nilai AAI > 2,0 (Faustino dkk., 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptik

Serbuk simplisia	Warna	Aroma	Rasa	Bentuk
Daun Jamblang	Hijau kecoklatan	Daun Jamblang	Pahit agak pekat	Serbuk
Biji Jamblang	Coklat muda	Buah Jamblang	Pahit agak pekat	Serbuk

Tabel 1. Hasil uji organoleptik serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Hasil organoleptik dengan panca indera dari serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) adalah warna hijau kecoklatan untuk Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) dan warna coklat muda untuk Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.), aroma daun jamblang untuk serbuk simplisia Daun jamblang (*Syzigium*

cumini L.), dan aroma biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) untuk serbuk simplisia Biji Jamblang, rasa pahit agak pekat pada Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) (Tabel 1).

Warna yang dihasilkan pada serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang, yaitu warna hijau kecoklatan untuk Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) dan warna coklat muda untuk Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.). Penyebab warna coklat muda yang dihasilkan sangat dipengaruhi pada suhu pengeringan dan sangat berpengaruh terhadap kualitas warnanya. Menurut (Hariison & Dake, 2005) pada reaksi 5 Maillard adalah suatu reaksi kimia antara asam amino dengan gula pereduksi yang menyebabkan sampel berwarna khas coklat. Gugus karbonat dari glukosa bereaksi dengan nukleofilik gugus amino dari protein yang menghasilkan warna khas coklat. Hal tersebut juga dijelaskan oleh (Hernani & Nurdjannah, 2009) bahwa proses pengeringan menyebabkan warna hijau klorofil pada daun teroksidasi menjadi warna coklat. Hal ini dikarenakan terjadi peristiwa pencoklatan, peristiwa warna coklat terjadi karena pada suhu yang semakin tinggi maka semakin besar pula energi panas yang ditransfer dari udara ke bahan (simplisia Daun dan Biji Jamblang), sehingga penguapan air semakin banyak dan laju pengeringan pun meningkat.

Rasa pada serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) berasa pahit agak pekat. Rasa pekat tersebut dikarenakan Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) mengandung senyawa antioksidan yaitu tanin dan flavonoid. Tanin terdapat pada daun, buah yang belum matang, merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk golongan flavonoid, mempunyai rasa pekat (Robinson, 1995).

Aroma yang dihasilkan serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) tersebut berasal dari senyawa saponin (Warsino & Dahana, 2010).

Hasil Pengamatan Kadar Air

Sampel	W ₀	W ₁	W ₂	Kadar Air
Daun Jamblang 1	84,370	86,349	86,893	0,212 %
Biji Jamblang 1	83,055	87,531	87,063	0,105 %
Daun Jamblang 2	84,281	91,847	91,409	0,062 %
Biji Jamblang 2	82,062	86,670	86,183	0,105 %

Tabel 2. Hasil pengamatan kadar air serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Pengeringan bahan dapat menyebabkan air dalam bahan menguap sehingga kandungannya berkurang. Hal ini dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang terdapat dalam bahan. Sampel yang baik disimpan dalam jangka panjang adalah sampel yang memiliki kadar air kurang dari 10% (Winarno FG, 1997).

Nilai kadar air serbuk simplisia Daun Jamblang dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) berkisar antara 0,062% - 0,212% (Tabel 2). Kadar air serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) ini memiliki nilai kadar air lebih rendah dibanding dengan nilai kadar air pada ketetapan kadar air yang baik untuk serbuk yaitu 2-5% ini artinya kadar air dari serbuk simplisia yang dibuat sudah memenuhi standar.

Penurunan kadar air pada serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) dipengaruhi oleh penguapan air akibat dari lama pengeringan. Semakin lama proses pengeringan dan suhu tinggi menyebabkan penguapan air yang terdapat pada Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) semakin tinggi sehingga kadar air semakin rendah.

Hasil Uji aktifitas antioksidan kapsul Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)	AAI
1	Blanko	0,709	0		
2	4	0,152	78,56		6,8
3	8	0,255	64,03	14,68	(AAI > 2,0 atau Sangat Kuat)
4	12	0,309	56,41		
5	16	0,396	44,14		

6	20	0,428	39,63
---	----	-------	-------

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antioksidan Kapsul Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)	AAI
1	Blanko	0,709	0		
2	4	0,304	57,12		5,1
3	8	0,326	54,01	19,68	(AAI > 2,0 atau Sangat Kuat)
4	12	0,332	53,17		
5	16	0,345	51,33		
6	20	0,353	50,21		

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antioksidan Kapsul Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.)

Hasil uji aktivitas antioksidan yang dilakukan terhadap serbuk simplisia Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) diperoleh nilai IC₅₀ 14,68 ppm dengan nilai AAI 6,8, dan serbuk simplisia Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) diperoleh nilai IC₅₀ 19,68 ppm dengan nilai AAI 5,1.

Nilai IC₅₀ menggambarkan tingkat kekuatan antioksidan berdasarkan penghambatan radikal bebas sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ < 50 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat aktif, nilai IC₅₀ 50-100 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan aktif, nilai IC₅₀ 101-250 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sedang, nilai IC₅₀ 250-500 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan lemah, dan nilai IC₅₀ > 500 ppm menunjukkan kekuatan antioksidan tidak aktif (Jun dkk., 2003). Berdasarkan penggolongan tersebut, serbuk simplisia Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki tingkat kekuatan antioksidan yang sangat aktif.

Nilai AAI menggambarkan aktifitas antioksidan. Nilai AAI yang kurang dari 0,5 menandakan aktifitas antioksidan lemah, nilai AAI diantara 0,5 sampai 1 menandakan aktifitas antioksidan sedang, nilai AAI diantara 1 sampai 2 menandakan aktifitas antioksidan kuat, dan nilai AAI lebih dari 2 menandakan aktifitas antioksidan yang sangat kuat (Faustino dkk., 2010). Berdasarkan penggolongan tersebut, serbuk simplisia Daun Jamblang dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid merupakan antioksidan eksogen yang mengandung gugus fenolik dan telah dibuktikan bermanfaat dalam mencegah kerusakan sel akibat stress oksidatif. Mekanisme kerja dari flavonoid sebagai antioksidan dapat secara langsung maupun tidak langsung. Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung adalah dengan mendonorkan ion hidrogen sehingga dapat menstabilkan radikal bebas yang reaktif (Arora dkk., 1988; Saija, 1995) penangkal radikal bebas secara langsung (Arora dkk., 1988; Nijveldt dkk., 2001). Flavonoid sebagai antioksidan secara tidak langsung bekerja didalam tubuh dengan meningkatkan ekspresi gen antioksidan melalui aktivitas nuclear factor erythrid 2 related factor 2 (Nrf2) sehingga terjadi peningkatan gen yang berperan dalam sintesis enzim antioksidan endogen seperti SOD (superoxide dismutase) (Sumardika & Jawi, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Dapat dibuat formulasi kapsul Daun dan Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) yang dapat dikonsumsi masyarakat sebagai antioksidan alami.
2. Kapsul Daun Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki aktifitas antioksidan yang sangat aktif dengan nilai IC₅₀ 14,68 ppm dengan nilai AAI 6,8, dan kapsul Biji Jamblang (*Syzigium cumini* L.) memiliki aktifitas antioksidan yang sangat aktif dengan nilai IC₅₀ 19,68 ppm dengan nilai AAI 5,1.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Gafur, M., Ishak, I., & Bialangi, N. (2011). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Jamblang (*Syzygium cumini*). Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo, 2.
- Arora, A., Nair, M. G., & Strasburg, M. G. (1988). Structure-Activity Relationship For Antioxidant Activities Of A Series Of Flavonoids In A Liposomal System. *Free Radic. Biol & Med*, 24(9), 1355–1363.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). SNI 3836:2013 Teh Kering Dalam Kemasan. 9–13.
- Faustino, H., Gil, N., Baptista, C., & Duarte, A. P. (2010). Antioxidant Activity of Lignin Phenolic Compounds Extracted from Kraft and Sulphite Black Liquors. *Molecules*, 15, 9308–9322.
- Hariison, & Dake. (2005). An Expedition High Yielding Construction of the Food Aroma Compound 6-acetyl-1,2,3,4-tetrahydropyridine and 2-acetyl-1-pyraline. *Journal Org. Chem*, 70(26), 10872–10874.
- Hernani, & Nurdjannah, R. (2009). Aspek Pengeringan Dalam Mempertahankan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tanaman Obat. *Jurnal Perkembangan Teknologi*, 21(2), 33–39.
- Jun, M. H. Y., Fong, Y. J., Wan, X., Yang, C. S., & Ho, C. T. (2003). Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavonoids from Kudzu root (*Puereria labata Ohwl*). *Jurnal Food Science Institute of Technologist*, 68, 2117–2122.
- Nijveldt, R. J., van Nood, E., van Hoorn, D. E., Boelens, P. G., van Norren, K., & van Leeuwen, P. A. (2001). Flavonoids: A review of probable mechanisms of action and potential applications. *American Society for Clinical Nutrition*, 74(25), 418–425.
- Nurjanah, Abdullah, A., & Apriandi, A. (2011). Aktivitas Antioksidan Dan Komponen Bioaktif Keong Ipong-Ipong (*Fasciolaria salmo*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, XIV(1), 22–29.
- Marliani, L., Kusriani, H., & Sari, N. I. (2014). Aktivitas Antioksidan Daun Dan Buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.) Skeel. *Prosiding SNaPP2014 Sains, Teknologi dan Kesehatan*, 1(2), 201–206.
- Rizal, R. A. (2013). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Ekstrak Etanol Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa* Linn. Var *glutinosa*) [Skripsi]. Universitas Hasanuddin.
- Robinson. (1995). Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. ITB.
- Saija, A. (1995). Flavonoids as Antioxidant Agents: Importance of Their Interaction with Biomembranes. *Free Radic. Biol & Med*, 19(4), 481–486.
- Sari, A. N. (2017). Potensi Antioksidan Alami Pada Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium cumini*L.) Skeels). *Eksakta*, 18(2), 107–112.
- Septiani, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Fraksi N-Heksan Serta Fraksi Etil Asetat Daun Jamblang (*Syzygium cumini* L. Skeels) Dengan Metode Dpph. *TALENTA Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(2), 361–366. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i2.217>
- Silalahi, M. (2018). Keanekaragaman Tumbuhan Pekarangan dan Pemanfaatannya Untuk Prasarana Pembelajaran Di Sekolah PSKD 1 Jakarta Sebagai Salah Satu Usaha Konservasi. *Jurnal EduMatSains*, 3(1), 1–20.
- Sumardika, I. W., & Jawi, I. M. (2012). Ekstrak Air Dan Ubi Jalar Ungu Memperbaiki Profil Lipid Dan Meningkatkan Kadar Sod Darah Tikus Yang Diberi Makanan Tinggi Kolesterol. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 43(2), 67–70.
- Swami, S. B., J. Thakor, N. S., M. Patil, M., & M. Haldankar, P. (2012). Jamun (*Syzygium cumini* (L.)): A Review of Its Food and Medicinal Uses. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1100–1117.
- Warsino, & Dahana, K. (2010). Meraup Untung dari Olahan Kedelai. PT. Agro Medika Pustaka.
- Winarno FG. (1997). Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama