

KANDUNGAN FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *COOKIES* BERBASIS TEPUNG JEWAWUT (*Foxtail millet*)

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF COOKIES BASED ON FOXTAIL MILLET FLOUR

Husnul Aini^{1*}, Abdul Salam¹, Aminuddin Syam¹, Safrullah Amir¹, Devintha Virani¹
(Email/Hp: husnul.aini@ymail.com/085298170817)

¹ Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Stres oksidatif yang terjadi akibat ketidakseimbangan proses oksidatif dalam tubuh telah diketahui berhubungan dengan berbagai risiko gangguan kesehatan. Stres oksidatif dapat dicegah dengan konsumsi antioksidan. Salah satu pangan yang potensial sebagai sumber antioksidan alami adalah jowar, tetapi pemanfaatan dan pengembangan jowar di masyarakat masih kurang banyak dilakukan. **Tujuan:** Mengidentifikasi senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan *cookies* berbasis tepung jowar (*Foxtail millet*) sebagai pangan fungsional. **Bahan dan Metode:** Jenis penelitian ini adalah deskriptif observatif. Dalam penelitian ini digunakan satu formula produk, yaitu formula terpilih *cookies* berbasis tepung jowar yang sebelumnya telah diuji organoleptik (hedonik). Penelitian ini diawali dengan identifikasi kandungan fitokimia meliputi pemeriksaan alkaloid, fenolik, triterpenoid, steroid, flavonoid, dan tanin. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode pengujian menggunakan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). **Hasil:** Ekstrak metanol *cookies* berbasis tepung jowar mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik dan tanin. Sementara senyawa triterpenoid dan steroid tidak terdeteksi dalam ekstrak metanol *cookies* berbasis tepung jowar. Ekstrak metanol *cookies* berbasis tepung jowar memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 111,84 ppm. **Kesimpulan:** *Cookies* berbasis tepung jowar mengandung senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan tergolong sedang. Perlu dilakukan optimalisasi ekstraksi dengan menambah variasi pelarut dalam proses ekstraksi.

Kata kunci : Jowar, *Cookies* Berbasis Tepung Jowar, Antioksidan, Fitokimia.

ABSTRACT

Introduction: Oxidative stress that occurs due to an imbalance of oxidative processes in the body is known to be associated with various risks of health problems. Oxidative stress can be prevented by consuming antioxidants. One of the potential foods as a source of natural antioxidants is millet, but it still lacks in terms of utilization for consumption in the community. **Objective:** Identifying the phytochemical compounds and antioxidant activity of cookies based on millet flour (*Foxtail millet*) as a functional food. **Methods:** This type of research is descriptive observational laboratory-based. Each cookie formulation consists of millet flour, refined sugar, margarine, egg yolk, powdered milk, baking powder and flavoring additives. After going through the acceptance test, the selected formula will be used for further analysis, namely phytochemical screening and antioxidant activity tests. Phytochemical screening includes checking for alkaloids, phenolics, triterpenoids, steroids, flavonoids, and tannins. Cookies based on millet flour extracted in methanol were analyzed

by color testing using several reagents to determine the presence of alkaloids, phenolics, triterpenoids, steroids, flavonoids, and tannins. Antioxidant activity was tested using DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. **Result:** The methanol extract of cookies based on millet flour contains alkaloid, phenolic, flavonoid and tannin compounds. Meanwhile, triterpenoid and steroid compounds were not detected in millet flour-based cookies. The methanol extract of cookies based on millet flour has antioxidant activity with an IC_{50} value of 111.84 ppm. **Conclusion:** Cookies based on millet flour contain phytochemical compounds and relatively moderate antioxidant activity. It is necessary to optimize the extraction by increasing the variety of solvents in the extraction process.

Keywords : Millet, Cookies Based On Millet Flour, Antioxidant, Phytochemical.

PENDAHULUAN

Stres oksidatif yang terjadi akibat ketidakseimbangan proses oksidatif dalam tubuh telah diketahui berhubungan dengan berbagai risiko gangguan kesehatan.¹ Ketidakseimbangan proses oksidasi tersebut dapat disebabkan oleh senyawa radikal bebas (*reactive oxygen species*) yang merupakan hasil proses respirasi dan senyawa radikal bebas yang terdapat di lingkungan luar tubuh seperti asap rokok, polusi udara, radiasi, obat-obat, pestisida serta sinar ultraviolet.² Radikal bebas sangat berbahaya bagi tubuh karena dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti penuaan dini, kanker, aterosklerosis, penyakit gangguan paru, ginjal, katarak, rematik dan diabetes melitus.³

Antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif.⁴ Antioksidan dapat berasal dari bahan alami dan sintetik.⁵ Namun, adanya kekhawatiran akan kemungkinan efek samping dari antioksidan sintetik menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang sangat dibutuhkan.⁶ Pemanfaatan bahan alam yang mempunyai aktivitas biologis menjadi alasan perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut.⁶

Salah satu bahan pangan yang potensial sebagai sumber antioksidan alami adalah jiwawut. Jiwwawut merupakan tumbuhan biji-bijian (*serelia*) tropika dari suku padi-padian (*poaceae*) yang memiliki kandungan gizi yang mirip dengan tanaman serelia lainnya seperti padi, jagung, gandum, dan tanaman biji-bijian lainnya.⁷ Jiwwawut memiliki zat gizi karbohidrat, protein, lemak, dan kaya serat, indeks glikemik yang rendah,⁷ serta memiliki kandungan fitokimia.⁸

Hingga saat ini, pemanfaatan dan pengembangan jiwawut masih kurang banyak dilakukan. Maka dari itu untuk meningkatkan potensi pangan lokal tersebut perlu dilakukan pengembangan produk. Salah satu produk inovasi yang dapat dikembangkan dari jiwawut adalah *Cookies*.⁹ *Cookies* merupakan salah satu makanan ringan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat.¹⁰ *Cookies* memiliki beberapa keunggulan antara lain memiliki kadar air yang cukup rendah sehingga daya simpan produk cukup lama dan pada umumnya tidak memerlukan bahan pengawet. Berbagai jenis *cookies* telah dikembangkan untuk menghasilkan *cookies* yang tidak hanya enak tapi juga menyehatkan.¹¹

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka melalui penelitian ini akan dibuat suatu produk *cookies* berbasis tepung jiwawut sebagai bentuk pemanfaatan pangan fungsional. Salah satu syarat pangan dikatakan sebagai pangan fungsional adalah memiliki fungsi fisiologis, yaitu dapat memberikan pengaruh fisiologi yang menguntungkan bagi tubuh, misalnya seperti pencegahan penyakit.¹² Oleh karena itu, setelah pembuatan produk *cookies* jiwawut ini, maka

peneliti akan melakukan identifikasi fitokimia dan uji aktivitas antioksidan pada produk *cookies* berbasis tepung jewawut.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observatif. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2021 di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Populasi bahan baku penelitian ini adalah biji jewawut jenis *foxtail millet* varietas lokal dari Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. Adapun sampel penelitian adalah formulasi terpilih *cookies* berbasis tepung jewawut, yang sebelumnya telah diuji organoleptik (hedonik). Bahan yang digunakan yaitu tepung jewawut, gula halus, margarin, kuning telur, susu bubuk, baking powder dan bahan tambahan perisa. Penelitian ini diawali dengan identifikasi kandungan fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada *cookies* berbasis tepung jewawut yang dapat berpotensi sebagai antioksidan. Beberapa golongan senyawa yang diuji adalah alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin, triterpenoid dan steroid. Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode pengujian menggunakan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*, kemudian data tersebut disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan secara duplo (pengukuran pada contoh yang sama sebanyak 2 kali), dimana hal ini bertujuan untuk meningkatkan ketepatan percobaan. Kode sampel yang digunakan pada analisis aktivitas antioksidan adalah replika 1 dan replika 2.

Identifikasi fitokimia (Metode Harborne 1987)

Identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan mereaksikan sampel dengan pereaksi Dragendorff, dimana reaksi positif terjadi jika terdapat perubahan warna coklat orange, atau jingga. Identifikasi flavonoid dilakukan dengan cara sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambah etanol, dipanaskan sampai mendidih dan disaring dan dikocok kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan diteteskan HCl. Uji akan positif bila timbul warna jingga. Untuk identifikasi senyawa fenolik dilakukan dengan menggunakan pereaksi FeCl_3 1 %, Uji akan positif bila timbul warna hijau kehitaman. Identifikasi senyawa tanin dilakukan dengan menambahkan larutan gelatin pada sampel, terlihat dengan terbentuknya endapan atau krem yang mengindikasikan uji positif tanin. Identifikasi senyawa Steroid/ Terpenoid dilakukan dengan metode Liebermann-Buchard yaitu dengan penambahan asam asetat, lalu dibiarkan kemudian ditambahkan asam sulfat pekat. Uji positif terpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna jingga atau ungu, dan untuk uji positif steroid jika ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru.

Analisis Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH)

Pembuatan larutan DPPH 0,4 mM dilakukan dengan menimbang 0,015 g serbuk DPPH, kemudian dilarutkan dengan methanol pro analisis dalam labu ukur 100 ml, lalu dihomogenkan. Setelah itu dibuat larutan sampel 1000 ppm dengan menimbang 0,01 g sampel, kemudian dilarutkan dengan methanol pro analisis sebanyak 10 ml dalam tabung reaksi, lalu dihomogenkan. Larutan kontrol dibuat dengan memipet larutan DPPH 0,4 mM

sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, dicukupkan sampai 5 ml dengan menggunakan methanol pro analisis. Penentuan aktivitas antioksidan IC_{50} pertama-tama dilakukan dengan memipet ekstrak sampel 1000 ppm masing-masing sebanyak 0,2 ml; 0,4 ml; 0,8 ml; 1,6 ml; dan 3,2 ml untuk membuat deret ukur 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 160 ppm. Setelah itu, larutan deret ukur ditambahkan masing-masing 1 ml larutan DPPH 0,4 mM. Kemudian, ditambahkan masing-masing methanol pro analisis hingga didapatkan volume 5 ml. Larutan deret ukur sampel dan larutan kontrol DPPH diinkubasikan pada suhu ruang selama 30 menit di ruang gelap. Kemudian diukur pada panjang gelombang 515-517 nm. Persen inhibisi dihitung dari hubungan absorbansi sampel dan absorbansi blanko. Selanjutnya dibuat grafik antara konsentrasi sampel terhadap persen penghambatan DPPH. Persamaan regresi $y = a + bx$ yang didapatkan dari grafik tersebut digunakan untuk penghitungan nilai IC_{50} , dimana nilai y sebesar 50 dan nilai x sebagai IC_{50} .

HASIL

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin pada tanggal 1-12 maret 2021. Data yang diperoleh berupa hasil identifikasi kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan *cookies* berbasis tepung jowawut. Data yang diperoleh lalu diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut.

Identifikasi Kandungan Fitokimia Secara Kualitatif

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Secara Kualitatif *Cookies* Berbasis Tepung Jowawut

No.	Parameter	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	+	Terbentuk endapan merah jingga
2.	Fenolik	+	Terbentuk warna hijau kebiruan
3.	Flavonoid	+	Terbentuk warna jingga
4.	Tanin	+	Terbentuk endapan
5.	Triterpenoid	-	Tidak terbentuk warna merah atau violet
6.	Steroid	-	Tidak terbentuk warna hijau atau biru

Sumber : Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa senyawa fitokimia seperti alkaloid, fenolik, flavonoid dan tanin terdeteksi dalam ekstrak dalam *cookies* berbasis tepung jowawut. Sementara senyawa triterpenoid dan steroid tidak terdeteksi dalam *cookies* berbasis tepung jowawut.

Analisis Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Tabel 2. Hasil Aktivitas Antioksidan dan IC₅₀ Cookies Berbasis Tepung Jawawut

Kode Sampel	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata IC ₅₀ (ppm)
Replika 1	10	15.31	113,28	111,84
	20	21.23		
	40	28.02		
	80	40.62		
	160	63.95		
Replika 2	10	15.43	110,40	111,84
	20	21.11		
	40	28.40		
	80	40.99		
	160	65.43		

Sumber : Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa persen inhibisi berbanding lurus dengan konsentrasi, yang artinya semakin meningkat konsentrasi maka daya hambat terhadap radikal bebas juga semakin meningkat. Konsentrasi tertinggi dari replika 1 dan replika 2 semuanya berada pada konsentrasi 160 ppm. Replika 1 memiliki nilai IC₅₀ sebesar 113,28 ppm, replika 2 memiliki nilai IC₅₀ sebesar 110,40 ppm, dan rata-rata nilai IC₅₀ sebesar 111,84 ppm.

PEMBAHASAN

Identifikasi Kandungan Fitokimia Secara Kualitatif

Identifikasi fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa kimia dari *cookies* berbasis tepung jawawut. Beberapa golongan senyawa yang diuji adalah alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin, triterpenoid dan steroid. Identifikasi fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna.¹³

Hasil identifikasi fitokimia yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa senyawa fitokimia seperti alkaloid, fenolik, flavonoid dan tanin terdeteksi dalam ekstrak *cookies* berbasis tepung jawawut. Sementara senyawa triterpenoid dan steroid tidak terdeteksi dalam *cookies* berbasis tepung jawawut.

Hasil positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan merah ketika ditetesi pereaksi Dragendorff.¹⁴ Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suma dkk (2012), yang menunjukkan bahwa terdapat kandungan alkaloid pada tepung jawawut jenis *foxtail millet*.⁸ Peran senyawa alkaloid dalam bidang kesehatan antara lain sebagai pemicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lain-lain lain.¹⁵

Hasil positif fenolik ditandai dengan terbentuknya warna hijau kebiruan ketika ditetesi larutan ferriklorida 1%,¹⁶ hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suma dkk (2012), yang menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa fenolik pada tepung jawawut jenis *foxtail millet*.⁸ Peran senyawa fenolik sebagai antioksidan dengan bereaksi dengan spesi oksigen reaktif sehingga mampu mencegah atau mengurangi terjadinya proses oksidasi yang dapat merusak DNA, RNA, modifikasi protein sel, dan terbentuknya produk kerusakan lipid yaitu lipid peroksida pada sel-sel target.¹⁷

Hasil positif flavonoid ditandai dengan adanya perubahan warna pada tabung kedua setelah tabung tersebut ditambahkan logam Mg dan HCL.¹⁸ Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suma dkk (2012), yang menunjukkan bahwa terdapat kandungan flavonoid pada tepung jowar jenis *foxtail millet*.⁸ Peran senyawa flavonoid dalam bidang kesehatan antara lain sebagai antioksidan, antihipertensi, antiinflamasi dan sifat antikarsinogenik.¹⁹

Hasil positif tanin ditandai dengan terbentuknya endapan ketika ditetesi larutan gelatin.¹⁴ Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suma dkk (2012), yang menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa tanin pada tepung jowar jenis *foxtail millet*.⁸ Peran senyawa tanin dalam bidang kesehatan antara lain sebagai astringen, anti diare dan anti bakteri. Selain itu, tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis.²⁰

Hasil negatif triterpenoid ditandai dengan tidak adanya perubahan warna pada tabung kedua setelah tabung tersebut ditetesi pereaksi Lieberman-Burchard. Hasil yang diperoleh disebabkan karena penggunaan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi merupakan pelarut yang bersifat polar dan semi polar. Karena senyawa triterpenoid merupakan senyawa yang bersifat non polar sehingga senyawa-senyawa ini tidak dapat terekstrak dengan sempurna pada pelarut tersebut. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suma dkk (2012), pengujian senyawa triterpenoid dengan menggunakan pelarut non polar menunjukkan nilai positif pada ekstrak biji dan tepung jowar jenis *foxtail millet*. Sedangkan pengujian senyawa triterpenoid dengan menggunakan pelarut polar menunjukkan nilai negatif pada ekstrak tepung jowar jenis *foxtail millet*, meskipun menunjukkan nilai positif pada ekstrak biji jowar jenis *foxtail millet*.⁸

Uji steroid menggunakan pereaksi Lieberman-Burchard bernilai positif apabila terjadi perubahan warna menjadi merah kecoklatan.²¹ Tidak adanya perubahan warna pada tabung reaksi setelah tabung tersebut ditetesi pereaksi Lieberman-Burchard menandakan hasil negatif steroid. Tidak terdeteksinya senyawa steroid pada ekstrak tepung jowar jenis *foxtail millet* menunjukkan bahwa kemungkinan senyawa tersebut memang tidak terdapat dalam sampel. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suma dkk (2012), yang menunjukkan bahwa senyawa steroid pada biji dan tepung jowar jenis *foxtail millet* tidak teridentifikasi pada pelarut eter, benzena, kloroform, metanol dan aquades.⁸

Analisis Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Aktivitas antioksidan dari suatu senyawa diukur dari kemampuannya dalam menangkap radikal bebas. Metode yang biasa digunakan untuk mengukur kemampuan penangkapan radikal bebas adalah metode serapan radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil/DPPH Menurut Pisoschi (2009), prinsip kerja dari metode DPPH adalah adanya senyawa antioksidan yang mendonorkan H⁺ pada DPPH sehingga mengubah radikal bebas DPPH yang berwarna ungu menjadi senyawa non-radikal DPP hidrazin (*difenil pikrilhidrazin*) yang berwarna kuning pucat atau warnanya hilang. Semakin pudar warna DPPH yang dihasilkan setelah direaksikan dengan antioksidan menunjukkan kapasitas antioksidan yang semakin besar.¹⁸

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah *Inhibitor Concentration* (IC₅₀). Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi antioksidan

senyawa uji yang diperlukan untuk dapat meredam radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi yang menandakan bahwa sampel yang digunakan memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat.¹⁹ Jika nilai IC₅₀ berada di bawah 50 ppm maka aktivitas antioksidannya sangat kuat, nilai IC₅₀ berada di antara 50-100 ppm berarti aktivitas antioksidannya kuat, nilai IC₅₀ berada di antara 100-150 ppm berarti aktivitas antioksidannya sedang, nilai IC₅₀ berada di antara 150-200 berarti aktivitas antioksidannya lemah, nilai IC₅₀ berada diatas 200 ppm berarti aktivitas antioksidannya sangat lemah.²⁰

Hasil aktivitas antioksidan IC₅₀ yang didapat dari penelitian ini adalah sebesar 111,84 ppm. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan menangkap radikal bebas dari *cookies* berbasis tepung jewawut termasuk dalam golongan kategori sedang dikarenakan nilai IC₅₀ berada di antara 100-150 ppm.

KESIMPULAN

Cookies berbasis tepung jewawut mengandung senyawa fitokimia diantaranya alkaloid, fenolik, flavonoid dan tanin. Sementara senyawa triterpenoid dan steroid tidak terdeteksi dalam *cookies* berbasis tepung jewawut. Aktivitas antioksidan dari *cookies* berbasis tepung jewawut tergolong sedang dalam menangkap radikal bebas, dengan nilai IC₅₀ sebesar 111,84 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Benhar, M. Engelberg, D. Levitski, A., 2002. *Reactive Oxygen Species (ROS), Stress-Activated Kinases And Stress Signaling In Cancer*. EMBO Report. 3(5), hal. 420.
2. Euis, R. Y. 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta.
3. Khaira, K., 2010. *Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan*. Jurnal Saintek. 2 (2) hal.183-187.
4. Ardhie, A. M., 2011. *Radikal Bebas dan Peran Antioksidan dalam Mencegah Penuaan*. *Medicinus*. 24 (1), hal. 4–9.
5. Lie, J., 2012. *Phenolic Compound and Antioxidan Activity of Bulb Extract of Six Liliun Species Native to China*, *Molecules*. hal. 9362.
6. Sayuti, K., Yenrina, R., 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
7. Thathola, A., Srivastava, S., & Singh, G., 2011. *Effect of Foxtail Millet (Setaria Italica) Supplementation on Serum Glucose, Serum Lipids and Glycosylated Hemoglobin in Type 2 Diabetics*. *Diabetologia Croatica*, 40(1), hal.23–28.
8. Suma, P.F.; Urooj, A. 2012., *Antioxidant activity of extracts from foxtail millet (Setaria italica)*. *J. Food Sci. Technol*.
9. Herodian. S., 2011. *Pengembangan Buru Hotong (Setaria Italica (L) Beauv sebagai Sumber Pangan Pokok Alternative*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Peranian Bogor. Bogor.
10. Mutmainna, N., 2013. *Aneka Kue Kering Paling Top*. Jakarta: Dunia Kreasi.
11. Adikhairani, 2012. *Pemanfaatan Limbah Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk.) Untuk Pembuatan Berbagai Jenis Pangan dalam Rangka Penganekaragaman Penyediaan Pangan*. 14 (1).
12. Gardjito, M., 2013. *Pangan Nusantara*. Prenada Medi. Yogyakarta.

13. Putranti. Ika, R., 2013. *Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Sargassum duplicatum dan Turbinaria ornata dari Jepara*. Tesis.Universitas Diponegoro. Semarang.
14. Andarwulan, N., Kusnandar, F. & Herawati, D., 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
15. Latifah, 2015. *Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Rimpang Kencur Kaempferia Galangal L. dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)*. Skripsi Sarjana. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
16. Khoirunnisa, I. & Sumiwi, S. A., 2019. *Peran flavonoid pada berbagai aktivitas farmakologi*. Jurnal Farmaka, 17(2), hal.131-142.
17. Ghosh, D., 2015. *Tannins from Foods to Combat Diseases*. Jurnal Farmaka, 4(5), hal.40.
18. Pisoschi, A. M. Cheregi, M. C. Danet, A. F., 2009. *Total Antioxidant Capacity of Some Commercial Fruit Juices: Electrochemical and Spectrophotometrical Approaches*. Molecules, 14(1), hal.480-93.
19. Ridho, E. A., 2013. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Methanol Buah Lakum (Cayratia Trifolia) dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)*. Pontianak: Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura.
20. Bahriul, O. Rahman, N. Diah, A. W. M., 2014. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum) dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*. Jurnal Akademika Kimia, 3(3), hal.368-74.
21. Marliana, E. & Saleh, C., 2011. *Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kasar etanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan methanol dari buah labu air (Lagenari siceraria (Molina) Standl)*. Jurnal Kimia Mulawarman, 8(2), hal.63-69.