

**FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT* KOMBINASI
EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.), JAHE
(*Zingiber officinale* Rosc.), DAN STEVIA (*Stevia rebaudiana*
Bert.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**THESA CINTANIA PUTRI
A191087**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2023**

**FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT* KOMBINASI
EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.), JAHE
(*Zingiber officinale* Rosc.), DAN STEVIA (*Stevia rebaudiana*
Bert.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**THESA CINTANIA PUTRI
A191087**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2023**

**FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT* KOMBINASI EKSTRAK
TEMULAWAK (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.), JAHE (*Zingiber officinale*
Rosc.), DAN STEVIA (*Stevia rebaudiana* Bert.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

**THESA CINTANIA PUTRI
A191087**

Juli 2023

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr. apt. Diki Prayugo, M. Si.

Pembimbing



Dr. apt. Irma Erika Herawati, M. Si.

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini kupersembahkan kepada Allah SWT, kepada ayah, bunda, uti, mput, dan saudara lainnya yang telah memberikan motivasi, dukungan serta do'a. Mereka adalah alasanku untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih untuk diriku sendiri karena sudah berjuang dan bertahan selama proses perkuliahan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

Temulawak, jahe, dan stevia merupakan tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai antioksidan. Salah satu alternatif baru pemanfaatan kombinasi temulawak, jahe, dan stevia adalah dibuat dalam bentuk sediaan granul *effervescent*. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan sediaan granul *effervescent* yang memiliki aktivitas antioksidan dengan stabilitas yang baik dilihat dari evaluasi sediaan secara fisik. Pembuatan granul *effervescent* dilakukan dengan metode granulasi basah menggunakan polivinil pirolidon (PVP) sebagai pengikat dengan konsentrasi yang berbeda. Evaluasi sediaan granul *effervescent* yang dilakukan meliputi laju alir, sudut istirahat, kompresibilitas, kadar air, waktu larut, uji stabilitas fisik seperti uji organoleptik, kelarutan, uji pH selama penyimpanan 28 hari dan pengujian aktivitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan metode *Diphenyl hydrazyl picryl* (DPPH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak temulawak dan jahe dapat dibuat granul *effervescent* dengan konsentrasi 8%. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan bahwa granul *effervescent* selama penyimpanan 28 hari didapatkan sediaan yang stabil secara fisikokimia yaitu organoleptik, kelarutan dan pH. Hasil pengujian aktivitas antioksidan sediaan granul *effervescent* didapatkan nilai IC_{50} sebesar 0,431 ppm merupakan antioksidan kuat.

Kata kunci: Temulawak, jahe, stevia, granul *effervescent*, antioksidan.

ABSTRACT

Curcuma, ginger, and stevia is a plant that has antioxidant properties. One of the new alternatives is the use of combinations curcuma, ginger, and stevia is in the form of effervescent granules. The purpose of this study was to obtain an effervescent granule preparation that has antioxidant activity with good stability in terms of physical evaluation of the preparation. The production of effervescent granules was carried out by wet granulation method using polyvinylpyrrolidone (PVP) as a binder with different concentration. Evaluation of effervescent granule preparations carried out included flow rate, angle of repose, compressibility, water content, dissolution time, physical stability tests such as organoleptic tests, solubility, pH tests during 28 days of storage and antioxidant activity tests were determined using the method Diphenylhydrazyl picryl (DPPH). The results showed that curcuma and ginger extracts can be made effervescent granules with a concentration of 8%. The results of the evaluation showed that the effervescent granules during 28 days of storage obtained physicochemically stable preparations, namely organoleptic, solubility and pH. The results of testing the antioxidant activity of effervescent granule preparations obtained an IC₅₀ value of 0.431 ppm which is a strong antioxidant.

Keywords: *Curcuma, ginger, stevia, effervescent granule, antioxidant.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Formulasi Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.), Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.), dan Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) sebagai Antioksidan**” dibawah bimbingan Dr. apt. Diki Prayugo Wibowo, M. Si dan Dr. apt. Irma Erika Herawati, M. Si. ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, nasihat, kesabaran, serta dukungan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Wakil Ketua I Bidang Akademik,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Wiwin Winingsih. M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Sri Gustini Husein, S.Si., M.Farm., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Teman baik Safira Natanaelia, Elita Amelia, Gina Marsela, Alya Diza, Nurul Tria, Nisa Saonah atas dukungan, semangat, dan bantuan kepada penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2019 yang telah berjuang bersama hingga akhir program SI Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang dan memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Temulawak (<i>Curcuma zanthorrhiza</i> Roxb.)	4
2.1.1 Morfologi Temulawak (<i>Curcuma zanthorrhiza</i> Roxb.)	4
2.1.2 Klasifikasi Temulawak	4
2.1.3 Khasiat dan Manfaat Temulawak	5
2.1.4 Kandungan Temulawak	5
2.2 Jahe (<i>Zingiber officinale</i> Rosc.)	5
2.2.1 Morfologi Jahe	5
2.2.2 Klasifikasi Jahe	6
2.2.3 Kandungan Kimia Jahe	6
2.2.4 Khasiat Jahe	6
2.3 Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> Bert.)	7
2.3.1 Morfologi Stevia	7
2.3.2 Klasifikasi Tanaman Stevia	7
2.3.3 Kandungan Kimia Stevia	7
2.3.4 Khasiat Tanaman Stevia	8
2.4 Antioksidan	8
2.4.1 Pengertian Antioksidan	8
2.4.2 Metode Penangkapan radikal bebas (DPPH (1,1-diphenyl-2- ... pikrihidrazil)	9
2.5 Granul <i>Effervescent</i>	10
2.5.1 Granul	10
2.5.2 Granul <i>Effervescent</i>	10
2.6 Komponen Granul <i>Effervescent</i>	10
2.6.1 Sumber Asam	10
2.6.2 Sumber Karbonat	11
2.6.3 Pengisi	11
2.6.4 Pengikat	11
2.7 Zat Tambahan Granul <i>Effervescent</i>	11
2.7.1 Asam Sitrat	11

2.7.2 Asam Tartrat.....	11
2.7.3 Natrium Bikarbonat.....	12
2.7.5 Polivinil Piroolidon (PVP).....	12
2.8 Metode Ekstraksi.....	13
BAB III TATA KERJA	14
3.1 Alat.....	14
3.2 Bahan	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Pengumpulan Bahan.....	14
3.3.2 Determinasi Tanaman	14
3.3.3 Pengolahan Tanaman	14
3.3.4 Karakterisasi Bahan Baku	14
3.3.5 Skrining Fitokimia.....	15
3.3.6 Ekstraksi	17
3.3.7 Formula Granul <i>Effervescent</i>	17
3.3.8 Evaluasi Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	18
3.3.9 Pengujian Kestabilan Fisik Granul <i>Effervescent</i>	20
3.3.10 Penetapan Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Determinasi Tanaman.....	21
4.2 Hasil Karakterisasi Simplisia	21
4.3 Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak	22
4.4 Hasil Ekstraksi	25
4.5 Hasil Pembuatan Formula Granul <i>Effervescent</i>	25
4.6 Hasil Evaluasi Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	26
4.6.1 Hasil Pengujian Kecepatan Alir dan Sudut Istirahat Granul... <i>Effervescent</i>	26
4.6.2 Hasil Pengujian Kompresibilitas Granul <i>Effervescent</i>	27
4.6.3 Hasil Pengujian Kadar Air Granul <i>Effervescent</i>	27
4.6.4 Hasil Pengujian Waktu Larut Granul <i>Effervescent</i>	28
4.7 Hasil Pengujian Kesabilan Fisik Granul <i>Effervescent</i>	29
4.7.1 Hasil Pengujian Organoleptis Granul <i>Effervescent</i>	29
4.7.2 Hasil Pengujian Kelarutan Granul <i>Effervescent</i>	30
4.7.3 Hasil Pengujian pH Granul <i>Effervescent</i>	30
4.8 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan.....	31
4.8.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	31
4.8.2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak	31
4.8.3 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	33
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Tingkat kekuatan Antioksidan Dengan Metode DPPH.....	9
3. 1 Formula Pembuatan Granul <i>Effervescent</i>	17
3. 2 Hubungan Laju Alir Dengan Tipe Aliran.....	18
3. 3 Hubungan Sudut Istirahat Dengan Tipe Aliran	19
3. 4 Konsentrasi <i>Indeks Carr</i>	19
4. 1 Hasil Karakterisasi Simplisia.....	21
4. 2 Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia.....	22
4. 3 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak.....	23
4. 4 Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak	25
4. 5 Hasil Pengujian Kecepatan Alir dan Sudut Istirahat	26
4. 6 Hasil Pengujian Kompresibilitas	27
4. 7 Hasil Pengujian Kadar Air Granul <i>Effervescent</i>	28
4. 8 Hasil Pengujian Waktu Larut Granul <i>Effervescent</i>	28
4. 9 Pengujian Organoleptis Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	29
4. 10 Hasil Pengujian Kelarutan Granul <i>Effervescent</i>	30
4. 11 Hasil Pengujian pH Granul <i>Effervescent</i>	30
4. 12 Kurva Standar Vitamin C	31
4. 13 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak	32
4. 14 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe	32
4. 15 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Stevia	33
4. 16 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Granul <i>Effervescent</i>	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Temulawak (<i>Curcuma zanthorrhiza</i> Roxb.).....	4
2. 2 Jahe (<i>Zingiber officinale</i> Rosc.).....	6
2. 3 Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> Bert.)	7
2. 4 Struktur Kimia Asam Sitrat	11
2. 5 Struktur Kimia Asam Tartrat	12
2. 6 Struktur Kimia Manitol	12
2. 7 Struktur Kimia Polivinil Prolidon	12
4. 1 Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	26
4. 2 Hasil Absorbansi DPPH	31
4. 3 Kurva Standar Vitamin C	32
4. 4 Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak	32
4. 5 Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe	33
4. 6 Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Stevia	33
4. 7 Hasil Aktivitas Antioksidan Granul <i>Effervescent</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Determinasi	39
2. Alur Penelitian	42
3. Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak	43
4. Karakterisasi: Hasil Penetapan Susut Pengerinan	49
5. Karakterisasi: Hasil Penetapan Kadar Air	50
6. Karakterisasi: Hasil Penetapan Kadar Abu Total	51
7. Karakterisasi: Hasil Penetapan Kadar Sari Larut Air	52
8. Karaterisasi: Hasil Penetapan Kadar Sari Larut Etanol	53
9. Hasil Rendemen Ekstrak	54
10. Perhitungan Pengujian Kualitas Granul <i>Effervescent</i>	55
11. Sediaan Granul <i>Effervescent</i>	56

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2006). 'Informasi Temu Lawak Indonesia'. Jakarta: *BPOM RI*.
- Ansel, H., (1989). 'Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi'. Edisi 4. 212-217 ed. Jakarta: *UI-Press*.
- Armala, M. M., (2009). 'Daya Antioksidan Fraksi Air Ekstrak Herba Kenikir (Cosmos caudatus H. B. K.) dan Profil KLT', Skripsi, 39, *Fakultas Farmasi Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta*.
- Aryanta, I.W.R., (2019). 'Manfaat jahe untuk kesehatan'. *Widya Kesehatan*, 1(2), pp.39-43.
- Berawi, K. N., Marini, D., Fisiologi, B., Kedokteran, F., Lampung, U., Dokter, M. P., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2018). Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizopora apiculata*) sebagai Antioksidan The Effectiveness *Rhizopora apiculata* Bark as an Antioxidant. 5, 412–417.
- British Pharmacopoeia Commission. (2013). 'British Pharmacopoeia'. London: *The Pharmaceutical Press*.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). 'Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat'. Cetakan Pertama. Jakarta: *Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*.
- Dewi, J. K., Purwijantiningsih, L. M. E., & Pranata, F. S. (2016). 'Kualitas Teh Celup dengan Kombinasi Teh Oolong dan Daun Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*)'. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 4–23.
- Dewi, M., Aries, M., Meti Dwiriani, C., & Januwati, N. (2012). 'Pengetahuan Tentang Manfaat Kesehatan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*.) Serta Uji Klinis Pengaruhnya pada Sistem Imun Humoral pada Dewasa Obes (Knowledge on Health Benefit of Curcuma and the Clinical Trial of Its Effect on Humoral Immune System In obese A'. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Desember, 17(3), 166–171.
- Evias, R. (2006). 'Terapi Herbal Temulawak', 1(1), 10–36.
- Fitrianti, T., & Partasamita, R. (2020). 'Tanaman obat di masyarakat Desa Cintaratu , Pangandaran , Jawa Barat Medicinal plants of Cintaratu Village , Pangandaran , West Java'. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 6(1), 625–634. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m060124>
- Hartono, H.P. (2008). 'Karakterisasi Fisik dan Organoleptik Tablet Effervescent Putih Telur Bercitarasa Lemon dengan Konsentrasi Effervescent Mix Yang Berbeda'. *Bogor: Institut Pertanian Bogor*.
- Harwati, tri C. (2009). 'Khasiat Jahe Bagi Kesehatan Tubuh Manusia.' *Jurnal Inovasi Pertanian*, 8(1), 54–61.
- Jannah, M. T. (2022). 'JAHECCINO: Minuman Herbal Modern Sebagai Inovasi Usaha Masyarakat Desa Sopu, Sulawesi Tengah'. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 30–38.

<https://doi.org/10.25008/altifani.v2i1.201>

- Jayantini, N. L. P. E. P., Ayundita, N. P. T., Mahaputra, I. P. A., Fatturochman, F. D., & Putra, A. A. G. R. Y. (2021). 'Uji Aktivitas Analgesik Gel Bulung Boni (*Caulerpa* Sp.) Terhadap Mencit Putih (*Mus musculus*)'. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(1), 27–31. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i1.1502>.
- Kailaku, S.I., Jayeng, S., dan Hernani. (2012). 'Formulasi Granul Effervescent Kaya Antioksidan dari Ekstrak Daun Gambir'. *Jurnal Pascapanen* Vol. 9(1): 27-34.
- Lubis, N., Prasetyawati, R., & Rahmat, G. (2016). 'Formulasi, Evaluasi, dan Perbandingan Intensitas Kepedasan Granul Effervescent Jahe'. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(1), 9–16.
- Lynatra, C., Wasrdiyah, & Lisya, Y. (2018). 'Formulation of Effervescent Tablet of Temulawak. *Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 09, 72–82.
- Marliana, S.D., Suryanti, V., dan Suryono. (2005). 'Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* J.) dalam Ekstrak Etanol'. *Jurnal Biofarmasi* 3(1): 26-31.
- Mustakim, Ulok, R., Nurlinda, Inda, N., Nuristiqama, S., Rahmawati, Safitri, R. S., Syamsinar, Mujra, Z. M., Halifah, Wardiyanto, & Pebriansa. (2020). 'Pembuatan Baje Ba'tan (Jewawut) di Desa Rossoan, Kabupaten Enrekang'. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 1(2), 1–6.
- Nafisah isnawati, & Fitriya Purnama Dewi, M. (2021). 'Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Dengan Bahan Pengisi Sorbitol Dan Laktosa'. *Jurnal Ilmiah Pamenang*, 3(2), 9–14. <https://doi.org/10.53599/jip.v3i2.83>
- Nurmalasari, T., Zahara, S., Arisanti, N., Mentari, P., Nurbaeti, Y., Lestari, T., Rahmiyani, I., Syzygium, K., & Pada, I. (2016). 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kupa (*Syzygium polycephalum*) Terhadap Radikal Bebas Dengan Metode DPPH'. *J Kes Bakti Tunas Husada*, 16, 61–68.
- Rachmaniar, R., Kartamihardja, H., & Merry. (2016). 'Pemanfaatan Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* Linn.) Sebagai Antioksidan Dalam Bentuk Granul Effervescent'. *JSTFI Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, V(1).
- Raini, Mariana., A. I. (2012). 'Kajian: Khasiat Dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula'. *Media of Health Research and Development*, 21(4 Des), 145–156. <https://doi.org/10.22435/mpk.v21i4Des.50>.
- Sari, D., & Nasuha, A. (2021). 'Kandungan Zat Gizi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)'. Review. Tropical Bioscience: *Journal of Biological Science*, 1(2), 11–18. <http://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/tropicalbiosci/article/view/5246>
- Septiana, A. T., Handayani, I., & Winarsi, H. (2019). 'Aktivitas Antioksidan dan Sifat Fisikokimia Madu Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* roxb) yang Ditambah Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc)'. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 155. <https://doi.org/10.17728/jatp.4849>

- Sidoretno, W. M. (2022). 'Formulasi Dan Evaluasi Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Kering Rimpang Jahe Merah, Temulawak Dan Kayu Manis'. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 5(2), 21–35.
- Suena, Ni Made Dharma Shantini, I. Gede Made Suradnyana, dan Rr. Asih Juanita. (2021). 'Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Dari Kombinasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) Dan Kunyit Kuning (*Curcuma longa* L.)'. *Jurnal Ilmiah Medicamento* 7(1):32-40.
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.)'. *Jurnal Konversi*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>
- Winarsi, H. (2007). 'Antioksidan Alami dan Radikal Bebas'. Yogyakarta: *Kanisius*