

EKSTRAK ETANOL KULIT MANGGIS SEBAGAI MASKER *GEL PEEL OFF* BERANTIOKSIDAN

ETHANOL EXTRACT OF MANGOSTEEN RIND AS ANTIOXIDANT PEEL OFF GEL MASK

Priyanti^{1*}, Tri Partuti², Nusaibah Nur Amalina³, Desy Rahmiaty⁴, Wulandari Fera Yanti⁴, Hutssy Elya Nadyana¹, Alike Arum Daniya¹, Nurul Annisa⁵

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta,
Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Ciputat, Banten, 15412, Indonesia

²Jurusan Teknik Metalurgi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Jl. Jenderal Sudirman Km. 3, Cilegon, Banten, 42435, Indonesia

³Nano Center Indonesia, Kawasan Perkantoran Pemerintah
Jl. Witanaharja, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15417, Indonesia

⁴Departemen Produksi, PT. Pusaka Bahari Mandiri,
Jl. Edam 2 no 12, Tanjung priok, Jakarta Utara, DKI Jakarta, 14310, Indonesia

⁵Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta,
Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Ciputat, Banten, 15412, Indonesia

*Email: priyanti@uinjkt.ac.id

ABSTRACT

Peel off gel masks have become a trend in the field of beauty as a facial skin care. Utilization of mangosteen rind extract is thought to be able to provide more function on the mask as its high levels of antioxidant. This study discusses the optimum formulation of antioxidant peel off gel mask with mangosteen rind ethanol extract. Mangosteen rind was obtained from the market in the South Tangerang area and then extracted using 96% ethanol as the solvent by maceration. Peel off gel mask preparation is formulated with extract concentrations of 1%, 2% and 4%. Stability test in the form of analysis of pH, viscosity, dry time, and homogenation was carried out for four weeks. Antioxidant analysis was carried out to detect flavonoid, saponins and tannins. The results showed that the extract contained flavonoids, saponins and tannins with free radical scavenging values of 16.10%. The optimum formulation of peel off gel mask is with 2% extract because it has an acidic pH, a viscosity value of 8025 cps, a thick texture, and has a drying time of about 14 minutes.

Keywords: *antioxidant, face skin, free radical*

PENDAHULUAN

Paparan polusi udara dan radiasi matahari mampu mendorong pembentukan radikal bebas serta spesies oksigen reaktif (ROS) dari metabolisme kulit. Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai suatu proses kimia yang memiliki elektron tidak berpasangan [1]. ROS dapat terbentuk berlebihan dapat mengakibatkan stres oksidatif, dimana adanya ketidakseimbangan antara kadar ROS dan aktivitas pertahanan antioksidan [2]. Stres oksidatif yang parah mampu merusak, menyebabkan kematian dan penuaan dini pada sel kulit.

Penuaan merupakan proses biologis yang akan terjadi pada kulit seiring bertambahnya umur seseorang. Penuaan pada kulit dapat berujung kerusakan seperti munculnya keriput, flek hitam dan kusam [3]. Penanganan untuk memulihkan kesehatan kulit dapat dilakukan dengan cara

penggunaan antioksidan yang dapat memperlambat proses penuaan karena dapat melindungi kulit dari kerusakan oksidasi dan mengurangi keriput [4,5]. Antioksidan adalah suatu senyawa yang berfungsi untuk memperlambat dan atau mencegah kerusakan sel akibat dari radikal bebas. Mekanisme yang digunakan melibatkan peredaman aktivitas radikal bebas, yaitu dengan memotong rantai oksidasi.

Kulit manggis adalah salah satu limbah buah yang mengandung *xanthone*, dimana *xanthone* sendiri terdiri atas beberapa senyawa; *mangostin*, α -*dan* β -*mangostin*, *epikatekin*, *mangostanol*, *mangosterol*, *mangostinon A* dan *B*, *garcinon B*, *gartanin*, *trapezifolixanthone* serta *tovophyllin B* [6]. Miryanti *et al.* [7] mengungkapkan bahwa senyawa *xanthone* pada kulit manggis termasuk dalam salah satu jenis senyawa tinggi antioksidan dengan kandungan 66,7 kali lebih tinggi daripada wortel dan 8,3 kali lebih tinggi daripada jeruk. Selain itu

aktivitas antioksidan kulit manggis melebihi aktivitas antioksidan vitamin E dan C. Oleh karena itu, tubuh membutuhkan *xanthone* untuk menyeimbangkan prooxidant, yaitu senyawa yang memicu stress oksidatif. Dengan demikian, kulit manggis berpotensi sebagai salah satu bahan aktif dalam formulasi produk-produk kecantikan, salah satunya adalah sediaan masker gel *peel off* yang dapat digunakan untuk perawatan dan pencegahan penuaan dini pada wajah. Selain penggunaannya yang mudah, masker gel *peel off* juga memiliki manfaat lainnya yaitu tidak sulit untuk dibersihkan, cukup dikelupas atau diangkat [8]. Studi bertujuan untuk menentukan formulasi ekstrak etanol kulit manggis (EEKM) sebagai bahan sediaan masker gel *peel off* yang mengandung antioksidan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Material

Studi ini menggunakan kulit manggis atau *Garcinia mangostana* L. yang berwarna merah keunguan dan diperoleh dari pasaran di daerah Tangerang Selatan, pelarut etanol 96% dan larutan DPPH. Alat-alat yang digunakan adalah pengayak mesh 20, desikator, ultrasonikator, *heater*, blender, *waterbath*, pH meter, viskometer *Brookfield DV-E*, instrumen LC-MS, *rotary evaporator*, dan spektrofotometer.

Pembuatan EEKM

$$\text{Aktivitas peredaman} = \frac{IC-50 \text{ Vit-C}}{IC-50 \text{ ekstrak kulit buah manggis}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Uji Fitokimia

Sebanyak 0,5 g EEKM dilarutkan dalam 2 mL etanol 70%. Kemudian dilakukan uji kandungan flavonoid, saponin dan tannin berdasarkan Tiwari *et al.* [10].

Pembuatan Masker Peel Off

Pembuatan gel *peel off* dilakukan dengan cara menambahkan polivinil alkohol (PVA) (12 g) yang terlarut akuades (48 mL) ke hidroksipropil metilselulosa (HPMC) (1,26 g) yang terlarut akuades (27 mL) dengan pengadukan konstan berlawanan arah dengan jarum jam dengan suhu sampai 70°C sampai homogen. Kemudian ditambahkan 0,2 g metil paraben, 0,1 g propil paraben, 15 mL propilen glikol, dan 15 mL etanol. Setelah basis masker gel *peel off* menjadi homogen, disimpan pada suhu ruang selama 24 jam. EEKM dilarutkan terlebih dahulu dengan etanol kemudian dimasukkan dalam basis gel *peel off* hingga mencapai variasi konsentrasi sebesar 1%, 2% dan

Kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) diambil hanya bagian yang merah keunguan dan diperoleh dari pasaran di daerah Tangerang Selatan. Sampel dipotong-potong hingga berukuran 1 x 1 cm. Potongan tersebut dikeringkan menggunakan oven bersuhu 70°C selama 3 hari. Kulit manggis yang sudah mengering dibuat menjadi serbuk dengan blender. Selanjutnya serbuk kulit manggis ditimbang sebanyak 400, 500, dan 600 g dengan timbangan analitik. Serbuk kulit manggis kemudian dimasukkan dalam gelas kaca lalu etanol 96% ditambahkan hingga terendam seluruhnya. Pengadukan dilakukan sebentar setelah itu didiamkan selama 5 hari di ruangan yang terlindung dari cahaya matahari secara langsung dengan sesekali dilakukan pengadukan. Setelah masa 5 hari penyimpanan, maserat dikeluarkan lalu disaring. Kegiatan tersebut diulangi 2-3 kali hingga terekstraksi sempurna. Maserat diuapkan diatas penangas air sampai diperoleh ekstrak etanol kental.

Uji Aktivitas Antioksidan

EEKM ditentukan aktivitas antioksidannya menggunakan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl atau DPPH dengan Spektrofotometer UV-VIS berdasarkan Priani, Irawati, & Darma [9]. Aktivitas peredaman radikal bebas dihitung dengan persamaan (1) sebagai berikut:

4%. Sediaan tersebut disimpan pada suhu ruang dan dilakukan pengamatan setiap minggu.

Uji Stabilitas Masker Peel Off

Uji stabilitas dilakukan selama empat minggu berturut-turut pada suhu ruang. Karakter fisik diperiksa dengan pengamatan organoleptis, pH, viskositas, daya sebar serta waktu mengering terhadap sediaan. Pengujian viskositas sediaan dengan viskometer *brookfield* RV (DV-I Prime). Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 1 g sediaan masker gel di atas plat kaca berukuran 20 x 20 cm, selanjutnya ditutup dengan kertas mika dan diberikan pemberat di bagian atas hingga bobot mencapai 125 g, kemudian diukur diameter yang terbentuk setelah 1 menit. Uji homogenasi dilakukan dengan meletakkan 1 g sediaan masker *peel off* di atas kaca objek, lalu ditutup dengan penutup kaca objek dan dianalisa apakah terdapat gelembung atau tekstur yang tidak merata. Pengujian waktu mengering dengan cara

mengoleskan 0,7 g sediaan dan disebar di atas permukaan kaca dengan area seluas 5,0 x 2,5 cm hingga terbentuk lapisan tipis seragam dengan tebal kurang lebih 1 mm. Setelah kaca diolesi dengan masker gel *peel off*, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada temperatur 37 ± 2 °C. Sediaan dimonitor sampai pengeringan selesai.

Analisis data

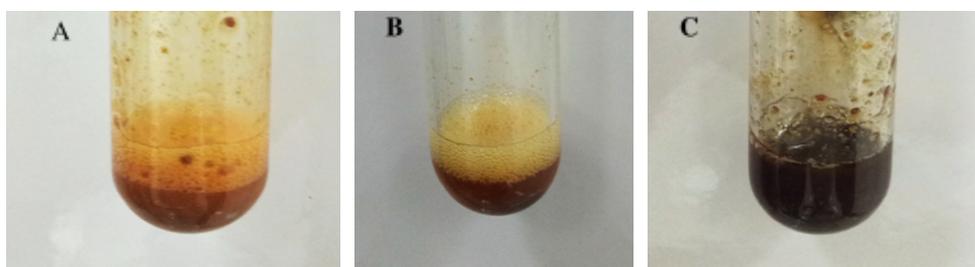
Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif yang dilanjutkan dengan uji normalitas dan homogenitas. Apabila data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* untuk mengetahui efektivitas masing-masing perlakuan dan dilanjutkan dengan tes *post hoc*. Untuk data kategorikal dan data yang tidak berdistribusi normal atau homogen maka akan

dilakukan uji Non Parametrik. Semua analisa statistika dilakukan menggunakan SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan flavonoid, saponin dan tanin pada EEKM

Uji fitokimia dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak kulit manggis masih memiliki kandungan flavonoid, saponin dan tanin. Hasil menunjukkan bahwa EEKM mengandung flavonoid, ditunjukkan pada perubahan warna jingga setelah diberi 6 tetes HCL pekat (gambar 1A). Ekstrak tersebut juga mengandung saponin yang ditunjukkan dengan munculnya busa setelah dikocok kuat-kuat (gambar 1B), dan juga mengandung tanin yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru tua setelah diberi 2 tetes FeCl_3 (gambar 1C).



Gambar 1. Perubahan warna ekstrak berdasarkan kandungan (A) flavonoid, (B) saponin dan (C) tanin

Vitamin A, vitamin C, vitamin E, dan komponen fenolik seperti flavonoid, tanin, serta lignin merupakan senyawa fitokimia pada tumbuhan yang berantioksidan [11]. Kulit buah manggis mengandung senyawa tannin seperti yang dilaporkan oleh Weerayuth and Supranee [6]. Flavonoid menunjukkan banyak bioaktifitas seperti antioksidan, anti-inflamasi, antimikroba, antikanker, penghambatan α -glukosidase dan aktivitas anti-alergik [12,13]. Saponin adalah jenis phytoconstituents lain yang bertanggung jawab untuk aktivitas tonik dan antimikroba tanaman [14].

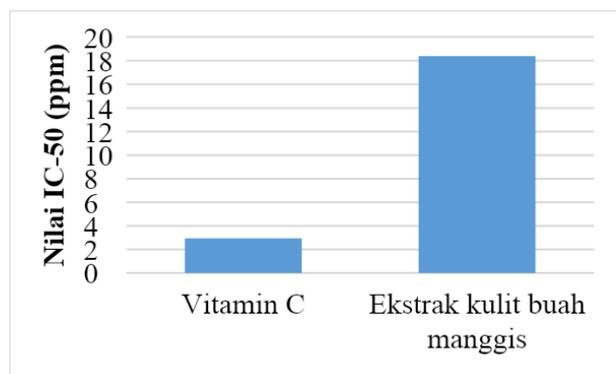
Proses ekstraksi dapat berpengaruh pada kadar senyawa fitokimia pada hasil ekstraksi. Ekstrak kulit buah manggis yang sebelumnya dikeringkan memiliki senyawa fitokimia yang lebih sedikit dibandingkan ekstrak kulit buah manggis yang dibuat dalam keadaan segar. Hal ini disebabkan terjadinya degradasi senyawa-senyawa yang mudah menguap akibat pemanasan pada saat prosesnya. Kandungan senyawa flavonoid dan tanin pada kulit buah manggis juga dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah. Ekstrak kulit buah manggis matang mengandung senyawa total flavonoid tertinggi (4.08 g/100 g) dibandingkan ekstrak kulit buah muda (2.91 g/200 g). Hal sebaliknya terjadi pada kandungan tanin ekstrak

kulit buah muda 28.05 g/100 g) yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak kulit buah tuanya (20.46 g/100 g). Rendahnya kandungan tanin pada ekstrak kulit buah manggis yang tua disebabkan oleh berkurangnya getah berwarna kuning [6].

Kandungan senyawa fitokimia ekstrak kulit buah manggis dapat juga dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan [6,15]. Kulit buah manggis yang diekstrak dengan etil asetat dan aseton 80% memiliki kandungan senyawa tanin lebih tinggi dibandingkan menggunakan pelarut etanol 70% hingga 100% [6]. Pelarut etil asetat dan aseton dapat menyebabkan iritasi kulit pada manusia, pelarut etanol dipilih untuk mengurangi efek iritasi.

Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC-50

Gambar 2 menunjukkan perbandingan nilai IC-50 EEKM dengan vitamin C. Nilai IC-50 EEKM adalah 18,39 ppm, dimana lebih tinggi daripada nilai IC-50 vitamin C sebesar 2,96 ppm. Dengan demikian, aktivitas peredaman radikal bebas EEKM adalah 16,10%. Flavonoid, saponin dan tanin memiliki gugus hidroksil sebagai reduktor yang bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas. Hal tersebut menyebabkannya mampu menangkap radikal bebas [16].



Gambar 2. Nilai IC-50 EEKM dibandingkan vitamin C

Uji Stabilitas Sediaan

Pengukuran nilai pH dari setiap sediaan dilakukan di waktu penyimpanan minggu pertama hingga minggu keempat. Berdasarkan tabel 1, rata-rata pH dari sediaan masker peel off berada direntang 5,0 – 6,0. Tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap rentang pH selama penyimpanan, dengan nilai probabilitas $0,914 > 0,05$.

Pada studi ini, derajat keasaman (pH) ekstrak kulit buah manggis sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan ekstrak serupa sebagai bahan dasar sirup [17]. Nilai pH yang tergolong asam pada penelitian ini juga mendukung hasil penelitian dari Neldawati *et al.* [18]. Nilai pH ekstrak kulit buah manggis kurang dari 7 atau asam diduga dipengaruhi oleh faktor genetika bukan karena dipengaruhi oleh campuran bahan yang digunakan sebagaimana peruntukannya semisal sirup maupun zat pelarutnya. Pernyataan tersebut didasari pada penelitian saat ini dan terdahulu [17,18] yang menggunakan pelarut etanol, air, dan metanol. Ekstrak dengan berbagai macam pelarut memiliki nilai pH dengan kategori asam yang ditandai dengan warna merah yang dominan dari hasil pemeriksaan dengan spektrum UV/Vis panjang gelombang 279 dan 525 nm mengidentifikasi kandungan antosianin [18].

Tabel 2. Karakteristik varian sediaan selama empat minggu penyimpanan

Varian masker	Tekstur*	Masa penyimpanan minggu ke-*			
		1	2	3	4
1%	+	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2%	++	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
4%	+++	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

*Keterangan:

+ kental ringan

++ lebih kental

+++ sangat kental

Tabel 1. Karakterisasi sediaan masker dengan varian konsentrasi

Varian masker	pH	Viskositas (cps)	Waktu kering (menit)
1%	5,675	5537	12
2%	5,525	8025	14
4%	5,025	19725	13

Nilai viskositas dipengaruhi oleh konsentrasi sediaan pada humektan. Sebagai contoh, penambahan CMC mampu meningkatkan viskositas karena akan membentuk gel akibat dari adanya ikatan hydrogen, ion dan rigiditas [19]. Sediaan masker EEKM memiliki nilai viskositas yang meningkat seiring dengan bertambahnya varian konsentrasi ekstrak (tabel 1). Ekstrak etanol kulit buah manggis tidak memiliki kandungan humektan, namun uji homogenitas menunjukkan bahwa sediaan dengan konsentrasi 4% memiliki tekstur yang paling kental daripada dua konsentrasi yang lain (tabel 2).

Rata-rata waktu pengeringan sediaan masker peel off adalah dalam rentang 12-14 menit. Setiap varian dari sediaan masker peel off memiliki rentang waktu kering yang stabil setiap minggunya (tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa dalam menggunakan masker peel off, perlu menunggu 12-14 menit sebelum melepaskan masker peel off.

Uji homogenitas dilakukan dengan menghimpit 1gram sediaan masker peel off dengan kaca objek dan dianalisa secara deskriptis apakah terdapat gelembung atau tekstur yang tidak merata. Selama empat minggu penyimpanan, seluruh varian sediaan memiliki tekstur homogen, tidak dideteksi adanya gelembung maupun tekstur yang tidak merata seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Uji daya sebar sediaan masker *peel off* dilakukan dengan memberi varian beban dari 20 – 100 g pada 1 g sediaan yang telah diletakkan pada millimeter blok (tabel 3). Semakin besar beban yang diberikan maka semakin luas area penyebaran sediaan. Pengujian ini menunjukkan kemampuan sebaran sediaan masker saat pemakaian dikulit.

Tabel 3. Rata-rata daya sebar dari sediaan dengan varian konsentrasi EEKM selama empat minggu penyimpanan

Beban	Varian masker gel <i>peel off</i>		
	1%	2%	*4%
20 g	2,68	2,74	2,19
40 g	3,04	3,2	2,75
60 g	3,36	3,35	2,94
80 g	3,53	3,6	3,1
100 g	3,68	3,98	3,24

*Keterangan: nilai probabilitas $0,033 < 0,05$

Hasil uji *one-way* ANOVA pada varian 1% dan 2% masker gel *peel off* memiliki nilai probabilitas masing-masing 0,963 dan 0,60, yaitu lebih dari *p-value* ($>0,05$). Dengan demikian, daya sebar sediaan masker pada varian konsentrasi 1% dan 2% tidak memiliki perbedaan yang signifikan selama penyimpanan empat minggu. Namun pada varian ekstrak 4%, nilai probabilitasnya kurang dari *p-value* ($<0,05$) yaitu 0,033 yang berarti adanya perbedaan signifikan selama empat minggu masa penyimpanan. Hal tersebut kemungkinan besar dipengaruhi oleh kadar kekentalan pada masker gel *peel off* 4% ekstrak yang memiliki tekstur paling kental daripada varian masker gel yang lainnya. Tekstur kekentalan bisa berpengaruh terhadap lamanya penyimpanan masker gel *peel off* yang bisa mengurangi kemudahan penyebaran masker saat diaplikasikan.

KESIMPULAN

Ekstrak kulit buah manggis sebesar 1-2% dapat dimanfaatkan sebagai tambahan formulasi pada masker gel *peel off*. Masker gel *peel off* dengan bahan dasar etanol ekstrak kulit manggis mempunyai kandungan antioksidan serta memiliki kemampuan meredam radikal bebas yang cukup tinggi. Pengkajian terkait kadar antioksidan dan keefektifan masker gel *peel off* tersebut terhadap kulit wajah perlu dipelajari lebih dalam baik secara in-vitro, in-vivo, maupun klinis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional (INSINAS) 2019 yang telah memberi dana untuk dilakukannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K.H. Cheeseman, T.F. Slater, An introduction to free radicals, *Choice Rev. Online*. 31 (1994) 31-2692-31-2692. <https://doi.org/10.5860/choice.31-2692>.
- [2] B. Halliwell, Free radicals and oxidative damage in biology and medicine: An introduction, *Oxidative Stress Skelet. Muscle*. (1998) 1-27. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-8958-2_1.
- [3] S. Maysuhara, *Rahasia Cantik, Sehat dan Awet Muda Edisi I*, Pustaka Panasea, Yogyakarta, 2009.
- [4] H. Masaki, Role of antioxidants in the skin: Anti-aging effects, *J. Dermatol. Sci*. 58 (2010) 85-90. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2010.03.003>
- [5] P. Ramadhan, *Mengenal Antioksidan*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2015.
- [6] W.S. and S. Manurakchinakorn, In vitro antioxidant properties of mangosteen peel extract, *J Food Sci Technol*. 51 (2014). <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0887-5>.
- [7] Y.A. Miryanti, L. Sapei, K. Budiono, S. Indra, *EKSTRAKSI ANTIOKSIDAN DARI KULIT BUAH MANGGIS (Garcinia mangostana L.)*, Bandung, 2011. <http://journal.unpar.ac.id/index.php/rekayasa/article/view/116>.
- [8] J.B.& M. Wilkinson, *Harry's Cosmeticology 7th Edition*, Chemical Publishing Company, New York, 1982.
- [9] S.E. Priani, I. Irawati, G.C.E. Darma, Formulation of Peel-Off Facial Mask from Mangosteen Pericarp (*Garcinia mangostana* Linn.), *Indones. J. Pharm. Sci. Technol*. 2 (2015) 90-95. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v2i3.7905>.
- [10] P. Tiwari, B. Kumar, M. Kaur, G. Kaur, H. Kaur, Phytochemical screening and Extraction: A Review, *Int. Pharm. Sci*. 1 (2011) 98-106. <http://docshare01.docshare.tips/files/9403/94036813.pdf>.
- [11] A. Altemimi, N. Lakhssassi, A. Baharlouei, D.G. Watson, D.A. Lightfoot, Phytochemicals: Extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts, *Plants*. 6 (2017).

- <https://doi.org/10.3390/plants6040042>.
- [12] K. Kokate, *Practical pharmacognosy* 4th ed, Vallabh Prakashan, Delhi, 1997.
- [13] G. Ayoola, H. Coker, S. Adesegun, A. Adepoju-Bello, K. Obaweya, E. Ezennia, T. Atangbayila, *Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of Some Selected Medicinal Plants Used for Malaria Therapy in Southwestern Nigeria*, *Trop. J. Pharm. Res.* 7 (2008) 1019–1024. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v7i3.14686>.
- [14] G.N. Anyasor, K. Olusola Ogunwenmo, O.A. Oyelana, B.E. Akpofunure, *Phytochemical constituents and antioxidant activities of aqueous and methanol stem extracts of Costus afer Ker Gawl. (Costaceae)*, *African J. Biotechnol.* 9 (2010) 4880–4884. <https://doi.org/10.5897/AJB09.1179>.
- [15] A.S. Zarena, K.U. Sankar, *A study of antioxidant properties from Garcinia mangostana L. pericarp extract*, *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 8 (2009) 23–34. https://www.food.actapol.net/pub/3_1_2009.pdf.
- [16] A. Adawiah, D. Sukandar, A. Muawanah, *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam*, *J. Kim. Val.* 1 (2015) 130–136. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3155>.
- [17] A.S. Christy, *Pengaruh Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia Mangostana L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Vibrio Cholerae*, *Saintika Med.* 8 (2017) 97–102. <https://doi.org/10.22219/sm.v8i2.4109>.
- [18] Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi, *Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat*, *Pillar of Physics*, 2 (2013) 76–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24036/756171074>.
- [19] D. Rahmawanty, N. Yulianti, M. Fitriana, *FORMULATION AND EVALUATION PEEL-OFF FACIAL MASK CONTAINING QUERCETIN WITH VARIATION CONCENTRATION OF GELATIN AND GLISERIN*, *Media Farm.* 12 (2015) 17–32. <https://doi.org/10.12928/mf.v12i1.3019>.