

**PENENTUAN KANDUNGAN POLIFENOL TOTAL EKSTRAK
METANOL KULIT BUAH RAMBUTAN RAPIAH
(*Nephelium lappaceum* L.)**

**DETERMINATION OF TOTAL POLYPHENOL CONTENT OF
METHANOL EXTRACT RAMBUTAN RAPIAH FRUIT RIND
(*Nephelium lappaceum* L.)**

Fahrauk Faramayuda^{1*}, Oktovia El Shara¹, Julia Ratnawati¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI),
Cimahi, Jawa Barat, Indonesia, 40532.

Email: fahrauk.faramayuda@lecture.unjani.ac.id

Submitted : 01 January 2022 Reviewed : 3 February 2022 Accepted : 19 February 2022

ABSTRAK

Tanaman rambutan rapih (*Nephelium lappaceum* L.) merupakan tanaman yang tersebar luas di Indonesia. Konsumsi buah rambutan rapih dapat meninggalkan limbah kulitnya yang cukup banyak. Kulit buah rambutan rapih telah digunakan secara tradisional sebagai obat demam dan disentri. Kulit buah rambutan rapih diketahui mengandung metabolit sekunder seperti polifenol, flavonoid, saponin, dan tanin. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak metanol kulit buah rambutan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Metabolit sekunder yang diduga memiliki aktivitas antioksidan adalah polifenol. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan, mengingat potensi kulit buah rambutan rapih sebagai antioksidan kuat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar polifenol total ekstrak metanol kulit buah rambutan rapih (*Nephelium lappaceum* L.). Penetapan kadar polifenol total dilakukan dengan menggunakan metode Folin Ciocalteu. Pereaksi Folin Ciocalteu akan bereaksi dengan gugus fenolik-hidroksil dan membentuk kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat berwarna biru yang dapat dideteksi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 743,5 nm. Dari penelitian ini kadar polifenol total yang diperoleh adalah $0,2482 \pm 0,0401\%$.

Kata Kunci : *Nephelium lappaceum* L., Polifenol, Antioksidan, Folin Ciocalteu, Ekstrak metanol.

ABSTRACT

The rambutan rapih (*Nephelium lappaceum* L.) plant is a plant that is widespread in Indonesia. Consumption of rambutan rapih fruit leave a lot of rind waste. Rambutan rapih rind has been used traditionally as a medicine for fever and dysentery. Rambutan rapih fruit rinds contain secondary metabolites such as polyphenols, flavonoids, saponins, and tannins. Recent research states that the methanol extract of rambutan rapih rinds has potent antioxidant activity. Secondary metabolites that are thought to have antioxidant activity are polyphenols. Further research needs to be done considering the high potential of rambutan rapih rinds as a potential antioxidant. The purpose of this study was to determine the total polyphenol content of the methanol extract of rambutan rapih (*Nephelium lappaceum* L.) rinds. Total polyphenol levels were determined using the Folin Ciocalteu method. Folin Ciocalteu reagent will react with phenolic-hydroxyl groups and form a blue phosphotungstate-phosphomolybdate complex, which can be detected by UV-vis spectrophotometer at a wavelength of 743.5 nm. The total polyphenol content obtained from this study was $0.2482 \pm 0.0401\%$.

Keywords: *Nephelium lappaceum* L., Polyphenols, Antioxidants, Folin Ciocalteu, Methanol extract.

Penulis Korespondensi :

Fahrauk Faramayuda

Fakultas Farmasi, Universitas Jenderal Achmad Yani (UNJANI)

Cimahi, Jawa Barat, Indonesia, 40532.

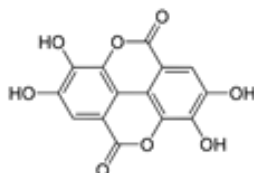
Email : fahrauk.faramayuda@lecture.unjani.ac.id

PENDAHULUAN

Nephelium lappaceum L., yang biasa dikenal dengan tanaman rambutan, sudah dikenal di masyarakat Indonesia. Konsumsi daun buah rambutan cukup banyak mengeluarkan limbah dari kulit buahnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tjandra (2011) kulit buah rambutan rapiah dapat menghambat pembentukan senyawa radikal reaktif. Penelitian dengan metode reduksi radikal bebas DPPH menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ pada ekstrak metanol kulit rambutan rapiah memberikan nilai sebesar 0,4 µg/mL. Jumlah buah per pohon rambutan rapiah: 1000 - 2600 buah; Berat per buah: 18,9 g; Produksi: 18-30 kg/pohon (Tjandra dkk, 2011).

Daun rambutan memiliki potensi sebagai antidiabetes (Palanisamy dkk., 2011; Rahayu dkk., 2013; Thinkratok dkk., 2014; Chung dkk., 2014; Soeng dkk., 2015a; Muhtadi dkk., 2015; Soeng dkk., 2015b; Subramaniam dkk., 2015; Muhtadi dkk., 2016 (b)), analgesik-antiinflamasi (Kumar dkk., 2012; Rajasekaran dkk., 2013), antidiare (Morshed dkk., 2014), antimikroba (Tadtong dkk., 2011; Malini dkk., 2013; Bhat dan Al-daihan dkk., 2014; Sekar dkk., 2014), antivirus (Ahmad dkk., 2015), anti-larvisida (Dumaoal dkk., 2012), antioksidan (Ling dkk., 2010; Khonkarn dkk., 2010; Sun dkk., 2013; Nurhuda dkk., 2013; Fidrianny dkk., 2015 (a); Fidrianny dkk., 2015 (b); Fidrianny dkk., 2015 (c); Chingsuwanrote dkk., 2016; Muhtadi dkk., 2016 (b); Manaf dkk., 2016; Artanti dkk., 2016; Permatasari dan Rohman, 2016; Rohman dkk., 2017), antikanker (Khaizil dkk., 2013; Chunglok dkk., 2014) dan imunomodulator (Shrestha dan Han dral, 2017).

Kulit buah rambutan rapiah mengandung metabolit sekunder seperti polifenol, flavonoid, saponin, dan tanin. Salah satu metabolit sekunder yang diduga memiliki aktivitas antioksidan pada kulit rambutan rapiah adalah polifenol. Polifenol sebagai antioksidan bekerja melalui empat mekanisme yaitu merusak radikal bebas, mencegah pembentukan radikal bebas melalui ikatan hidrogen, menonaktifkan oksigen tunggal yang berperan sebagai radikal bebas dalam tubuh dan mekanisme terakhir adalah mengikat logam (Rohdiana, 2009). Pada kulit buah rambutan terdapat senyawa fenolik asam elagat, corilagin, dan geraniin (Thitilertdech dkk., 2010). Mengingat pentingnya senyawa polifenol sebagai antioksidan, maka perlu dilakukan penelitian penentuan kadar polifenol total dalam ekstrak metanol kulit buah rambutan rapiah (*Nephelium lappaceum* L.).



Gambar 1. Struktur asam elagat

METODE

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Sartorius BL 210 S), mikroskop, *slide*, dan kaca penutup, lemari pengering, cawan, alat gelas, *rotary evaporator*, penangas air, alat destilasi, oven, desikator, maserator, mikropipet, alat pelindung diri (sarung tangan steril, masker, jas lab), spektrofotometer UV-Vis pada 758,5 nm (Shimadzu UV 1700 Pharmaspec), sentrifugasi (100 rpm), dan *stopwatch*.

Bahan Penelitian

Kulit rambutan rapiah, air suling, metanol, asam sulfat, eter, etanol 96%, natrium hidroksida 1N, asam asetat, benzena, asam klorida 2M, asam klorida, kloroform, toluena, amonia encer, amil alkohol, kalium hidroksida, reagen Mayer's, reagen Dragendorff, reagen Liebermann Burchard, reagen besi (III) klorida, reagen vanilin, bubuk magnesium, larutan gelatin 1%, eter, aluminium klorida, kertas saring, kertas saring bebas abu, aluminium foil, natrium karbonat, aquabidest, asam tanat, dan Folin Ciocalteu.

Prosedur

Pengolahan Pascapanen

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah rambutan rapiah (*Nephelium lappaceum* L.) yang diperoleh dari Kebun Koleksi Buah Subang. Sebelum melakukan penelitian, tumbuhan diidentifikasi di Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung. Pengolahan pascapanen meliputi pemisahan kulit buah dari buah, pembersihan kulit buah dari kotorannya, pencucian, penjemuran di bawah sinar matahari tidak langsung, kemudian penggilingan simplisia sampai diperoleh serbuk kering dan disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia kulit buah rambutan rapiah meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis, penentuan kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan kadar air (Anonim, 2017).

Ekstraksi

Serbuk simplisia sebanyak 300 g dimasukkan ke dalam maserator yang bagian bawahnya telah dilapisi kapas. Kemudian tambahkan pelarut metanol sampai serbuk simplisia terendam seluruhnya, kemudian didiamkan selama 24 jam. Selama proses perendaman, aduk beberapa kali agar senyawa yang terkandung dalam kulit rambutan rapiah dapat larut dengan baik. Setelah 24 jam, filtrat disaring. Residu dimaserasi lagi dengan cara yang sama. Proses ini diulang empat kali sampai diperoleh filtrat yang jernih. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan sebagai ekstrak total (ekstrak metanol). Ekstrak diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak kemudian diuapkan di atas penangas air sampai diperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

Skrining fitokimia meliputi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, terpenoid dan seskuiterpenoid, triterpenoid dan steroid, serta kuinon (Departemen Kesehatan, 1995; Anonim, 2017).

Persiapan Kurva Baku Asam Tanat

Asam tanat dilarutkan dalam aquabidest dan dibuat seri larutan konsentrasi 20, 30, 40, 50, dan 60 µg/mL. Ambil 1 mL larutan uji ditambah 7,5 mL aquabidest, 0,5 mL Folin Ciocalteu's, dan 1 mL 20% b/v Na₂CO₃ (dalam aquabidest), dicampur hingga homogen. Diamkan selama 65 menit. Absorban diukur pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis. Persamaan kurva standar diperoleh dari regresi linier antara kadar asam tanat (x) dan serapan (y) (Murtijaya, 2007).

Pengukuran Kadar Polifenol Ekstrak Total

Ekstrak dibuat pada konsentrasi 1%. Ambil 1 mL ditambah 7,5 mL aquabidest, 0,5 mL Folin Ciocalteu, dan 1 mL 20% b/v Na_2CO_3 (dalam aquabidest), dicampur secara homogen. Diamkan selama 65 menit. Absorpsi diukur pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali (Murtijaya, 2007).

HASIL DAN DISKUSI

Sebelum melakukan penelitian, tumbuhan diidentifikasi di Herbarium Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung. Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah rambutan rapih (*Nephelium lappaceum* L.). Penetapan dilakukan untuk membuktikan keaslian identitas tumbuhan yang digunakan. Setelah ditentukan, simplisia disiapkan. Karakteristik simplisia diperiksa, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Hasil Karakterisasi Kulit Rambutan Rapih

No	Parameter	Hasil
1	Kadar abu total (% b/b)	$2,74 \pm 0,04$
2	Kadar abu larut dalam air (% b/b)	$1,32 \pm 0,08$
3	Kadar abu tidak larut asam (% b/b)	$0,65 \pm 0,13$
4	Kadar sari larut air (% b/b)	$45,21 \pm 1,58$
5	Kadar sari larut etanol (% b/b)	$31,54 \pm 1,32$
6	Kadar air (% v/b)	1,99

Pemeriksaan makroskopis dilakukan untuk mengidentifikasi bahan awal, sedangkan pemeriksaan mikroskopis dilakukan untuk mengidentifikasi fragmen spesifik. Dari hasil pemeriksaan mikroskopis dengan perbesaran 100 x ditemukan adanya rambut penutup dan jaringan parenkim pada kulit buah segar. Pada simplisia terdapat jaringan rambut penutup, sklerenkim, dan parenkim (Gambar 2 dan Gambar 3) (Fidrianny dkk., 2015).

Hasil karakterisasi pada kulit rambutan rapih adalah kadar sari larut air sebesar $45,21 \pm 1,58\%$ b/b dan kadar sari larut etanol sebesar $31,54 \pm 1,32\%$ b/b. Hasil ini menunjukkan bahwa zat yang larut dalam air lebih banyak daripada yang ada dalam etanol.

Kadar abu total yang diperoleh dari kulit buah rambutan rapih adalah $2,74 \pm 0,04\%$ b/b. Angka ini menunjukkan jumlah senyawa anorganik yang terkandung dalam simplisia. Kadar abu larut air yang diperoleh adalah $1,32 \pm 0,08\%$ b/b, sedangkan kadar abu tidak larut asam yang diperoleh adalah $0,65 \pm 0,13\%$ b/b. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan silika dalam simplisia lebih kecil dibandingkan dengan kandungan logam yang larut dalam air. Penetapan kadar air dengan cara destilasi telah memenuhi syarat yaitu 1,99% v/b.

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi cara dingin yaitu maserasi. Metode maserasi yang tidak menggunakan pemanasan dapat menghindari kerusakan senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia yang tidak tahan terhadap pemanasan. Metode maserasi dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarutnya. Ulangi beberapa kali sampai pelarutnya jernih. Artinya, tidak ada lagi zat atau metabolit sekunder yang ditemukan dalam pelarut. Pelarut yang digunakan adalah metanol. Pelarut kemudian diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak yang diperoleh adalah 49,7747%.

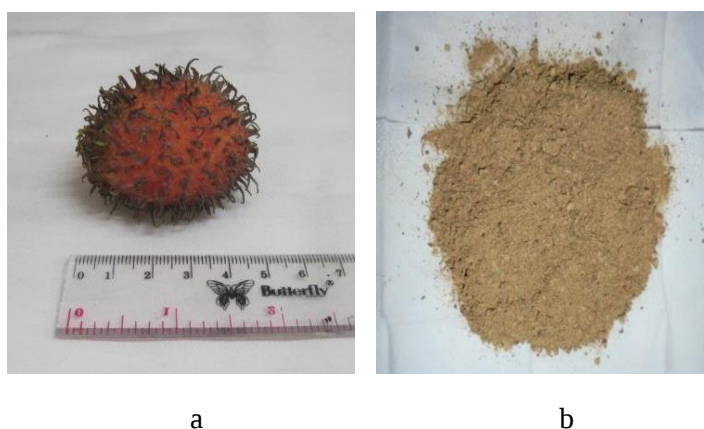
Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder simplisia. Hasil penapisan fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan simplisia kulit rambutan rapih mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, saponin, kuinon, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid.

Penentuan kadar polifenol total dari ekstrak metanol kulit buah rambutan rapih dilakukan secara kolorimetri dengan metode Folin Ciocalteu. Penetapan ini dilakukan karena diketahui bahwa polifenol merupakan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan. Mekanisme kerja polifenol sebagai antioksidan adalah dengan merusak radikal bebas, mencegah pembentukan radikal bebas melalui ikatan hydrogen (Rohdiana, 2009).

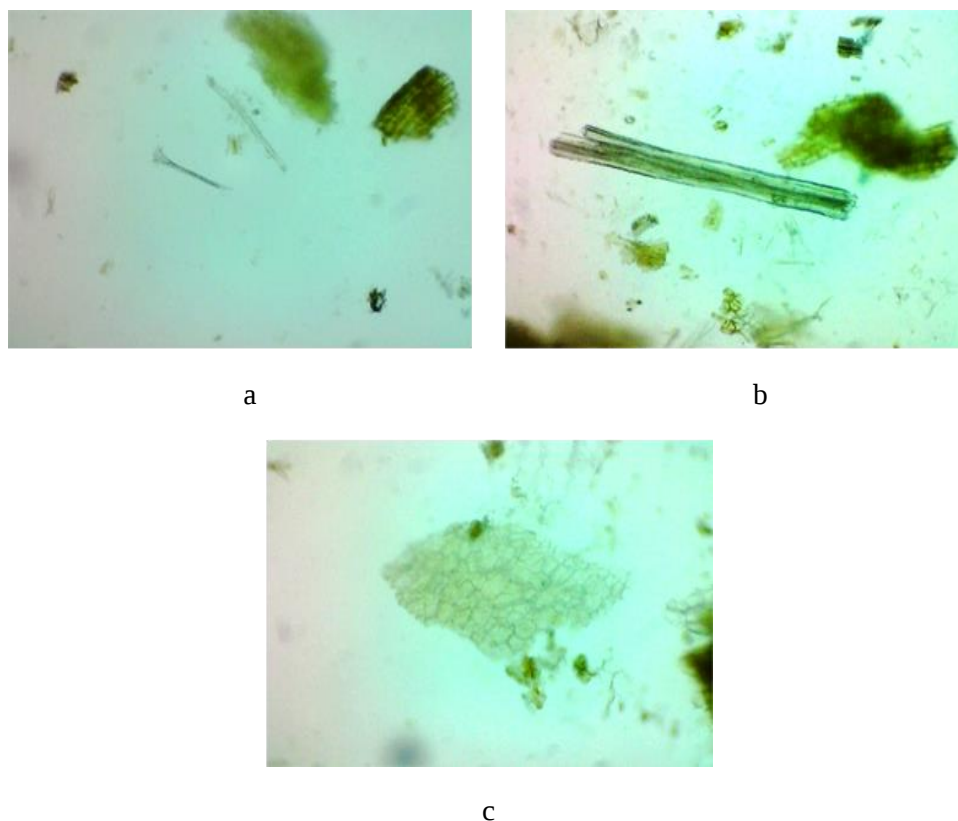
Tabel II. Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Kulit Rambutan Rapih

Golongan	Simplisia	Ekstrak Metanol
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	+	+
Polifenol	+	+
Saponin	+	+
Kuinon	+	+
Steroid dan Triterpenoid	-	-
Monoterpenoid dan Seskuiterpenoid	+	+

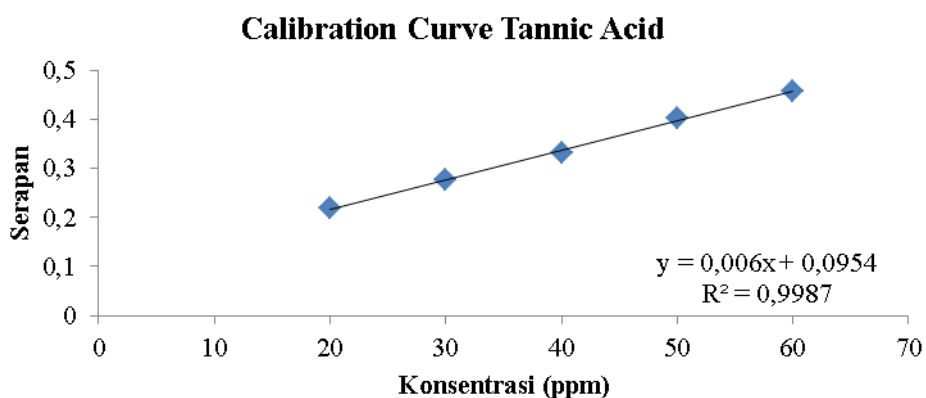
Sebelum melakukan pengukuran, dibuat kurva standar asam tanat. Persamaan kurva standar diperoleh dari regresi linier antara kadar asam tanat (x) dan serapan (y), yaitu $y = 0,006x + 0,0954$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9993$. Setelah dilakukan pengukuran, kandungan polifenol total ekstrak metanol kulit rambutan rapih adalah $0,2482 \pm 0,0401\%$.



Gambar 2. (a) Makroskopis kulit rambutan rapih dan (b) Simplisia kulit rambutan rapih



Gambar 3. Profil mikroskopis serbuk kulit rambutan rapiah (a) Rambut penutup, (b) Sklerenkim, (c) Parenkim



Gambar 4. Kurva kalibrasi asam tanat

KESIMPULAN

Total kandungan polifenol ekstrak metanol kulit buah rambutan rapiah (*Nephelium lappaceum* L.) adalah $0,2482 \pm 0,0401\%$. Kulit rambutan rapiah merupakan sumber antioksidan alami yang potensial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Jenderal Achmad Yani

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. A., Palanisamy, U., Tejo, B. A., & Hassan, S. S., 2015, Geraniin extracted from the *Nephelium lappaceum* (rambutan) rind inhibits dengue virus type-2, *Drug Discovery Design*, 4(2), 81.
- Anonim. *Farmakope Herbal Indonesia* (II). 2017. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta, 261–264.
- Artanti, A. N., Handayani, N., Arienda, N., Rini, R. T. P., & Octaviani A., 2016, Potency of radical scavenging activity from ethyl acetate fraction of *Phaseolus vulgaris* L., *N. lappaceum* L., and *Pleurotus ostreatus*, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 01, 66-70.
- Bhat, R. S., & Al-daihan, S., 2014, Antimicrobial activity of *Litchi chinensis* and *Nephelium lappaceum* aqueous seed extracts against some pathogenic bacterial strains, *J. King Saud Univ. Sci.*, 26, 79–82.
- Chingsuwanrote, P., Muangnoi, C., Parengam, K., & Tuntipopipat, S., 2016, Antioxidant and anti-inflammatory activities of durian and rambutan pulp extract, *International Food Research Journal*, 23(3), 939-947.
- Chung, A. P. Y. S., Ton, S. H., Gurtu, S., & Palanisamy, U. D., 2014, Ellagitannin geraniin supplementation ameliorates metabolic risks in high-fat diet-induced obese Sprague Dawley rats, *J. Funct. Foods*, 9, 173-182.
- Chunglok, W., Utaipan, T., Somchit, N., Lertcanawanichakul, M., & Sudjaroen, Y., 2014, Antioxidant and antiproliferative activities of nonedible parts of selected tropical fruits, *Sains Malaysiana*, 43(5), 689–696.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dumaoal, O. S. R., Magbojos, C. R., Villa, L. M. C., Abantes, M. J. A., Asi, M. C., & Balmeo, N. J. C., 2012, Larvicidal activity of four Philippine plants against dengue virus vector *Aedes aegypti* (Linn.), *The Steth*, 6, 14-28.
- Fidrianny, I.^(a), Fikayuniar, L., & Insanu, M., 2015, Antioxidant activities of various seed extracts from four varieties of rambutan (*Nephelium lappaceum*) using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl and 2,2'-azinobis (3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid) assays, *Asian J Pharm Clin Res*, 8(5), 215-219.
- Fidrianny, I.^(b), Sari, P. I., & Wirasutisna, K. R., 2015, Antioxidant activities in various rind extracts of four varieties Rambutan (*Nephelium lappaceum*) using DPPH, FRAP assays, *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 7(2), 280-285.
- Fidrianny, I.^(c), Sukowati, A., & Sukrasno, 2015, In vitro antioxidant activities of various leaves extract from five varieties of rambutan (*Nephelium lappaceum*) and it's correlation with total flavonoid, phenolic, carotenoid content, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(2), 139-143.
- Khaizil, E. Z., Nik Aina, S. N. Z., & Mohd, D. S., 2013, Preliminary study on anti-proliferative activity of methanolic extract of *Nephelium lappaceum* rinds towards breast (MDA-MB-231), cervical (HeLa) and osteosarcoma (MG-63) cancer cell lines, *Health and the Environment Journal*, 4(2), 66-79.
- Khonkarn, R., Okonogi, S., Ampasavate, C., & Anuchapreeda, S., 2010, Investigation of fruit rind extracts as sources for compounds with antioxidant and antiproliferative activities against human cell lines, *Food and Chemical Toxicology*, 48(8-9), 2122-2129.
- Kumar, S., Chakravarti, S., Chiew, G. S., Subramaniam, T., Palanisamy, U., & Radhakrishnan, A., 2012, Protective effects of *Nephelium lappaceum* rind extract against collagen-induced arthritis in dark Agouti rats, *J. Biol. Sci.*, 12(7), 385-392.
- Ling, L. T., Radhakrishnan, A. K., Subramaniam, T., Cheng, H.M., & Palanisamy, U. D., 2010, Assessment of antioxidant capacity and cytotoxicity of selected Malaysian plants, *Molecules*, 15, 2139-2151.

- Malini, C., & Mahesh kumar, R., 2013, Evaluation of bioactive potential in rambutan fruit (*Nephelium lappaceum*) samples using pathogens, *Global J. Engg. Appl. Sci*, 3(3), 138-142.
- Manaf, A. A., Bakar, A., Abdullah, C., Khalili, R. M. A., & Kabiru, Y. A., 2016, Extraction yield, polyphenolic content and DPPH radical scavenging activities of Rambutan (*Nephelium lappaceum*) rind and seed, *International Conference on Molecular Biology and Biotechnology in conjunction with the 23rd MSMBB Scientific Meeting*.
- Morshed, T. M. I., Dash, P. R., Ripa, F. A., Foyzun, T., & Mohd A. S., 2014, Evaluation of pharmacological activities of methanolic extract of *Nephelium lappaceum* L seeds, *Int. J. Pharmacog*, 1(10), 632-639.
- Muhtadi, Primarianti, A. U., & Sujono, T. A., 2015, Antidiabetic activity of Durian (*Durio zibethinus* Murr.) and Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) fruit rinds in alloxan diabetic rats, *Procedia Food Sci*, 3, 255-261.
- Muhtadi^(a), M., Haryoto, H., Sujono, T. A. & Suhendi, A., 2015, Antidiabetic and antihypercholesterolemia activities of Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) and Durian (*Durio zibethinus* Murr.) fruit rind extracts, *J. App. Pharm. Sci*, 6(4), 190-194.
- Muhtadi^(b), Hartanto, R. E., & Wikantyasning, E. R., 2016, Antioxidant activity of nano emulsion gel of rambutan fruit rind extracts (*Nephelium lappaceum* L.) using DPPH and FTC Method, *The 2nd International Conference on Science, Technology, and Humanity (ISETH)*, 155-123.
- Murtijaya, J., & Lim, Y. Y., 2007, Antioxidant Properties of *Phyllanthus amarus* Extracts as Affected by Different Drying Methods, *LWT-Food Sci. Technol*, 40, 1664-1669.
- Nurhuda, H. H., Maskat, M. Y., Mamot, S., Afiq, J., & Aminah, A., 2013, Effect of blanching on enzyme and antioxidant activities of rambutan (*Nephelium lappaceum*) rind, *International Food Research Journal*, 20(4), 1725-1730.
- Palanisamy, U., Manaharan, T., Teng, L. L., Radhakrishnan, A. K. C., Subramaniam, T., & Masilamani, T., 2011, Rambutan rind in the management of hyperglycemia, *Food Res. Int*, 44, 2278-2282.
- Permatasari, L., & Rohman A., 2016, 2,2'-diphenil-1-picrylhydrazil (DPPH) radical scavenging activity of extracts and fractions of Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) rind, *Research Journal of Phytochemistry*, 10(2), 75-80.
- Rahayu, L., Zakir, L., & Keban, S. A., 2013, The effect of Rambutan seed (*Nephelium lappaceum* L.) infusion on blood glucose and pancreas histology of mice induced with alloxan, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 11(1), 28-35.
- Rajasekaran, A., Ganesan, S., Kamini, N., Lavanya, C., Yoon, L. L., & Oh, H. S., 2013, Antinociceptive, CNS, antibacterial and antifungal activities of methanol seed extracts of *Nephelium lappaceum*, *Orient Pharm. Exp. Med*, 13(2), 149-157.
- Rohdiana, D. 2009. *Teh Ini Menyehatkan, Telaah Ilmiah Populer*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Rohman, A., Riyanto, S., Mistriyani, Shuhaira & Nugroho, A. E., 2017, Antiradical activities of Rambutan rind: Study from two cultivars, *Research Journal of Phytochemistry*, 11(1), 42-47.
- Samuagam, L., Sia, C.M., Akowuah, G.A., Okechukwu, P. N., & Yim, H. S., 2015, In vivo antioxidant potentials of rambutan, mangosteen and langsung rind extracts and effects on liver enzymes in experimental rats, *Food Science and Biotechnology*, 24(1), 191-198.
- Sekar, M., Jaffar, F. N. A., Zahari, N. H., Mokhtar, N. I., Zulkifli, N. A., & Kamaruzaman, R. A., 2014, Comparative evaluation of antimicrobial properties of red and yellow rambutan fruit rind extracts, *Annual Res. Review Biol*, 24: 3869-3874.
- Setyawati, A., Dewi, A. K., Atho'illah, M. F., Lestari, U., & Lestari, S. R., 2013, The effect of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) rinds extract on lipid peroxidation in liver of obese rats, *The 3rd International Conference on Biological Science*, 2, 326-329.
- Shrestha, P., & Handral, M. 2017. Evaluation of immunomodulatory activity of extract from rind of *Nephelium lappaceum* fruit, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 9(1), 38-43.

- Soeng, S^(a)., Evacuasiany, E., Widowati, W., & Fauziah, N., 2015, Antioxidant and hypoglycemic activities of extract and fractions of Rambutan seeds (*Nephelium lappaceum* L.), *Biomed. Engg*, 1(1), 13-18.
- Soeng, S^(b)., Evacuasiany, E., Widowati, W., Fauziah, N., Manik, V. T., & Maesaroh, M., 2015, Inhibitory potential of rambutan seeds extract and fractions on adipogenesis in 3T3-L1 cell line, *J. Exp. Integr. Med*, 5(1), 55-60.
- Subramaniam, S., Radhakrishnan, A., Chakravarthi, S., Palanisamy, U. D., & Haleagrahara, N., 2015, Antihyperglycemic effects of *Nephelium lappaceum* rind extract in high fat-induced diabetic rats, *Int. J.Pharmacol*, 11(6), 542-551.
- Sun, J., Peng, H., Su, W., Yao, J., Long, X., & Wang, J., 2013, Anthocyanins extracted from rambutan (*Nephelium lappaceum* l.) Pericarp tissues as potential natural antioxidants, *Journal of Food Biochemistry*, 35, 1461-1467.
- Tadtong, S., Athikomkulchai, S., Worachanon, P., Chalongpol, P., Chaichanachaichan, P., & Sareedenchai, V., 2011, Antibacterial activities of Rambutan rind extract, *J. Health Res*, 25(1), 35-37.
- Thinkratok, A., Suwannaprapha, P., & Srisawat, R., 2014, Safety assessment of hydroethanolic rambutan rind extract: Acute and sub-chronic toxicity studies, *Indian J. Exp. Biol*, 52, 989-995.
- Thitilertdech, N., Teerawutgulrag, A., Jeremy, D., Kilburn, & Rakariyatham, N., 2010, *Identification of Major Phenolic Compounds from Nephelium lappaceum L. and Their Antioxidant Activities*, *Molecules*, 15, 1453-1465.
- Tjandra, O., Rusliati, T., & Zulhipri, 2011, Uji Aktivitas dan Profil Fitokimia Kulit Rambutan. *Jurnal Fakultas Kedokteran*, Universitas Tarumanegara.

