

**NARRATIVE REVIEW: KAJIAN FITOKIMIA DAN MEKANISME AKSI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA TANAMAN NANGKA (*ARTOCARPUS
HETEROPHYLLUS* LAM.)**

***NARRATIVE REVIEW: STUDY OF PHOTOCHEMICALS AND MECHANISM OF
ACTION ON ANTIOXIDANT ACTIVITIES IN JACKFRUIT
(*ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS* LAM.)***

Salsabiela Quintanuha Meisa^{1*}, Mahfur²

¹Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan
Jl. Sriwijaya No.3, Bendan, Kec. Pekalongan Barat, Kota Pekalongan, Jawa Tengah 51119.

*Email: salsabielaquintanuhomei29@gmail.com

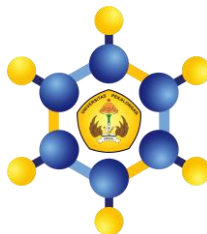
ABSTRAK

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki berat molekul kecil namun dapat mengeliminasi senyawa radikal bebas di dalam tubuh sehingga tidak menginduksi suatu penyakit. Tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) memiliki banyak kandungan antioksidan di dalamnya mulai dari akar, batang, daun, buah, biji, dan kulit. Kajian aspek fitokimia meliputi kandungan kimia yang ada pada akar, bunga, daun, biji, kulit dan buah. Untuk mendeskripsikan fitokimia dan mekanisme aksi aktivitas antioksidan pada tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam). Analisa penelitian kelayakan jurnal dilakukan dengan cara menyaring dengan semua jurnal yang ditemukan pada basis data berdasarkan judul, abstrak, dan kriteria inklusi yang sesuai dengan judul penelitian dengan menggunakan metode *PICO*. Penelitian ini menggunakan metode Narrative Review, dimana jurnal literature diperoleh dari database *Google Scholar*, *Elsevier*, dan *PubMed* yang ditemukan berdasarkan kata kunci yang dipilih. Kemudian jurnal dilakukan identifikasi dengan database Scopus dan Sinta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa fitokimia terbanyak yang dihasilkan adalah golongan fenolik. Golongan fenolik memiliki beberapa turunan salah satunya adalah flavonoid. Sedangkan mekanisme aktivitas antioksidan banyak digunakan adalah metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dengan nilai IC₅₀ yang paling kuat adalah bagian tanaman pada buah nangka sebesar 0,68 ppm. Senyawa fitokimia terbanyak yang dihasilkan adalah golongan fenolik. Sedangkan aktivitas antioksidan nya adalah metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) masuk dalam golongan Penangkapan Radikal Bebas dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,68 ppm pada bagian tanaman buah nangka.

Kata kunci: *Arthocarpus heteropyllus* Lam., antioksidan, narative review.

ABSTRACT

*Antioxidants are compounds that have a small molecular weight but can eliminate free radical compounds in the body so that they do not induce a disease. Jackfruit plants (*Artocarpus heterophyllus* Lam) have a lot of antioxidant content in them starting from the roots, stems, leaves, fruits, seeds, and skin. The study of phytochemical aspects includes the chemical content in the roots, flowers, leaves, seeds, skin and fruit. To describe*



the phytochemistry and mechanism of action of antioxidant activity in jackfruit plants (Artocarpus heterophyllus Lam). Analysis of journal feasibility research was carried out by filtering all journals found in the database based on the title, abstract, and inclusion criteria that match the title of the study using the PICO method. This study uses the Narrative Review method, where literature journals are obtained from the Google Scholar, Elsevier, and PubMed databases which are found based on the selected keywords. Then the journal is identified with the Scopus and Sinta databases. The results showed that the most phytochemical compounds produced were the phenolic group. The phenolic group has several derivatives, one of which is flavonoids. While the antioxidant activity mechanism is widely used is the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) with the strongest IC50 value is the part of the jackfruit plant of 0.68 ppm. The most phytochemical compounds produced are the phenolic group. While its antioxidant activity is the DPPH method (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) included in the Free Radical Capture group with an IC50 value of 0.68 ppm in the part of the jackfruit plant.

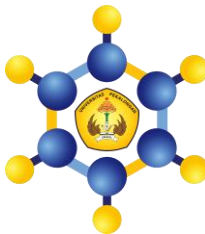
Keywords: *Arthocarpus heteropyllus Lam., antioxidant, narrative review.*

A. Pendahuluan

Tanaman merupakan salah satu sumber bioaktif yang berpotensi sebagai obat. Indonesia adalah Negara yang kaya akan tanaman obat yang melimpah dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk obat tradisional. Saat ini pemanfaatan bahan alam untuk pengobatan dan pencegahan berbagai penyakit terus diminati. Beberapa bagian tanaman untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti, daun, batang, kulit kayu, biji, buah, dan akar dapat digunakan untuk mencegah gejala atau mengembalikan kelainan menjadi normal (Asmarawati et al. 2014).

Beberapa tanaman dari genus *Artocarpus* dimanfaatkan sebagai makanan ataupun obat tradisional di negara-negara kawasan Asia Tenggara, termasuk

Indonesia. Salah satu tanaman dari genus *Artocarpus* yang diteliti berupa *Artocarpus heterophyllus* Lam (nangka). Salah satu kandungan kimia yang terdapat dalam tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) yaitu flavonoid. Peran flavonoid dalam manusia untuk melawan berbagai penyakit menjadi penting karena banyak penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas yang memacu stress oksidatif dan merusak komponen seluler atau mengganggu fungsinya. Radikal bebas adalah molekul atau fragmen molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya (Cahyaningsih et al. 2019). Untuk menetralkan kerja radikal bebas dibutuhkan antioksidan. Antioksidan



adalah senyawa yang memiliki berat molekul kecil namun dapat mengeliminasi senyawa radikal bebas di dalam tubuh sehingga tidak menginduksi suatu penyakit. (Maulana K et al. 2019).

Kajian aspek fitokimia meliputi kandungan kimia yang ada pada akar, bunga, daun, biji, kulit dan buah, sedangkan aspek mekanisme aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan jenis-jenis antioksidan yaitu antioksidan primer, sekunder, dan tersier. Berdasarkan sumber antioksidan yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintesis (Rina Yenrina, 2015). Penelitian dengan Narrative Review diharapkan dapat memberikan gambaran terkini dan ulasan yang komprehensif serta mendalam terhadap kandungan kimia dan potensi antioksidan pada tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam).

B. Metode Penelitian

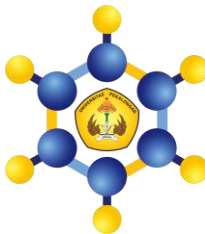
Pada penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif yang dimulai dengan mengumpulkan, menyeleksi, menganalisis dan menginterpretasikan data yang diperoleh dari literatur. sifat dari penelitian ini adalah analisis deskriptif, yakni penguraian secara teratur data yang telah diperoleh, kemudian diberikan pemahaman dan penjelasan.

Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung, akan tetapi diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Database yang digunakan meliputi: Google Scholar, Elsevier, dan PubMed. Jurnal yang digunakan telah terindeks dalam Scopus dan minimal sinta 5.

Prosedur Pengumpulan Literatur Mencari literatur melalui penelusuran hasil publikasi dengan menggunakan database Google Scholar, Elsevier, dan PubMed.

Prosedur kerja pencarian literatur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pencarian jurnal utama yang akan digunakan pada database Elsevier, dan PubMed dengan kata kunci "Evaluation of phytochemical and Mechanism of antioxidant activity in jackfruit (*artocarpus heterophyllus* Lam)".
2. Melakukan pencarian jurnal pendukung pada database Google Scholar, dengan kata kunci "Aktivitas anti oksidan pada tanaman nangka".
3. Melakukan identifikasi terhadap jurnal pendukung yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi.



Analisa Data

Analisa penilaian kelayakan jurnal pada narrative review ini dilakukan dengan cara menyaring dengan semua jurnal yang ditemukan pada basis data berdasarkan judul, abstrak, dan kriteria inklusi yang sesuai dengan judul penelitian. Analisa disajikan menggunakan salah satu metode critical appraisals journal yaitu dengan RCAC metode PICO (Population, Intervention, Compare/intervention, Outcome).

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Sintesis

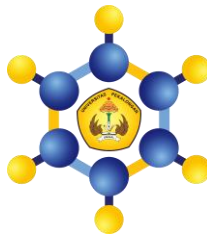
Literatur jurnal dicari pada *situs Google Scholar, Elsevier, PubMed* dalam rentang waktu 10 tahun terakhir. Jurnal dalam penelitian ditemukan pada database Google Scholar dengan kata kunci "Aktivitas antioksidan pada tanaman nangka (akar, batang, bunga, daun, kulit, buah, biji)" ditemukan berjumlah lebih dari 20 jurnal, hanya ditemukan 2 jurnal pada tanaman nangka bagian daun dan kulit buah nangka kemudian dianalisa sesuai dengan jurnal dan kriteria inklusi dan terindeks pada SINTA 5. Sedangkan jurnal selanjutnya dilakukan pencarian pada database Elsevier, dan PubMed dengan kata kunci "Evaluation of Phytochemical and Mechanism of

antioxidant activity in jackfruit (*artocarpus heterophyllus* Lam)" ditemukan berjumlah 15 jurnal, hanya ditemukan 8 jurnal pada tanaman nangka bagian bunga, kulit, biji, buah kemudian dianalisa sesuai dengan jurnal dan kriteria inklusi, terindeks pada Scopus dengan nilai quartile Q1 dan Q2.

Senyawa fitokimia yaitu zat alami yang terdapat dalam tanaman yang memberikan cita rasa, aroma, dan warna yang khas pada tanaman tersebut. Beberapa khasiat senyawa fitokimia tersebut berfungsi sebagai antioksidan, menurunkan kolesterol, dan mengatur kadar gula darah (Rina Yenrina, 2015). Pada jurnal (Daud et al. 2017) menggunakan beberapa metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi, perkolasi, dan soxhlet.

Hasilnya menunjukkan bahwa metode ekstraksi maserasi memiliki potensi antioksidan yang kuat. Alasan pemilihan metode maserasi adalah senyawa aktif dalam tanaman tidak tahan terhadap pemanasan sehingga lebih dipilih ekstraksi cara dingin yang tidak merusak sampel dan stabilitas dari senyawa fenolik yang diekstraksi dapat terjaga.

Pada jurnal (Nasution & Rahmah, 2014) bagian tanaman yg diuji yaitu daun dengan memiliki kandungan uji flavonoid

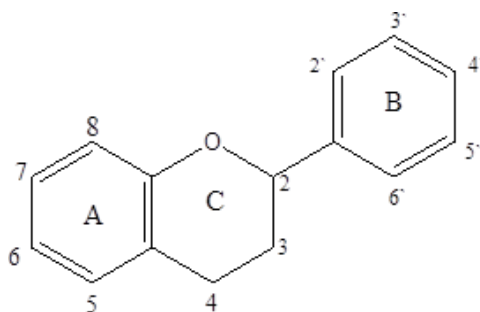


hasilnya negatif dan jurnal (Raihan et al. 2020) uji flavonoid hasilnya positif. Pada jurnal (Nasution & Rahmah, 2014) menggunakan pelarut n-heksan dan etil asetat yang mana n-heksan memiliki sifat non polar sehingga diperoleh hasilnya negatif. (Leslie & Gunawan, 2019).

Pada jurnal (Hossain et al. 2020);(Gupta et al. 2020); (Daud et al. 2017); (Shafiq et al. 2017); (Jagtap et al. 2011); (Zhu et al. 2017); (Borgis & Bharati, 2020); (L iacute

1. Berikut gambar struktur dasar flavonoid

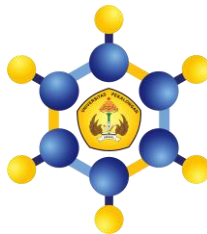
gia et al. 2015) dilakukan uji kualitatif pereaksi untuk mengetahui senyawa fenolik. Adanya senyawa fenolik dapat dilihat dari perubahan warna larutan uji menjadi biru. Perubahan warna terjadi karena tereduksinya asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam pereaksi Folin-Ciocalteu oleh senyawa polifenol menjadimolybdenum blue membentuk kompleks warna biru.



Gambar 1. Struktur dasar flavonoid

Tabel 1. Hasil Fitokimia

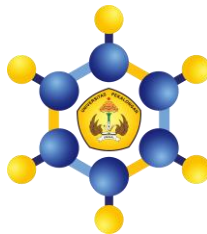
Bagian Tanaman	Metode	Metode Identifikasi	Hasil	Kesimpulan	Referensi
Daun	Dimaserasi dengan pelarut etil asetat	Air busa Liberman – Buchard	-	(+) Saponin Steroid	(Nasution & Rahmah, 2014)
Kulit buah	Dimaserasi dengan pelarut etanol 96%	Dragendorff Sitroborat Liberman – Buchard	Jingga Kuning Biru Tua/Hijau Kehitaman	(+) Alkaloid Flavonoid Terpenoid	(Raihan et al. 2020)



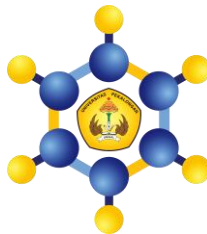
Biji	Dimaserasi dengan pelarut metanol	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	(+) Fenolik	(Hossain et al. 2020)
Bunga	Dimaserasi dengan pelarut etanol	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	(+) Alkaloid Flavonoid Kartenoid	(Gupta et al. 2020)
Kulit nangka	Dimaserasi dengan pelarut etanol 70%	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	(+) Fenolik	(Daud et al. 2017)
Buah	Dimaserasi dengan pelarut metanol, air, etil asetat+metanol, aseton dan etil asetat	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	(+) Fenolik	(Shafiq et al. 2017)
Buah	Dimaserasi dengan pelarut etanol 90%	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	(+) Flavonoid	(Zhu et al. 2017)
Tepung biji	Dimaserasi	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	(+) Flavonoid Tanin	(Borgis & Bharati, 2020)
Biji	Dimaserasi dengan pelarut etanol, heksan, kloroform, etil asetat	Reagen folin-ciocalteu + Natirum Karbonat	Biru	Ekstrak kloroform (+) Fenolik	(L iacute gia et al., 2015)

Table 2. Hasil Aktivitas Antioksidan

Bagian Tanaman	Metode	Kontrol Positif	Mekanisme Aksi	Regresi Linier	Hasil ic50 Ekstrak	Kesimpulan	Referensi
Daun	DPPH	VitaminC	Penangkapan Radikal Bebas	$y=0,062x+1,717$ $r = 0,989$	778,76 ppm	Sangat lemah karna >500	(Nasution & Rahmah, 2014)



Kulit buah	ABTS	VitaminC	Penangkapan Radikal Bebas	-	87,09 ppm	Kuat karna masuk dalam range50-100	(Raihanet al. 2020)
Biji	DPPH dan FRAP	VitaminC	Penangkapan Radikal Bebas dan Reducing Power	$y=0,20x+1,533$ $r = 0,979$ $r = 0,98$	DPPH 8,76 ppm dan FRAP 149,99 ppm	DPPH masuk kategori sangat kuat karna <50 FRAP masuk kategori sedang	(Hossainet al. 2020)
Bunga	DPPH dan FRAP	Trolox	Penangkapan Radikal Bebas dan Reducing Power	-	DPPH 20 ppm dan FRAP 15 ppm	DPPH dan FRAP masuk kategori sangat kuat karena <50	(Guptaet al. 2020)
Kulit nangka	DPPH dan FRAP	Vitamin C	Penangkapan Radikal Bebas dan Reducing Power	$y=0,101x+0,010$ $r = 0,999$ $y=0,029x+0,012$ $r = 0,993$	DPPH 69,44 ppm dan FRAP 78,45 ppm	DPPH dan FRAP masuk kategori kuat masih dalam range50-100	(Daud et al. 2017)
Buah	DPPH	Vitamin C	Penangkapan Radikal Bebas	$y=0,108x+0,026$ $r = 0,998$	89,31 ppm	Kuat karna masuk dalam range50-100	(Shafiqet al. 2017)
Buah	DPPH	Vitamin C	Penangkapan Radikal Bebas	$y=0,030x+0,046$ $r = 0,996$	69,44 ppm	Kuat karna masuk dalam range50-100	(Jagtapet al. 2011)
Buah	DPPH	Vitamin C	Penangkapan Radikal Bebas	$y=0,032x+0,048$ $r = 0,999$	0,68 ppm	Sangat kuatkarna <50	(Zhu et al.2017)



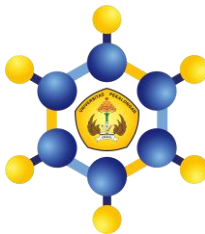
Tepung biji	DPPH	Vitamin C	Penangkapan Radikal Bebas	-	Memiliki potensi aktivitas antioksidan	Memiliki potensi aktivitas antioksidan	(Borgis & Bharati, 2020)
Biji	DPPH	Vitamin C	Penangkapan Radikal Bebas	$y=0,115x+3,266$ $r = 0,986$	Memiliki potensi aktivitas antioksidan	Memiliki potensi aktivitas antioksidan	(L iacute gia et al. 2015)

Antioksidan merupakan zat yang mampu melindungi sel melawan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Ketidakseimbangan antara antioksidan dan oksigen relative mengakibatkan stress oksidatif, yang menimbulkan kerusakan sel (Rina Yenrina, 2015).

Mekanisme aksi aktivitas antioksidan dikelompokkan menjadi 5 golongan. Golongan pertama adalah Penangkapan Radikal Bebas, misalnya ABTS dan DPPH. Golongan kedua adalah Reducing Power, misalnya FRAP. Golongan ketiga adalah Lipid Peroksidasi. Golongan keempat adalah Chelating Agent. Golongan kelima adalah Sinergisme Effect. Pada review ini hanya membahas golongan Penangkapan Radikal Bebas dan Reducing Power.

Dalam review sepuluh jurnal ini terdapat beberapa mekanisme aktivitas antioksidan. Pada jurnal pertama hingga

jurnal sepuluh menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan beberapa jurnal juga menggunakan variasi metode aktivitas antioksidan lainnya. Pada 10 jurnal tersebut dengan metode DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl) memiliki potensi antioksidan dengan nilai IC50 untuk mengetahui konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Adanya senyawa antioksidan akan mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning. Kontrol negatif yang digunakan yaitu larutan DPPH untuk menunjukkan warna larutan apabila hasil negatif, sedangkan kontrol positif adalah larutan DPPH yang ditambahkan vitamin C Metode ABTS dengan prinsip nya adalah penghilangan warna kation ABTS untuk mengukur kapasitas antioksidan dan



langsung bereaksi dengan radikal kation ABTS. ABTS adalah suatu radikal dengan pusat nitrogen yang mempunyai karakteristik warna biru-hijau, yang bila tereduksi menjadi bentuk non radikal dari berwarna menjadi tidak berwarna (Setiawan et al. 2018). Pada jurnal (Raihan et al. 2020) ini mekanisme antioksidan menggunakan metode ABTS, ekstrak yang diperoleh difraksinasi kemudian dilakukan pengujian menggunakan KLT- densitometer diperoleh aktivitas antioksidan kuat menunjukkan nilai IC50 87,09 ppm.

Jurnal (Hossain et al. 2020); (Gupta et al. 2020); (Daud et al. 2017); (Jagtap et al., 2011) menggunakan metode FRAP, prosedurnya yang sederhana, metodenya murah, cepat dan reagen yang digunakan cukup sederhana serta tidak menggunakan alat khusus untuk menghitung total antioksidan. Nilai FRAP dinyatakan dalam mg equivalen asam askorbat/gr ekstrak (AAE). Ascorbic Acid Equivalent (AAE) (Maryam et al. 2016).

Pada review ini hanya ditemukan 2 metode mekanisme aksi aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH dari golongan penangkapan radikal bebas dan FRAP dari golongan reducing power saja, karena metode ini mudah dilakukan tidak perlu menggunakan alat-alat khusus,

tidak membutuhkan jangka waktu yang lama.

Namun pada tiga golongan yang lain yaitu lipid peroksida, chelating agent dan sinergisme effect tidak ditemukan. Berdasarkan Tabel 2. nilai IC50 dari ekstrak bagian tanaman nangka (daun, kulit, bunga, buah, biji) yang paling kuat adalah buah nangka dengan nilai IC50 0,68 ppm yang artinya kurang dari 50 ppm.

D. Kesimpulan

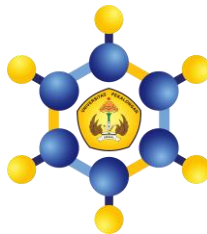
Senyawa fitokimia terbanyak yang dihasilkan adalah golongan fenolik. Sedangkan aktivitas antioksidan nya adalah metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) masuk dalam golongan Penangkapan Radikal Bebas dengan nilai IC50 sebesar 0,68 ppm pada bagian tanaman buah nangka.

E. Referensi

- Asmarawati, R. A., Yanti, A. R., & Boedijono, E. P. (2014). Characteristic amylum jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) And In Vitro Antioxidant Activity Test.
- Borgis, S., & Bharati, P. (2020). Mineral Composition and Antioxidant Profile of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Seed Flour.



- EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*, 5(11). 159–162.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1). 51–57. <https://doi.org/10.36733/medicament.o.v5i1.851>
- Daud, M. N. H., Fatanah, D. N., Abdullah, N., & Ahmad, R. (2017). Evaluation of antioxidant potential of *Artocarpus heterophyllus* L. J33 variety fruit waste from different extraction methods and identification of phenolic constituents by LCMS. *Food Chemistry*, 232. 621–632. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.018>
- Gupta, A. K., Rather, M. A., Jha, A. K., Shashank, A., Singhal, S., Sharma, M., Pathak, U., Sharma, D., & Mastinu, A. (2020). *Artocarpus lakoocha* roxb. and *artocarpus heterophyllus* lam. flowers: New sources of bioactive compounds. *Plants*, 9(10), 1–16. <https://doi.org/10.3390/plants9101329>
- Hossain, M. A., Evan, M. S. S., Moazzem, M. S., Roy, M., & Zzaman, W. (2020). Response Surface Optimization for Antioxidant Extraction from Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Seed and Pulp. *Journal of Scientific Research*, 12(3), 397–409. <https://doi.org/10.3329/jsr.v12i3.44459>
- Jagtap, U. B., Waghmare, S. R., Lokhande, V. H., Suprasanna, P., & Bapat, V. A. (2011). Preparation and evaluation of antioxidant capacity of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) wine and its protective role against radiation induced DNA damage. *Industrial Crops and Products*, 34(3), 1595–1601. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.05.025>
- L iacute gia, M. B., Cristiane, B. da S., Maislian, de O., Luciane, D., Sandra, M. W. Z., Obd uacute lio, G. M., Josiane, de F. aacute tima G. D., & Marilis, D. M. (2015). Determination of antioxidant, radical scavenging activity and total phenolic compounds of



- Artocarpus heterophyllus (Jackfruit) seeds extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 9(40), 1013–1020.
<https://doi.org/10.5897/jmpr2015.5926>
- Leslie, P. J., & Gunawan, S. (2019). Daun, Uji fitokimia dan perbandingan efek antioksidan pada teh hijau, teh hitam, dan teh putih (*Camellia sinensis*) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1- pikrilhidrazil). *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2), 383–388.
<https://journal.untar.ac.id/index.php/tmj/article/view/3841>
- Nasution, H., & Rahmah, M. (2014). Pengujian antiradikal bebas difenilpikril hidrazil (DPPH) ekstrak etil asetat daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). Pengujian Antiradikal Bebas Difenilpikril Hidrazil (DPPH) Ekstrak Etil Asetat Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lamk), 3(2), 137–141.
- Raihan, M., Taqwa, N., Hanifah, A. R., Lallo, S., Ismail, I., & Amir, M. N. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Dan Aktivitas Antioksidannya Terhadap [2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate)] (ABTS). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi* 23(3), 101 – 105.
<https://doi.org/10.20956/mff.v23i3.9400>
- Rina Yenrina, S. K. (2015). Alami Dan Sintetik. Andalas University Press
- Shafiq, M., Mehmood, S., Yasmin, A., Khan, S. J., Khan, N. H., & Ali, S. (2017). Evaluation of Phytochemical, Nutritional and Antioxidant Activity of Indigenously Grown Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam). *Journal of Scientific Research*, 9(1), 135–143.
<https://doi.org/10.3329/jsr.v1i1.29665>
- Zhu, K., Zhang, Y., Nie, S., Xu, F., He, S., Gong, D., Wu, G., & Tan, L. (2017). Physicochemical properties and in vitro antioxidant activities of polysaccharide from *Artocarpus heterophyllus* Lam. pulp. *Carbohydrate Polymers*, 155, 354–361.
<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.08.074>
- Shafiq, M., Mehmood, S., Yasmin, A., Khan, S. J., Khan, N. H., & Ali, S. (2017). Evaluation of Phytochemical, Nutritional and



Antioxidant Activity of 135–
 Indigenously Grown Jackfruit 143.[https://doi.org/10.3329/jsr.v1](https://doi.org/10.3329/jsr.v1i1.29665)
 (Artocarpusheterophyllus Lam). i1. 29665
Journal of Scientific Research, 9(1),