

## KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS TANAMAN BAJAKAH SEBAGAI AGEN ANTIOKSIDAN

Winney Amiani, Muhammad Ricko Fahrizal, Reza Nathasya Aprelea

Universitas Palangka Raya, Kalimantan, Indonesia

Email: winneyamiani@gmail.com, fahrizalricko4@gmail.com, rezaapreleanat@gmail.com

### ARTIKEL INFO ABSTRAK

Diterima: 10 April 2022  
Direvisi: 11 April 2022  
Dipublish: 23 April 2022

Peningkatan radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan oksidatif dari tingkat sel, jaringan, hingga organ tubuh. Maka dari itu, diperlukan senyawa antioksidan untuk menstabilkan radikal bebas. Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan adalah bajakah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dan aktivitas bajakah sebagai agen antioksidan dari berbagai kajian literatur.

**Kata Kunci:** Bajakah; Antioksidan; Metabolit Sekunder; Radikal Bebas

Metode yang digunakan adalah *Literature Review Article*. Data merupakan artikel, nasional maupun internasional, tahun publikasi 2012-2022 yang sesuai dengan kata kunci dan dicari menggunakan database *Google Scholar*, *Research Gate*, dan *PubMed*. Setelah proses skrining, didapatkan 5 literatur yang ditinjau lebih lanjut. Berdasarkan hasil peninjauan literatur, bajakah menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dan sangat kuat karena memiliki nilai IC50 di bawah 100 ppm. Aktivitas antioksidan ini dipengaruhi karena kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, saponin, tanin yang dimiliki bajakah.

### ABSTRACT

*The increase in free radicals can cause oxidative damage from the cellular, tissue, and organ levels. Therefore, antioxidant compounds are needed to stabilize free radicals. One of the plants that has antioxidant activity is bajakah. This study aims to determine the content of secondary metabolites and bajakah activity as an antioxidant agent from various literature studies. The method used is Literature Review Article. The data are articles, national and international, published in 2012-2022 that match the keywords and are searched using the Google Scholar, Research Gate, and PubMed databases. After the screening process, 5 literatures were obtained which were further reviewed. Based on the results of a review of the literature, bajakah showed antioxidant activity which was classified as strong and very strong because it had an IC50 value below 100 ppm. This antioxidant activity is due to the content of secondary metabolites such as flavonoids, phenolics, saponins, tannins owned by bajakah.*

### Keywords:

Bajakah;  
Antioxidant;  
Secondary  
Metabolites; Free  
Radical

### Pendahuluan

Oksigen diperlukan bagi sel untuk menghasilkan energi dalam rantai transport elektron mitokondria (Santo et al., 2016). Ketika proses ini terjadi, radikal bebas muncul sebagai hasil dari produksi ATP oleh mitokondria. Produk ini disebut dengan

Reactive Oxygen Species (ROS). Radikal bebas, dalam jumlah normal, diperlukan untuk respons seluler dan fungsi imunitas bagi tubuh (Kabel, 2014). Namun, pada konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan oksidatif tingkat sel, jaringan, hingga organ tubuh yang disebut sebagai stres

oksidatif. Stres oksidatif berperan pada proses penuaan dini hingga berbagai penyakit seperti kanker, serangan jantung, stroke, dan arthritis. Senyawa radikal bebas ini sangat reaktif karena dapat membentuk senyawa radikal baru. Oleh karena itu, tubuh memerlukan suatu senyawa untuk meredam radikal bebas ini yang disebut sebagai antioksidan (Yuslianti, 2018)

Antioksidan merupakan senyawa yang menunda atau mencegah kerusakan oksidatif dengan menstabilkan radikal bebas (Shalaby, 2019). Antioksidan bersifat sangat mudah teroksidasi atau reduktor kuat sehingga akan cenderung bereaksi terlebih dahulu dengan radikal bebas dibanding dengan molekul lain. Terdapat dua jenis antioksidan yaitu antioksidan yang diproduksi secara alami oleh tubuh (antioksidan endogen) dan antioksidan yang didapat dari luar tubuh (antioksidan eksogen) (Khaira, 2010). Jika antioksidan endogen tidak mencukupi, maka tubuh memerlukan antioksidan eksogen. Berbagai tanaman di Indonesia dapat berperan sebagai antioksidan karena senyawa aktif yang dimilikinya. Salah satu tanaman tersebut adalah bajakah.

Bajakah merupakan segala bentuk akar-akaran yang secara empiris digunakan oleh masyarakat Kalimantan sebagai obat tradisional untuk berbagai penyakit seperti kanker, tumor, luka, penuaan dini, diabetes, dan lain-lain (Febriyanti et al., 2021; Fitriani et al., 2020). Bajakah memiliki berbagai jenis seperti bajakah tampala, lamei, dan kalalawit (Susanto et al., 2022). Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Saputera & Ayuchecaria (2018), bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol. Febriyanti et al., (2021) menambahkan bahwa bajakah tampala juga memiliki senyawa alkaloid dan triterpenoid.

Berbagai senyawa yang terdapat di bajakah memiliki peran sebagai antioksidan. Fitriani et al., (2020) meneliti bahwa batang

kayu akar bajakah merah memiliki aktivitas antioksidan (IC<sub>50</sub>) sebesar 26,29 ppm dan tergolong aktivitas yang sangat kuat. Bahkan, aktivitas antioksidan ini lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C yang memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 30,74 ppm. Penelitian ini didukung oleh Novanty et al., (2021) yang mendapatkan bahwa bajakah tampala dapat mengurangi kadar ROS pada tikus obesitas karena memiliki aktivitas antioksidan sebesar 13,2535 ppm. Aktivitas antioksidan pada bajakah tampala dikaitkan dengan berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid yang dimilikinya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk merumuskan berbagai aktivitas antioksidan dari bajakah berdasarkan kajian beberapa literatur. Hasil kajian literatur ini juga dapat dijadikan sebagai dasar penelitian selanjutnya yang terkait dengan tanaman bajakah serta aktivitasnya terhadap penyakit yang dipicu oleh stres oksidatif.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang berbentuk suatu Literature Review Article (LRA). Sumber pustaka yang digunakan berasal dari berbagai database Google Scholar, Research Gate, dan PubMed yang diterbitkan rentang tahun 2012 hingga 2022. Artikel yang digunakan merupakan artikel yang telah dipublikasi dan dapat diakses, serta dapat berupa artikel nasional maupun internasional. Kata kunci yang digunakan adalah “Antioksidan Bajakah”, “Antioxidant of Bajakah”, “Antioxidant of *Spatholobus*”, dan “Antioxidant of *Uncaria* sp”. Setelah mendapatkan artikel yang sesuai dengan kata kunci, sumber pustaka diskriminasi lagi menyesuaikan kriteria inklusi yang terkait dengan topik pada literature review ini. Setelah mendapatkan artikel yang sesuai, maka akan dilakukan pengkajian teoritis serta interpretasi hasil literatur.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil Penelitian

Setelah melakukan pencarian di *database* berdasarkan kata kunci dan proses skrining, terdapat 5 literatur yang sesuai dengan kriteria inklusi yang terkait dengan topik. Berdasarkan hasil

kajian 5 literatur tersebut, tanaman bajakah menunjukkan aktivitas antioksidan. Data hasil kajian aktivitas antioksidan dari bajakah ditunjukkan pada Tabel 1

**Tabel 1**  
**Pengujian Aktivasi Antioksidan bajakah**

Bagian Tanaman	Metode Uji Antioksidan	Isolat	IC <sub>50</sub>	Kategori	Pustaka
Kulit Bajakah Putih			35,75 ppm		
Kulit Bajakah Merah	DPPH	Ekstrak Etanol	36,21 ppm	Sangat Kuat	Fitriani et al., (2020)
Batang Kayu Bajakah Putih			27,98 ppm		
Batang Kayu Bajakah Merah		Ekstrak Etanol	26,29 ppm		
Akar Bajakah	DPPH	Ekstrak Etanol	8,25 ppm	Sangat Kuat	Iskandar & Warsidah, (2020)
Batang Bajakah	DPPH	Ekstrak Etanol	13,2535 ppm	Sangat Kuat	Novanty et al., (2021)
Cakar Bajakah	DPPH	Ekstrak Etil Asetat	39,566 ppm	Sangat Kuat	Hartanti et al., (2021)
		Ekstrak Etanol	100 ppm		
Akar Bajakah	DPPH	Ekstrak Etil Asetat	100 ppm	Kuat	Hasanah et al., (2020)
		Ekstrak Etanol	100 ppm		

Antioksidan dapat dilihat dengan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Warna ungu pada DPPH akan berubah menjadi lebih pucat jika terdapat senyawa antioksidan pada bajakah. Aktivitas menggunakan metode DPPH ini dinilai berdasarkan kadar IC<sub>50</sub>. Kemampuan senyawa antioksidan berbanding terbalik dengan nilai IC<sub>50</sub>. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub>, maka semakin besar senyawa antioksidan yang dimiliki tanaman tersebut. Senyawa antioksidan yang memiliki nilai IC<sub>50</sub> < 50 ppm tergolong sangat kuat, 50-100 ppm DPPH.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa bagian batang dan kulit bajakah merah serta putih memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Batang kayu bajakah merah memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibanding sampel lainnya dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 26,29 ppm. Kekuatan antioksidan pada batang kayu bajakah merah ini bahkan melebihi kekuatan antioksidan dari Vitamin C yang sebesar 30,74 ppm. Penelitian dari Fitriani et al., (2020) didukung oleh Iskandar & Warsidah (2020) yang meneliti kandungan metabolit sekunder serta antioksidan dari

ekstrak etanol akar bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) dengan menggunakan metode yang sama yaitu DPPH. Iskandar & Warsidah (2020) mendapatkan bahwa bajakah memiliki kandungan alkaloid, steroid, dan yang utama yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid berperan penting terhadap kuatnya senyawa antioksidan yang didapatkan pada ekstrak etanol akar bajakah ini. Bahkan, kandungan antioksidan yang didapatkan pada penelitian ini lebih tinggi 8,25 ppm dengan nilai absorbansi rata-rata.

Menurut (Novanty et al., 2021) juga meneliti pengaruh pemberian ekstrak etanol batang bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) terhadap penurunan ROS, lemak visceral, dan berat badan tikus obesitas. Lemak visceral dan obesitas dipengaruhi tergolong kuat, 101-150 ppm tergolong *moderate*, sedangkan 150-200 ppm tergolong lemah (Fitriani et al., 2020; Molyneux, 2004).

Menurut Fitriani et al., (2020) meneliti karakteristik serta aktivitas antioksidan berbagai kandungan tanaman bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) yang berasal dari Loakulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Pengujian antioksidan bajakah menggunakan metode 0,583. Kekuatan antioksidan pada penelitian ini tergolong sangat tinggi oleh adanya senyawa radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif. Berdasarkan penelitian *in vivo* ini, ekstrak batang bajakah tampala memberikan pengaruh penurunan secara signifikan terhadap kadar ROS, lemak visceral, dan berat badan tikus obesitas. Penurunan ini didapatkan karena senyawa antioksidan pada ekstrak batang bajakah tampala memiliki nilai  $IC_{50}$  antioksidan sebesar 13,2535 ppm (sangat kuat). Penelitian dari Hartanti et al., (2021) juga menunjukkan bahwa cakar bajakah (*Uncaria Gambir* Roxb) memiliki senyawa antioksidan sebesar 39,566 ppm,

walaupun angka ini masih lebih tinggi dibandingkan nilai  $IC_{50}$  pada vitamin C sebagai kontrol positifnya yaitu sebesar 7,02 ppm.

Seluruh artikel literatur di atas menunjukkan bahwa bajakah memiliki senyawa antioksidan yang tergolong sangat kuat karena memiliki nilai  $IC_{50}$  di bawah 50 ppm. Namun, penelitian-penelitian tersebut sedikit berbeda dengan penelitian dari Hasanah et al., (2020) yang mendapatkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat akar bajakah (*Uncaria tomentosa* (Willd ex Schult). DC) memiliki aktivitas antioksidan sebesar 100 ppm yang tergolong kuat dengan hambatan rata-rata sebesar 72,61 % (ekstrak etil asetat) dan 74,40 % (ekstrak etanol 96%). Bajakah memiliki berbagai jenis sehingga senyawa antioksidan yang dimiliki setiap jenis dari bajakah juga berbeda-beda.

## B. Pembahasan

Antioksidan merupakan senyawa yang menunda atau mencegah kerusakan oksidatif. Kerusakan oksidatif ini sering disebut dengan stres oksidatif yang dapat menyebabkan gangguan mekanisme biologi seperti homeostasis ion, aktivitas enzim, integrasi membrane, fungsi sel, bahkan kerusakan hingga kematian sel. Maka dari itu, antioksidan diperlukan agar dapat bereaksi terlebih dahulu dengan radikal bebas dibandingkan dengan molekul lainnya, agar dapat menstabilkan radikal bebas yang sangat reaktif (Shalaby, 2019; Yuslianti, 2018). Antioksidan terbagi menjadi enzimatik dan non-enzimatik. Flavonoid, transferin, karotenoid merupakan contoh dari antioksidan non-enzimatik. Antioksidan enzimatik terdiri dari superoksida dismutase (Cu, Zn-SOD, Mn-SOD), katalase (enzim haem) dan glutathione peroksidase (selenoprotein yang bergantung pada GSH) (Borges Bubols et al., 2013).

Berdasarkan penelitian beberapa kajian literatur, didapatkan bahwa berbagai jenis bajakah memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat hingga sangat kuat. Aktivitas antioksidan pada bajakah dikaitkan dengan metabolit sekunder berupa senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, tanin, polifenol, alkaloid, terpenoid. Flavonoid merupakan kandungan utama dari bajakah (Iskandar & Warsidah, 2020). Flavonoid merupakan senyawa golongan fenolik dengan berat molekul rendah terdiri dari 2-fenil-kromon yang merupakan biosintesis dari turunan asam asetat. Flavonoid memiliki berbagai bioaktivitas seperti inhibitor enzim, perlindungan dari ultraviolet, pigmentasi, dan pertahanan terhadap berbagai penyakit. Flavonoid dapat berperan sebagai antiinflamasi, antioksidan, anti alergi, hepatoprotektif, antitrombotik, antivirus, dan antikarsinogenik. Sebagai agen antioksidan, flavonoid dapat menstabilkan radikal bebas melalui reaksi dengan senyawa reaktif radikal sehingga senyawa yang dihasilkan lebih stabil dan tidak reaktif (Arifin & Ibrahim, 2018; Borges Bubols et al., 2013).

Selain flavonoid, terdapat juga diterpen fenolik dan asam fenolik yang merupakan golongan senyawa fenolik. Hartanti et al., (2021) mendapatkan bahwa kadar fenol pada ekstrak air cakar bajakah (*Uncaria gambir* Roxb) sebesar 124,66 µg/mL. Kadar ini tergolong tinggi dan merupakan salah satu alasan mengapa bajakah memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Golongan fenolik menstabilkan radikal bebas melalui mekanisme transfer electron maupun pendonor atom hydrogen. Senyawa fenolik dapat menangkap radikal bebas dengan kapasitas yang berbeda-beda (Sedjati et al., 2018). Saputera & Ayuhecarya (2018) juga menyebutkan bahwa bajakah memiliki senyawa

terpenoid yang termasuk golongan senyawa fenol.

Senyawa saponin dan tanin juga termasuk dalam kandungan fitokimia yang menghasilkan aktivitas antioksidan. Saponin merupakan glikosida yang mempunyai aglikon berupa steroid dan triterpenoid (Nasution Anggi Dina Mora, Ulil Amna, 2019). Saponin memiliki peran sebagai antioksidan, penghambatan karies gigi, agregasi trombosit, anti inflamasi, analgesik, antifungi hingga antikarsinogenik. Mekanisme saponin sebagai antikarsinogenik diakibatkan saponin memiliki aktivitas antioksidan dan sitotoksik yang langsung pada kanker (Hendra Gunawan et al., 2018; Permana et al., 2016). Tanin juga merupakan senyawa yang memiliki banyak aktivitas terkait kesehatan biologi. Senyawa tanin merupakan senyawa yang sangat kompleks dan terdiri atas tanin terhidrolisis serta tanin terkondensasi. Senyawa ini berperan sebagai pengendap protein hingga penkhelat logam. Selain berperan sebagai antioksidan, tanin juga memiliki aktivitas anti diare serta anti bakteri (Aryantini, 2021; Malangngi et al., 2012).

### Kesimpulan

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan terhadap beberapa penelitian, disimpulkan bahwa bajakah memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat hingga sangat kuat. Perbedaan kekuatan antioksidan ini juga bergantung pada jenis dan sampel bajakah, serta isolat yang digunakan pada penelitian. Uji antioksidan ekstrak etanol akar bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) menggunakan metode DPPH merupakan penelitian dengan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sebesar 8,25 ppm. Aktivitas antioksidan pada bajakah dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder yang dimilikinya seperti senyawa



flavonoid. Kandungan metabolit sekunder pada bajakah dapat menangkap dan menstabilkan radikal bebas untuk mencegah maupun mengurangi kerusakan oksidatif yang terjadi pada mekanisme biologi.

## BIBLIOGRAFI

- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. [Google Scholar](#)
- Aryantini, D. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Kupu-Kupu (*Bauhinia Purpurea L.*) *Antioxidant*. VIII(1), 54–60. [Google Scholar](#)
- Borges Bubols, G., Da Rocha Vianna, D., Medina-Remón, A., Von Poser, G., Lamuela-Raventos, R. M., Lucia Eifler-Lima, V., & Garcia, S. C. (2013). Send Orders of Reprints at [bspsaif@emirates.net.ae](mailto:bspsaif@emirates.net.ae) The Antioxidant Activity of Coumarins and Flavonoids. *Reviews in Medicinal Chemistry*, 13, 318–334. [Google Scholar](#)
- Febriyanti, R., Mahardika, M. P., & Ardiyanti, R. (2021). *Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Hasil Proses Politeknik Harapan Bersama*. [Google Scholar](#)
- Fitriani, F., Sampepana, E., & Saputra, S. H. (2020). Karakterisasi Tumbuhan Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*) Dari LOA KULU Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 365. [Google Scholar](#)
- Hartanti, L., Ashari, A. M., & Warsidah, W. (2021). Total Phenol and Antioxidant Activity of Ethanol Extract and Water Extract from Claw *Uncariaa gambir Roxb.* *Berkala Sainstek*, 9(3), 131. [Google Scholar](#)
- Hasanah, J., Kartika, R., & Simanjuntak, P. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dan Sitotoksik Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt) Akar Bajakah (*Uncaria Tomentosa (Willd Ex Schult)*. Dc). *Prosiding Seminar Nasional Kimia Berwawasan Lingkungan 2020*, 50–54. [Google Scholar](#)
- Hendra Gunawan, D., Negeri Pontianak, P., Teknologi Pertanian dan Administrasi Bisnis, J., Jenderal Ahmad Yani Pontianak, J., & Barat, K. (2018). Penurunan Senyawa Saponin Pada Gel Lidah Buaya Dengan Perebusan Dan Pengukusan Decreasing Saponin Compounds on Aloe Vera Gel with Boiling and Steaming. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 2597–436. [Google Scholar](#)
- Iskandar, D., & Warsidah, W. (2020). Qualitative Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Ethanol Root Extract of *Spatholobus littoralis Hassk.* *The Journal of Food and Medicinal Plants*, 1(1), 13–15. [Google Scholar](#)
- Kabel, A. M. (2014). Free Radicals and Antioxidants: Role of Enzymes and Nutrition. *World Journal of Nutrition and Health*, 2(3), 35–38. [Google Scholar](#)
- Khaira, K. (2010). Menangkal Radikal Bebas dengan Anti-Oksidan. In *STAIN Batusangkar Sumatera Barat* (Vol. 2, p. 184). [Google Scholar](#)
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal MIPA*, 1(1), 5. [Google Scholar](#)
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakar Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), 211–219. [Google Scholar](#)

Nasution Anggi Dina Mora, Ulil Amna, H. (2019). Skrining Fitokimia Daun Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L .). *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1). [Google Scholar](#)

Novanty, V., Pangkahila, W., & Dewi, N. N. A. (2021). Administration of ethanol extract of Bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) stem decreased reactive oxygen species, visceral fat and body weight of obese rats. *Neurologico Spinale Medico Chirurgico*, 4(1), 32–36. [Google Scholar](#)

Permana, A. H. C., Husni, A., & Budhiyanti, S. A. (2016). Antioxidant Activity and Toxicity of Seagrass *Cymodocea* sp. Extracts. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(1), 37–46. [Google Scholar](#)

Santo, A., Zhu, H., & Li, Y. R. (2016). Free Radicals: From Health to Disease. *Reactive Oxygen Species*, October. [Google Scholar](#)

Saputera, M. M. A., & Ayuhecaria, N. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Etanolik Batang Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.) Terhadap Waktu Penyembuhan Luka. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. [Google Scholar](#)

Sedjati, S., Supriyantini, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., & Santi, V. Y. (2018). Kandungan Pigmen, Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan *Sargassum* sp.

*Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 137. [Google Scholar](#)

Shalaby, E. (2019). *Antioxidants* (E. Shalaby (ed.)). IntechOpen. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=vHH8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=what+is+antioxidant&ots=ON5gBUqYrw&sig=pEtSu21PL6mMCgvV7NKe7fqiy0g&redir\\_esc=y#v=onepage&q=what+is+antioxidant&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=vHH8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=what+is+antioxidant&ots=ON5gBUqYrw&sig=pEtSu21PL6mMCgvV7NKe7fqiy0g&redir_esc=y#v=onepage&q=what+is+antioxidant&f=false). [Google Scholar](#)

Susanto, B., N. Zayani, & NCA Susanto. (2022). *Buku Referensi Batang Pohon Bajakah Tampala sebagai Peningkat Imunitas - - Google Buku* (Moh. Nasrudin (ed.); 1st ed.). PT. Nasya Expanding Management. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kKZhEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Buku+Referensi+Batang+Pohon+Bajakah+Tampala+sebagai+Peningkat+Imunitas&ots=Yw3A1eKx-\\_&sig=VaGGua-EKig-al1qV4w83xqCJFM&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Buku+Referensi+Batang+Pohon+Bajakah+T](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kKZhEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Buku+Referensi+Batang+Pohon+Bajakah+Tampala+sebagai+Peningkat+Imunitas&ots=Yw3A1eKx-_&sig=VaGGua-EKig-al1qV4w83xqCJFM&redir_esc=y#v=onepage&q=Buku+Referensi+Batang+Pohon+Bajakah+T). [Google Scholar](#)

Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan* (1st ed.). Penerbit Deepublish. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=QRxmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT12&dq=radikal+bebas&ots=Od0KU92pf3&sig=0jJeSEUPrQ9wwLQ9hdzM1mc4uwc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=radikal+bebas&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=QRxmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT12&dq=radikal+bebas&ots=Od0KU92pf3&sig=0jJeSEUPrQ9wwLQ9hdzM1mc4uwc&redir_esc=y#v=onepage&q=radikal+bebas&f=false). [Google Scholar](#)

---

**Copyright holder:**

Clarisa, Nofierni, Sandra Dewi (2022)

**First publication right:**

Jurnal Health Sains

**This article is licensed under:**

