

## Potensi Seduhan Beberapa Daun Terhadap *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase*: Review Singkat

Nanda Oktavia<sup>1)\*</sup>, Tuty Shohibatuz Zakiyah<sup>2)</sup>, Annisa Septianing Putri Hidayat<sup>3)</sup>,  
Anugerah Dany Priyanto<sup>4)</sup>

<sup>1234)</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional  
"Veteran" Jawa Timur

\* Penulis Korespondensi: [noktavia817@gmail.com](mailto:noktavia817@gmail.com)

### ABSTRACT

Some leaves such as guava, soursop, avocado, and moringa leaves have important chemical components in overcoming degenerative diseases. This content is like flavonoids and polyphenols which act as antioxidants. Consumption of antioxidant-rich ingredients can reduce levels of Malondialdehyde and Superoxide Dismutase in the blood, one of which is by consuming tea. Recently, there have been many studies regarding the antioxidant activity of tea on levels of Malondialdehyde and Superoxide Dismutase. However, there is a lack of information regarding the effects of the antioxidant activity of various tea leaves. Therefore, the aim of this review is to summarize and collect the viewpoints of the antioxidant activity of tea on levels of Malondialdehyde and Superoxide Dismutase from guava leaves and several types of leaves. The characteristics of each type of leaf have similar chemical components and differences in the levels of each of these components. Commodities of guava leaves, tea (green, oolong, black), avocado leaves, soursop leaves, and moringa leaves have different antioxidant activities, among others, guava leaves have quite high antioxidant activity. The high antioxidant activity of processed leaves can reduce levels of Malondialdehyde in the blood. Accordingly, this summary can contribute to a comprehensive review of the antioxidant activity of tea on Malondialdehyde and Superoxide Dismutase levels of underutilized and safe ingredients.

**Keywords:** Leaf, tea, antioxidants, malondialdehyde, superoxide dismutase

### ABSTRAK

Beberapa daun seperti daun jambu biji, sirsak, alpukat, dan kelor memiliki komponen kimia penting dalam mengatasi penyakit degeneratif. Kandungan ini seperti flavonoid dan polifenol yang bersifat sebagai antioksidan. Konsumsi bahan yang kaya antioksidan dapat menurunkan kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase* dalam darah, salah satunya dengan konsumsi teh. Akhir-akhir ini telah banyak penelitian mengenai aktivitas antioksidan teh terhadap kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase*. Namun, terdapat kekurangan informasi mengenai efek aktivitas antioksidan teh dari berbagai daun. Oleh karena itu, tujuan dari tinjauan ini adalah untuk meringkas dan mengumpulkan sudut pandang aktivitas antioksidan teh terhadap kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase* dari daun jambu biji dan beberapa macam jenis daun. Karakteristik tiap jenis daun memiliki persamaan komponen kimia dan perbedaan pada kadar tiap komponen tersebut. Komoditas daun jambu biji, teh (hijau, oolong, hitam), daun alpukat, daun sirsak, dan daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda, diantara yang lainnya daun jambu biji memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Tingginya aktivitas antioksidan dari olahan daun dapat menurunkan kadar *Malondialdehyde* dalam darah. Sesuai dengan hal tersebut ringkasan ini dapat memberikan kontribusi untuk menjelaskan tinjauan komprehensif tentang aktivitas antioksidan teh terhadap kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase* dari bahan yang kurang dimanfaatkan dan aman untuk dikonsumsi.

**Kata Kunci:** Daun, teh, antioksidan, *malondialdehyde*, *superoxide dismutase*

## PENDAHULUAN

Perubahan pola konsumsi mulai terjadi di kota-kota besar, yaitu dari pola makanan tradisional yang banyak mengandung karbohidrat, protein, serat, vitamin dan mineral bergeser ke pola makanan berat yang cenderung banyak mengandung lemak, protein, gula dan garam serta miskin serat, vitamin dan mineral sehingga mudah merangsang timbulnya penyakit degeneratif. Hasil Laporan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 memperlihatkan bahwa selama 5 tahun (2013—2018) proporsi kematian karena penyakit tidak menular, terutama penyakit degeneratif mengalami peningkatan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018) Beberapa penyakit degeneratif seperti kanker, aterosklerosis, stroke, hiperlipidemia, serta perlemakan hati memiliki keterkaitan dengan aktivitas radikal bebas dan konsumsi makanan yang digoreng dengan minyak hasil penggorengan berulang. Proses pemanasan minyak goreng berulang akan menyebabkan oksidasi dan polimerisasi asam lemak yang menghasilkan radikal bebas senyawa peroksida yang bersifat toksik bagi sel tubuh. Radikal bebas dapat dihambat dengan mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung antioksidan.

Pada tubuh manusia telah dihasilkan beberapa antioksidan alami berupa enzim misalnya superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase (Winarsi *et al.*, 2012). Seiring dengan meningkatnya usia, penyakit, stress bekerja terlalu keras, orang yang hidup dalam lingkungan yang tidak sehat dan tercemar oleh berbagai polusi serta yang makanannya banyak mengandung lemak, maka perlu mengkonsumsi bahan pangan yang kaya akan antioksidan salah satunya yaitu dengan mengkonsumsi teh. Teh merupakan salah satu minuman seduh yang populer di masyarakat khususnya Indonesia. Teh yang sering dikonsumsi masyarakat umumnya berasal dari daun teh jenis *Camellia sinensis* (Atmadja & Yuniarto, 2019). Kandungan antioksidan dalam teh berasal dari golongan polifenol. Polifenol terdiri dari beberapa subkelas yaitu flavonol, flavon, flavanone, antosianidin, katekin, dan biflavan. Salah satu antioksidan kuat yang terkandung pada teh adalah epigallo-katekin galat dan quercetin yang merupakan turunan dari katekin (Susilaningih *et al.*, 2003)

Konsumsi minuman seduh seperti teh dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2019 konsumsi teh diproyeksikan sebesar 102.554 ton, sedangkan pada tahun 2020 konsumsinya diproyeksikan sebesar 97.094 ton (Kementerian Pertanian, 2016). Produk minuman teh tidak hanya dapat dibuat dari daun teh jenis *Camellia sinensis*, tetapi dapat dihasilkan dari bahan lain seperti daun jambu biji, daun alpukat, daun sirsak dan daun kelor.

Buah jambu biji, alpukat, dan sirsak, serta daun kelor merupakan salah satu komoditas hortikultura dibudidayakan di Indonesia. Buah tersebut memiliki banyak kandungan yang baik bagi tubuh. Bukan hanya buahnya saja tetapi daunnya juga memiliki banyak khasiat yang baik

untuk tubuh. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa daun dari tanaman jambu biji memiliki efek sebagai antioksidan, hepatoprotektif, antialergi, antiinflamasi, antihiperlikemia dan antimikroba (Allo *et al.*, 2013), daun dari tanaman alpukat mengandung beberapa senyawa yang dapat mengobati beberapa jenis penyakit seperti batu ginjal, menurunkan tekanan darah, radang tenggorokan, anti hipertensi, anti radang, anti diuretik, anti hipoglikemia, dan anti bakteri (Abdul Rauf *et al.*, 2017), daun dari tanaman sirsak mengandung senyawa acetogenin berfungsi sebagai sitotoksik yang berpotensi sebagai antikanker dan juga terkandung alkaloid, tannin, dan flavonoid yang berpotensi menghambat pertumbuhan sel kanker (Pertiwi *et al.*, 2020). Sedangkan pada daun kelor mengandung zat aktif yang berpotensi sebagai antioksidan adalah berbagai jenis vitamin (A, C, E, K, B1, B2, B3, B6), flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid (Yuliani & Desmira, 2015) Karena kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antiosidan yang tinggi dan kurangnya pemanfaatan dari daun tersebut maka hal ini dapat diatasi dengan dibuat sebagai minuman seduh. Tingginya aktivitas antioksidan pada beberapa macam daun tersebut dapat menunjang aktivitas *Superoxide Dismutase* (SOD) dalam tubuh sebagai upaya menurunkan nilai *Malondialdehida* (MDA) yang menjadi penyebab penyakit degeneratif.

Beberapa macam daun dibuat minuman seduh yang memiliki perbedaan aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian *in vitro* dan *in vivo*. Harapannya dengan pengujian tersebut dapat membantu menurunkan jumlah penyakit degeneratif melalui konsumsi minuman seduh dari beberapa macam daun. Selain itu, dapat meningkatkan nilai ekonomi dari daun yang kurang dimanfaatkan.

## **PEMBUATAN MINUMAN SEDUH**

Minuman seduh yang berbahan dasar daun tumbuhan dapat diolah dengan berbagai macam cara. Cara yang digunakan bergantung pada jenis minuman seduh yang diinginkan. Salah satu jenis minuman seduh yang populer di Indonesia adalah teh. Teh terbuat dari daun *Camellia sinensis*. Berdasarkan teknik pengolahannya teh dibedakan menjadi 4 jenis yaitu teh hijau, teh oolong dan teh hitam (Anggraini, 2017)

Teh hijau dibuat tanpa terjadinya reaksi oksidasi enzimatis, sehingga terlihat daunnya tetap hijau ketika diseduh. Secara garis besar pengolahan teh hijau dibagi menjadi 2 (dua) yaitu : paning (sangrai) dan steamed (pengukusan). Teh oolong dibuat dengan terjadinya semi oksidasi enzimatis dengan tingkat oksidasi minimal 10% (mendekati teh hijau) dan maksimal 85% (mendekati teh hitam). Pengolahan teh oolong meliputi pelayuan outdoor, pelayuan indoor, pan firing (inaktivasi enzim), pengecilan ukuran dan pengeringan (Theppakorn, 2016). Sedangkan teh hitam dalam pembuatannya diharapkan terjadi reaksi enzimatis yang kuat dibandingkan dengan teh oolong. Proses pengolahan teh hitam yang umum di kenal di Indonesia terdiri dari 3 (tiga) macam, yaitu : orthodox murni, orthodox

rotorvane dan CTC (crushing, tearing, curling). Menurut Rohdiana (2015) secara garis besar pembuatan teh hitam terdiri dari proses pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatik, dan pengeringan.

Selain teh yang berasal dari *Camellia sinensis*, penelitian Atmadja & Yuniarto (2019) berhasil membuat teh dari daun meniran. Teh daun meniran dibuat dengan cara yang mencuci daun meniran dengan air mengalir. Setelah itu, daun meniran ditiriskan, kemudian dipotong-potong untuk mempercepat proses pengeringan. Daun meniran yang telah dipotong-potong kemudian disimpan pada suhu ruang selama satu minggu hari, kemudian dikeringkan kembali di bawah sinar matahari selama 1 jam sebagai tahap pengeringan akhir. Daun meniran kering tersebut kemudian disimpan pada toples pada suhu ruang.

Rekomendasi dalam penyeduhan teh dapat dilakukan dengan menggunakan dua gram teh kering untuk diseduh dalam 200 ml air panas pada suhu 80°C selama dua menit, hal ini sesuai dengan penelitian Atmadja & Yuniarto (2019) yang menyatakan bahwa waktu dan suhu penyeduhan dapat menghasilkan seduhan teh yang terbaik dan disukai oleh mayoritas penduduk asia. Penelitian tersebut juga didukung oleh Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (2012) dalam penyeduhan teh oolong sebaiknya menggunakan air berkualitas baik yang telah dididihkan dengan suhu 82-88°C. Air tersebut dituangkan pada daun teh dan dibiarkan selama 2 – 3 menit. Teh oolong dapat diseduh beberapa kali, dan seduhan ke tiga serta ke empat adalah seduhan yang terbaik. Usaha untuk mempertahankan mutu teh maka dalam penyimpanannya agar teh tetap kering sehingga terjaga aroma dan cita rasanya, maka daun teh dapat disimpan pada wadah yang kedap udara.

## KARAKTERISTIK KIMIA DAN KOMPONEN BIOAKTIF BEBERAPA MACAM DAUN

### a. Karakteristik Kimia

Karakteristik pada tiap daun memiliki perbedaan, berikut merupakan tabel karakteristik kimia pada beberapa komoditas.

**Tabel 1.** Karakteristik kimia dari beberapa macam daun

Komoditas	Kadar Air (%)	Kadar Fenolik (mg GAE/g)	Kadar Flavonoid (mg QE/g)	Aktivitas Antioksidan (µg/ml)	Referensi
Daun Jambu Biji	7,8	61,58	43,69	26,65	(Zulharmitta <i>et al.</i> , 2017) (Dusun <i>et al.</i> , 2017) (Soman <i>et al.</i> , 2010)
Teh Hijau	9,29	30,89	17,52	58,61	(Leslie & Gunawan, 2019)

					(Lelita <i>et al.</i> , 2018)
Teh Oolong	8,60	31,93	16,44	93,27	(Lelita <i>et al.</i> , 2018)
Teh Hitam	9,80	25,67	14,73	137,60	(Lelita <i>et al.</i> , 2018) (Leslie & Gunawan, 2019)
Daun Alpukat	7,20	17,37	51,83	54,69-143,80	(Felicia <i>et al.</i> , 2017) (Rauf <i>et al.</i> , 2017)
Daun Sirsak	8,13	79,4	21,0	141,127	(Hasmila <i>et al.</i> , 2019) (Justino <i>et al.</i> , 2018)
Daun Kelor	4,29	2042,9	21,21	3,48 mg/ml	(Ogbunugafor <i>et al.</i> , 2012)

Analisis dari beberapa jenis daun pada kadar air, kadar fenolik, kadar flavonoid, dan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari tiap jenis daun. Pada nilai kadar air memiliki perbedaan yang bergantung pada letak dan umur daun karena dengan semakin muda daun, maka semakin tinggi jumlah kadar air dan semakin tua daun maka semakin sedikit jumlah kadar air. Tinggi atau rendahnya kadar air ini dikarenakan perubahan komponen dari tanaman pada perkembangan daun (Dusun *et al.*, 2017).

Kadar fenolik dan flavonoid juga dipengaruhi pada morfologi dan tingkat ketuaan daun (Felicia *et al.*, 2017). Menurut (Aziz & Jack, 2015), daun tua memiliki kadar total fenol dan flavonoid lebih tinggi dari pada daun muda. Selain itu yang dapat mempengaruhi adalah proses pengolahan, seperti pengeringan dengan suhu tinggi dapat merusak flavonoid sehingga kadarnya semakin rendah (Yuliantari, 2017) dan seperti pada teh hijau, *oolong*, dan hitam terdapat perbedaan karena ada yang tidak melalui proses fermentasi, fermentasi sebagian, dan fermentasi penuh. Jika semakin banyak proses fermentasi yang dilakukan, maka kandungan total fenolik dan flavonoid di dalam teh akan berkurang akibat reaksi oksidasi enzimatis (Lelita *et al.*, 2018). Dalam uji aktivitas antioksidan DPPH, semakin rendah nilai IC<sub>50</sub> maka semakin baik ekstrak untuk menangkal radikal. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kadar total fenol dan flavonoid, karena aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar total fenol dan flavonoid yang merupakan senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan (Yondra *et al.*, 2014).

#### **b. Komponen Bioaktif**

Beberapa komoditas memiliki komponen kimia yang memiliki perbedaan dan kesamaan jenisnya. Berikut merupakan tabel komponen kimia pada beberapa komoditas.

**Tabel 2.** Komponen senyawa bioaktif dari beberapa macam daun

Komoditas	Komponen	Referensi
Daun Jambu Biji	Isomer glukosa HHDP (1,2), Prodelphinidin B2, Asam galat, Pedunculagin/Casuariin, Gallocatechin, Geraniin, Pedunculagin/Casuariin, Procyanidin B, Tellimagrandin I, Catechin, Casuarinin/Casuarictin, Myricetin hexoside, Myricetin-arabinoside/xylopyranoside, Quercetin-galloylhexoside, Morin, Asam Ellagic, Hyperin, Quercetin glukuronida, Isoquercitrin, Reynoutrin, Guajaverin, Guavinoside (A,B,C), Avicularin, Quercitrin, Guavin B, Quercetin, Naringenin)	(Díaz-de-Cerio <i>et al.</i> , 2016)
Daun Teh	Myricetin (rhamnosidoglucoside, rutinosida, galat, glukosida), Quercetin (rhamnosidoglucoside, rutinosida, galat, glukosida), Kaempferol (rhamnosidoglucoside, rutinosida, galat, glukosida)	(Jiang <i>et al.</i> , 2015)
Daun Alpukat	Asam galat, Herniarin, Kaempferol, Quercitrin, Asam fumarate, Pyrogallol, Asam caffeic, Quercetin-3-O-arabinoside, Quercetin, Asam Ellagic, Asam klorogenat, Asam rosmarinic, Luteolin-7-glukosida, Luteolin-5-glukosida, Kaempferon-3-O-rutinoside, Rutin, Isorhamnetin	(Polat Kose <i>et al.</i> , 2020)
Daun Sirsak	Kaempferol-3-O-neohesperidoside, Nicotiflorin, p-Coumaric acid, Kaempferol, alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tannin, saponin, fitosterol, kalsium oksala, asetogenin, Piperine, Tocopherol, Cholesterol	(Park <i>et al.</i> , 2017) (Widyastuti & Rahayu, 2017)
Daun Kelor	Linoleat (omega 6) dan alfa-linolenat (omega 3), protein, $\beta$ -karoten, vitamin C, vitamin A, vitamin E, zat besi, alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, kalsium, beta karoten, asam amino	(Wickramasinghe <i>et al.</i> , 2020)

Tiap komoditas memiliki beberapa kandungan sama tetapi terdapat perbedaan pada jumlah atau kadarnya. Pada varietas pada beberapa komoditas, perbedaan ini dikarenakan flavonoid bervariasi secara substansial antar genotipe, musim, umur dan tingkat kerusakan

daun, dan lokasi. Apalagi pohon jambu biji (*P. guajava* L.) menunjukkan tahapan fenologis yang berbeda sepanjang vegetatif periode dalam menanggapi kondisi lingkungannya (Eidenberger *et al.*, 2013)

### PROFIL BIOASSAY

*Malondialdehyde* (MDA) merupakan produk akhir dari peroksidasi lipid yang bersifat toksik, sehingga kadar MDA yang tinggi dapat mengganggu kesehatan tubuh. Pada tiap komoditas memiliki komponen yang bersifat antioksidan dengan kadar yang berbeda dan hal tersebut dapat menangkal radikal bebas dengan baik yang berhubungan pada kadar MDA dalam tubuh. Berikut tabel kadar MDA pada tiap komoditas.

**Tabel 3.** Profil MDA dan SOD pada hewan coba dari beberapa daun

Komoditas	MDA	SOD	Referensi
Daun Jambu biji	3,2-4,175 $\mu$ M/mg	8,52 (unit/mg protein)	(Alhamdi <i>et al.</i> , 2019) (Soman <i>et al.</i> , 2010)
Teh Hijau	0,354 (Absorbansi)	0,9352 (U/ $\mu$ L Hemolisat)	(Dumanauw <i>et al.</i> , 2015) (Sukina <i>et al.</i> , 2013)
Teh Oolong	4,37 (nmol/mgprot)	260,61 (U/mgprot)	(Wang <i>et al.</i> , 2017)
Teh Hitam	0,528 (Absorbansi)	88,80 (U/ml serum), 13,94 (U/ml hati)	(Dumanauw <i>et al.</i> , 2015) (Shili Sun, 2012)
Daun Alpukat	0,161 mg/ml	-	(Adelusi <i>et al.</i> , 2014)
Daun Sirsak	-	10,14 ng/ml	(Rarangsari, 2015)
Daun Kelor	3,1 Mm/L <sup>-1</sup>	2,4 IU X 10 <sup>-4</sup>	(Ogbunugafor <i>et al.</i> , 2012)

Pengujian kadar MDA pada tikus dengan dilakukan pengambilan dan pengujian darah dan dilihat nilai serapan (absorbansi) MDA. Kadar MDA ini berhubungan dengan aktivitas antioksidan. Jika dilihat pada daun teh hijau serapan MDA < daun teh hitam karena teh hijau mengandung polifenol berupa katekin sebesar 91,23% mampu melindungi membran eritrosit dari kerusakan akibat serangan ROS (Sukina *et al.*, 2013) dengan pemberian 2,5% sudah dapat menghambat proses memperoksidasi lipid di tikus wistar (Babich *et al.*, 2011). Sedangkan mengenai teh oolong dapat disimpulkan memiliki kadar serapan MDA yang tidak jauh berbeda dengan kedua teh tersebut karena teh oolong merupakan teh semi fermentasi sehingga jika diurutkan, teh oolong berada diantara teh hijau dan teh hitam. Dari hal tersebut dapat dilihat jika tingginya kadar fenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat berpengaruh pada penurunan kadar MDA dalam darah dan meningkatkan aktivitas SOD.

## KESIMPULAN

Beberapa macam daun memiliki karakteristik kimia yang berbeda utamanya pada aktivitas antioksidan daun pada beberapa komoditas tersebut yang cukup tinggi karena memiliki kadar fenol dan flavonoid yang cukup besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa komoditas daun dapat dimanfaatkan sebagai minuman seduh seperti teh. Sehingga dengan kadar komponen yang terkandung tersebut sangat berpotensi untuk menurunkan kadar MDA dalam darah dan meningkatkan aktivitas SOD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelusi, T., Oboh, G., Akinyemi, A. J., & Ajani, R. A. (2014). *Avocado Pear Fruits and Leaves Aqueous Extracts Inhibit A -Amylase , A -Glucosidase and Snp Induced Lipid*. 3(July), 21–34.
- Alhamdi, H., Boadi, W., Garcia, A., Driggins, S. N., & E, L. M. (2019). *Investigating the anti-tumor potential of Psidiumguajava extracts on PC-3 , A549 , and BT-549*. Department of Biological Sciences, Tennessee State University, MOJ Cell Sci Rep;6(1):10–15. <https://doi.org/10.15406/mojcsr.2019.06.00124>
- Allo, I. G., Wowor, P. M., & Awaloei, H. (2013). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal E-Biomedik*, 1(1), 371–378. <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.4565>
- Anggraini, T. (2017). *Proses dan Manfaat Teh*. Padang: CV. Rumahkayu Pustaka Utama.
- Atmadja, T. F. A., & Yuniyanto, A. E. (2019). Formulasi Minuman Fungsional Teh Meniran (*Phyllanthus niruri*) Tinggi Antioksidan. *Jurnal Action : Aceh Nutrition Journal*, 4(4), 142–148.
- Aziz, A., & Jack, R. (2015). *Total phenolic content and antioxidant activity in Nypa Fruticans extracts*. *Journal of Sustainability Science and Management*, 10(1), 87–91.
- Babich, H., Schuck, A. G., Weisburg, J. H., & Zuckerbraun, H. L. (2011). *Research strategies in the study of the pro-oxidant nature of polyphenol nutraceuticals*. *Journal of Toxicology*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/467305>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan\\_Nasional\\_RKD2018\\_FINAL.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf)
- Díaz-de-Cerio, E., Gómez-Caravaca, A. M., Verardo, V., Fernández-Gutiérrez, A., & Segura-Carretero, A. (2016). *Determination of guava (Psidium guajava L.) leaf phenolic compounds using HPLC-DAD-QTOF-MS*. *Journal of Functional Foods*, 22, 376–388. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.01.040>
- Dusun Citra Cintami, G. S. Suhartati Djarkasi, T. D. J. T. (2017). Kandungan Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Teh Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L). *Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado*.



- Eidenberger, T., Selg, M., & Krennhuber, K. (2013). *Inhibition of dipeptidyl peptidase activity by flavonol glycosides of guava (Psidium guajava L.): A key to the beneficial effects of guava in type II diabetes mellitus. Fitoterapia, 89(1), 74–79.* <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2013.05.015>
- Felicia, N., Widarta, I. W. R., & Yusasrini, N. L. A. (2017). Pengaruh ketuaan daun dan metode pengolahan terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik sensoris teh herbal bubuk daun alpukat (*Persea americana Mill.*). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana Bali.
- Hasmila, I., Natsir, H., & Soekamto, N. H. (2019). *Phytochemical analysis and antioxidant activity of soursop leaf extract (Annona muricata Linn.). Journal of Physics: Conference Series, 1341(3).* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1341/3/032027>
- Jiang, H., Engelhardt, U. H., Thräne, C., Maiwald, B., & Stark, J. (2015). *Determination of flavonol glycosides in green tea, oolong tea and black tea by UHPLC compared to HPLC. Food Chemistry, 183, 30–35.* <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.024>
- Dumanauw Jovie M., Elisabeth N. Barung, R. I. K. (2015). Pengaruh pemberian seduhan teh hijau dan teh hitam (*Camellia Sinensis L.*) Sebagai Hepatoprotektor Terhadap Fungsi Hati Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Parasetamol. *JJK, 9, 110–116.*
- Justino, A. B., Miranda, N. C., Franco, R. R., Martins, M. M., Silva, N. M. da, & Espindola, F. S. (2018). *Annona muricata Linn. leaf as a source of antioxidant compounds with in vitro antidiabetic and inhibitory potential against  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase, lipase, non-enzymatic glycation and lipid peroxidation. Biomedicine and Pharmacotherapy, 100(November 2017), 83–92.* <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.01.172>
- Kementerian Pertanian. (2016). Outlook Teh Tahun 2016. *Jurnal Pusat Data Dan Sistem Informasi Perkebunan, ISSN 1907-1507, Hal 1-102.*
- Lelita Dea Ira, Rohadi, A. S. P. (2018). Sifat Antioksidatif Ekstrak Teh (*Camellia Sinensis Linn.*) Jenis Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong dan Teh Putih dengan Pengeringan Beku (*Freeze Drying*). *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, 3(4), 15–30.*
- 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, Vol. 1, No(2), 383–388.* <https://journal.untar.ac.id/index.php/tmj/article/view/3841>
- Ogbunugafor, H., Igwo-Ezikpe, M., Igwilo, I., Ozumba, N., Adenekan, S., Ugochukwu, C., Onyekwelu, O., & Ekechi, A. (2012). *In vitro and in vivo evaluation of antioxidant properties of Moringa Oleifera ethanolic leaves extract and effect on serum lipid indices in rat. Macedonian Journal of Medical Sciences, 5(4), 397–403.* <https://doi.org/10.3889/MJMS.1857-5773.2012.0240>
- Park, S. H., Kim, J. M., Kim, J. H., Oh, Y. S., Joo, D. H., Lee, E. Y., Shin, H. S., Kim, A. R., Lee, S. L., & Park, S. N. (2017). *Antioxidative Effects and Component Analysis of Graviola ( Annona muricata ) Leaf Extract / Fractions. 43(4), 309–320.*
- Pertiwi, W., Arisanty, D., & Linosefa, L. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata lin*) Terhadap Viabilitas Cell Line Kanker Payudara T47D Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas, 9(1S), 165–170.* <https://doi.org/10.25077/jka.v9i1s.1173>

- Polat Kose, L., Bingol, Z., Kaya, R., Goren, A. C., Akincioglu, H., Durmaz, L., Koksai, E., Alwasel, S. H., & Gülçin, İ. (2020). *Anticholinergic and antioxidant activities of avocado (Folium perseeae) leaves–phytochemical content by LC-MS/MS analysis. International Journal of Food Properties, 23(1), 878–893.* <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1761829>
- Rarangsari, N. E. (2015). *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap SOD dan Histologi Hepar Tikus (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Aloksan.* 1–10.
- Rauf Abdul, Usman Pato, D. F. A. (2017). *Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Panelis Teh Bubuk Daun Alpukat (Persea Americana Mill.) Berdasarkan Letak Daun Pada Ranting. JOM FAPERTA 4(2), 1–12.*
- Rohdiana, D. (2015). *Teh: proses, karakteristik & komponen fungsionalnya. Foodreview Indonesia, 10(8), 34–37.*
- Shili Sun. (2012). *Free radical scavenging abilities in vitro and antioxidant activities in vivo of black tea and its main polyphenols. Journal of Medicinal Plants Research, 6(1), 114–121.* <https://doi.org/10.5897/jmpr11.1308>
- Soman, S., Rauf, A. A., Indira, M., & Rajamanickam, C. (2010). *Antioxidant and Antiglycative Potential of Ethyl Acetate Fraction of Psidium guajava Leaf Extract in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Plant Foods for Human Nutrition, 65(4), 386–391.* <https://doi.org/10.1007/s11130-010-0198-9>
- Sukina B, Gwenni I.P, S. H. N. (2013). *Katekin Daun Teh Hijau (Camelia Sinensis) Terhadap Malondialdehyde Dan Super Oxide Dismutase. Indonesian Journal Of Clinical Pathology and Medical Laboratory, 19, 65–139.*
- Susilaningsih N, Andrew J, Gunardi, W. (2003). *Efek Polifenol Teh Hijau Sebagai Immunomodulator Pada Infeksi.* (p. 21 Halaman). Fakultas Kedokteran UNDIP.
- Theppakorn, T. (2016). *Stability and chemical changes of phenolic compounds during Oolong tea processing. International Food Research Journal, 23(2), 564–574.*
- Wang, J., Liu, W., Chen, Z., & Chen, H. (2017). *ScienceDirect Physicochemical characterization of the oolong tea polysaccharides with high molecular weight and their synergistic effects in combination with polyphenols on hepatocellular carcinoma. Biomedicine et Pharmacotherapy, 90, 160–170.* <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.03.059>
- Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. (2012). *Kementerian Pertanian.* [www.stpp-malang.ac.id](http://www.stpp-malang.ac.id)
- Wickramasinghe, Y. W. H., Wickramasinghe, I., & Wijesekara, I. (2020). *Effect of Steam Blanching, Dehydration Temperature & Time, on the Sensory and Nutritional Properties of a Herbal Tea Developed from Moringa oleifera Leaves. International Journal of Food Science, 2020.* <https://doi.org/10.1155/2020/5376280>
- Widyastuti, D. A., & Rahayu, P. (2017). *Antioxidant Capacity Comparison of Ethanolic Extract of Soursop (Annona muricata Linn.) Leaves and Seeds as Cancer Prevention Candidate. Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry, 6(1), 1.* <https://doi.org/10.14421/biomedich.2017.61.1-4>

- Winarsi, H., Wijayanti, S. P. M., & Purwanto, A. (2012). Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase, Katalase, dan Glutation Peroksidase Wanita Penderita Sindrom Metabolik. *Majalah Kedokteran Bandung*, 44(1), 7–12. <https://doi.org/10.15395/mkb.v44n1.75>
- Yondra Arif D, Christine Jose, H. Y. T. (2014). Total Fenolik, Flavonoid serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksana, Diklorometan dan Metanol *Amaranthus Spinosa* L Em5-Bawang Putih. *JOM FMIPA*, 1(2), 359–369. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Yuliani, N. N., & Desmira. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera, Lamk*) dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH). *Info Kesehatan*, 14(2), 1060–1082. <http://jurnal.poltekkeskupang.ac.id/index.php/infokes/article/download/98/95>
- Yuliantari, A. (2017). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Menggunakan Ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan* 4(1), 1–84.
- Zulharmitta, Z., Kasypiah, U., & Rivai, H. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 147–157. <https://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/70>