

Aktivitas Antioksidan Teh Daun Ketapang (*Terminalia catappa*)

Antioxidant Activity of Ketapang Leaf Tea (Terminalia catappa)

Retno Widyastuti^{1*}, Agustina Intan Niken Tari¹, Novian Wely Asmoro¹

¹ Universitas Veteran Bangun Nusantara

*Penulis korespondensi: E-mail: javaretno@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of fermented tea (black tea) with Ketapang leaves (*Terminalia catappa*) using two variations of leaf age, namely leaflets 1-3 and 4-5. The parameters observed were water content, pH, antioxidant activity (IC₅₀) and total phenol content of tea. Results showed that the antioxidant activity of young leaves (shoots 1-3) significantly higher than old leaves (shoots 4-5) but had lower total phenol and pH. In general, the character of Ketapang leaf tea products at shoots 1-5 has water content ranging from 5.55-5.58%, total phenol content of 22.63-28.97 mg / g EAG, and antioxidant activity (IC₅₀) of 6.27-6.71 µg/mL and the pH of steeping water from 5.9 to 6.1.

Keywords: antioxidants; ketapang; leaf shoots; total phenol content;

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan teh yang diolah dengan fermentasi (teh hitam) dengan bahan baku daun Ketapang (*Terminalia catappa*) menggunakan dua variasi umur daun yaitu pucuk daun 1-3 dan pucuk daun 4-5. Parameter yang diamati diantaranya kadar air, pH, aktivitas antioksidan (IC₅₀) dan kadar total fenol teh. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan pada daun muda (pucuk daun 1-3) signifikan lebih tinggi dibanding daun tua (pucuk 4-5) namun memiliki total fenol dan pH lebih rendah. Secara umum karakter produk teh daun Ketapang pada pucuk 1-5 memiliki kadar air berkisar antara 5,55-5,58%, kadar total fenol 22,63-28,97 mg/g EAG, dan IC₅₀ sebesar 6,27-6,71 µg/mL serta pH air seduhan 5,9-6,1.

Kata kunci: antioksidan; kadar total fenol; ketapang; pucuk daun

PENDAHULUAN

Pohon ketapang dapat dengan mudah ditemui sebagai pohon peneduh taman atau jalan karena memiliki tajuk rindang bercabang tumbuh mendatar. Ketapang termasuk dalam kelompok tumbuhan liar dan tidak dibudidayakan. Bagian pohon Ketapang yang telah dimanfaatkan diantaranya daun dan biji. Daun kering yang telah jatuh dimanfaatkan sebagai penstabil pH dan pencegah tumbuhnya jamur dan bakteri (Wahjuningrum et al., 2008); (Chanda et al., 2011); (Poongulali & Sundararaman, 2016); (Akharaiyi et al., 2011)

Daun Ketapang memiliki kadar tannin seperti terflavin A, terflavin B, tergalanin, tercatin, punicalin, punicalagin, chebulagic acid, geranin, granatin B dan corilagi (Mininel et al., 2014). Daun pucuk yang berwarna kemerahan mengindikasikan adanya kandungan

minyak esensial. Beberapa penelitian menunjukkan sifat daun Ketapang yang memiliki efek kesehatan dapat dimanfaatkan sebagai antidepresan (Chandrasekhar et al., 2017); anti-helicobacter pylori dan antiulcer (Silva et al., 2015) ; antioksidan (Siddiqi et al., 2011);(Rajesh et al., 2015);(Poongulali & Sundararaman, 2016); (Timothy et al., 2015); antibakteri (Akharaiyi et al., 2011);(Poongulali & Sundararaman, 2016); (Timothy et al., 2015); antimikrobia (Chanda et al., 2011); (Azrul et al., 2011), Antifungi (Terças et al., 2017); anticandidal (Poongulali & Sundararaman, 2016); antidiare dan antipiretik/ antitemam di India, Filipina dan Malaysia serta antitumor dan antihepatitis di Taiwan (Santos et al., 2016).

Kajian potensi dan keamanan rebusan air daun Ketapang telah dilakukan oleh (Priscilia et al., 2013). Penelitian menunjukkan bahwa rebusan air daun ketapang berpotensi sebagai agen pereda stress pada percobaan hewan coba tikus berdasarkan uji toksisitas, uji fungsi organ dan uji perilaku. Pemberian air rebusan daun Ketapang sebesar 1,6 mL/150 gr berat tubuh dan 0,8 mL/150 gr berat tubuh tikus tidak bersifat toksin dan tidak menunjukkan reaksi imun serta aman dikonsumsi setiap hari. Penurunan kadar kortisol dalam darah mencapai 26,3% terpantau pada hewan uji, hal ini menunjukkan bahwa air rebusan daun terminalia memiliki potensi sumber antioksidan alami yang aman dikonsumsi. Berdasarkan penelitian tersebut daun Ketapang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai produk minuman berupa teh. Bahan baku pembuatan teh (*Camelia sinensis*) yang paling baik merupakan daun muda yang dipetik mulai dari daun pertama atau kedua dari peko dan satu atau dua daun muda yang selanjutnya dilakukan pemisahan/ pengelompokan pucuk berdasarkan kriteria memenuhi syarat (Thanoza et al., 2016). Selanjutnya dilakukan proses pembuatan teh dapat dilakukan melalui tiga metode yaitu teh hijau/ tanpa adanya fermentasi, teh hitam/ fermentasi penuh dan teh oolong/ sebagian fermentasi (Rohdiana, 2015). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari pembuatan produk teh berbahan baku daun ketapang menggunakan variasi umur daun yaitu pucuk daun 1-3 dan pucuk daun 4-5 yang diperoleh di sekitar halaman Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Ketapang yang diperoleh dari pemetikan pucuk daun 1-5 di Halaman Kampus Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo. Bahan kimia yang digunakan untuk pengujian diantaranya : Aquades, DPPH, etanol 96%, reagen Folin-Ciocalteu 10%, Na₂CO₃, asam galat. Peralatan yang digunakan antara lain peralatan gelas (tabung reaksi, gelas Beaker, Erlenmeyer), spektrofotometer, pH meter, hotplate dan Oven.

Tahapan penelitian meliputi pembuatan teh kering daun ketapang dengan dua variasi umur daun pucuk. Pucuk daun yang digunakan adalah pucuk nomor 1 sampai dengan 3 dan pucuk nomor 4 sampai dengan 5. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non factorial. Setiap variasi sampel diulang sebanyak 3 kali dengan 2 kali ulangan analisa. Adapun parameter uji yang diamati yaitu : kadar air, pH, kadar antioksidan (IC_{50}) dan total fenol (Sompong et al., 2011). Data yang diperoleh pada penelitian dianalisis menggunakan *one way ANOVA*. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian yaitu teh daun Ketapang berbentuk bubuk yang berwarna kecoklatan, memiliki aroma normal, tekstur tidak rapuh, seragam serta tidak terdapat benda asing. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kadar air teh daun Ketapang pucuk 1-5 berkisar 5,55-5,58%. Secara analisis data kadar air daun ketapang pada pucuk 1-3 dan pucuk 4-5 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata. Apabila disesuaikan dengan SNI teh hitam yang memiliki syarat kadar air maksimal 7 maka teh daun Ketapang telah memenuhi persyaratan. Sementara penetapan kadar air standar pada pabrik teh di Indonesia secara umum berkisar antara 3-5% sehingga perlu adanya perlakuan pengeringan lebih lanjut pada proses pembuatan teh daun Ketapang. Sedangkan standar farmakope herbal Indonesia mensyaratkan nilai kadar air < 10% (Dinas Kesehatan, 2008). Pengukuran kadar air pada produk teh bertujuan untuk keamanan dan kondisi bahan aktif pada simplisia agar dapat bertahan dalam waktu yang lama (Aziz & Akolo, 2019). Pengeringan menyebabkan penurunan kadar air pada bahan, dalam penelitian ini dilakukan pengeringan daun ketapang yang telah dikecilkan ukurannya dengan cara pengirisan daun secara melintang ± 2 cm selanjutnya dikeringkan secara manual menggunakan sinar matahari selama 3 hari dengan lama pengeringan 5 jam/hari.

Tabel 1. Karakteristik sifat kimia teh daun Ketapang

No	Parameter	Sampel pucuk daun	Sat	Hasil Pengamatan	Syarat Mutu
1	Kadar air (b/b)	1-3	%	5,55 \pm 0,04	Maks. 7
		4-5		5,58 \pm 0,00	
2	Kadar Total Fenol*	1-3	mg/g	22,63 \pm 0,92	Min 13
		4-5	EAG	28,97 \pm 0,30	
3	IC 50*	1-3	μ g/m	6,27	-
		4-5	L	6,71	
4	pH*	1-3	-	5,9 \pm 0,05	-
		4-5		6,1 \pm 0,05	

Keterangan : * = berbeda nyata ($P < 0,05$)

Kuantitas senyawa fenolik suatu ekstrak tanaman atau hewan dapat diestimasi melalui analisis total fenolik dan total fenolik (Rydlewski et al., 2017). Berdasarkan hasil analisa kadar total polifenol menunjukkan adanya perbedaan yang nyata diantara kedua sampel. Kandungan total fenol pada pucuk daun Ketapang 4-5 lebih tinggi dibandingkan pucuk daun Ketapang 1-3 (28,97 > 22,63 mg/g EAG). Apabila dibandingkan dengan syarat mutu SNI kadar total fenol pada teh, produk teh daun Ketapang dengan bahan baku pucuk 1-3 maupun 4-5 telah memenuhi persyaratan yaitu memiliki kadar total fenol minimal 15 mg/ g EAG. Kandungan total fenol yang lebih tinggi pada teh berbahan baku daun lebih tua dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya : lama penyeduhan (Supriyanto et al., 2014), bentuk teh (Nikniaz et al., 2016)/ Ukuran partikel daun teh, habitat tumbuh (Supriyanto et al., 2014), pertumbuhan dan perkembangan (Aziz & Jack, 2015). Semakin lama penyeduhan teh semakin meningkatkan kandungan total fenol. Penelitian sebelumnya menyatakan lama penyeduhan dan bentuk teh merupakan faktor penentu utama aktivitas antioksidan dan kandungan total fenol (Nikniaz et al., 2016). Perbedaan kadar total fenol menurut (Supriyanto et al., 2014) disebabkan bahwa pada daun muda memiliki kandungan air yang lebih tinggi sehingga pada saat proses pelayuan kerusakan polifenol pada daun yang lebih muda lebih sedikit. Proses pelayuan dalam pembuatan produk teh berpengaruh nyata terhadap kadar total fenol, semakin lama pelayuan kadar total fenol semakin besar. Proses pelayuan dalam waktu relatif lama didukung pada suhu tinggi mampu menonaktifkan enzim polifenol oksidase sehingga senyawa fenol dalam daun tidak banyak berubah. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan variasi proses penyeduhan maupun pelayuan. Proses penyeduhan teh daun Ketapang bubuk dilakukan selama 10 menit dengan suhu air seduhan $\pm 90^{\circ}\text{C}$ dan proses pelayuan dilakukan secara seragam dengan mengangin-anginkan daun pada suhu ruang selama 12 jam setelah dicuci. Kadar total fenol lebih tinggi pada daun tua juga dilaporkan oleh (Aziz & Jack, 2015) terhadap teh berbahan baku daun *Nypa fruticans*. Selama periode pertumbuhan, tanaman mensintesis metabolit sekunder dan senyawa bioaktif dengan jumlah yang berbeda dipengaruhi oleh morfologi dan bertambahnya usia daun.

Pengukuran aktifitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH (nilai IC_{50}) yaitu konsentrasi senyawa ekstrak uji yang dibutuhkan untuk mengurangi intensitas warna radikal DPPH sebesar 50%. Semakin tinggi aktifitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC_{50} yang rendah. Dalam penelitian ini data yang diperoleh bahwa umur daun Ketapang menunjukkan signifikansi terhadap aktivitas antioksidan. Pengukuran aktivitas antioksidan (nilai IC_{50}) pada teh daun Ketapang memiliki hasil sebesar 6,27 $\mu\text{g}/\text{mL}$ pada pucuk daun 1-3 dan 6,71 $\mu\text{g}/\text{mL}$ pada pucuk daun 4-5. Aktifitas antioksidan diperoleh dari hasil seduhan teh daun Ketapang sebanyak 4 gram pada 220 mL air panas 90°C dengan lama penyeduhan selama 10 menit. Aktifitas antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya umur

daun, lama pelayuan (Supriyanto et al., 2014); (Kusumaningrum et al., 2013) dan lama penyeduhan (Pérez-Burillo et al., 2017); (Cornelia & Sutisna, 2019). (Supriyanto et al., 2014) menyatakan bahwa umur daun dan lama pelayuan berpengaruh nyata terhadap kemampuan dalam menangkap radikal bebas DPPH. Semakin lama pelayuan, penghambatan terhadap radikal bebas DPPH semakin tinggi. Proses pelayuan mengakibatkan inaktivasi enzim polifenol oksidase sehingga senyawa fenol menjadi terhambat. Enzim ini berpengaruh terhadap perubahan flavanol pada daun teh menjadi senyawa polifenol pada teh hitam. Semakin lama waktu pelayuan menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin menurun akibat adanya sumber senyawa antioksidan yang hilang dan adanya perubahan kimia selama proses pelayuan (Kusumaningrum et al., 2013). Selain itu lama penyeduhan yang semakin lama akan berpengaruh terhadap ekstraksi komponen bioaktif untuk meningkatkan aktivitas antioksidan lebih baik (Pérez-Burillo et al., 2017);(Cornelia & Sutisna, 2019); (Fajar et al., 2018).

Nilai pH air rebusan teh daun Ketapang diperoleh nilai kisaran 5,9 – 6,1. Pada kisaran nilai pH tersebut menunjukkan bahwa air rebusan teh daun Ketapang termasuk dalam kategori agak asam. Air seduhan teh daun Ketapang yang berbahan baku pucuk daun 1-3 memiliki nilai pH lebih rendah dibanding pucuk daun 4-5 ($5,9 < 6,1$). Selama proses pengolahan dapat terjadi proses oksidasi dari komponen polifenol menghasilkan *theaflavin*. Jika oksidasi berlanjut maka *theaflavin* akan berubah menjadi *thearubigin*. Semakin banyak *thearubigin* yang terbentuk maka pH akan semakin turun, karena *theaflavin* bersifat asam lemah dan *thearubigin* bersifat asam kuat. Penyeduhan memberikan pengaruh terhadap makin banyaknya komponen yang terekstraksi sehingga *theaflavin* yang ada pada sampel mengalami oksidasi yang berakibat air seduhan teh daun Ketapang cenderung lebih gelap (Supriyanto et al., 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan produk teh berbahan baku daun Ketapang pucuk daun 1-3 dan pucuk daun 4-5 tidak memiliki perbedaan nyata pada parameter kadar air namun signifikan terhadap kandungan total fenol, antioksidan (nilai IC_{50}) dan pH. Bahan baku daun Ketapang yang berumur lebih muda (pucuk 1-3) memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibanding daun tua (pucuk 4-5) namun memiliki kadar total fenol dan pH yang lebih rendah. Secara umum produk teh daun Ketapang (pucuk 1-5) memiliki kadar air berkisar antara 5,55-5,58%, kadar total fenol 22,63-28,97 mg/g EAG, dan IC_{50} sebesar 6,27-6,71 $\mu\text{g/mL}$ serta pH air seduhan 5,9-6,1. Saran penelitian selanjutnya diantaranya perlu adanya penelitian lanjutan terkait penambahan aroma teh dan pemilihan pucuk daun yang optimal terhadap kadar antioksidan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo atas pendanaan penelitian melalui Dana APBU 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Akharaiyi, F. C., Ilori, R. M., & Adesida, J. A. (2011). Antibacterial effect of Terminalia catappa on some selected pathogenic bacteria. *International Journal of Pharmaceutical and Biomedical Research*, 2(2), 64–67.
- Aziz, & Jack, R. (2015). Total phenolic content and antioxidant activity in Nypa Fruticans extracts. *Journal of Sustainability Science and Management*, 10(1), 87–91.
- Aziz, R., & Akolo, I. R. (2019). Kandungan antioksidan dan kadar air pada teh daun mangga quini (*Mangifera indica*). 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Azrul, L. ., Adzemi, M. ., Effendy, A. W. ., Imelda, L. ., & Nurulaini, R. (2011). Determination of Anthelmintic Potential in Terminalia catappa by Modified Selected In Vitro Bioassay. 7(August), 165–167.
- Chanda, S., Rakholiya, K., & Nair, R. (2011). Antimicrobial Activity of Terminalia catappa L. Leaf Extracts against Some Clinically Important Pathogenic Microbial Strains. *Chinese Medicine*, 02(04), 171–177.
<https://doi.org/10.4236/cm.2011.24027>
- Chandrasekhar, Y., Ramya, E. M., Navya, K., Phani Kumar, G., & Anilakumar, K. R. (2017). Antidepressant like effects of hydrolysable tannins of Terminalia catappa leaf extract via modulation of hippocampal plasticity and regulation of monoamine neurotransmitters subjected to chronic mild stress (CMS). *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 86(2017), 414–425. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.12.031>
- Cornelia, M., & Sutisna, J. A. (2019). Pemanfaatan Daun Mangga Arum Manis (*Mangifera indica* L.) Sebagai Minuman Teh Celup. *FaST- Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 71–81.
- Fajar, R. I., Wrsiati, L. P., & Suhendra, L. (2018). Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal Dan Lama Penyeduhan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(3), 196–202. <https://doi.org/10.24843/jrma.2018.v06.i03.p02>
- Kusumaningrum, R., Supriadi, A., & R.J., S. H. (2013). Karakteristik dan Mutu Teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech*, 11(3), 9–21. <https://doi.org/10.2320/materia.46.171>
- Mininel, F. J., Leonardo Junior, C. S., Espanha, L. G., Resende, F. A., Varanda, E. A., Leite, C. Q. F., Vilegas, W., & Dos Santos, L. C. (2014). Characterization and quantification of compounds in the hydroalcoholic extract of the leaves from Terminalia catappa Linn. (Combretaceae) and their mutagenic activity. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2014/676902>
- Nikniaz, Z., Mahdavi, R., Ghaemmaghami, S. J., Lotfi Yagin, N., & Nikniaz, L. (2016). Effect of different brewing times on antioxidant activity and polyphenol content of loosely packed and bagged black teas (*Camellia sinensis* L.). *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 6(3), 313–321. <https://doi.org/10.22038/ajp.2016.5914>

- Pérez-Burillo, S., Giménez, R., Rufián-Henares, J. A., & Pastoriza, S. (2017). Effect of brewing time and temperature on antioxidant capacity and phenols of white tea: Relationship with sensory properties. *Food Chemistry*, 248, 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.12.056>
- Poongulali, S., & Sundararaman, M. (2016). Antimycobacterial, anticandidal and antioxidant properties of Terminalia catappa and analysis of their bioactive chemicals. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 6(2), 69–83.
- Priscilia, P., Yonathan, Septian, S., Sitongan, S., Sinaga, D. M., Alliance, I. S., Fitria, L., & Mada, U. G. (2013). Terminalia 's Tea : Teh Herbal Pereda Stress dari Daun Ketapang (Terminalia catappa L .) dengan Nilai Kesehatan Tinggi (Uji Toksisitas , Uji Fungsi Organ , dan Uji Perilaku). *Seminar Nasional Bioteknologi Universitas Gadjah Mada "Penguatan Penguasaan Bioteknologi Menuju Kemandirian Bangsa,"* 178–188.
- Rajesh, B. ., Potty, V. ., C, P. K., Miranda, M. T. ., & S.G, S. (2015). Antioxidant and Antimicrobial Activity of Leaves of Terminalia catappa and Anacardium occidentale : A Comparative Study. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(1), 79–82.
- Rohdiana, D. (2015). *Teh : Proses, Karakteristik & Komponen Fungsionalnya* (Issue December).
- Rydlewski, A. A., de Morais, D. R., Rotta, E. M., Claus, T., Vagula, J. M., da Silva, M. C., Santosjunior, O. O., & Visentainer, J. V. (2017). Bioactive compounds, antioxidant capacity, and fatty acids in different parts of four unexplored fruits. *Journal of Food Quality*, 2017, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2017/8401074>
- Santos, O. V., Lorenzo, N. D., & Lannes, S. C. da S. (2016). Chemical, morphological, and thermogravimetric of Terminalia catappa Linn. *Food Science and Technology*, 36(1), 151–158. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.0090>
- Siddiqi, R., Naz, S., Saeed, S. M. G., & Sayeed, S. A. (2011). Antioxidant activity of the extracts derived from Terminalia catappa. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series B: Biological Sciences*, 54(2), 93–98.
- Silva, L. P., De Angelis, C. D., Bonamin, F., Kushima, H., José Mininel, F., Dos Santos, L. C., Delella, F. K., Felisbino, S. L., Vilegas, W., MacHado Da Rocha, L. R., Dos Santos Ramos, M. A., Bauab, T. M., Toma, W., & Hiruma-Lima, C. A. (2015). Terminalia catappa L.: A medicinal plant from the Caribbean pharmacopeia with anti-Helicobacter pylori and antiulcer action in experimental rodent models. *Journal of Ethnopharmacology*, 159, 285–295. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.11.025>
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G., & Berghofer, E. (2011). Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*, 124(1), 132–140. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.05.115>
- Supriyanto, S., Darmadji, P., & Susanti, I. (2014). Studi Pembuatan Teh Daun Tanaman Kakao (Theobroma cacao L) Sebagai Minuman Penyegar. *Jurnal Agritech*, 34(04), 422–429. <https://doi.org/10.22146/agritech.9437>
- Terças, A. G., Monteiro, A. de S., Moffa, E. B., dos Santos, J. R. A., de Sousa, E. M., Pinto, A. R. B., Costa, P. C. d. S., Borges, A. C. R., Torres, L. M. B., Barros Filho, A. K. D., Fernandes, E. S., & Monteiro, C. de A. (2017). Phytochemical characterization of Terminalia catappa Linn. extracts and their antifungal activities against Candida spp. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00595>

-
- Thanoza, H., Silsia, D., & Efendi, Z. (2016). PENGARUH KUALITAS PUCUK DAN PERSENTASE LAYU TERHADAP SIFAT FISIK DAN ORGANOLEPTIK TEH CTC (Crushing Tearing Curling). *Jurnal Agroindustri*, 6(1), 42–50.
- Timothy, S. Y., T.A.S., M., M.Y., S., & A.M., M. (2015). Phytochemical screening and antibacterial potential of the leaf extracts of *Terminalia catappa*. *Advances in Biomedicine and Pharmacy*, 02(05), 223–228. <https://doi.org/10.19046/abp.v02i05.04>
- Wahjuningrum, D., Ashry, N., & Nuryati, S. (2008). PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KETAPANG *Terminalia cattapa* UNTUK PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN IKAN PATIN *Pangasionodon hypophthalmus* YANG TERINFEKSI *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1), 79–94.