

**REDUKSI TANIN SABUT KELAPA MUDA (*Cocos nucifera* L.)  
SELAMA PEMANASAN**Edy Purnomo<sup>1</sup>, Rahmanpiu<sup>\*2</sup>, Ratna<sup>2</sup><sup>1</sup>Alumni Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo, Kendari<sup>2</sup>Pengajar Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo, Kendari(\*) Corresponding author: [rahmanpiu-fkip@uho.ac.id](mailto:rahmanpiu-fkip@uho.ac.id)**Article History**

Received:

Revised:

Published:

**Abstract**

*Reduction of Tannins from Young Coconut Coir (*Cocos nucifera* L.) During Heating. Young coconut coir can be used as a growing medium. The aim of this study was to reduce the percentage yield of tannins in young coconut husks during heating. The method used is heating every 4 minutes accompanied by brewing and then allowed to stand for a while then filtered, the filtrate is accommodated, the residue is heated again as before and to measure the percentage of tannin yield using the UV-Vis Spectrophotometry method. Based on the results of the research and discussion that have been described, it can be concluded that heating can reduce the percentage of tannin yields, including yellow coconut (hybrid) reaching  $21.11 \pm 11.12$  ( $\bar{x} \pm sd$ ), while the percentage of green coconut tannin yields reaches  $15.03 \pm 10.75$  ( $\bar{x} \pm sd$ ).*

**Keywords:** Tanins, Young Coconut, Solid, Liquid, Extraction, Heating**1. PENDAHULUAN**

Indonesia sebagai salah satu negara penghasil kelapa terbesar No. 1 di dunia dengan produksi kelapa mencapai 18,3 juta ton dalam setahun (Idn Times, 2020), telah menjadikan komoditas ini sebagai salah satu penggerak perekonomian Indonesia. Buah kelapa dapat dimanfaatkan dalam bentuk kelapa tua maupun kelapa muda. Kelapa tua telah dimanfaatkan masyarakat untuk bahan tambahan dalam makanan, dibuat minyak kelapa dan kopra. Sedangkan kelapa muda, air dan daging buahnya dimanfaatkan sebagai minuman ringan seperti es buah dan air kelapa muda segar. Disamping air yang menyegarkan, konsumsi kelapa muda juga menghasilkan sampah berupa kulit buah yang melimpah.

Di Kota Kendari khususnya tempat wisata Bypass dan pasar-pasar, banyak menghasilkan limbah kulit buah kelapa muda dan belum dimanfaatkan. Menurut Dwijayanti (2018) kulit kelapa muda tergolong bahan organik dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pupuk organik yang dihasilkan berwarna kecoklatan, memiliki tekstur lunak, berbau tetes tebu dan mengandung kadar nitrogen 1,3617%, fosfor 0,0695% dan kalium 5,1465%. Namun, Murni dkk, (2019) menemukan bahwa media tanam dari sabut kelapa muda yang sudah difermentasi tersebut diduga mengandung tanin. Hal ini menunjukkan adanya zat kimia yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Makkar (2003) menyatakan tanin merupakan zat antinutrisi. Sedangkan menurut Harris dan Burns (1970) tanin terbukti menghambat perkecambahan biji sorgum.

Selanjutnya (Harris dan Burns, 1970) menyatakan bahwa tanin dalam sorgum dapat menonaktifkan enzim perkecambahan; Tanin akan merusak daya katalitik enzim perkecambahan terutama yang terkait dengan perombakan karbohidrat, menghambat aktivitas enzim-enzim perkecambahan seperti protease, menonaktifkan enzim amilase, protease, lipase, urease, dan dapat menghambat aktivitas hormon giberelin (Einhellig, 1995); menghambat pertumbuhan, mengganggu proses respirasi pada mitokondria (Marisa, 1990); Berkurangnya komponen makromolekul mengakibatkan terhambatnya sintesis protein yang juga akan berakibat pada terhambatnya sintesis protoplasma. proses pembelahan dan pemanjangan sel akan terhambat, yang kemudian berakibat pada terhambatnya proses perkecambahan dan pertumbuhan (Yuliani, 2000). Oleh karena itu untuk memanfaatkan sabut kelapa muda sebagai bahan baku media tanam maka kadar tanin dalam bahan tersebut harus direduksi atau dikurangi.

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan untuk mengurangi tanin dalam tumbuhan adalah Septiono (2019) merendam serbuk kulit kelapa (cocopeat) dengan air panas selama 1 jam, hasil

perendamánya berwarna kecoklatan seperti teh; Fariani dan Akhadiarto (2009) merendam kulit kopi selama 2 hari dalam larutan NaOH 10%, tanin yang terekstrak mencapai 81,80%; Awaliyan dkk, (2017) merendam kulit kayu leda dalam air panas 100 °C selama 1 jam dan tanin yang terekstrak 14,6%; Mihra dkk, (2018) merendam daun mimba pada suhu 40 °C – 60 °C selama 30 menit dalam air dan etanol 96%, tanin yang terekstrak dalam pelarut air mencapai 0,55% dan tanin yang terekstrak dalam pelarut etanol 96% mencapai 0,27%. Mutmainah dkk, (2018) merendam batang teh hijau dalam air panas selama 10 menit pada suhu 70 °C - 85 °C, tanin yang terekstrak dalam pelarut air sebanyak 1,503% - 4,783%. Oematan (2015) merendam daun jambu mete alam air panas pada suhu 60 °C - 80 °C selama 30 menit, tanin yang terekstrak dalam pelarut tersebut mencapai 6,60% - 1,28%. Selanjutnya Ummah (2010) melakukan ekstraksi dengan cara maserasi pada daun belimbing wuluh selama 24 jam dalam pelarut aseton : air (7:3), tanin yang terekstrak mencapai 10,92%.

Metode untuk mengurangi kadar tanin dalam kulit buah kelapa dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Metode untuk mereduksi tanin dari sabut kelapa muda dapat dilakukan dengan cara pemanasan yang disertai penyeduhan. Penyeduhan merupakan tahap terjadinya proses ekstraksi senyawa oleh air panas (Petracco, 2001). Tanin yang diekstrak dengan air panas akan mengalami hidrolisis (Robinson, 1995). Menurut Miranda et al., (2009), tanin yang merupakan senyawa golongan fenol mengalami kerusakan akibat penggunaan suhu tinggi yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Senyawa fenolik merupakan zat termosensitif sehingga memungkinkan terjadinya hidrolisis dan pengurangan persentase pada suhu tinggi (Wenjuan et al., 2010).

Berkaitan dengan studi literatur tersebut, dapat dikemukakan bahwa salah satu pelarut yang dapat digunakan untuk mereduksi tanin adalah air. Secara umum pelarut air merupakan pelarut yang banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder (Tambun dkk, 2016). Air dapat melarutkan zat-zat kimia dan dapat digunakan sebagai medium yang didalamnya berlangsung berbagai reaksi kimia. Kemampuan air dalam proses melarutkan zat-zat kimia disebut sebagai daya larut air, dan daya larut tersebut tergantung pada sifat polaritas molekul air dan ikatan hidrogen (Susana, 2003). Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian reduksi tanin dari sabut kelapa muda (*Cocos nucifera* L.) selama pemanasan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat dan Bahan

#### 2.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Botol kaca gelap, kamera android Vivo seri Y91C, parang, saringan kain, plastik sampel, kertas label, loyang plastik, blender, termometer digital seri TP101, cawan kecil, corong kaca, mesin pencacah modifikasi, ayakan, labu ukur 10 mL; 25 mL dan 100 mL, gelas kimia, gelas kaca, kompor gas 2 tungku merek Rinnai, panci dandang merek Jawa, pipet tetes, pipet volume 1 mL; 2 mL; 5 mL; 10 mL dan 50 mL, spektrofotometer Uv-Vis (Hitachi).

#### 2.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aquades, limbah kulit buah kelapa muda (kelapa hijau dan kelapa kuning/hibrida), larutan standar Asam tanat, larutan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  (1000 ppm) dan larutan o-fenantrolin monohidrat ( $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ).

### 2.2 Prosedur Penelitian

#### 2.2.1 Preparasi sampel

Sampel dari penelitian ini adalah kulit buah kelapa muda yang diperoleh dari pedagang kelapa muda di lingkungan Bypass Kota Kendari. Kulit buah kelapa muda kemudian dipilah berdasarkan jenisnya yaitu kelapa hijau (varietas *viridis*) dan kelapa kuning (kelapa hibrida) (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018). Kemudian dihancurkan dengan mesin penggiling sehingga didapat dalam bentuk potongan kecil. Selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari langsung. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode coning, yaitu semua contoh primer dicampur merata kemudian dibuat kerucut (cone) atau gunung-gunungan lalu dipotong ujung kerucutnya dan dibelah empat, tiap-tiap bagian tersebut merupakan sub sampel (Tim BSE, 2013). Sampel kemudian diblender lalu diayak dengan ukuran 20 mesh.

#### 2.2.2 Pembuatan Reagen

Reagen yang digunakan dalam analisis kualitatif dan kuantitatif tanin adalah larutan standar Fe 100 ppm dan larutan o-fenantrolin 500 ppm.

a. Pembuatan Larutan Standar  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  1000 ppm

Larutan  $\text{Fe}^{3+}$  dibuat dengan  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  konsentrasi 1000 ppm dipipet 10 mL dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan aquades hingga tanda batas lalu dihomogenkan.

b. Pembuatan Larutan o-fenantrolin 1000 ppm

Sebanyak 0,05 gram padatan o-fenantrolin dimasukkan ke dalam gelas beker 50 mL dan ditambahkan aquades. Campuran tersebut kemudian diaduk dengan batang pengaduk sampai seluruh padatan larut. Larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas (orto-fenantrolin 1000 ppm). Kemudian dibuat larutan orto-fenantrolin 500 ppm dengan memipet 25 mL orto-fenantrolin 1000 ppm kedalam labu ukur 50 mL lalu ditambahkan aquades hingga tanda batas.

### 2.2.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mengikuti prosedur yang sudah dikembangkan oleh Fajriati (2006), Wiratama (2020) dan Nugraha (2019).

a. Pemanasan Sabut Kelapa (*Cocos nucifera L.*)

Sebanyak 5 gram serbuk sampel sabut kelapa muda dimasukkan ke dalam gelas kaca, lalu dipanaskan dalam panci dandang pada suhu  $100\text{ }^\circ\text{C}$  selama 4 menit (hal ini dilakukan untuk membuka pori-pori lapisan epidermis tumbuhan yang melindungi vakuola sel (Tambuan, dkk 2016)). Diwaktu yang bersamaan aquades yang akan dijadikan pelarut dipanaskan terlebih dahulu sampai suhu  $100\text{ }^\circ\text{C}$  (hal ini dilakukan agar pelarut dapat menarik keluar tanin yang terdapat di vakuola sel pada serbuk sabut kelapa muda (Miranda, et al., 2009)). Setelah dipanaskan selama 4 menit berlalu, serbuk sabut kelapa muda langsung diseduh dengan pelarut aquades panas sebanyak 100 mL didiamkan beberapa saat lalu disaring, filtrat ditampung dalam botol gelap dan residunya kembali dipanaskan dan dikerjakan seperti yang lalu. Ekstraksi dilakukan hingga 7 kali.

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum ( $\lambda$  maks) dari Asam Tanat

Penentuan panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  maks) dari asam tanat dilakukan dengan membuat larutan asam tanat konsentrasi 1000 ppm dengan cara menimbang asam tanat sebanyak 0,1 gram lalu dilarutkan dalam 100 mL aquadest kemudian diencerkan menjadi 100 ppm lalu dipipet 0,2 mL, ditambahkan 1 mL larutan orto-fenantrolin 500 ppm dan 0,4 mL  $\text{Fe}$  100 ppm lalu ditambahkan aquades sampai 10 mL lalu dihomogenkan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang dari 500 nm - 600 nm (Fajriati, 2006).

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Tanat dengan Reagen orto-fenantrolin

Ditimbang sebanyak 0,1 gram asam tanat dilarutkan dalam 100 mL aquadest (untuk membuat asam tanat konsentrasi 1000 ppm). Larutan standar ini harus selalu dibuat baru tiap kali akan melakukan pengujian. Dibuat seri pengenceran 10 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 70 ppm, dan 90 ppm. Diambil masing-masing 0,2 mL dan ditambahkan 1 mL orto-fenantrolin 500 ppm, dihomogenkan. Kemudian masing-masing larutan ditambah 0,4 mL  $\text{Fe}$  100 ppm dan aquades sampai 10 mL lalu dihomogenkan kemudian diukur absorbansinya (Fajriati, 2006).

d. Penentuan Persen Hasil Tanin Sabut Kelapa Muda

Dipipet ekstrak kulit buah kelapa muda sebanyak 0,2 mL ditambah 1 mL reagen orto-fenantrolin 500 ppm dan dikocok. Didiamkan selama 3 menit kemudian ditambah 0,4 mL larutan  $\text{Fe}$  100 ppm dan ditambahkan aquades sampai 10 mL lalu dihomogenkan kemudian diukur absorbansinya (Fajriati, 2006).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Reduksi atau pengurangan tanin dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penentuan tanin menggunakan orto fenantrolin merupakan alternatif dari metode yang telah ada melalui pembentukan senyawa kompleks tanin-orto fenantrolin warna merah yang stabil. Wab lau, (1989) menjelaskan bahwa larutan  $\text{Fe}(\text{III})$  dapat tereduksi menjadi  $\text{Fe}(\text{II})$ .  $\text{Fe}(\text{II})$  akan bereaksi dengan orto-fenantrolin membentuk kompleks  $\text{Fe}(\text{II})$ -orto fenantrolin yang menyerap pada panjang gelombang tampak (500-600 nm). Banyaknya  $\text{Fe}(\text{III})$  yang tereduksi membentuk kompleks  $\text{Fe}(\text{II})$  - orto fenantrolin ekuivalen dengan jumlah tanin dalam larutan. Persamaan regresi linier yang telah didapatkan yaitu  $y = 0,0047x + 0,1988$  dengan besarnya nilai  $R$  squared 0,9687. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

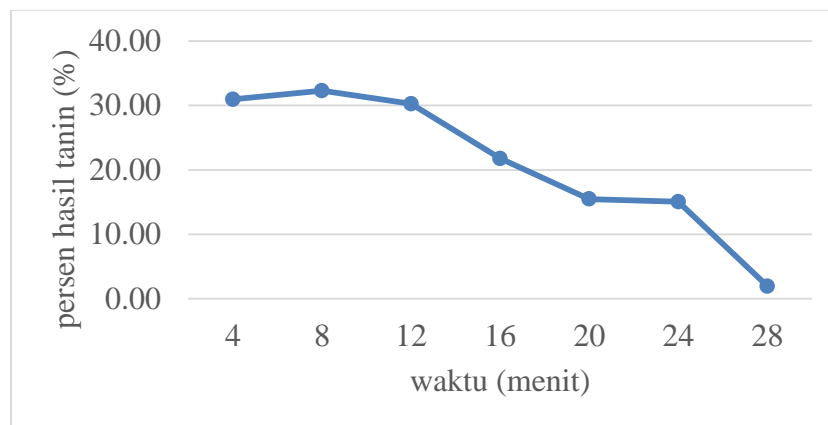
**Tabel 1.** Hasil rata-rata persen hasil tanin kelapa kuning (hibrida) dan kelapa hijau

Kelapa Kuning		Kelapa Hijau	
Kode sampel	rata-rata persen hasil tanin (%)	kode sampel	rata-rata persen hasil tanin (%)
k1	30.95	h1	25.83
k2	32.29	h2	27.07
k3	30.26	h3	19.27
k4	21.76	h4	9.15
k5	15.48	h5	8.84
k6	15.06	h6	0.02
k7	1.95		
<b>Jumlah</b>	147.76		90.17
<b>Rata-rata</b>	21.11		15.03
$\bar{x} \pm sd$	$21.11 \pm 11.12$		$15.03 \pm 10.75$

**Keterangan:** k = kelapa kuning, k1 = ekstrak pertama kelapa kuning dan seterusnya  
h = kelapa hijau, h1 = ekstrak pertama kelapa hijau dan seterusnya

Dari data pada Tabel 3 menunjukkan persen hasil tanin kelapa kuning terendah diperoleh pada waktu ekstraksi ke-7 mencapai 1,95% , sedangkan persen hasil tanin tertinggi diperoleh pada waktu ekstraksi ke-2 mencapai 32,29%. Kadar tanin yang diperoleh pada penelitian ini cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu pemanasan (Wiratama, 2020). Hal tersebut diduga proses difusi masih terus berlangsung dari waktu pemanasan ke-2 hingga ke-7, hal tersebut sesuai dengan hipotesis peneliti “semakin lama waktu pemanasan akan menghasilkan persen hasil tanin yang semakin rendah”.

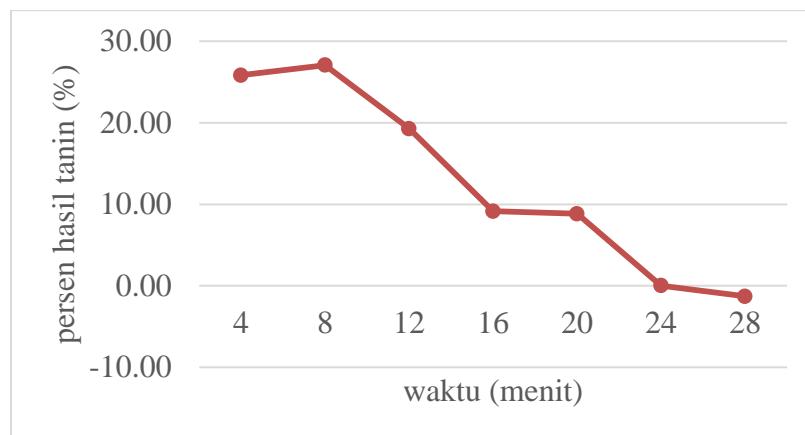
Grafik hubungan persen hasil tanin kelapa kuning dengan waktu pemanasan dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

**Gambar 1.** Grafik Hubungan Kadar Tanin dengan Waktu Pemanasan

Pada gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa persen hasil tanin dari menit 4 sebesar 30.95% mengalami kenaikan di menit 8 sebesar 32.29%, hal ini terjadi karena pada menit pertama pori-pori lapisan epidermis tumbuhan yang melindungi vakuola sel belum terbuka sempurna. Ketika menit 8 persen hasil tanin tiba-tiba naik, hal ini karena pori-pori lapisan epidermis tumbuhan yang melindungi vakuola mulai terbuka (Tambuan, dkk 2016). Di menit 12 sampai 20 persen hasil tanin turun, hal ini menunjukkan proses pemanasan berlangsung dengan baik karena pelarut dapat menarik keluar tanin yang terdapat di vakuola sel (Miranda, *et al.*, 2009). Namun di menit 24 persen hasil tanin turun sedikit, kemungkinan hal ini terjadi karena lapisan epidermis di vakuola sel sedikit menutup. Lalu di menit 28 persen hasil tanin turun drastis, hal ini karena pori-pori di lapisan epidermis mulai terbuka lagi dan proses difusi masih berlangsung (Maulidia dan Any, 2015).

Selanjutnya Dari data pada Tabel 3 juga menunjukkan persen hasil tanin kelapa hijau terendah diperoleh pada waktu pemanasan ke-6 mencapai 0,02%, sedangkan persen hasil tanin tertinggi pada waktu pemanasan ke-2 mencapai 27,07%. Persen hasil tanin yang diperoleh pada penelitian ini hampir sama dengan kelapa kuning (hibrida) cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu pemanasan (Wiratama, 2020), bedanya persen hasil yang dihasilkan lebih sedikit bila dibandingkan dengan kelapa kuning (hibrida). Hal tersebut diduga proses difusi berlangsung dari waktu pemanasan 4 hingga 24 menit sudah hampir habis yang ditandai dengan warna ekstrak yang sangat pudar dan persen hasilnya 0,02%, hal tersebut sesuai dengan hipotesis peneliti “semakin lama waktu pemanasan akan menghasilkan persen hasil tanin yang semakin rendah”.

Grafik hubungan persen hasil tanin kelapa hijau dengan waktu pemanasan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



**Gambar 2.** Grafik Hubungan Kadar Tanin dengan Waktu Pemanasan

Pada gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa persen hasil tanin dari menit 4 sebesar 25.83% mengalami kenaikan di menit 8 sebesar 27.07%, hal ini terjadi karena pada menit pertama pori-pori lapisan epidermis tumbuhan yang melindungi vakuola sel belum terbuka sempurna. Ketika menit 8 persen hasil tanin tiba-tiba naik, hal ini karena pori-pori lapisan epidermis tumbuhan yang melindungi vakuola mulai terbuka (Tambuan, dkk 2016). Di menit 12 sampai 16 persen hasil tanin turun drastis, hal ini menunjukkan proses pemanasan berlangsung dengan baik karena pelarut dapat menarik keluar tanin yang terdapat di vakuola sel (Miranda, *et al.*, 2009). Namun di menit 20 kadar tanin turun sedikit, kemungkinan hal ini terjadi karena lapisan epidermis di vakuola sel sedikit menutup. Lalu di menit 24 sampai 28 persen hasil tanin turun drastis, hal ini karena pori-pori di lapisan epidermis mulai terbuka lagi dan proses difusi masih berlangsung (Maulidia dan Any, 2015).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan , maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

Pemanasan dapat menurunkan persentase hasil tanin, antara lain kelapa kuning (hibrida) mencapai  $21,11 \pm 11,12$  ( $\bar{x} \pm sd$ ), sedangkan untuk persentase hasil tanin kelapa hijau mencapai  $15,03 \pm 10,75$  ( $\bar{x} \pm sd$ ).

#### REFERENSI

- Awaliyan, H. M. R., Rosamah, E. dan Sukaton, E. 2017. Karakteristik Tanin dari Ekstrak Kulit Kayu Leda (*Eucalyptus deglupta* Blume.) *Ulin – J Hut Trop.* 1(1).
- Dwijayanti, Cadiilla. 2018. *Analisis Kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) pada Pupuk Organik dari Limbah Kelapa Muda.* Universitas Setia Budi: Surakarta. Skripsi.
- Einhellig F.A. 1995. *Allelopathy: Current Status ang Future Goals. Chapter 1.* In: *Inderjit, K.M.M Dakshini, and Einhellig, F.A. 1995. Acs Symposium Series: Allelopathy Organism, Processes and Applications.* Washington DC: American Chemical Society.

Fajriati, I. 2006. Optimasi Metode Penentuan Tanin. *Kaunia.* 2(2).

- Fariani, A. dan Akhadiarto, S. 2009. Pengaruh Perlakuan Alkali pada Limbah Kulit Kopi dan Peningkatan Kecernaannya dengan Teknik In Vitro. *JRL*. 5(2).
- Harris, H.B. dan Burns, R.E. 1970. Influence of Tannin Content on Preharvest Seed Germination in Sorghum. *Agron*. 62.
- Idn Times. 2020. 5 Negara Penghasil Kelapa Terbesar di Dunia yang Perlu Diketahui. Tersedia: <https://www.idntimes.com/travel/destination/brahm-1/5-negara-penghasil-kelapa-terbesar-di-dunia-yang-perlu-diketahui-c1c2/1>. Diakses 6 juli 2020.
- Makkar, H.P.S. 2003. Effect and Fate of Tannins in Ruminant Animals, Adaption to Tannins, and Strategies to Overcome Detrimental Effect of Feeding Tannin-Rich Feeds. *Small Ruminant Research*. 49.
- Mardiatmoko, G. dan Ariyanti, M. 2018. Produksi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.). Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Patimura.
- Marisa, H. (1990). *Pengaruh ekstrak daun pinus (Pinus merkusii) terhadap Perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merr.)*. Institut Teknologi Bandung.
- Mihra Minarni R. J., Purnama N. 2018. Analisis Kadar Tanin dalam Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(4).
- Miranda, M., H. Maureira, K. Rodriguez, and A.V. Galves. 2009. Influence of Temperature on The Drying Kinetics, Physicochemical Properties, and Antioxidant Capacity of Aloe Vera (*Aloe barbadensis miller*) gel. *Journal of Food Engineering*. 91(2).
- Murni, Nia., Rahmanpiu., Samsul, Alan Fyka. dan La Malesi. 2019. *PKM Rumah Hijau Nusantara dalam Memanfaatkan Kulit Buah Kelapa sebagai Bahan Tambahan Media Tanam di Kelurahan Anduonohu*. Laporan pengabdian masyarakat Universitas Halu Oleo.
- Mutmainnah, N., Chadijah, S. dan Qaddafi, M. 2018. Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang Teh Hijau (*Camelia Sinensis* L.) terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin dan Katekin. *Lantanida Journal*. 6 (1).
- Nugraha, E.R. 2019. *Analisis Kadar Senyawa Fenolik Total, Flavonoid Total dan Tanin dari Ekstrak Daun Binahong (Androdera cordifolia Ten.Steenis) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. Bandung: Universitas Al-Ghafari.
- Oematan, Z.Z.B. 2015. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kandungan Tanin pada Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidenate* L.). *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 4(2).
- Petracco, M. 2001. Technology IV: Beverage Preparation: Brewing Trends for The New Millennium. In: Coffee: Recent Developments. *Blackwell Science*. London.
- Robinson, T. 1995. *The Organic Constituent of Higher Plants*. diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Edisi VI. ITB. Bandung.
- Septiono, D. 2019. Cara menghilangkan zat tanin pada sabut kelapa. Tersedia: <https://www.youtube.com/watch?v=tYeO3Rtfap0>. Diakses 9 Mei 2020.
- Susana, Tjutju. 2003. Air sebagai sumber kehidupan. *Oseana*. 28(3).
- Tambun, R., Limbong, H.P., Pinem, C., dan Manurung, E. 2016. Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu dan Suhu pada Ekstraksi Fenol dari Lengkuas Merah. *Jurnal Teknik Kimia*. 5(4).
- Tim BSE. 2013. *Teknik Pengambilan Contoh*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Ummah, M. K. (2010). *Ekstraksi dan pengujian aktivitas antibakteri senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (Avverhoa bilimbi L.)*. Skripsi Sarjana Fakultas Sains dan Teknologi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Wenjuan, Q., P. Zhongli dan M. Haile. 2010. Extraction Modeling And Activities of Antioxidants From Pomegranate Marc. Elsevier *Journal of Food Engineering*. 99.
- Wiratama, Lucky. 2020. *Perhitungan Transfer Massa Ekstraksi Tanin Sabut Kelapa Muda (Cocos nucifera L.) menggunakan Metode Ekstraksi Padat Cair Bertekanan (EPCB)*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Yuliani. (2000). *Pengaruh Alelopati Kamboja (Plumeria acuminata W. T. Ait.) Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Kecambah Celosia argentea L.* Universitas Negeri Malang.