



Perbedaan Total Fenol Air Rebusan Akar Alang-alang dalam Berbagai Waktu Perebusan

I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri^{1*}, Ni Luh Putu Yuni Widyaningsih¹, I Wayan Karta¹, I Gusti Agung Dewi Sarihati¹

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Denpasar

Diterima: 24 Juni 2022; Disetujui: 26 Juni 2022 ; Dipublikasi: 30 Juni 2022

ABSTRACT

Cogongrass roots are known to have some metabolite content, which one is polyphenols. Cogongrass roots are often used as medicine for several diseases such as bloody urine, gonorrhea, vomiting blood, nosebleeds, acute hepatitis, acute renal inflammation, also hypertension. Usually, cogongrass roots were boiled before being used as a medicine. This study aimed to determine the difference in total phenol content in boiled water of cogongrass roots that were boiled at various times. This study was a pre-experiment with the one-shot case study design. The cogongrass roots were boiled for 5, 15, and 30 minutes. This study showed that the average total phenolic content that boiled in 5 minutes is 169,3 mg/L GAE, 15 minutes is 173,1 mg/L GAE, and 30 minutes is 177,2 mg/L GAE. The One Way ANOVA test showed a difference in total phenol content in boiled water of cogongrass roots at various boiling times. The Least Significant Difference (LSD) test showed a significant difference in total phenol content at each boiling time. This study concludes that there is a difference in total phenol content in boiled water of cogongrass roots based on boiling time.

Keywords: *Polyphenols, Cogongrass roots, Imperata Cylindrica (L.) Beauv, Boiling time.*

ABSTRAK

Akar alang-alang diketahui memiliki beberapa kandungan metabolit, salah satunya adalah polifenol. Akar alang-alang sering digunakan sebagai obat beberapa penyakit seperti kencing berdarah, kencing nanah, muntah darah, mimisan, hepatitis akut, radang ginjal akut, juga hipertensi. Biasanya akar alang-alang direbus sebelum digunakan sebagai obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar fenol total pada air rebusan akar alang-alang yang direbus pada berbagai waktu. Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimen dengan desain studi kasus one-shot. Akar alang-alang direbus selama 5, 15, dan 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar fenolik total yang direbus dalam 5 menit adalah 169,3 mg/L GAE, 15 menit adalah 173,1 mg/L GAE, dan 30 menit adalah 177,2 mg/L GAE. Uji One Way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan kandungan total fenol dalam air rebusan akar alang-alang pada berbagai waktu perebusan. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan adanya perbedaan kadar fenol total yang nyata pada setiap waktu perebusan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar fenol total pada air rebusan akar alang-alang berdasarkan waktu perebusan.

Kata kunci: *Polifenol, Akar alang-alang, Imperata Cylindrica (L.) Beauv, Waktu perebusan.*

* **Corresponding Author:**

I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Denpasar

Email: dhyana2@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan ragam etnis yaitu mencapai 400 etnis yang memiliki kekayaan pengetahuan tradisional tentang pemanfaatan tumbuhan untuk pemeliharaan kesehatan dan pengobatan berbagai macam penyakit [1]. Salah satu tanaman yang biasa digunakan sebagai obat oleh masyarakat Indonesia adalah alang-alang.

Umumnya bagian akar alang-alang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Akar alang-alang memiliki efek farmakologis antara lain diuretik (peluruh kencing), sebagai obat kencing berdarah, kencing nanah, muntah darah, mimisan, hepatitis akut dan radang ginjal akut [2], juga hipertensi [3].

Akar alang-alang diketahui telah dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan tradisional di beberapa wilayah di Indonesia. Hal ini dapat disebabkan karena bagian akar yang paling banyak mengandung zat kimia aktif dan memiliki rasa lebih adaptif terhadap organ mulut dibandingkan dengan bagian tanaman lainnya. Alang-alang dapat digunakan sendiri atau sebagai bagian dari ramuan obat tertentu. Sebagai bagian dari ramuan, biasanya alang-alang berperan sebagai pendukung tanaman lain terhadap pengobatan yang dimaksud, seperti ramuan untuk mengobati rasa sakit pada batu ginjal, alang-alang dapat berfungsi dalam memberikan efek diuretik. Sementara untuk penggunaan alang-alang sendiri tanpa campuran bahan lainnya, umumnya digunakan untuk pengobatan penyakit ringan seperti luka, sakit perut atau hanya sebagai minuman kesehatan.

Sebelum dikonsumsi sebagai obat, akar alang-alang terlebih dahulu diolah, pada umumnya pengolahan akar alang-alang yang akan dijadikan obat dilakukan dengan cara perebusan [4]. Perebusan merupakan proses pemanasan bahan makanan dalam cairan yang mendidih, dalam merebus bahan makanan dapat dimasukkan ke dalam air sebelum atau sesudah air mendidih [5].

Akar alang-alang diketahui memiliki beberapa kandungan metabolit antara lain : arundoin, fernenol, isoarborinol, sillindrin, simiarenol, campesterol, stigmasterol, β -sitosterol, scopoletin, scopolin, p - hidroksibenzaldehida, katekol, asam klorogenat , asam isoklorogenat, asam p-kumarat, asam neoklorogenat, asam asetat, asam oksalat asam d-malat, asam sitrat, potassium (0,75% dari berat kering), kalsium, 5-hidroksitriptamin [6], kalium, flavonoid,

graminone B [3]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dhanawaty dan Ruslin (2014), diketahui bahwa ekstrak methanol akar alang-alang mengandung kadar polifenol total sebesar 1,53% (GAE) dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,32 mg/mL [7].

Polifenol merupakan suatu senyawa yang sering ditemukan pada tumbuhan, polifenol merupakan metabolit sekunder dari tumbuhan dan umumnya terlibat dalam pertahanan terhadap radiasi ultraviolet atau serangan dari patogen. Senyawa fenolik diketahui dapat larut didalam air, hal tersebut dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Tan et al., (2014), yang menunjukkan bahwa air dapat digunakan secara efektif untuk mengekstrak senyawa fenolik pada melon pahit dan kondisi yang optimal untuk ekstraksi dengan air adalah ekstraksi tunggal pada suhu 80°C selama 5 menit [8]. Senyawa fenolik juga diketahui memiliki sifat yang sensitif terhadap pemanasan sekalipun pemanasan yang dilakukan dalam waktu singkat [9]. Sifat sensitif terhadap panas tersebut dapat memberikan dampak yang berbeda pada beberapa jenis bahan makanan, baik peningkatan maupun penurunan kadar total fenol yang terkandung pada bahan makanan.

Beberapa penelitian menemukan bahwa proses pemanasan dapat menyebabkan peningkatan maupun penurunan kadar total fenol yang terkandung pada sampel. Peningkatan kadar total fenol setelah proses pemanasan dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan pada beberapa kultivar umbi manis, dimana terjadi peningkatan total fenol dan aktivitas antioksidan pada umbi manis setelah diolah dengan metode pemanasan, salah satunya yaitu perebusan [10] selain itu peningkatan kandungan total fenol terlihat pada tomat, kharua brinjal, knol khol, dan wortel yang mengalami proses pemanasan dengan cara pengukusan, perebusan, dan pemanasan dengan microwave [11].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abacan, Hurtada, dan Devanadera (2017), pada beberapa jenis jamur yang dimasak dengan beberapa variasi suhu (50°C, 75°C, dan 100°C) didapatkan hasil bahwa kadar total fenol yang terkandung pada jamur menurun seiring dengan peningkatan suhu atau temperatur proses pemasakan [12]. Penurunan kadar

total fenol juga terjadi pada sampel kacang hijau, labu botol, lobak dan daun rosela yang menunjukkan penurunan setelah mendapatkan beberapa perlakuan pemanasan yaitu pengukusan, perebusan, dan pemanasan dengan microwave (12).

Lama waktu perebusan berkaitan dengan waktu atau kesempatan yang dimiliki oleh pelarut untuk kontak dengan bahan yang direbus. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hafit (2017), dapat diketahui bahwa lama perebusan berpengaruh nyata terhadap total polifenol pada air rebusan tanaman ciplukan, total polifenol tertinggi diperoleh pada daun dengan lama perebusan 30 menit (1210,5 mg GAE/g) [13]. Pengaruh lama waktu yang dimiliki oleh pelarut untuk kontak dengan bahan terhadap kadar total fenol juga dapat dilihat pada penelitian Ibrahim, Yuniarta dan Sriherfyna (2015), yaitu dari variasi lama waktu ekstraksi (15 menit, 20 menit dan 25 menit) dan suhu (85^oC, 90^oC, 95^oC) nilai total fenol tertinggi ekstrak sari jahe didapatkan pada perlakuan waktu ekstraksi selama 25 menit dengan suhu 95^oC [14].

Berdasarkan informasi tersebut terlihat lama waktu yang diberikan untuk kontak antara pelarut dan bahan dalam kondisi pemanasan dapat memberikan pengaruh terhadap kadar total polifenol yang terkandung pada beberapa bahan pangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar total fenol pada air rebusan akar alang-alang berdasarkan variasi lama waktu perebusan sehingga diperoleh gambaran tentang lama waktu perebusan yang tepat untuk merebus akar alang-alang agar didapat kandungan total fenol yang maksimal.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimen dengan rancangan the oneshot case study. penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar dan Terapan Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Denpasar yang berlokasi di Jalan Sanitasi No. 1 Sidakarya, Denpasar Selatan pada bulan Januari-Juni 2018. Populasi pada penelitian ini adalah akar alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv) yang tumbuh secara liar di Desa Susut, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah akar alang-alang. Akar alang-alang yang diambil adalah akar yang masih hidup, tinggi tanaman akar alang-alang yang berkisar antara 90-100 cm, akar alang-alang yang diambil tidak rusak dan busuk.

2. Hasil Pemeriksaan Kadar Total Fenol.

- Kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang pada berbagai waktu perebusan.

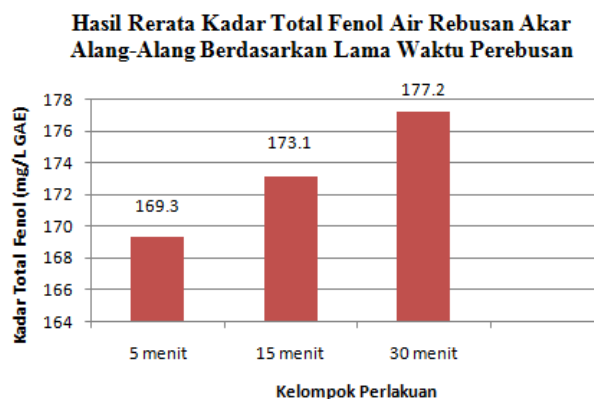
Tabel 1. Rekapitulasi Kadar Fenol dalam Air Rebusan Akar Alang-Alang pada Berbagai Waktu Perebusan.

Perlakuan	Rerata kadar Total fenol (mg/L GAE)			Rerata seluruh replikasi (mg/L GAE)
	Replika I	Replika II	Replika III	
5 Menit	169,8	168,6	169,6	169,3
15 Menit	172,6	173,3	173,6	173,1
30 Menit	177,5	176,4	177,8	177,2

Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa rerata kadar total fenol air rebusan akar alang-alang yang direbus pada berbagai waktu perebusan paling tinggi dari seluruh replikasi terdapat pada air hasil rebusan selama 30 menit yaitu sebesar 177,2 (mg/L GAE). Dan rerata kadar total fenol terendah dari seluruh replikasi terdapat pada air hasil rebusan selama 5 menit yaitu sebesar 169,3 mg/L GAE.

PEMBAHASAN

Rerata kadar total fenol air rebusan akar alang-alang pada perebusan selama 5 menit adalah 169,3 mg/L GAE, pada perebusan selama 15 menit adalah 173,1 mg/L GAE, dan pada perebusan selama 30 menit adalah 177,2 mg/L GAE. Jika kadar total fenol diurutkan dari kadar terendah ke tertinggi maka diperoleh urutan pertama yaitu pada perlakuan perebusan selama 5 menit kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan perebusan 15 menit dan 30 menit sesuai dengan yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Rerata Kadar Total Fenol Air Rebusan Akar Alang-Alang.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar total fenol air rebusan akar alang-alang yang direbus selama 5 menit memiliki kadar total fenol terkecil dan kadar total fenol air rebusan akar alang-alang yang direbus selama 30 menit memiliki kadar total fenol tertinggi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hafit (2017) dimana total polifenol tertinggi pada air rebusan tanaman ciplukan diperoleh dengan lama perebusan 30 menit [13]. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim, Yuniarta dan Sriherfyna (2015) dimana dari beberapa variasi lama waktu ekstraksi 15 menit, 20 menit dan 25 menit pada ekstrak sari jahe didapatkan kadar total fenol tertinggi pada ekstraksi yang dilakukan selama 25 menit [14]. Dapat dilihat bahwa semakin lama waktu perebusan yang digunakan maka semakin tinggi kadar total fenol yang didapat. Lama waktu perebusan berkaitan dengan waktu atau kesempatan yang dimiliki oleh pelarut untuk kontak dengan bahan yang direbus sehingga akan berpengaruh terhadap kadar total fenol dari bahan yang dapat terlarut didalam air. Hal tersebut menunjukkan semakin lama waktu yang diberikan untuk kontak antara pelarut dengan bahan yang dilarutkan dapat meningkatkan kadar total fenol yang dapat larut ke dalam pelarut.

Pengolahan bahan makanan seperti memotong dan pemberian paparan suhu yang lebih tinggi, dapat menyebabkan gangguan sel dan pemisahan beberapa senyawa fenolik dari struktur seluler seperti lignin dan polisakarida [15]. Perebusan merupakan salah satu cara pengolahan dengan pemanasan yang mudah dan umum

dilakukan oleh masyarakat luas. Selama perebusan bahan yang direbus berhubungan langsung dengan panas yang dihasilkan oleh air mendidih, sehingga dinding sel dan membran plasma cepat mengalami kerusakan. Dengan demikian, air perebusan masuk kedalam dinding sel dan vakuola yang kemudian melarutkan senyawa fenol kedalam cairan pengolahan [16].

Berdasarkan hasil penelitian kadar total fenol maksimum pada air rebusan akar alang-alang didapatkan pada lama perebusan 30 menit sehingga lama waktu yang disarankan dalam perebusan agar dapat diperoleh kadar total fenol yang maksimal adalah 30 menit. Akar alang-alang dalam penelitian ini memiliki tekstur yang cukup keras dan kuat, sehingga hal tersebut kemungkinan menyebabkan dibutuhkannya waktu yang lebih lama untuk air perebusan masuk ke dalam dinding sel jaringan dan melarutkan fenol yang terkandung didalamnya. Walaupun kadar total fenol yang maksimal didapatkan pada perlakuan perebusan terlama yaitu selama 30 menit, perebusan dengan waktu yang lebih lama lagi kemungkinan dapat berpengaruh terhadap kestabilan senyawa polifenol. Pemanasan yang terlalu lama dari bahan akar alang-alang yang mengandung polifenol dapat menghancurkan atau merusak senyawa fenol itu sendiri (17), sehingga perlu dilakukan pengujian kembali untuk mengetahui atau memastikan bagaimana kestabilan senyawa fenol dalam perebusan diatas 30 menit.

Perbedaan kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang pada berbagai lama waktu perebusan dapat diketahui dengan melakukan uji yaitu dengan uji *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* pada penelitian ini adalah $p(0,000) < \alpha(0,05)$ artinya bahwa ada perbedaan kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang pada berbagai lama waktu perebusan. Berdasarkan uji LSD dapat diketahui bahwa kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang pada waktu perebusan selama 5 menit, 15 menit dan 30 menit memiliki perbedaan yang bermakna antara masing-masing perlakuan.

Jika dibandingkan dengan kadar total fenol pada ekstrak methanol akar alang-alang yaitu sebesar 1,53% GAE, kadar total

fenol air rebusan akar alang-alang memiliki konsentrasi yang lebih rendah yaitu 177,2 mg/L GAE (0,01772% GAE) (7). Hal tersebut dapat disebabkan karena perbedaan penggunaan pelarut (18) dan metode ekstraksi yang digunakan [19], tetapi jika dilihat dari mudahnya pengaplikasian di masyarakat, teknik perebusan tentunya lebih mudah diaplikasikan.

Perebusan merupakan teknik pengolahan yang umum dilakukan oleh masyarakat. Penggunaan air sebagai pelarut dalam proses perebusan memiliki beberapa keuntungan. Beberapa keuntungan tersebut antara lain yaitu perebusan merupakan salah satu teknik pengolahan tradisional yang umum digunakan masyarakat dan jika dibandingkan dengan pelarut organik lainnya, air memiliki kelebihan yaitu murah, mudah diperoleh, stabil, tidak beracun, tidak mudah menguap, dan mudah terbakar [20].

Beberapa studi menunjukkan bahwa kandungan fenol secara signifikan berkorelasi dengan kapasitas antioksidan [21],[22]. Hal ini menunjukkan bahwa air rebusan akar alang-alang yang mengandung senyawa polifenol dapat dijadikan salah satu alternatif sumber polifenol yang mana salah satu manfaat dari senyawa polifenol yaitu dapat bertindak sebagai antioksidan. Namun, pada penelitian ini masih terdapat kekurangan yaitu belum dilakukan pengujian terhadap aktivitas antioksidan terhadap air rebusan akar alang-alang guna mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas.

Jika kadar total fenol air rebusan akar alang-alang dibandingkan dengan kadar total fenol pada bahan pangan lainnya yang terkenal akan aktivitas antioksidannya seperti pada teh hijau, dapat diketahui bahwa kadar total fenol maksimum air rebusan akar alang-alang yang didapat pada lama waktu perebusan 30 menit yaitu sebesar 177,2 mg/L GAE lebih rendah yaitu selisih sebesar 31,71 mg/L GAE. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [23] pada 7 sampel teh hijau yang berasal dari 3 perkebunan di Jawa Barat, dari 7 sampel teh hijau diketahui pada sampel dengan aktivitas antioksidan terendah yaitu dengan nilai IC_{50} sebesar 28,03 $\mu\text{g/mL}$ memiliki kadar total fenol sebesar 208,91 mgGAE/100 g sampel. Jika dilihat dari hasil IC_{50} sampel tersebut tergolong memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai $IC_{50} < 50$ $\mu\text{g/mL}$ [24]. Namun, untuk mengetahui

bagaimana aktivitas antioksidan dari rebusan akar alang-alang, tentunya tetap harus dilakukan pengujian aktivitas antioksidan.

Pada tumbuhan senyawa fenol diketahui memiliki peran dalam pertahanan terhadap radiasi ultraviolet atau serangan dari patogen [25]. Sedangkan pada tubuh manusia, senyawa fenol diketahui memiliki manfaat dalam kesehatan antara lain dapat bertindak sebagai antioksidan [26] dan berperan dalam pencegahan berbagai penyakit, salah satunya adalah penyakit kanker, terdapat 5 mekanisme antikanker dari polifenol yaitu, mekanisme tersebut meliputi, yang pertama antioksidan polifenol dapat melindungi sel dari kerusakan DNA dengan membersihkan sel dari radikal bebas (ROS/ Reactive Oxygen Species). Kedua, polifenol dapat memodulasi protein yang memainkan peran dalam jalur transduksi sinyal seperti protein penggerak 1 (AP-1), mitogen-activated protein kinase (MAPK), fosfatidylinositol 3- kinase (PI-3'K), p70s6-K dan Akt. Ketiga, polifenol dapat mengurangi aktivitas reseptor tirosin kinase (PDGF-R β , EGF-R), yang berperan dalam proliferasi sel tumor yang ganas. Keempat, polifenol menginduksi apoptosis pada sel tumor. Kelima, polifenol mengatasi resistansi multi-obat dengan memblokir penghambatan P-glikoprotein (P-gp) terhadap obat antikanker. Kelima mekanisme tersebut berperan dalam mekanisme sitotoksik dengan cara menginduksi kematian sel terprogram (apoptosis) [27].

Kadar total fenol atau senyawa polifenol juga diketahui dapat mengatasi penyakit kardiovaskular. Mekanisme polifenol dalam mengatasi penyakit kardiovaskular yaitu dengan cara mengurangi stres oksidatif di dalam sel dan juga mengurangi penyerapan LDL teroksidasi kedua proses ini dapat mengurangi akumulasi kolesterol [28]. Polifenol juga diketahui memiliki manfaat sebagai antidiabetes. Polifenol dapat bertindak sebagai antidiabetes dengan cara meningkatkan sekresi peptida-1 seperti glukagon (GLP1) dari usus L-sel, penghambatan dipeptidyl peptidase-4 (DPP4), peningkatan sekresi insulin (langsung atau tidak langsung) oleh stimulasi sel β , dan peningkatan sensitivitas insulin pada jaringan perifer [29].

Manfaat lainnya dari polifenol dalam bidang kesehatan adalah mengatasi

osteoporosis, dalam pencegahan penyakit osteoporosis polifenol dapat berperan dalam melindungi kesehatan tulang melalui pengurangan stres oksidatif karena berfungsi sebagai antioksidan, mengurangi peradangan, pensinyalan proinflamasi, modulasi osteoblastogenesis, osteoklastogenesis, dan bertindak sebagai osteoimunologis [30]. Polifenol juga dapat mengatasi penyakit neurodegenerative, karena polifenol dapat membantu mengurangi terjadinya *neurodegeneration*, yaitu kerusakan oksidatif dan peradangan. Selain itu, polifenol juga melindungi mitokondria dari patologi dengan cara memicu pensinyalan sel pro-survival. Polifenol juga dapat meningkatkan enzim antioksidan, yaitu katalase, superoksidadismutase (SOD1, SOD2) [31].

Kandungan senyawa polifenol juga diketahui memiliki manfaat lainnya, yaitu sebagai antihipertensi atau efek menurunkan tekanan darah. Beberapa studi menyatakan bahwa stimulasi dan pelepasan NO (*Nitric oxide*) menghasilkan vasorelaksasi yang kemungkinan menjadi penyebab utama efek hipotensi dari polifenol [32].

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat dilihat bahwa terdapat banyak manfaat senyawa polifenol dalam bidang kesehatan khususnya dalam mengatasi beberapa penyakit. Sehingga perlu diperhatikan beberapa aspek dalam pengolahan suatu bahan yang mengandung senyawa polifenol salah satunya lama waktu perebusan, agar kadar polifenol yang terkandung di dalam bahan dapat didapat secara maksimal sehingga manfaat yang didapat akan maksimal juga. Kadar total fenol maksimum dalam air rebusan akar alang-alang pada penelitian ini didapatkan pada lama perebusan 30 menit sehingga lama waktu yang disarankan dalam perebusan agar dapat diperoleh kadar total fenol yang maksimal adalah 30 menit. Semakin tinggi kadar total fenol yang didapatkan kemungkinan akan meningkatkan potensi senyawa polifenol yang terkandung dalam mengatasi beberapa penyakit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi dalam pengolahan akar alang-alang khususnya dengan cara perebusan agar didapatkan kadar total fenol yang terkandung didalam akar alang-alang secara maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian perbedaan kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang berdasarkan lama waktu perebusan dapat disimpulkan bahwa rerata kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang yang direbus selama 5 menit adalah sebesar 169,3 mg/L GAE, selama 15 menit adalah 173,1 mg/L GAE dan selama 30 menit adalah 177,2 mg/L GAE. Kadar total fenol dalam air rebusan akar alang-alang pada waktu perebusan selama 5 menit, 15 menit dan 30 menit memiliki perbedaan yang bermakna antara masing-masing perlakuan, dimana kadar maksimum total fenol didapatkan pada lama perebusan 30 menit.

REFERENSI

1. Depkes RI. *Kebijakan Obat Tradisional Nasional Tahun 2007*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2007. Available at: http://binfar.depkes.go.id/dat/lama/1206328790_Buku_Kebijakan_Obat_Tradisional_Nasional_Tahun_2007.pdf. diakses pada 8 januari 2018
2. Hariana A. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Revisi. Jakarta: Penebar Surabaya; 2013, 32-33.
3. Delima, E. R. and M. S. Yemima. Efek Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv) Terhadap Penurunan Tekanan Darah. 2014. Available at: http://repository.maranatha.edu/12848/10/1110220_Journal.pdf
4. Hidayat S, Rachmadiyanto AN. Utilization of Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.) as Traditional Medicine in Indonesian Archipelago. *Proceedings The 1st SATREPS Conference*. 2017; 1(1); 82–9. Available from: <https://publikasikr.lipi.go.id/index.php/satreps/article/view/197>
5. Amaliah, Murdiati A. Panduan Penyajian Pangan Sehat untuk Semua. Kedua. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group; 2013.
6. Herbie T. Kitab Tanaman Berkhasiat Obat -226- Tumbuhan Obat Untuk Penyembuhan Penyakit dan Kebugaran Tubuh. Yogyakarta: OCTOPUS Publishing House; 2015.
7. Dhanawaty, D & Ruslin. Kandungan

- Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Akar *Imperata cylindrica* (L) Beauv. (Alang-alang). *Majalah Kedokteran Bandung*, 2015; 47(1), 60-64.
8. Tan, S. P., Stathopoulos, C., Parks, S., & Roach, P. An optimised aqueous extract of phenolic compounds from bitter melon with high antioxidant capacity. *Antioxidants*, 2014; 3(4), 814-829.
 9. Ismail, A., Marjan, Z. M., & Foong, C. W. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. *Food chemistry*, 2004; 87(4), 581-586.
 10. Bellail AA, Shaltout OE, Youssef MM, Gamal AMA El. Effect of Home-Cooking Methods on Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Cultivars Grown in Egypt. *Food Nutr Sci* [Internet]. 2012; 3(4), 490-9.
 11. Saikia, S., & Mahanta, C. L. Effect of steaming, boiling and microwave cooking on the total phenolics, flavonoids and antioxidant properties of different vegetables of Assam, India. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*, 2013; 2(3), 47.
 12. Abacan, S. F., Hurtada, W. A., & Devanadera, M. A. R. Effects of cooking time, temperature, and salt concentration on the phenolic content and antioxidant activity of selected edible mushrooms. *International Food Research Journal*, 2017; 24(5), 2028-2032.
 13. Hafit, B. A. L. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Senyawa Polifenol dan Aktivitas Antioksidan dari Air Rebusan Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) serta Aplikasinya pada Sirup. 2017. Available at: scholar.unand.ac.id/32146/1/ABSTRAK.pdf.
 14. Ibrahim, A. M., Yunianta, Y., & Sriherfyna, F. H. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2015, 3(2). 530-541.
 15. Ramdhan T, Aminah S. Pengaruh pemasakan terhadap kandungan antioksidan sayuran. *Bul Pertan Perkota* [Internet]. 2014;4:7-13. Available from: [http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/index/artikel/bptp/buletin anti oksidan sayuran vol4 no.2 2014.pdf](http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/index/artikel/bptp/buletin%20anti%20oksidan%20sayuran%20vol4%20no.2%202014.pdf)
 16. Aisyah, Y., Rasdiansyah, R., & Muhaimin, M. (2014). Pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan pada beberapa jenis sayuran. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 2015;6(2):28-32.
 17. Jahangiri Y, Ghahremani H, Torghabeh JA, Salehi EA. Effect of temperature and solvent on the total phenolic compounds e xtraction fromleaves of *Ficus carica*. *J Chem Pharm Res* [Internet]. 2011;3(5):253-9.
 18. Mokrani A, Madani K. Effect of solvent , time and temperature on the extraction of phenolic compounds and antioxidant capacity of peach (*Prunus persica* L.) fruit Effect of solvent , time and temperature on the extraction of phenolic compounds and antioxidant capacity of pea. *Sep Purif Technol* [Internet]. 2016;162:68-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.seppur.2016.01.043>
 19. Arel A, Arfianisa R. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolat Total Ekstrak Daun Piladang (*Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd). *Scientia* [Internet]. 2016;6(2):79-83.
 20. Sa`adah H, Nurhasnawati H. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *J Ilm Manuntung* [Internet]. 2015;1(2):149-53.
 21. Sharmin, H., Nazma, S., Mohiduzzaman, M., & Cadi, P. B. Antioxidant capacity and total phenol content of commonly consumed selected vegetables of Bangladesh. *Malaysian Journal of Nutrition*, 2011; 17(3).
 22. Chaudhari GM, Mahajan RT. Comparative Antioxidant Activity of Twenty Traditional Indian Medicinal Plants and its Correlation with Total Flavonoid and Phenolic Content. *Int J Pharm Sci* [Internet]. 2015;30(20):105-11.

23. Kusmiyati, M., Sudaryat, Y., Lutfiah, I. A., Rustamsyah, A., & Rohdiana, D. Aktivitas antioksidan, kadar fenol total, dan flavonoid total dalam teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) asal tiga perkebunan Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 2015; 18(2), 101-106.
24. Mardawati, E., Filianty, F., & Marta, H. Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *TEKNOTAN: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 2008; 2(3).
25. Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2009; 2(5), 270-278.
26. Ganesan, K., & Xu, B. A critical review on polyphenols and health benefits of black soybeans. *Nutrients*, 2017; 9(5), 455. <https://doi.org/10.3390/nu9050455>
27. Karta, I. W., Sundari, C. D. W. H., Susila, L. A. N. K. E., & Mastra, N. Analysis of active content in "Salacca Vinegar" in Sabetan village with potential as antidiabetic and anticancer. *Executive Editor*, 2018; 9(5), 420.
28. Aviram, M., Dornfeld, L., Rosenblat, M., Volkova, N., Kaplan, M., Coleman, R., ... & Fuhrman, B. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic modifications to LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient mice. *The American journal of clinical nutrition*, 2000; 71(5), 1062-1076.
29. Domínguez Avila, J. A., Rodrigo García, J., González Aguilar, G. A., & De la Rosa, L. A. The antidiabetic mechanisms of polyphenols related to increased glucagon-like peptide-1 (GLP1) and insulin signaling. *Molecules*, 2017; 22(6), 903.
30. Đudarić, L., Fužinac-Smojver, A., Muhvić, D., & Giacometti, J. The role of polyphenols on bone metabolism in osteoporosis. *Food Research International*, 2017; 77, 290-298. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.10.017>
31. Bhullar, K. S., & Rupasinghe, H. P. Polyphenols: multipotent therapeutic agents in neurodegenerative diseases. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2013; Article ID 891748. <https://doi.org/10.1155/2013/891748>
32. Li, S. H., Zhao, P., Tian, H. B., Chen, L. H., & Cui, L. Q. Effect of grape polyphenols on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS one*, 2015; 10(9), e0137665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137665>.