

## **PENGARUH JENIS RAGI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN FENOLIK PADA TEPUNG BIJI TALIPUK TERFERMENTASI**

### ***EFFECT OF YEAST TYPE ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHENOLIC CONTENT IN FERMENTED TALIPUK SEED FLOUR***

**Titis Linangsari\*, Ema Lestari, Dwi Sandri**

Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut,

\*Email korespondensi: titis@politala.ac.id

Diterima 14-12-2021, diperbaiki 28-04-2022, disetujui 20-05-2022

#### **ABSTRACT**

*Talipuk seed flour is processed from mature talipuk seeds. This flour is commonly used as a raw material for traditional cakes and as a substitute for wheat flour by the people of South Kalimantan. Talipuk seeds contain various compounds that function well for health. However, talipuk seeds are less desirable because they have a sandy texture and contain anti-nutritional compounds that cause a less desirable flavor. This can be overcome by fermentation by yeast. This study was conducted to analyze the functional properties (total phenolic content by the Folin-Ciocalteu method and antioxidant activity with the free radical inhibitor DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) in talipuk seed flour fermented with various yeasts. Talipuk seeds were fermented by fermentation spontaneously, tape yeast, baker's yeast and tempeh yeast for 48 hours. The results of the fermentation are dried using an oven at 60°C for 8 hours or with a hot sun for ± 12 hours. Then mashed and sieved with a 60 mesh flour sieve to obtain fermented talipuk seed flour. Based on the results of research, the fermentation of talipuk seed flour can increase the total phenolic content and antioxidant activity of talipuk seed flour. The highest total phenolic in the fermentation of talipuk seed flour using baker's yeast is 61.22 mg/g GAE and tape yeast 56.40 mg/g GAE, while the highest antioxidant activity in unfermented talipuk seed flour was 84.85%, followed by fermentation of talipuk seed flour using 47.34% baker's yeast and 36.34 % tape yeast. The use of baker's yeast and tape yeast in the fermentation of talipuk seed flour gave better total phenolic and antioxidant activity test results than spontaneous fermentation and fermentation using tempeh yeast.*

**Keywords:** *antioxidant activity, fermentation, talipuk seed flour, total phenolic, yeast*

#### **ABSTRAK**

Tepung biji talipuk diolah dari biji talipuk yang sudah tua. Tepung ini biasa digunakan sebagai bahan baku kue tradisional dan pengganti tepung terigu oleh masyarakat Kalimantan Selatan. Biji talipuk mengandung berbagai senyawa yang berfungsi baik untuk kesehatan. Namun demikian, biji talipuk kurang diminati karena memiliki tekstur berpasir dan terdapat senyawa anti nutrisi yang menimbulkan flavor yang kurang diminati. Hal ini bisa diatasi dengan fermentasi oleh ragi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sifat fungsional (kandungan total fenolik dengan metode *Folin-Ciocalteu* dan aktivitas antioksidan dengan penghambat radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) pada tepung biji talipuk yang difermentasi dengan berbagai ragi. Biji talipuk difermentasi dengan fermentasi spontan, ragi tape, ragi roti dan ragi tempe selama 48 jam. Hasil fermentasi

dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 8 jam atau dengan sinar matahari terik  $\pm$  12 jam. Kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan tepung 60 mesh sehingga diperoleh tepung biji talipuk terfermentasi. Berdasarkan hasil penelitian fermentasi tepung biji talipuk dapat meningkatkan kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan tepung biji talipuk. Total fenolik tertinggi pada fermentasi tepung biji talipuk menggunakan ragi roti sebesar 61,22 mg/g GAE dan ragi tape 56,40 mg/g GAE, sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi pada tepung biji talipuk tanpa fermentasi sebesar 84,85%, diikuti fermentasi tepung biji talipuk menggunakan ragi roti 47,34% dan ragi tape 36,34 %. Penggunaan ragi roti dan ragi tape pada fermentasi tepung biji talipuk memberikan hasil pengujian total fenolik dan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibanding fermentasi spontan dan fermentasi menggunakan ragi tempe.

**Kata kunci:** aktivitas antioksidan, fermentasi, tepung biji talipuk, total fenolik, ragi

## PENDAHULUAN

Tanaman teratai merupakan tanaman air yang tumbuh secara alami di daerah rawa. Di Kalimantan Selatan tanaman teratai memiliki nama lain “talipuk”. Talipuk banyak tumbuh dan tersedia di Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. Bagian tanaman talipuk yang sering digunakan oleh masyarakat adalah biji, bunga, batang dan umbinya. Biji talipuk sering dimanfaatkan oleh masyarakat lokal Kalimantan Selatan untuk diolah menjadi berbagai macam kudapan tradisional. Selain itu, biji talipuk juga sering diolah menjadi tepung biji talipuk dan banyak digunakan sebagai pengganti beras dan tepung terigu pada kudapan tradisional khas Kalimantan Selatan.

Biji talipuk mengandung berbagai senyawa yang bermanfaat baik bagi tubuh, di antaranya karbohidrat mencapai 78%, protein 9%, kadar lemaknya rendah, dan mengandung asam amino esensial yang lengkap. Selain itu, biji talipuk mengandung kadar serat yang cukup tinggi, hal ini menunjukkan bahwa talipuk merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki serat yang berfungsi baik bagi kesehatan (Khairina et al., 2020). Selain itu senyawa fitokimia di dalam tepung biji talipuk menjadikan tepung biji talipuk berpotensi sebagai pangan fungsional. Berdasarkan penelitian (Fitrial, 2011), biji talipuk memiliki kandungan senyawa golongan flavanoid, tanin, glikosida, saponin triterpenoid dan alkaloid.

Senyawa fenolik tergolong sebagai senyawa fitokimia yang berada di tumbuhan yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan diketahui mampu menangkal radikal bebas. Kemampuan antioksidan ini juga memiliki berbagai manfaat pada kesehatan di antaranya bersifat anti mikrobial (Kil et al., 2009), mampu mengurangi stres oksidatif (Khan et al., 2015) dan anti kanker (Wu et al., 2015).

Meskipun memiliki kandungan proksimat dan senyawa fitokimia tinggi, namun biji talipuk memiliki kualitas organoleptik yang rendah karena memiliki tekstur berpasir dan terdapat senyawa anti nutrisi yang menimbulkan flavor yang kurang diminati. Untuk menutupi hal tersebut banyak proses yang dapat dipakai salah satunya adalah dilakukan proses fermentasi dalam pembuatan tepung biji talipuk. Rahmi et al. (2020), mengemukakan mengenai pengaruh fermentasi tepung biji teratai terhadap total fenolik, aktivitas penghambatan radikal dan aktivitas antibakteri didapati hasil fermentasi tersebut dapat meningkatkan senyawa total fenolik dan aktivitas biologis pada tepung teratai, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan pangan fungsional.

Penelitian ini melakukan fermentasi menggunakan ragi komersial yang ada di pasaran yang diharapkan mampu menjadi alternatif fermentasi yang lebih mudah diperoleh sehingga dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat. Jenis ragi yang digunakan pada penelitian ini antara lain ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*), ragi

tempe dan ragi tapai (campuran beberapa jenis mikrobia antara lain *Rhizopus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Endomycopsis burtonii*, *Candida utilis*, *Mucor sp.*, dan *Pediococcus sp.*). Berdasarkan penelitian Fatimah et al. (2017) yang memfermentasi pati temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb) dan tepung talipuk (*Nymphaea pubescens* Willd) menggunakan ragi roti, ragi tempe, dan ragi tape dengan variasi waktu fermentasi 0, 12, 24, 48, dan 72 jam dapat berpotensi menjadi komoditas bahan pangan pengganti terigu. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tepung hasil fermentasi yang kemudian dianalisis karakteristik kimiawinya meliputi uji proksimat yakni kadar air, kadar abu, lemak, protein dan karbohidrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung temulawak dan talipuk dapat ditingkatkan kualitasnya dengan metode fermentasi. Lama waktu fermentasi 48 jam menunjukkan hasil tepung talipuk yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh proses fermentasi dengan berbagai ragi yang digunakan terhadap kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan tepung biji talipuk. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan senyawa-senyawa fungsional terdapat pada tepung biji talipuk melalui fermentasi dan menurunkan senyawa anti nutrisi yang menyebabkan biji talipuk menjadi kurang diminati, selain itu diharapkan dapat memperkaya nutrisi yang ada pada tepung biji talipuk yang mempunyai potensi pengolahan yang sangat banyak, selain itu penggunaan jenis ragi yang terdapat di pasaran diharapkan mempermudah masyarakat dalam pengaplikasian tepung biji talipuk.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain talipuk atau biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) dari Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. Adapun ragi yang digunakan yakni ragi roti,

ragi tempe dan ragi tapai. Bahan kimia yaitu 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil atau DPPH (Sigma Aldrich), asam galat (Sigma Aldrich), reagen folin ciocalteau (Merck), natrium karbonat (Merck), asam askorbat (Merck), metanol dan aquades.

Alat yang digunakan yakni timbangan digital (Mettler Toledo), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV1800), vortex (Gemmy VM-300), mikropipet (Eppendorf) dan alat gelas.

Beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu preparasi dan fermentasi biji talipuk dengan perlakuan fermentasi menggunakan ragi tape, ragi tempe dan ragi tapai sehingga menghasilkan tepung biji talipuk terfermentasi dengan berbagai perlakuan. Pelarut yang digunakan pada saat ekstraksi adalah pelarut organik metanol, etanol dan kloroform. Hal ini bertujuan untuk menentukan pelarut yang paling berpengaruh terhadap ekstraksi senyawa antioksidan dan fenolik pada tepung biji talipuk yang dilihat berdasarkan warna dan endapan yang terbentuk (Dungir et al., 2012). Kemudian dilanjutkan dengan analisis aktivitas antioksidan dengan DPPH dan total fenolik pada ekstrak tepung biji talipuk terfermentasi.

## Preparasi dan Fermentasi Biji Talipuk

Biji talipuk yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari bunga talipuk yang tua kemudian dipisahkan dari kulit buahnya. Biji talipuk yang digunakan berwarna cokelat kehitaman dan berukuran kecil. Biji tersebut dicuci hingga lapisan lilin pada biji hilang, lalu biji talipuk ditiriskan. Biji talipuk sebanyak 300 g ditambahkan dengan 200 ml aquadest, Selanjutnya dilakukan proses fermentasi berdasarkan hasil penelitian Fatimah et al. (2017) yang memodifikasi metode pembuatan tepung mocaf (Tandrianto et al., 2014). Fermentasi dilakukan dengan penambahan ragi tape, ragi roti dan ragi tempe sebanyak 1% dari total berat (berat talipuk + aquades). Kemudian dilanjutkan dengan proses inkubasi biji talipuk selama 48 jam pada suhu 27 °C. Setelah 48 jam, biji talipuk yang

sudah difermentasi ditiriskan dan untuk mengurangi kandungan airnya dengan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 8 jam atau dengan sinar matahari terik ± 12 jam. Setelah biji talipuk kering, kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan tepung 60 mesh sehingga diperoleh tepung biji talipuk terfermentasi.

### Ekstraksi Tepung Biji Talipuk

Ekstraksi tepung biji talipuk dilakukan berdasarkan metode (Lestario et al., 2008) dengan modifikasi. Sejumlah tepung biji talipuk dimaserasi selama 4 jam menggunakan pelarut metanol, etanol dan kloroform. Perbandingan sampel terhadap pelarut 1:5. Kemudian dilakukan penyaringan filtrat menggunakan kertas whatman no. 41 untuk memisahkan ekstrak dengan residu. Selanjutnya ekstrak dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

### Penentuan Kandungan Total Fenolik

Penentuan kandungan total fenolik dilakukan menggunakan reagen *Folin-ciocalteu* sesuai dengan metode (Yen & Hung, 2000) dengan modifikasi. Sebanyak satu mL ekstrak ditambahkan ke dalam 2 mL larutan natrium bikarbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) dengan konsentrasi 2%. Kemudian dilakukan inkubasi selama 3 menit, selanjutnya larutan ditambahkan 0,1 mL reagen *Folin-ciocalteu* dengan konsentrasi 50%. Selanjutnya diinkubasi selama 30 menit, kemudian absorbansi ditera pada panjang gelombang 750 nm. Hasil pengukuran yang diperoleh kemudian diplotkan terhadap kurva standar asam galat yang dipersiapkan dengan cara sama. Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai mg ekivalen asam galat/g ekstrak.

### Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Penghambatan Radikal Bebas DPPH

Penentuan aktivitas antioksidan dengan penghambatan radikal dilakukan dengan larutan DPPH sesuai dengan metode (Rahmi et al., 2020). Sebanyak 100 µL ekstrak tepung biji talipuk terfermentasi ditambahkan dengan 2,9 mL reagen DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) (0,1mM dalam

methanol). Kemudian divortex hingga merata. Selanjutnya dilakukan inkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Perubahan warna yang terjadi pada larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Persentasi hambatan dari ekstrak tepung dihitung dengan persamaan persentase inhibisi berikut:

$$\%inhibisi =$$

$$\frac{\text{absorbansi blanko DPPH} - \text{absorbansi sampel uji}}{\text{absorbansi blanko DPPH}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Terdapat lima jenis perlakuan pada proses pengolahan tepung biji talipuk, sepeperti pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Perlakuan Pembuatan Tepung Biji Talipuk Terfermentasi

| No | Kode | Jenis Perlakuan                     | Konsentrasi |
|----|------|-------------------------------------|-------------|
| 1  | F0   | Tanpa fermentasi                    | -           |
| 2  | F1   | Fermentasi                          | -           |
| 3  | F2   | Spontan Fermentasi dengan ragi tape | 1%          |
| 4  | F3   | Fermentasi dengan ragi roti         | 1%          |
| 5  | F4   | Fermentasi dengan ragi tempe        | 1%          |

Penelitian ini terdapat 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah yang terdiri dari variabel terikat (*dependent variable*) berupa kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan, sedangkan variabel bebas (*independent variable*) ialah variasi ragi yang digunakan dalam pembuatan tepung biji talipuk terfermentasi. Pada penelitian ini, analisis statistik menggunakan aplikasi SPSS 26 melalui analisis sidik ragam pola searah (*Oneway-ANOVA*). Jika hasil yang diperoleh menunjukkan signifikan pada *level of convidence* 95% dan *level of significant* 5% maka akan dilanjutkan ke uji DMRT (*Duncan multiple range test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Tepung Biji Talipuk

Ekstraksi tepung biji talipuk dilakukan dengan tiga jenis pelarut yakni

metanol, etanol dan kloroform. Hasil ekstraksi dengan berbagai pelarut diamati perubahan warna dan pembentukan endapannya. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Warna ekstrak tepung biji talipuk pada proses ekstraksi tepung biji talipuk

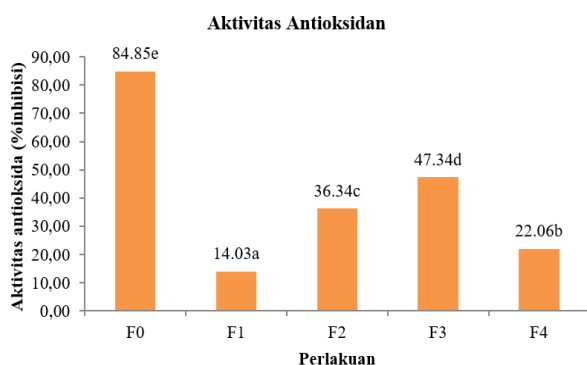
| No | Kode | Perlakuan                    | Pelarut           |               |                         |
|----|------|------------------------------|-------------------|---------------|-------------------------|
|    |      |                              | Metanol           | Etanol        | Kloroform               |
| 1  | F0   | Tanpa fermentasi             | Kemerahan, jernih | Sedikit merah | Terdapat endapan coklat |
| 2  | F1   | Fermentasi spontan           | Kemerahan, jernih | Sedikit merah | Terdapat endapan coklat |
| 3  | F2   | Fermentasi dengan ragi tape  | Kemerahan, jernih | Sedikit merah | Terdapat endapan coklat |
| 4  | F3   | Fermentasi dengan ragi roti  | Kemerahan, jernih | Sedikit merah | Terdapat endapan coklat |
| 5  | F4   | Fermentasi dengan ragi tempe | Kemerahan, jernih | Sedikit merah | Terdapat endapan coklat |

Berdasarkan Tabel 2 warna ekstrak yang terbentuk dengan pelarut metanol adalah berwarna merah dan jernih. Sedangkan penggunaan pelarut etanol menghasilkan warna merah yang kurang tajam, dan ekstraksi dengan pelarut kloroform menghasilkan endapan berwarna gelap. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pelarut metanol mampu mengekstrak senyawa di dalam tepung biji talipuk tersebut. Pelarut etanol pembentukan warnanya tidak sepekat pada pelarut metanol. Sedangkan ekstraksi dengan pelarut kloroform menghasilkan ekstrak yang berwarna jernih namun terbentuk endapan coklat di dasar tabung. Pelarut metanol dan pelarut etanol telah banyak digunakan dan efektif untuk mengekstraksi berbagai komponen fenolik yang sumbernya berasal dari bahan alam (Dungir et al., 2012). Selanjutnya, penentuan total fenolik dan aktivitas antioksidan penghambat radikal bebas DPPH dilakukan pada ekstrak metanol tepung biji talipuk.

### Aktivitas Penangkal Radikal Bebas DPPH

Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan aktivitas sampel untuk menghambat atau menangkal radikal bebas. Radikal bebas yang digunakan adalah DPPH

(2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode penangkal radikal bebas merupakan pengukuran penangkalan radikal bebas sintetik dalam pelarut organik polar seperti metanol pada suhu kamar oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan. Proses penangkalan radikal bebas ini melalui mekanisme pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas sehingga radikal bebas menangkap satu elektron dari antioksidan. Radikal bebas sintetik yang digunakan adalah DPPH, senyawa ini bereaksi dengan senyawa antioksidan melalui pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk mendapatkan pasangan elektron. Keberadaan sebuah antioksidan dimana dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH (Kiay & Suryanto, 2019). Hasil analisis aktivitas antioksidan pada tepung biji talipuk dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



#### Keterangan :

Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%

F0 = Tanpa fermentasi

F1 = Fermentasi spontan

F2 = Fermentasi dengan ragi tape

F3 = Fermentasi dengan ragi roti

F4 = Fermentasi dengan ragi tempe

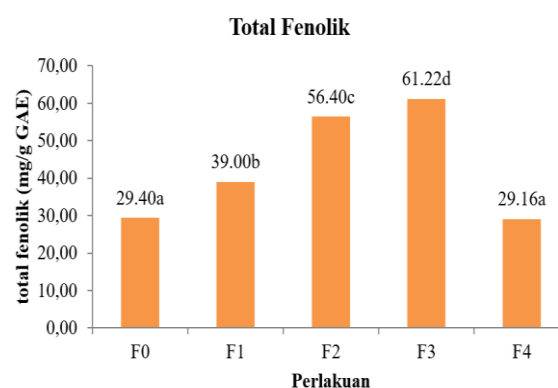
**Gambar 1.** Aktivitas antioksidan tepung biji talipuk

Berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan tertinggi pada tepung biji talipuk tanpa fermentasi yakni sebesar 84,85%. Sedangkan pada tepung biji talipuk yang difermentasi, aktivitas antioksidan tertinggi pada fermentasi menggunakan ragi roti yang mempunyai aktivitas antioksidan sebesar 47,34%, diikuti ragi tape 36,34%, kemudian ragi tempe sebesar 22,06% dan terakhir fermentasi spontan sebesar 14,03%. Hal ini diduga karena adanya proses pengeringan setelah proses fermentasi pada tepung biji terfermentasi yang mengakibatkan beberapa senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan menjadi rusak atau inaktif akibat terkena suhu tinggi (Luliana et al., 2016). Selain itu, diduga di dalam tepung biji talipuk tanpa fermentasi masih mengandung senyawa fitokimia lain selain total fenolik yang mampu meningkatkan aktivitas antioksidannya. Berdasarkan penelitian (Fitrial, 2011), biji talipuk memiliki kandungan senyawa golongan flavanoid, tanin, glikosida, saponin triterenoid dan alkaloid. Perlakuan fermentasi pada tepung biji talipuk tidak meningkatkan aktivitas antioksidan penangkal radikal dengan DPPH.

## Total Fenolik

Dalam penelitian ini, analisis kandungan total fenolik dilakukan untuk menganalisis kandungan total fenolik yang menjadikan tepung biji talipuk berpotensi sebagai penangkal atau penghambat radikal bebas dan penstabil oksigen singlet. Senyawa golongan fenolik dan polifenolik merupakan senyawa-senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang tersedia di alam, terutama pada tumbuh-tumbuhan (F.Kawamura et al., 2008).

Hasil analisis kandungan total fenolik ekstrak tepung biji talipuk diberikan pada Gambar 2.



#### Keterangan :

Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%

F0 = Tanpa fermentasi

F1 = Fermentasi spontan

F2 = Fermentasi dengan ragi tape

F3 = Fermentasi dengan ragi roti

F4 = Fermentasi dengan ragi tempe

**Gambar 2.** Total fenolik tepung biji talipuk

Hasil analisis ekstrak tepung biji teratai menunjukkan bahwa ekstrak tepung biji talipuk tanpa fermentasi mengandung 29,40 mg/g GAE. Pada ekstrak tepung biji talipuk dengan fermentasi spontan, fermentasi dengan ragi tape dan fermentasi dengan ragi tempe mengalami peningkatan kandungan total fenolik menjadi 39,00 mg/g GAE, 56,40 mg/g GAE dan 61,22 mg/g GAE. Hal ini mengindikasikan bahwa proses fermentasi mampu meningkatkan kandungan total fenolik pada ekstrak metanol tepung biji talipuk.

Berdasarkan penelitian Rahmi et al. (2020), fermentasi tepung teratai

menggunakan perlakuan fermentasi spontan menunjukkan hasil pengujian total fenolik sebesar 87,53 mg/g GAE, fermentasi dengan BIMO-CF memberikan hasil 99,82 mg/g GAE dan fermentasi dengan *L. plantarum* JBSxH.6.4 memberikan total fenolik sebesar 74,62 mg/g GAE.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan fermentasi mampu meningkatkan total fenolik pada tepung biji talipuk. Menurut Adetuyi & Ibrahim (2014), secara alami senyawa fenolik berikatan dengan gula sehingga mengurangi availabilitasnya. Selama fermentasi, kompleks fenolik tersebut akan dihidrolisis oleh organisme starter *Saccharomyces cerevisiae* sehingga menghasilkan senyawa fenol bebas yang lebih aktif. Adanya peningkatan kandungan total fenolik pada tepung biji teratai yang telah difermentasi terkait dengan kemampuan mikroba selama fermentasi yang mampu memodifikasi komponen bioaktif seperti kelompok polifenol, tanin dan flavonoid. Keberadaan mikroba dalam fermentasi dapat berkontribusi dalam perubahan senyawa fenolik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sederhana dan depolimerisasi fenolik yang memiliki berat molekul tinggi (Othman et al., 2009).

Kandungan fenolik total dalam ekstrak tergantung pada polaritas pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Kelarutan tinggi senyawa fenol dalam pelarut polar memberikan konsentrasi tinggi pada ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan pelarut polar pada saat ekstraksi (Indra et al., 2019).

Pada analisis kandungan total fenolik, saat terjadi reaksi antara reagen *Folin-Ciocalteu* dengan senyawa fenolik maka akan terjadi perubahan warna dari kuning menjadi biru. Warna biru mengindikasikan dengan kandungan fenol yang terkandung dalam larutan sampel. Semakin pekat warna biru yang dihasilkan, semakin banyak ion fenolat yang terbentuk dalam sampel dan semakin besar pula konsentrasi fenolik dalam larutan tersebut (Singleton & Rossi, 1965).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses fermentasi tepung biji talipuk selama 48 jam menggunakan ragi tape, ragi roti dan ragi tempe dapat mempengaruhi kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan tepung biji talipuk. Perlakuan fermentasi mampu meningkatkan kandungan total fenolik pada tepung biji talipuk yang difermentasi secara spontan, menggunakan ragi tapai dan ragi roti. Total fenolik tertinggi pada fermentasi tepung biji talipuk menggunakan ragi roti dan ragi tape. Semua perlakuan fermentasi menurunkan kemampuan penangkalan terhadap DPPH. Meskipun secara umum mampu meningkatkan kandungan total fenolik pada tepung biji talipuk, namun perlakuan fermentasi menurunkan aktivitas antioksidan penangkalan radikal DPPH.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adetuyi, F. O., & Ibrahim, T. A. (2014). Effect of Fermentation Time on the Phenolic, Flavonoid and Vitamin C Contents and Antioxidant Activities of Okra (*Abelmoschus esculentus*) Seeds. *Nigerian Food Journal*, 32(2), 128–137. [https://doi.org/10.1016/S0189-7241\(15\)30128-4](https://doi.org/10.1016/S0189-7241(15)30128-4)
- Dungir, S. G., Katja, D. G., & Kamu, V. S. (2012). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal MIPA*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.424>
- F. Kawamura, S. F.M. Ramle, O. Sulaiman, & Hashim, R. (2008). Study on antioxidant activities, total phenolic compound and antifungal properties of some Malaysian timbers from selected hardwoods species. *Proceedings International Conference on Environmental Research and Technology*.

- <https://doi.org/10.3/JQUERY-UI.JS>
- Fitrial, Y. (2011). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Biji Teratai (*Nymphaea Pubescens* Willd) Akibat Pemanasan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(1), 43–48.  
<https://doi.org/10.17844/JPHPI.V14I1.3427>
- Indra, I., Nurmalasari, N., & Kusmiati, M. (2019). Fenolik Total, Kandungan Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mareme (*Glochidion arborescense* Blume.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(3), 206.  
<https://doi.org/10.25077/jsfk.6.3.206-212.2019>
- Khairina, R., Fitrial, Y., Khotimah, I. K., & Soetikno, N. (2020). Pelatihan Pengolahan Klemben Berbahan Tepung Biji Teratai. *Jurnal Masyarakat Mandiri* |, 4(5), 764–774.  
<https://doi.org/10.31764/jmm.v4i5.2954>
- Khan, A., Khan, S., Khan, M. A., Qamar, Z., & Waqas, M. (2015). The uptake and bioaccumulation of heavy metals by food plants, their effects on plants nutrients, and associated health risk: a review. *Environmental Science and Pollution Research* 2015 22:18, 22(18), 13772–13799.  
<https://doi.org/10.1007/S11356-015-4881-0>
- Kiay, N., & Suryanto, E. (2019). Efek Lama Perendaman Ekstrak Kalamansi (*Citrus Microcarpa*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Tepung Pisang Goroho (*Musa spp.*). *Chemistry Progress*, 4(1), 27–33.  
<https://doi.org/10.35799/cp.4.1.2011.26502>
- Kil, H. Y., Seong, E. S., Ghimire, B. K., Chung, I. M., Kwon, S. S., Goh, E. J., Heo, K., Kim, M. J., Lim, J. D., Lee, D., & Yu, C. Y. (2009). Antioxidant and antimicrobial activities of crude sorghum extract. *Food Chemistry*, 115(4), 1234–1239.  
<https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2009.01.032>
- Lestario, L. N., Sugiarto, S., & Timotius, K. H. (2008). Aktifitas Antioksidan dan Kadar Fenolik Total dari Ganggag Merah (*Gracilaria verrucosa* L.). *J Teknol Dan Industri Pangan*, 19(2), 131–138.
- Luliana, S., Purwanti, N. U., & Manihuruk, K. N. (2016). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(3), 2.  
<https://doi.org/10.7454/psr.v3i3.3291>
- Othman, N. Ben, Roblain, D., Chammen, N., Thonart, P., & Hamdi, M. (2009). Antioxidant phenolic compounds loss during the fermentation of Chétoui olives. *Food Chemistry*, 116(3), 662–669.  
<https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2009.02.084>
- Rahmi, N., Khairiah, N., Rufida, Hidayati, S., & Muis, A. (2020). Pengaruh Fermentasi Terhadap Total Fenolik, Aktivitas Penghambatan Radikal dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tepung Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.). *Jurnal BIOPORAL Industri*, 11(1), 9–18.
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdc-Phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3).
- Tandrianto, J., Mintoko, D. K., & Gunawan, S. (2014). Effect of fermentation using *Lactobacillus plantarum* on

- protein content of mocaf (modified cassava flour). *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), F-143-F145.
- Wu, Q., Qu, H., Jia, J., Kuang, C., Wen, Y., Yan, H., & Gui, Z. (2015). Characterization, antioxidant and antitumor activities of polysaccharides from purple sweet potato. *Carbohydrate Polymers*, 132, 31–40.
- <https://doi.org/10.1016/J.CARBPOL.2015.06.045>
- Yen, G. C., & Hung, C. Y. (2000). Effects of alkaline and heat treatment on antioxidative activity and total phenolics of extracts from Hsian-tsao (*Mesona procumbens* Hemsl.). *Food Research International*, 33(6), 487–492. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00073-9](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00073-9)