

VARIASI PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT PISANG SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN PADA PRODUKSI TAHU PUTIH

Hida Arliani Nur Anisa¹, Myra Wardati Sari², Yopi Riani³
Politeknik TEDC Bandung^{1,2,3}
hidaarliani@poltektedc.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit pisang raja bulu sebagai sumber antioksidan pada produksi tahu putih. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, adapun tahap-tahap penelitian yaitu; 1) Pembuatan ekstrak kulit pisang; 2) Uji Antioksidan Ekstrak Kulit Pisang; 3) Uji fitokimia ekstrak kulit pisang; 4) Produksi tahu dengan kombinasi ekstrak kulit pisang dengan variasi konsentrasi yakni 5%, 10%, dan 15%; 5) Ekstraksi tahu hasil fortifikasi; 6) Uji aktifitas antioksidan tahu; 7) Uji ALT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang mengandung alkaloid, tannin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang tersebut sebesar 58,020%. Nilai aktivitas antioksidan tahu terfortifikasi paling optimum ditunjukkan pada penambahan ekstrak kulit pisang konsentrasi 15% dengan masa simpan 1 hari pada suhu ruang yakni sebesar 51,868%. Nilai ALT terbaik pun terlihat pada tahu dengan dengan variasi penambahan ekstrak kulit pisang sebesar 15% dengan masa simpan 1 hari pada suhu ruang. Simpulan, penggunaan ekstrak kulit pisang tidak hanya dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan tetapi dapat meningkatkan kualitas tahu dengan meingkatkan masa simpan di suhu ruang.

Kata kunci : ALT, Ekstrak kulit pisang, Produksi Tahu, Sumber Antioksidan

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding plantain peel extract as a source of antioxidants on white tofu production. This research is an experimental research, while the research stages are; 1) Making banana peel extract; 2) Antioxidant Test of Banana Skin Extract; 3) Phytochemical test of banana peel extract; 4) Tofu production with a combination of banana peel extract with various concentrations of 5%, 10%, and 15%; 5) Extraction of fortified tofu; 6) Test the antioxidant activity of tofu; 7) ALT test. The results showed that the banana peel extract contained alkaloids, tannins, flavonoids, steroids, and triterpenoids. The antioxidant activity of the banana peel extract was 58.020%. The antioxidant activity value of the most optimum fortified tofu was shown in the addition of banana peel extract with a concentration of 15% with a shelf life of 1 day at room temperature which was 51.868%. The best ALT value was seen in tofu with variations in the addition of banana peel extract by 15% with a shelf life of 1 day at room temperature. In conclusion, the use of banana peel extract can not only increase the value of antioxidant activity but can improve the quality of the tofu by increasing the shelf life at room temperature.

Keywords: ALT, banana peel extract, Tofu Production, Source of Antioxidants

PENDAHULUAN

Pisang menjadi buah yang sangat populer di masyarakat Indonesia karena sering dikonsumsi tanpa mengenal strata sosial. Indonesia pun menjadi penghasil pisang terbesar di Asia dan setiap tahun produksinya terus meningkat. Masyarakat Indonesia menyukai konsumsi buah pisang langsung ataupun diolah menjadi berbagai macam produk. Namun di sisi lain banyak produsen yang belum mengolah kulit pisang secara maksimal sehingga menghasilkan limbah organik yang cukup tinggi. Limbah kulit pisang umumnya hanya diolah menjadi pakan ternak, padahal kulit pisang memiliki kandungan gizi yang lengkap seperti lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C, dan air. Kulit pisang pun mengandung antioksidan yang lebih tinggi dibanding bagian lain dari pisang secara *in vitro*.

Aktivitas antioksidan pada kulit pisang mencapai 94,25% pada konsentrasi 125µg/ml sedangkan pada bagian buah pisang hanya sekitar 70% saja pada konsentrasi 50 mg/ml (Andini, 2014). Beberapa senyawa antioksidan yang ditemukan pada kulit pisang diantaranya katekin, gallokatekin, dan epikatekin yang termasuk ke dalam golongan flavonoid. Berdasarkan hal tersebut kulit pisang memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan bagi bahan pangan

Antioksidan dikenal sebagai zat yang dapat melindungi sel dari bahaya radikal bebas oksigen reaktif karena mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi. Tingginya kandungan antioksidan pada produk pangan dipercaya dapat menurunkan berbagai macam penyakit degeneratif (Junita, *et al.*, 2017) diantaranya penyakit kanker, jantung, dan stroke. Antioksidan secara alami terdapat di berbagai macam buah, sayur, dan kacang-kacangan. Akan tetapi, pola makan yang kurang sehat kadangkala membuat tubuh kekurangan asupan antioksidan. Oleh karena itu, penambahan antioksidan ke dalam bahan pangan yang biasa dikonsumsi masyarakat menjadi suatu alternatif penyediaan asupan antioksidan bagi tubuh. Salah satu makanan yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah tahu.

Tahu bukanlah makanan baru bagi masyarakat Indonesia.. Kandungan protein nabati tinggi pada tahu menjadikan makanan ini bermutu tinggi. Tahu memiliki kandungan protein nabati yang lebih baik dibandingkan protein hewani yang bersumber dari daging, susu maupun telur dan tahu memiliki protein yang hampir setara dengan daging. Penambahan sumber antioksidan pada pembuatan tahu yang dalam penelitian ini disebut tahu kombinasi diharapkan mampu meningkatkan nilai mutu tahu dan memperpanjang masa simpan tahu dengan menekan jumlah mikroba pada tahu. Penelitian mengenai penambahan ekstrak kulit pisang pada produksi tahu telah dilakukan sebelumnya oleh Supriyanti dan kawan-kawan pada tahun 2015 tetapi belum melihat aktivitas antioksidan tahu kombinasi pada masa simpan tertentu dan kaitannya dengan jumlah mikroba pada tahu kombinasi tersebut.

Berdasarkan alasan yang sudah dikemukakan sebelumnya maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit pisang raja bulu dengan variasi konsentrasi 5%,10% dan 15% pada produksi tahu dengan masa simpan selama 1,3, dan 6 hari terhadap aktivitas antioksidan dan kaitannya dengan total mikroba pada produksi tahu fortifikasi. Aplikasi penambahan formula ekstrak kulit pisang yang mengandung antioksidan

pada produksi tahu diharapkan mampu mengurangi limbah kulit pisang dengan menaikkan nilai ekonomisnya serta memanfaatkan potensi sumber daya alam Indonesia sebagai bahan pangan kaya gizi dan terjangkau bagi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Politeknik TEDC Bandung dan laboratotium Teknik Pangan UNPAS Bandung.

Alat dan Bahan

Pada penelitian ini dipergunakan peralatan sebagai berikut diantaranya gelas kimia, blander, saringan, baskom, neraca analitik, *rotary vacuum evaporator* dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kacang kedelai sebagai bahan baku dalam pembuatan tahu dan asam cuka yang berfungsi sebagai penggumpal pada proses produksi tahu, dan kulit pisang raja bulu sebagai sumber ekstrak antioksidan tambahan. Pada pengujian fitokimia, uji antioksidan ekstrak kulit pisang dan tahu kombinasi bahan yang dibutuhkan meliputi aquades, metanol, Asam klorida 2M, NaOH 2M, serbuk mg, Asam klorida pekat, Besi (III) klorida (FeCl_3) 1%, CH_3COOH glasial, Asam sulfat pekat, kloroform, pereaksi wagner, DPPH (2,2- *Diphenyl-1-picrylhdrazyl*) sedangkan untuk uji TPC diperlukan media nutrient agar.

Prosedur Penelitian

1. Penyiapan dan pembuatan Ekstrak Kulit Pisang

Kulit pisang dibersihkan dan diblender hingga halus. 100 gram kulit pisang kemudian dimaserasi dengan 300 ml air selama 1 x 24 jam. Ekstrak yang diperoleh disaring dengan corong Buchner menggunakan vakum dan filtrate yang diperoleh diuapkan dengan rotary vacuum evaporator hingga didapat ekstrak kental. Proses ini diulangi hingga diperoleh ekstrak kulit pisang dalam jumlah yang cukup (Supriyanti, 2015).

2. Uji Fitokimia

Uji Fitokimia dilakukan dengan menggunakan metode Sangi. Ekstrak kulit pisang diidentifikasi komponen fitokimianya dengan metode pereaksi warna yang bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit yang terkandung dalam sampel. Uji yang dilakukan meliputi uji terpenoid dan steroid, uji flavonoid, uji alkaloid, uji saponin, uji tannin, dan uji antosianin (Supriyanti, 2015).

3. Produksi Tahu

Langkah pertama pembuatan tahu yakni dengan membuat susu kedelai terlebih dahulu. Susu kedelai yang sudah dipanaskan kemudian ditambahkan konsentrasi ekstrak kulit pisang sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15%. Setelah penambahan ekstrak kulit pisang, susu kedelai diberi asam cuka hingga terjadi pemisahan antara whey dengan dadih. Dadih yang terbentuk dipisahkan dengan whey dan dicetak menjadi tahu (Supriyanti, 2015).

4. Ekstraksi Tahu

Tahu sebanyak 50 gram dimaserasi dengan pelarut methanol sebanyak 100 ml selama 1 x 24 jam. Ekstrak yang diperoleh disaring degan corong

Buchner menggunakan vakum dan filtrate yang diperoleh diuapkan dengan rotary vacuum evaporator hingga didapat ekstrak kental.

5. Uji Aktifitas Antioksidan

Penentuan aktivitas Antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dengan modifikasi. Larutan DPPH: 4,9 mg DPPH dilarutkan dalam 25 mL methanol. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang dan tahu dilakukan dengan cara membuat larutan sampel, blanko, dan control. Pembuatan larutan sampel dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 0,5 ml ditambahkan 3 ml methanol dan 0,3 ml DPPH 0,5 Mm. Blanko: campuran 3,3 ml methanol dengan 0,5 mL sampel. Kontrol : mencampurkan 3,5 mL DPPH 0,5 mM. Pembuatan larutan sampel ditempatkan pada botol vial yang telah dilapisi alumunium foil. Larutan dikocok dan diinkubasi selama 100 menit. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan instrument spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = 100 - \frac{(\text{Abs sampel} - \text{Abs blanko}) \times 10}{\text{Abs kontrol}}$$

6. Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Pada percobaan ini ditekankan pada pengujian Angka Lempeng Total yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan dengan tahapan pembuatan media, isolasi dan pengamatan. Pada pembuatan media dibuat media nutrient agar dengan dilarutkan dalam aquadest, yang selanjutnya disterilisasi dalam autoklaf. Pada tahap isolasi dilakukan dengan metode tuang dan diisolasi pada suhu 30°C selama 72 jam sesuai prosedur dalam SNI 7388-2009. Pertumbuhan koloni mikroba diamati dengan menggunakan *colony counter*.

HASIL PENELITIAN

Hasil uji fitokimia pada Tabel 1 berikut ini menunjukkan pada ekstrak kulit pisang raja bulu mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, steroid dan triterpenoid. Dari hasil uji fitokimia terhadap kulit pisang raja bulu menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit pisang raja bulu mempunyai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

No	Jenis Uji	Hasil
1	Alkaloid	+
2	Tanin	+
3	Flavonoid	+
4	Saponin	-
5	Steroid	+
6	Triterpenoid	+
7	Antosianin	-

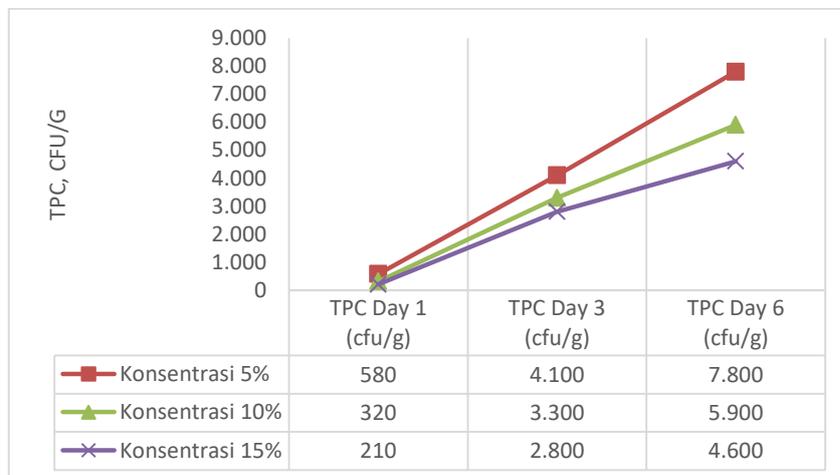
Hasil penentuan aktivitas antioksidan pada Tabel 2 berikut ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada tahu yang ditambahkan ekstrak kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada tahu tanpa penambahan ekstrak kulit pisang. Berdasarkan data tersebut, tahu

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan (%) tahu kombinasi dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15% pada hari ke-1, ke-2, dan ke-3 dalam suhu ruang

	Antioxidant Acitivity			
	Concentration 0%	Concentration 5%	Concentration 10%	Concentration 15%
Day-1	34,98 ± 0,01 ^a	46,88 ± 0,03 ^b	50,42 ± 0,04 ^c	51,87 ± 0,04 ^d
Day-3	34,94 ± 0,01 ^e	43,03 ± 0,03 ^f	48,60 ± 0,03 ^g	49,80 ± 0,04 ^h
Day-6	34,90 ± 0,01 ⁱ	41,32 ± 0,03 ^j	45,70 ± 0,03 ^k	47,52 ± 0,04 ^l

Data are expressed in mean ± SD, different letters show significant differences between treatments.

Nilai ALT pada percobaan yang dilakukan pun masuk dalam kisaran yang disyaratkan SNI-7388-2009 tentang Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan, untuk makanan yang berasal dari sari kedelai cemaran ALT maksimum 5×10^4 koloni/ml atau $4,76 \times 10^4$ koloni/gram.



Gambar 1. Angka lempeng total untuk tahu yang dicampur dengan ekstrak kulit pisang

PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan ekstraksi kulit pisang raja bulu dengan metode maserasi dan pelarut yang digunakan adalah air. Pemilihan metode maserasi karena ekstraksi kandungan kimia tidak akan merusak senyawa metabolit sekunder yang diekstraksi dan hasil ekstrak dapat digunakan sebagai antioksidan karena pada maserasi tidak melibatkan pemanasan. Air dipilih sebagai pelarut karena ekstrak akan dicampur bersama dengan bahan pangan yaitu tahu.

Ekstrak kulit pisang selanjutnya di uji fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya menggunakan prinsip perubahan warna oleh pereaksi kimia yang digunakan untuk tiap uji alkaloid, tannin, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan antosianin. Untuk uji saponin positif ditandai dengan terlihatnya busa dan stabil selama 30 menit dan tidak hilang saat di tetes HCl 2 N.

Selanjutnya, uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang raja bulu menggunakan metode DPPH karena merupakan metode yang paling umum dipakai dan relatif sederhana karena hanya menggunakan sedikit sampel. Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang dilakukan pada panjang gelombang 517 nm. Ada tidaknya kandungan antioksidan dalam ekstrak kulit pisang ditandai dengan perubahan warna larutan DPPH dalam methanol yang direaksikan dengan larutan ekstrak. Larutan DPPH yang awalnya berwarna ungu akan berubah menjadi kuning pucat. Perubahan terjadi karena berkurangnya DPPH ketika bereaksi dengan senyawa antioksidan (Rizkiyanti et al, 2017).

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang raja bulu sebesar 58,020%. Berdasarkan penelitian Nuramanah, dkk. pada tahun 2013 diperoleh aktivitas antioksidan dalam ekstrak kulit pisang raja bulu sebesar 97,85%. Penelitian yang dilakukan Supriyanti pada tahun 2015 pun menunjukkan kandungan antioksidan pada kulit pisang kapok sebesar 95,14%. Perbedaan kandungan aktivitas antioksidan antara hasil penelitian dan jurnal literatur diduga disebabkan oleh penggunaan pelarut (polaritas larutan) saat ekstraksi melalui metode maserasi. Sebagian besar penelitian menggunakan pelarut etanol yang menghasilkan kandungan aktivitas antioksidan tinggi, sedangkan pelarut air menghasilkan kandungan antioksidan yang tidak terlalu tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizkiyanti et al pada 2017. Faktor lain yang diduga menjadi penyebab perbedaan kandungan aktivitas antioksidan yang dihasilkan adalah temperatur dan waktu saat melakukan evaporasi, temperatur yang digunakan pada penelitian ini terlalu tinggi yakni 70-80°C. Menurut Margareta et al, 2013 kelarutan zat aktif yang diekstraksi akan meningkat dengan meningkatnya suhu. Akan tetapi, jika temperature yang digunakan terlalu tinggi akan merusak senyawa yang terkandung di dalamnya. Komponen bioaktif dan fenol rusak di atas suhu 50°C karena dapat menyebabkan perubahan struktur dan menghasilkan kandungan ekstrak yang rendah (Handayani dan Sriherfyna, 2015).

Waktu ekstraksi perlu dimaksimalkan karena menurut Rahmi, Siti Chairunnisa, dan Satibi pada tahun 2014 waktu ekstraksi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal. Jika waktu ekstraksi terlalu lama dapat menyebabkan ekstrak terhidrolisis dan sebaliknya jika terlalu pendek dapat menyebabkan senyawa aktif yang terkandung dalam bahan tidak terekstraksi sepenuhnya. Jika suhu dan waktu ekstraksi ditentukan dengan tepat, maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan oleh ekstrak akan tinggi.

Ekstrak kulit pisang kemudian ditambahkan pada proses pembuatan tahu sehingga menjadi tahu terfortifikasi. Penambahan ekstrak kulit pisang dengan variasi 5%, 10%, and 15% dilakukan pada saat proses pendinginan setelah susu kedelai dipanaskan sebelum penambahan asam asetat. Tahu fortifikasi ini kemudian disimpan pada suhu ruang selama 1-6 hari. Uji aktivitas antioksidan

dan uji angka lempeng total untuk mengetahui jumlah mikroba pada tahu dilakukan pada hari ke-1, ke-3, dan ke-6. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang berbagai variasi konsentrasi yakni 5%, 10%, dan 15% yang ditambahkan pada produksi tahu dan disimpan pada suhu ruang selama 1,3, dan 6 ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Hasil penentuan aktivitas antioksidan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada tahu yang ditambahkan ekstrak kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada tahu tanpa penambahan ekstrak kulit pisang. Berdasarkan data tersebut, tahu dengan penambahan ekstrak kulit pisang dengan konsentrasi yang semakin tinggi akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi pula. Meskipun aktivitas antioksidan ini akan menurun seiring dengan penambahan hari atau masa simpan. Berdasarkan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kulit pisang pada produksi tahu paling optimum yaitu pada konsentrasi 10% dengan masa simpan selama 1 hari pada suhu ruang yakni sebesar 51,87%.

Hasil uji ALT/TPC tahu yang telah ditambahkan ekstrak kulit pisang pada variasi konsentrasi tertentu yakni 5%, 10%, dan 15% dan berbagai masa simpan selama 1,3, dan 6 hari diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini. Dari data yang disajikan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit pisang yang digunakan dalam proses produksi tahu maka hasil ALT yang didapatkan akan semakin kecil, maka hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu (Yanti, 2014 dalam Fitriahani, 2017) yang menyatakan hal serupa.

Pada percobaan tahap sebelumnya, telah dilakukan uji kualitatif senyawa fitokimia yang disajikan pada Tabel 1. Asih, Ida Ayu Raka et al (2018) menjelaskan bahwa komponen fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit pisang memiliki efek antioksidan dan antibakteri. Komponen fitokimia tersebut meliputi tannin yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dengan merusak dinding sel dan membentuk ikatan protein fungsional mikroba (Ningsih, 2016; Sudira, 2011).

Fitokimia lain yang terkandung dalam kulit pisang adalah alkaloid. Alkaloid berfungsi untuk menghambat mikroba dengan merusak komponen penyusun sel sehingga dinding sel tidak sepenuhnya terbentuk, dan hal inilah yang dapat menyebabkan kematian sel (Pangestu et al, 2017). Fitokimia berikutnya adalah steroid yang memang berlimpah sebagai fraksi lipid pada tumbuhan dan hewan. Zat ini berfungsi sebagai antimikroba dan antioksidan dengan membentuk lapisan seperti lilin untuk menolak keberadaan mikroba (Ningsih, 2016).

Flavonoid dalam kulit pisang pun memiliki efek antimikroba dan antioksidan. Mekanisme kerjanya dengan menghambat sintesis asam nukleat dan fungsi membran sitoplasma sehingga terjadi kekacauan dalam metabolisme energi dan perubahan permeabilitas sel yang mengakibatkan kematian sel mikroba. Senyawa terpenoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghambat mekanisme sintesis protein sehingga menyebabkan perubahan pada komponen sel bakteri itu sendiri (Sarfina et al., 2017).

Berkaitan dengan hal tersebut maka benar bahwa kulit pisang memiliki sifat-sifat antioksidan yang bisa menghambat pertumbuhan mikroba karena adanya senyawa fitokimia. Namun, nilai ALT ini terus naik seiring semakin lamanya waktu penyimpanan. Hal ini dikarenakan, keaktifan senyawa-senyawa fitokimia tersebut memiliki masa jenuh, yang pada saatnya tidak dapat

mempertahankan kerja mekanisme perlawanan terhadap mikroba. Maka dari itu, konsentrasi ekstrak kulit pisang, akan linear dengan jumlah senyawa fitokimia yang dikandungnya, dan akan linear dengan kinerja inhibisi terhadap mikroba. Oleh karena itu, dalam percobaan ini dihasilkan nilai ALT terbaik pada konsentrasi 15% dan waktu 1 hari (lihat Gambar 1). Jika kurva konsentrasi 15% pada Gambar 2 tersebut diekstrapolasi, maka akan didapatkan nilai jenuh dari senyawa bioaktif antioksidan, dalam hal ini senyawa fitokimia. Nilai jenuh diasumsikan saat perolehan nilai ALT mencapai batas maksimum yang disyaratkan SNI tersebut sebekumnya, yaitu $4,76 \times 10^4$ Cfu/gram, yaitu pada 77 hari. Secara kasar jika ditinjau dari parameter ALT saja, maka dapat dikatakan bahwa, dengan pendaman menggunakan ekstrak kulit pisang 15% dapat menaikkan masa simpan tahu hingga 77 hari.

SIMPULAN

Dari hasil uji fitokimia pada kulit pisang, terlihat bahwa ekstrak kulit pisang mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH karena merupakan metode yang paling umum digunakan. Nilai aktivitas antioksidan tahu terfortifikasi paling optimum ditunjukkan pada penambahan ekstrak kulit pisang konsentrasi 15% dengan masa simpan 1 hari pada suhu ruang yakni sebesar 51,868%. Nilai ALT terbaik pun terlihat pada tahu dengan dengan variasi penambahan ekstrak kulit pisang sebesar 15% dengan masa simpan 1 hari pada suhu ruang. Penggunaan ekstrak kulit pisang tidak hanya dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan tetapi dapat meningkatkan kualitas tahu dengan meingkatkan masa simpan di suhu ruang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi pada tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini NAM. (2014). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Pisang Ambon dan Kulit Pisang Kepok terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih Jantan Galur Sprague dawley, *Bachelor thesis*, Medical Faculty Lampung University.
- Asih, Ida Ayu Raka Astiti., Wiwik Susanah R., I Gusti Bagus T.A., & Ni Kadeh D.M.S.W. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang terhadap *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus* Serta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *E-Journal of Applied Chemistry*, (6)1. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/cakra/article/view/40864>
- Handayani, H., & F.H. Sriherfyna. (2015). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 262-272. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/327/338>
- Junita, Dini., Budi S., Faisal A. & Tjahja M. (2017). Komponen Gizi, Aktivitas Antioksida dan Karakteristik Sensori Bubuk Fungsional Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tempe. *Jurnal Gizi Pangan*, 12(2):109-116. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/download/18714/13214>

- Margaretta, S., Handayani., N. Indraswati., & H. Hindraso. (2013). Ekstraksi Senyawa Phenolics Pandanus Sebagai Antioksidan Alami. *Widya Teknik*, 10 (1): 21-30. <http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/157>
- Rahmi, SCA. & Loekman Satib. (2014). Pengaruh Waktu Ekstraksi Kulit Buah Pisang Kepok dengan Pelarut HCL 0,1 N pada Pembuatan Pectin. *Jurnal Konversi*, 3(2). ISSN 2252-7311. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi/article/view/1106>
- Rizkayanti, Anang Wahid, M. Diah & Minarni Rama Jura. (2017). Antioxidant Activity Test of Water and Ethanol Extract of Moringa (*Moringa oleifera* LAM) Leaves. *J.Akad.Kim*, 6(2):125-131. ISSN 2302-6030(p), 2427-5185 (e). <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/9244>
- Sarfina, Julia., Nurhamidah, & Dewi Handayani. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Daun Ricinus communis L (Jarak Kepyak). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(1):66-70. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/alotropjurnal/article/view/2725>
- Supriyanti F.Maria Titin., Hokcu Suanda., Riska Rosdiana. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Tahu. *in the Companion Paper: VII Chemistry Education National Seminar*. Chemical Education Study Program, Dept FKIP Surakarta. <http://etheses.uin-malang.ac.id/10769/1/13620083.pdf>
- Nuramanah, Eva., Hayat Solihin & Wiwi Siswaningsih. (2013). Kajian Aktivitas Antioksidan Kulit Pisang Raja Bulu (*Musa Paradisiaca L var Sapientum*) dan Produk Olahannya. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 4(1). https://onsearch.id/Record/IOS2863.JATEN000000000063230?widget=1&repository_id=2492
- Ningsih, A. P., Nurmiati & A. Agustien. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*'. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2 (3): 207-213. <http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/article/viewFile/63/60>
- Pangestu, Nia Sapitri., Nurhamidah & Elvinawati. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun *Jatropha gossypifolia* L. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(1): 15-19. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/alotropjurnal/article/download/2707/1259>
- Sudira, IW., Made Merdana., I Putu Agus HW.2011. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kedondong (*Lannea Grandis* Engl) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Erwinia Carotovora*, *Buletin Veteriner Udayana*, 3(1):45-50. ISSN : 2085-2495. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet/article/view/2580>