

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, KARAKTERISTIK KIMIA, DAN SIFAT ORGANOLEPTIK SUSU KECAMBAH KEDELAI HITAM (*Glycine Soja*) BERDASARKAN VARIASI WAKTU PERKECAMBAHAN

ANTIOXIDANT ACTIVITY, CHEMISTRY CHARACTERISTIC, AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF SPROUTS MILK OF BLACK SOYBEAN (*Glycine Soja*) ACCORDING TO VARIATION OF TIME GERMINATION

Saptya Fajar Pertiwi, Siti Aminah, Nurhidajah

Program Studi S1 Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang

E-mail: saptyapertiwi@yahoo.co.id

Abstract

Utilization of black soybean (Glycine soja) received less attention are not as popular of the color yellow soybeans because it less attractive. Black soybeans contain phenolic compounds that function as antioxidants compounds for the body. In the germination of different ages, different metabolic phases occur. The purpose of this study was to determine the effect of black soybean germination time on antioxidant activity, total phenols, vitamin C, protein content, and organoleptic properties of milk black soybean sprouts. The study design used a mono factor completely randomized design with 5 treatments (32, 40, 48, 56, and 64 hours) and 4 replications. The results showed age germination of the antioxidant activity, total phenols and vitamin C levels to be high : 28.24%, ppm 112.392, 139.103 mg% respectively for germination at 64 hours, while the protein content is low ie 1, 82%. There are differences in the effect of germination time of black soybean for antioxidant activity, total phenols, vitamin C, protein content, color, and aroma of black soybean sprouts milk. Black soybean sprouts milk acceptable to the panelists in terms of color, aroma, and flavor with an average score of 3 (love).

Key words: milk, black soybean, germination, antioxidant.

PENDAHULUAN

Konsumsi masyarakat saat ini telah bergeser dari bahan makanan hewani ke bahan makanan nabati. Salah satu bahan makanan nabati yang pemanfaatannya sudah banyak dilakukan adalah kedelai (Noer dkk, 2009).

Pada umumnya, kedelai yang lebih banyak digunakan dalam produk pangan adalah kedelai kuning misalnya diolah menjadi tahu, tempe, kecap dan susu kedelai. Pemanfaatan kedelai hitam (*Glycine Soja*) kurang mendapat perhatian dan tidak sepopuler kedelai kuning dikarenakan warnanya yang kurang menarik (Noer dkk, 2009). Kedelai hitam mengandung senyawa fenolik yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan bagi tubuh (Yuliana, 2003).

Senyawa fenolik dapat diproduksi pada kacang-kacangan yang terelitisasi selama proses perkecambahan. Tumbuhan yang terinfeksi oleh mikroorganisme akan merespon dengan sistem pertahanan salah satunya dengan peningkatan produksi senyawa fenolik, sehingga dapat diperoleh kecambah kacang yang mengandung antioksidan fenol (Andarwulan dan Purwiyatno, 2001).

Perkecambahan merupakan pertumbuhan embrio yang dimulai kembali setelah penyerapan air/*imbibisi* (Hidayat, 1995). Menurut Aminah dan Wikanastri (2012) nilai dan kandungan gizi kacang-kacangan menjadi lebih baik setelah melalui proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan pada kacang-kacangan sebagian sistem enzim menjadi aktif dan terjadi perubahan

pada beberapa komponen gizi yaitu peningkatan kandungan vitamin C dan kadar protein (Syah, 2011). Peningkatan komponen *bioaktif* selama perkecambahan pada proses perendaman dapat ditambahkan beberapa bahan-bahan sebagai larutan perendaman seperti *sodium alginate 2%* (Andarwulan dan Purwiyatno, 2004).

Pada dasarnya kecambah/tauge dapat dibuat dari berbagai biji-bijian, demikian juga kedelai hitam yang merupakan salah satu varietas kedelai dan memiliki banyak kelebihan, baik dari segi kesehatan maupun ekonomis (Nurhidajah, Syaiful dan Nurrahman, 2009). Setiap jenis kacang-kacangan mempunyai karakteristik yang berbeda, hal tersebut akan berpengaruh terhadap proses perkecambahan salah satunya adalah waktu perkecambahan. Produk kecambah kedelai hitam dalam hal ini adalah susu kecambah, maka perlu dilakukan penelitian tentang waktu perkecambahan yang paling baik untuk menghasilkan antioksidan, total fenol, vitamin C, protein dan sifat organoleptik secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan, total fenol, vitamin C, kadar protein dan sifat organoleptik susu kecambah kedelai hitam.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Laboratorium Prodi Teknologi Pangan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang untuk pengujian kadar vitamin C dan sifat organoleptik, di Laboratorium Ilmu Pangan Universitas Katolik Soegijapranoto pengujian aktivitas antioksidan dan total fenol serta di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Universitas Diponegoro Semarang untuk pengujian kadar protein susu kecambah kedelai hitam.

Bahan utama dalam pembuatan susu kecambah kedelai hitam adalah kedelai hitam

varietas Detam-1 yang didapat dari Balitkabi Malang.

a. Penelitian pendahuluan

Pada pembuatan kecambah kedelai hitam dilakukan elisitasi dengan larutan natrium alginat 2 % mengacu pada penelitian (Andarwulan dan Haryadi, 2004).

b. Prosedur Pembuatan Kecambah dan Pembuatan Susu

Hasil terbaik perendaman biji kedelai hitam dari penelitian pendahuluan ditetapkan untuk perkecambahan kedelai hitam pada penelitian utama yaitu 4 jam, kemudian dikecambahkan dengan interval waktu 32, 40, 48, 56, dan 64 jam (Modifikasi dari Aminah dan Hersoelityorini, 2012).

c. Prosedur Analisis meliputi : Aktivitas Antioksidan dengan Spektrofometri Metode DPPH; Total Fenol Metode *Folin-Ciocalteu*; Kadar Vitamin C Metode Oksidimetri; Kadar Protein Metode Mikro Kjeldal; Pengujian organoleptik Metode Hedonik.

d. Analisis Data : data penelitian dianalisis dan disajikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Penelitian Pendahuluan

Perendaman kedelai dalam air menyebabkan terjadinya *difusi* air kedalam sel-sel kedelai. Pada saat perendaman biji kedelai hitam akan menyerap air, menyebabkan bengkaknya biji. Tingginya kadar air dalam biji akan mengaktifkan zat-zat pertumbuhan. Lama perendaman 2, 4, dan 6 jam pada kedelai hitam yang dicobakan untuk perkecambahan 36 jam memiliki daya kecambah yang tidak sama. Untuk meningkatkan rasa, aroma, dan tekstur tahu, maka ditetapkan waktu perendaman 4 jam. Hal ini terkait dengan efektifitas waktu dalam perkecambahan.

b. Analisis Aktivitas Antioksidan

Kacang-kacangan, khususnya kedelai sumber utama isoflavon. Isoflavon merupakan senyawa polifenol yang dapat memperlihatkan peranan seperti estrogen yaitu senyawa yang mempunyai kemampuan sebagai antioksidan (Muchtadi, 2010). Menurut Pratt (1992) salah satu sumber antioksidan alami yang menyehatkan dapat diperoleh dari seluruh bagian tanaman yaitu akar, daun, bunga, biji, batang, dan sebagainya.

Menurut Pratt dan Hudson (1990) serta Shahidi dan Naczk (1950) dalam Trilaksani (2003), senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam-asam organik polifungsional.

Aktivitas antioksidan tertinggi pada waktu perkecambahan 64 jam sebesar 28,241%. Aktivitas antioksidan pada kecambah dipengaruhi beberapa komponen diantaranya adalah senyawa fenol yang merupakan kerangka dasar senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan (Salisbury dan Ross, 1995). Hasil statistik uji *Kruskal-Wallis* aktivitas antioksidan menunjukkan $p\text{-value}$ $0,015 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa variasi waktu perkecambahan kedelai hitam berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan susu kecambah kedelai hitam. Hasil uji beda antar perlakuan menunjukkan ada beda antar perlakuan yaitu 32 jam dan 40 jam dengan 48, 56, dan 64 jam.

c. Total Fenol

Total fenol tertinggi pada lama perkecambahan 64 jam sebesar 112,392 ppm. Peningkatan ini terjadi karena *stimulasi* pada *biosintesis* senyawa fenolik melalui lintasan asam sikimat akibat adanya proses elisitasi (Anggraeni, 2003). Senyawa fenol terendah pada lama perkecambahan 40 jam karena senyawa fenol didistribusikan menuju embrio dan diubah

menjadi lignin (Lewis dan Yamamoto, 1990 didalam Andarwulan dan Shetty, 1999).

Hasil analisis statistik pada α 0,01 diperoleh $p\text{-value}$ $0,007 < 0,01$ sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol susu. Hasil uji beda antar perlakuan menunjukkan ada beda antar perlakuan yaitu 40 jam dengan 32 jam dan 56 jam, dan 64 jam dengan 32, 40, 48, dan 56 jam.

d. Kadar Vitamin C

Hasil analisis kadar vitamin C pada susu kecambah kedelai hitam didapatkan semakin lama perkecambahan, vitamin C semakin meningkat. Menurut Astawan (2003) selama proses perkecambahan terjadi peningkatan kemampuan untuk mensintesis vitamin, diantaranya vitamin C.

Hasil analisis statistik diperoleh $p\text{-value}$ $0,029 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam berpengaruh terhadap kadar vitamin C susu. Hasil uji beda antar perlakuan menunjukkan ada beda antara 32 dan 40 jam dengan 56, dan 64 jam.

e. Kadar Protein

Diantara jenis kacang-kacangan, kedelai memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena mengandung protein yang tinggi (35 - 38 %). Protein kedelai tersusun dari asam-asam amino esensial yang lengkap dan baik mutunya kecuali asam amino bersulfur yang merupakan faktor pembatas pada kedelai (Afandi, 2001).

Kadar protein susu kecambah kedelai hitam dapat dilihat pada Gambar 6. Kadar protein tertinggi pada lama perkecambahan 40 jam sebesar 2,694% dan terendah 1,816% pada lama perkecambahan 64 jam. Semakin lama umur perkecambahan maka kandungan proteinnya akan mengalami penurunan, karena pada saat pertumbuhan kecambah, nitrogen (N

protein) digunakan untuk pembentukan struktur yang baru sejalan dengan bertambahnya umur dalam tahapan perkecambahan.

Menurut Laila Nur (2008), Penurunan kandungan protein selama proses perkecambahan disebabkan oleh terjadinya tahapan-tahapan dalam proses perkecambahan. Proses perkecambahan merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Pada awal perkecambahan, terjadi pengaktifan enzim untuk mendegradasi cadangan makanan yang berada dalam biji. Protein dirombak oleh enzim proteolitik sehingga menghasilkan suatu campuran asam-asam amino bebas, bersama dengan amida-amida dari asam glutamat dan aspartat. Senyawa-senyawa tersebut terutama dalam bentuk amidanya ditranslokasikan ke embrio (Ashari, 1995).

Hasil analisis statistik pada α 0,01, diperoleh hasil *p-value* $0,003 < 0,01$ sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein susu kecambah kedelai hitam. Hasil uji beda antar perlakuan menunjukkan ada beda antar perlakuan yaitu 56, dan 64 jam berbeda dengan 32, 40, dan 48 jam.

UJI ORGANOLEPTIK

a. Warna

Berdasarkan uji hedonik pada parameter warna menunjukkan bahwa semakin singkat waktu perkecambahan (32 jam) ternyata menurunkan kesukaan panelis terhadap warna pada susu kecambah kedelai hitam.

Hasil analisis statistik uji *Friedman* pada α 0,05 diperoleh *p-value* $0,011 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam berpengaruh terhadap warna susu. Pengaruh adanya perbedaan yang nyata dari susu kecambah kedelai hitam disebabkan karena pigmen warna hitam yang terdapat pada kulit ari kecambah kedelai hitam

seluruhnya larut ketika dilakukan ekstraksi. Sesuai pendapat Suyitno dkk (1989) bahwa komponen yang dikandung dalam bahan yang akan diekstrak akan mudah larut. Salah satu komponen yang terkandung dalam kulit ari kecambah kedelai hitam adalah antosianin.

Antosianin adalah pigmen yang bisa larut dalam air (Horborne, 1984 : 81). Zat tersebut berperan dalam pemberian warna terhadap bunga atau bagian tanaman lain dari mulai merah, biru, hitam sampai ke ungu termasuk juga kuning (Samsudin dan Khoiruddin, 2008).

b. Aroma

Aroma susu kecambah kedelai hitam dengan lama perkecambahan 64 jam mempunyai nilai tertinggi. Sedangkan aroma susu kecambah kedelai hitam dengan lama perkecambahan 32 jam tidak disukai oleh panelis. Hasil statistik diperoleh *p-value* $0,002 < 0,01$ berarti perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan panelis pada aroma susu kecambah kedelai hitam

Susu kecambah kedelai hitam memiliki aroma yang khas yaitu langu, sehingga dengan dilakukan perkecambahan mampu mengurangi aroma langu yang berasal dari kedelai hitam dan disukai panelis.

Kedelai mengandung enzim *lipoksigenase* atau *lipoksidase* yang diperlukan untuk perkecambahan. Enzim ini mengkatalis oksidasi asam lemak tidak jenuh oleh oksigen molekuler, sehingga menyebabkan timbulnya ketengikan dan bau langu atau *beany flavor* (Berk, 1992). Menurut Gsianturi (2003) Timbulnya bau langu tersebut dapat dikurangi dengan cara seperti perendaman kacang-kacangan dalam air, perkecambahan dan fermentasi. Sehingga akan dihasilkan produk olahan kedelai dengan mutu terbaik dan aman untuk dikonsumsi.

c. Rasa

Panelis menyukai rasa susu kecambah kedelai hitam dengan lama perkecambahan 56 jam dan 64 jam. Sedangkan rasa susu kecambah

kedelai hitam dengan lama perkecambahan 32 jam tidak disukai panelis.

Hasil statistik uji friedman diperoleh p -value $0,109 > 0,05$ yang menunjukkan tidak adanya pengaruh lama perkecambahan kedelai hitam terhadap rasa susu.

Hal yang sering dipermasalahkan dalam pembuatan susu kedelai dan produk olahan kedelai lainnya adalah munculnya rasa pahit atau *bitterness* yang disebabkan oleh adanya senyawa *saponin* dan *sapogenol* pada kecambah (Shurtleff dan Aoyagi, 1984).

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan, total fenol, dan kadar vitamin C tertinggi pada lama perkecambahan 64 jam. Sedangkan pada protein mengalami penurunan.

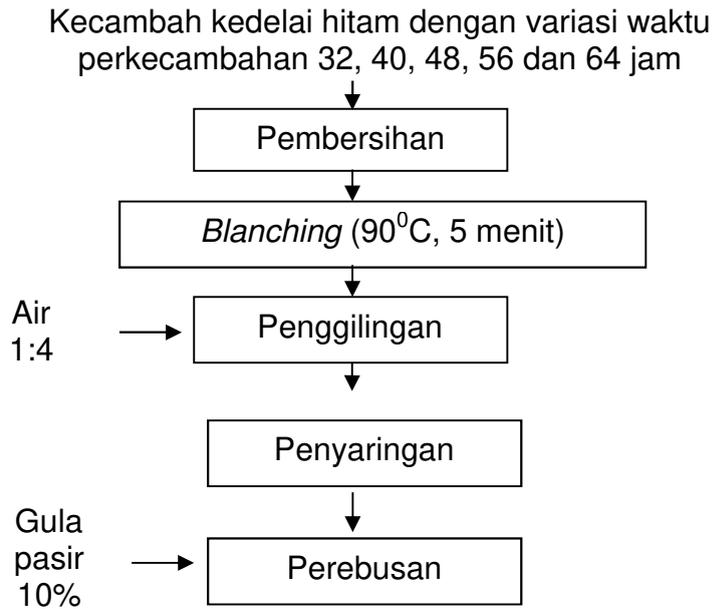
Ada pengaruh perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, kadar vitamin C, kadar protein, warna dan aroma susu kecambah kedelai hitam.

Nilai kesukaan tertinggi terhadap susu kecambah kedelai hitam adalah pada susu dengan lama perkecambahan 56 jam dan 64 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, S. 2001. *Mempelajari Pembuatan Tepung Kedelai (Glycine max Merr) Amerika Serikat dan Analisa Mutu Tepung yang Dhasilkan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor. 60 halaman.
- Aminah, S dan Wikanastri H. 2012. *Jurnal Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Sereal dan Kacang-Kacangan dengan variasi blanching*, 209-217.
- Andarwulan, N dan Purwiyatno H. 2001. *Optimasi Produksi Antioksidan pada Proses Perkecambahan Biji-Bijian dan Divesifikasi Produk Pangan Fungsional dari Kecambah yang Dhasilkan*. Laporan Penelitian. IPB, Bogor.
- Andarwulan, N. dan Purwiyatno H. 2004. *Perubahan mutu (fisik, kimia, mikrobiologi) produk pangan selama pengolahan dan penyimpanan produk pangan*. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (Self Life), Bogor, 1-2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Andarwulan, N., D. Fardiaz, G.A. Wattimena dan K. Shetty. *Antioxidant Activity Associated with Lipid and Phenolic Mobilization During Seed Germination of Pangium edule Reinw.* J. Agric. Food Chem. 1999, 47: 3158-3163.
- Anggraeni. 2003. *Pengaruh Penggunaan Polisakarida sebagai Elisitor untuk Produksi Antioksidan Selama Germinasi Biji Kacang Hijau (Phaseolus Radiates, Linn)*. Skripsi. Bogor : Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Astawan, M. 2003. *Mari, Ramai-Ramai Makan Tauge...!*. <http://www.kompas.com> diakses tanggal 23 April 2007.
- Berk, L. E. (1992). *Children's private speech: An overview of theory and the status of research*. In R.M. Diaz & L.E. Berk (Eds.), *Private speech: From social interaction to self-regulation* (pp. 17-53). Hove, UK: Lawrence. Erlbaum Associates.
- Gsianturi. 2003. *Nutrisi Untuk Tumbuh Kembang Anak*. [www. Tempo.co.id/kliniknet/artikel/2003/index-isi.Asp?file:28072003-1](http://www.Tempo.co.id/kliniknet/artikel/2003/index-isi.Asp?file:28072003-1).
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB, Bandung.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB, Bandung.
- Koswara, S. 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Laila Ila Nur. 2008. *Pengaruh Kultivar dan Umur Perkecambahan Terhadap Kandungan Protein dan Vitamin E*

- Pada Kecambah (Glycine max (L.) Merrill)*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UINM, Malang.
- Muchtadi, D. 2010. *Kedelai Komponen Untuk Kesehatan*. Bandung: Alfabeta.
- Nurhidajah, Syaiful A dan Nurrahman. 2009. *Daya Terima dan Kualitas Protein In Vitro Tempe Kedelai Hitam (Glycine soja) yang Diolah Pada Suhu Tinggi*. Tesis. Gizi Masyarakat UNDIP.
- Noer L, Epy ML dan Bambang SL. 2009. *The Effect of Black Soybean Milk on Liver to Recovery Hispathology In Rat with High Fat Diet*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
- Pratt, D.E dan B.J.F Hudson. 1990. *Natural Antioxidant Not Exploited Commercially*. Di dalam Food antioxidant. Hudson, B.J.F (ed) Elsevier Applied science, London.
- Pratt, D. E. 1992. *Natural Antioxidant from Plant Material*. Di dalam Huang, M. T., Ho, C. T. dan Lee, C. Y. (eds). *Effect on Health II : Antioxidant and Cancer Prevention*. American Chem. Soc., Washington, DC.
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan jilid II*. Bandung: Penerbit ITB.
- Samsudin, A.M., dan Khoiruddin. 2008. *Ekstraksi, Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis (Garcinia mangostana)*. (Makalah Penelitian). Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro.
- Shurtleff W and A Aoyagi. 1984. *Tofu and Soymilk Production*. The Book of Tofu Vol II. The Soyfoods Center, Lafayette, CA.
- Suhaidi, I. 2003. *Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Jenis Zat Penggumpal Terhadap Mutu Tahu*. USU Digital Library. Universitas Sumatra Utara.
- Suyitno. Haryadi dan Supriyanto. 1989. *Rekayasa Pangan*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Syed Adil Shah, A. Z. 2011. *Effect of Sprouting time on biochemical and nutritional qualities of Mungbean varieties*. Journal of Agricultural Research , 5092.
- Yuliana, A. 2003. *Pengaruh Penambahan Polisakarida sebagai Elisitor untuk Produksi Antioksidan Selama Germinasi Biji Kacang Tunggak (Vigna Unguiculata) dan Kedelai Hitam (Glycine Max)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi IPB, Bogor.



Susu kecambah kedelai hitam dengan variasi waktu perkecambahan 32, 40, 48, 56 dan 64 jam.

Gambar 1. Skema Pembuatan Susu Kecambah Kedelai Hitam.
Sumber: Modifikasi dari Koswara, 1992

