



Perubahan Kandungan Antioksidan Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L) Millsp.) pada Proses Fermentasi Tempe Gude

Yuni Sine¹ dan Lukas Pardosi²

^{1,2} Biologi, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia.

* sineyuni@gmail.com

Abstract

*Production process of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L) Millsp.) tempeh follows several treatment including peeled off, soaked, boiled, and fermented which cause changes of the antioxidant content of pigeon pea (*C. cajan* (L) Millsp.). pigeon pea is used as the main material for tempeh fermentation in this research and which aims to analyze the the changes of antioxidant content pigeon pea during each treatment. Antioxidant content was analyzed by DPPH phytochemical compound qualitative and quantitative detection. During the soaking process, reduction of antioxidant content was observed. Prior to soaking step, pigeon pea had 9,090% of antioxidant content, this reduced to 9,020% after soaking process and decrease further to 6,146% after boiling process and decrease to 3.236% after fermentation process. Gude seed has a fenolik and flavonoid while tempeh gude has saponin and falvonoid. Soaking, boiling, and fermentation process has proven to reduce the antioxidant content of pigeon pea..*

Keywords: Antioxidant1; Fermentation2; pigeon pea (*Cajanus cajan* (L) Millsp.)3.

Abstrak

Proses pembuatan tempe gude (*Cajanus cajan* (L) Millsp.) terjadi melalui beberapa proses perlakuan, seperti dikupas, direndam, direbus, dan difermentasi, pada setiap tahap perlakuan ini, terjadi perubahan kandungan antioksidan kacang gude (*C. cajan* (L) Millsp.). Kacang gude digunakan sebagai bahan dasar fermentasi tempe pada penelitian ini dan bertujuan untuk menganalisis perubahan kandungan antioksidan kacang gude selama perlakuan. Kandungan antioksidan dianalisa dengan DPPH deteksi kuantitatif dan kualitatif senyawa fitokimia. Selama proses perendaman dan perendaman terjadi penurunan kandungan antioksidan. Kacang gude memiliki kandungan antioksidan 9,090%, penurunan pertama setelah perendaman menjadi 9,020%, kemudian setelah direbus menjadi 6,146% kemudian setelah fermentasi mengalami penurunan kadar antioksidan menjadi 3,236% Selain itu kacang gude mengandung fenolik dan flavonoid, tempe gude mengandung saponin dan falvonoid. Proses perendaman, perebusan dan fermentasi menurunkan kandungan antioksidan kacang gude.

Kata-kata kunci: Antioksidan1; Fermentasi2; Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L) Millsp.)3.

Pendahuluan

Antioksidan adalah molekul yang menghambat oksidasi molekul lain. Antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif, yang berperan penting dalam etiologi terjadinya berbagai penyakit degeneratif (Werdhasari, 2014). Antioksidan dapat

diproduksi secara endogen atau eksogen untuk membantu menetralkan radikal bebas yang terdapat dalam tubuh (Arnanda dan Nuwarda, 2019). Oksidasi adalah reaksi kimia yang dapat menghasilkan radikal bebas, menyebabkan reaksi berantai yang dapat merusak sel. Antioksidan banyak digunakan sebagai aditif makanan untuk memberikan perlindungan terhadap degradasi oksidatif makanan oleh radikal bebas (Gülçin, et al., 2002). Kacang polong merupakan sumber yang kaya akan metabolit sekunder yang berperan sebagai senyawa bioaktif. dengan potensi antioksidan. Kacang Gude adalah sumber senyawa polifenol yang sangat baik, memiliki aktivitas antihiperlipidemia yang kuat Ashok *et al.* (2013) Kacang gude (*C. cajan* (L) Millsp.) dapat menjadi salah satu sumber antioksidan bagi manusia, Biji gude dilaporkan mengandung senyawa antigizi, yaitu inhibitor tripsin yang menghambat proteolisis karena mampu membentuk kompleks tripsin-antitripsin. Senyawa-senyawa ini menyebabkan masalah apabila biji gude dikonsumsi dalam jumlah besar. Senyawa antigizi biji gude sudah lebih sedikit dibanding kacang kedelai, kacang polong, serta kacang pada umumnya (Singh dan Diwakar, 1993; Taylor, 2005; dan Torres *et al.*, 2006). Karakteristik dari biji gude yaitu polong gude berbentuk lurus dan sabit. Warna kulit bijinya ada yang putih keabu-abuan, krem, kuning, coklat keunguan, sampai hitam. Kulit bijinya halus dan mengkilap. Berat biji bervariasi antara 4 dan 26 gram per 100 butir (John, 2002; Van der maesen, 1980), struktur biji gude tersusun dari kulit biji (14%), embrio (1%), dan kotiledon (85%). Biji gude berpotensi sebagai substrat fermentasi Selain memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang tinggi, biji gude mempunyai daya serap air berkisar antara 2,79-3,93 g/g (Widowati dan Buckle, 1991), kadar air substrat sebelum fermentasi juga mempengaruhi pertumbuhan kapang, air juga berperan sebagai reaktan. Selain itu nilai kelarutan air biji gude antara 0,006 g/ml sampai 0,008 g/ml (Widowati dan Buckle, 1991).

Metode

Penyiapan Sampel

Kacang gude (*Cajanus cajan* L.) yang berasal dari Desa Binaus Kabupaten Timor Tengah Selatan-Nusa Tenggara Timur. Kultur campuran *Rhizopus* sp. yang berasal dari kultur inokulan tempe tradisional. methanol, larutan DPPH 0,2 mM. FeCl₃, FeCl₃ 1%, etanol 30%, reagen Lieberman Burchard (3 tetes asam anhidra dan 1 tetes H₂SO₄ pekat), HCL 2N, magnesium serbuk. Kacang gude digunakan sebagai substrat pembuatan tempe, disiapkan dengan cara pemilihan biji kacang polong secara utuh dan tidak cacat. Semua bahan diayak untuk memisahkan bijinya dari bahan lainnya. Biji kacang gude direndam dengan air sumur pilihan (pH 6-7) selama ± 24 jam atau sampai biji mengembang, lalu dicuci bersih. Selama perendaman, pH air rendaman dan biji diukur dengan pH meter. Hasil perendaman kacang gude direbus selama 20-30 menit. Proses ini bertujuan untuk memudahkan pengelupasan kulit biji, didinginkan hingga suhu mencapai 37°C, kemudian dilakukan pengelupasan biji kacang gude; biji gude yang dikupas kembali direndam selama 24 jam. Kemudian biji dicuci bersih dan direbus selama 10 menit dan diinokulasi dengan *Rhizopus oligosporus*.

a. Uji Kadar Antioksidan (Amarowicz *et al.*, 2000)

Sebanyak 5 g sampel biji gude dan sampel tempe gude yang telah dihaluskan, dimaserasi dengan pelarut metanol. Tahap pertama dimasukkan 60 ml metanol lalu erlenmeyer ditutup dan dikocok dengan *shaker* selama semalam (20 jam) pada suhu kamar. Tahap kedua ditambahkan dengan pelarut yang sama sebanyak 20 ml dan dikocok dengan *shaker* selama 1 jam. Tahap ketiga ditambahkan dengan pelarut yang sama sebanyak 15 ml dan dikocok

dengan *shaker* selama 30 menit. Setelah itu disaring ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan pelarut yang sama hingga batas tera lalu dihomogenisasi.

Diambil 1 ml filtrat dari ekstrak sampel biji gude dan sampel tempe gude kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan 2 ml larutan DPPH 0,2 mM. Untuk kontrol digunakan pelarut metanol sebagai pengganti sampel. Setelah itu, didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam % penghambatan dan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas penangkapan radikal (\%)} = \left\{ \frac{1 - \text{absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\% \right\}$$

b. Uji Senyawa Metabolit (Harborne, 1987)

a. Uji Fenolik

Sampel diambil sebanyak 0,1 gram, tambahkan FeCl₃ 5% sebanyak 2-3 tetes. Amati perubahan warna, bila sampel positif mengandung fenolik, akan berubah warna menjadi biru kehitaman.

b. Uji Tannin

Masing-masing sampel diambil sebanyak 0,1 gram, tambahkan 2 ml air, kemudian dididihkan selama beberapa menit. Larutan tersebut disaring dan filtratnya ditambahkan FeCl₃ 1% sebanyak 2-3 tetes. Warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tannin.

c. Uji Terpen dan Steroid

Sampel diambil sebanyak 0,1 gram, ditambahkan 2 ml etanol 30% lalu dipanaskan dan disaring. Filtrat diuapkan dan ditambahkan eter. Lapisan eter ditambahkan pereaksi Liebermann Burchard (3 tetes asam anhidra dan 1 tetes H₂SO₄ pekat). Warna merah atau ungu menunjukkan kandungan triterpenoid sedangkan warna hijau menunjukkan kandungan steroid.

d. Uji Saponin

Sampel diambil sebanyak 0,1 gram, ditambahkan 6 ml aquades dan dipanaskan selama 5 menit. Larutan tersebut didinginkan kemudian dikocok kuat dan diamkan selama 2 menit. Ditambahkan HCL 2 N sebanyak 2 tetes, kocok kuat dan lihat apakah terbentuk buih atau busa sampai selang waktu 10 menit menunjukkan keberadaan saponin.

e. Uji Flavonoid

Sampel diambil sebanyak 0,1 gram, ditambahkan HCL 2 N sebanyak 2 tetes, kocok kuat, tambahkan Mg serbuk dan kocok kuat apakah terbentuk buih. Amati sampel positif mengandung flavonoid bila terdapat buih dengan intensitas yang banyak dan larutan berubah menjadi warna jingga.

Hasil dan Pembahasan

1) Kadar antioksidan pada Tempe Gude

Hasil pengukuran kadar antioksidan pada penelitian menggunakan standar vitamin C. Vitamin C adalah nutrisi dan vitamin yang larut dalam air dan penting untuk kehidupan serta untuk menjaga kesehatan. Vitamin C juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya

yaitu asam askorbat. Vitamin ini mudah teroksidasi oleh panas atau pengolahan bersuhu tinggi dan penyimpanan yang terlalu lama (Pakaya, 2014).

Tabel 1. Kadar antioksidan tempe gude

Sampel	Kadar Antioksidan			Rerata
	U1	U2	U3	
Biji gude sebelum perlakuan	9,091 %	9,089 %	9,090 %	9,090 %
Biji gude rendaman ke1	9,020 %	9,019 %	9,021 %	9,020 %
Biji gude rebusan ke1	6,130%	6,140%	6,170 %	6,146 %
Biji gude rendaman ke2	6,003 %	6,005 %	6,009 %	6,005 %
Biji gude rebusan ke2	5,027 %	5,027 %	5,030 %	5,028 %
Tempe Gude	3,230 %	3,230 %	3,250 %	3,236 %

Kadar antioksidan yang diperoleh dari hasil penelitian pada tempe gude rata-rata sebesar 3,236% sedangkan pada biji gude sebelum perlakuan yaitu 9,090%, rata kadar antioksidan pada rendaman pertama 9,020%, rebusan pertama 6,146%, rendaman kedua 6,005%, dan pada rebusan kedua adalah 5,028% (Tabel 1), terjadi penurunan kadar antioksidan pada tempe gude, menurut Levine *et al* (1996) hal ini terjadi karena tidak adanya aktivitas enzim yang menghidrolisis protein yang mempunyai kemampuan menghambat laju oksidasi. Selain itu perendaman, serta proses perebusan biji gude menyebabkan terjadinya penurunan kadar antioksidan pada tempe gude. Semua cara masak atau pengolahan makanan juga dapat mengurangi kandungan gizi makanan. Secara khusus, memaparkan bahan makanan kepada panas yang tinggi, cahaya, dan atau oksigen akan menyebabkan kehilangan zat gizi yang besar pada makanan. Zat gizi juga dapat tercuci keluar oleh air yang digunakan untuk memasak (sundari, *et al.*, 2015). Hal ini menyebabkan bahan pangan yang mengalami beberapa tahap pengolahan umumnya mempunyai nilai gizi yang lebih rendah dibandingkan bahan segarnya. Pengolahan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisis dan kimianya, tidak terkecuali antioksidan. Kadar antioksidan akan menjadi berkurang bila mengalami proses pemanasan dan pengeringan (dengan drier). Kadar antioksidan tersebut berada pada tingkat tertinggi jika dikonsumsi dalam bentuk segar.

2) Fitokimia pada tempe Gude

Fitokimia pada tempe diuji secara kualitatif dengan metode Harborne, Tabel 2 menunjukkan hasil senyawa metabolit pada biji gude dan tempe gude.

Tabel 2. Hasil uji senyawa fitokimia pada tempe gude

No	Senyawa metabolit sekunder	Jenis sampel		Indikator
		Biji gude	Tempe gude	
1	Fenolik	+	-	Biru kehitaman
2	Tannin	-	-	Biru tua dan hitam kehijauan
3	Terpen dan Steroid	-	-	Hijau dan merah
4	Saponin	-	+	Berbuih
5	Flavonoid	++	+	Berbuih dan warna jingga, Merah

Keterangan: ++ = terdeteksi senyawa metabolit sekunder (lengkap semua indikator), += terdeteksi (salah satu indikator), - = tidak terdeteksi senyawa metabolit sekunder.

Secara kualitatif keping biji gude mengandung senyawa fenolik, dan flavonoid sedangkan pada tempe gude masih mengandung senyawa saponin dan flavonoid, Pada biji gude maupun tempe gude tidak terdeteksi senyawa tannin, terpen dan steroid. Biji dari kacang-kacangan adalah bagian penting dari bahan pangan yang dikonsumsi oleh manusia karena kaya akan sumber protein, mineral, vitamin dan senyawa bioaktif (Magalhães et al., 2017). Kacang-kacangan adalah sumber dari senyawa fenolik yang berperan dalam berbagai proses fisiologi dan metabolik pada manusia. Hampir sebagian besar senyawa fenolik terkonsentrasi di dalam biji kacang-kacangan (Diniyah et al., 2020; Amarowicz dan Shahidi, 2017). Antioksidan utama dalam sereal dan legum terutama adalah phenol, asam phenolat dan turunannya, flavonoid, tokol, fosfolipid, asam amino, peptida, asam fitat, asam askorbat, pigmen dan sterol. Senyawa metabolit dapat bermanfaat sebagai antioksidan. Flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan dalam tubuh manusia (Mates et al., 1999).

Penutup

Selama proses perendaman dan perebusan terjadi penurunan kandungan antioksidan. Kacang gude memiliki kandungan antioksidan 9,090%, penurunan pertama setelah perendaman menjadi 9,020%, kemudian setelah direbus menjadi 6,146%, selanjutnya penurunan juga terjadi pada rendaman kedua 6,005% dan rebusan kedua yaitu 5,028% kemudian setelah fermentasi menjadi tempe gude kadar antioksidan menjadi 3,236%. Pada uji fitokimia biji gude mengandung fenolik dan flavonoid, pigeon pea tempe mengandung saponin dan flavonoid. Kadar antioksidan menurun saat perlakuan perendaman, perebusan dan fermentasi menurunkan kadar antioksidan kacang gude.

Daftar Pustaka

- Amarowicz, R., M. Naczek, dan F. Shahidi. 2000. Antioxidant Activity of Crude Tannins of Canola dan Rapeseed Hulls. *JAACS*, Vol. 77 (9): 957-961.
- Amarowicz, R., dan Shahidi, F. 2017. Antioxidant activity of broad bean seed extract and its phenolic composition. *Journal of Functional Foods*, 38: 656-662.
- Arnanda, Quinzheilla Putri dan Nuwarda, Rina Fajri. 2019. Review Article: Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99m Dari Senyawa Glutation Dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka*. Volume 17 Nomor 2
- Ashok, k. T., A Bacha, S. B. Katragadda, A. K. Domati, Z. Amtul, and M. Kuncha. 2013. Pigeon pea seed husks as potent natural resource of anti-oxidant and anti-hyperglycaemic activity. *Int. J. Green Pharm.* 7:252–257.
- Blois, M. S. 1958. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature*. 81:1199–2000.
- Chutrtong, J. dan Bussabun, T. 2014. Preparation of Tempeh spore Powder by Freeze Drying. *World academy of science, engineering and technology. International journal or biological. Veterinary, agricultural and food engineering*. Vol :8 No 1. 2014.
- Diniyah, N., Badrul Alam, M., dan Lee, S.H. 2020. Antioxidant potential of non-oil seed legumes of Indonesian's ethnobotanical extracts. *Arabian Journal of Chemistry*, 13 (5): 5208-5217.

- Faris, D.G., Singh, U., 1990. Pigeon pea: Nutrition and products. In: Nene, Y.L., Hall, S.D., Sheila, V.K. (Eds.). *The Pigeon pea*. Wallingford, UK. CAB International.
- Faris, D.G., Saxena, K.B., Mazumdar, S., Singh, U., 1987. Vegetable pigeon pea: A promising crop for India. Patancheru, A.P., India: ICRISAT.
- Gülçin, I.; Oktay, M.; Küfrevioğlu, Ö. I.; Aslan, A. 2002. Determination of antioxidant activity of lichen *Cetraria islandica* (L). *Ach. J. Ethnopharmacol.* 2002, 79, 325-329.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung. ITB.
- Levine, R. L., Berlett, B. S. and Stadtman, E. R. 1996. *Methionin residue as endogenous antioxidants in protein*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA.
- Magalhães, S.C.Q., Taveira, M., Cabrita, A.R. J., Fonseca, A.J.M., Valentão, P., dan Andrade, P.B. 2017. European marketable grain legume seeds: Further insight into phenolic compounds profiles. *Food Chemistry*, 215: 177-184.
- Matés, J.M., Aledo, J.C., Pérez-Gómez, C., del Valle, A.C., Segura, J.M. 1999. Interrelationship between oxidative damage and antioxidant enzyme activities: an easy and rapid experimental approach. *Biochemical education*. DOI: 10.1111/j.15393429.2000.tb00031.x28:93-5.
- Pakaya, David. 2014. Peranan Vitamin C Pada Kulit. *Medika Tadulako. Jurnal Ilmiah Kedokteran*, Vol.1 No.2.
- Pokorný J. 1986. Addition of antioxidants for food stabilization to control oxidative rancidity. *Czech Journal of Food Sciences*, 4: 299–307.
- Roelofsen, P. A. and A. Thalens. 1964. Changes in Some B vitamins During Molding of Soybeans by *Rhizopus oryzae* in the Production of Tempeh Kedelai. *J. Food. Sci.* 29:224.
- Sundari, Dian., Almasyhuri., Lamid, Astuti. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, Vol. 25 No. 4, Desember 2015, 235 - 242
- Ryan, J. G. 1998. Pigeon pea Improvement. ACIAR Projects 8201 and 8567. Trendsetting. Canberra.
- Van der Maeson, L. J. G. 1995. "Pigeon pea *Cajanus cajan*", pp. 251–5 in Smartt, J. and Simmonds, N. W. (eds.), *Evolution of Crop Plants*. Essex: Longman
- Wang, H.J. and P. A. Murphy. 1996. *Mass Balance study of isoflavones during soybean processing*. *Journal of agricultural and food chemistry*. Vol. 44. Pp. 2377-2383.
- Werdhasari, Asri. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. Vol.3.2.2014: 59-68.