SKRINING FITOKIMIA DAN UJI POTENSI BIJI SORGUM (Sorgum bicolor L. Moench) SEBAGAI SERAT SECARA IN VITRO

by Lia Agustina, Et Al.

Submission date: 14-May-2022 09:02AM (UTC+0700)
Submission ID: 1835884329
File name: paper_sorgum_-_Lia_Agustina.pdf (298.62K)
Word count: 3336
Character count: 20558

JURNAL WIYATA

SKRINING FITOKIMIA DAN UJI POTENSI BIJI SORGUM (*Sorgum bicolor* L. Moench) SEBAGAI SERAT SECARA IN VITRO

PHYTOCHEMICAL SCREENING AND EVALUATION OF SORGUM (*Sorgum bicolor* L. Moench) SEED AS DIETARY FIBER IN VITRO

[1]Lia Agustina*, [1]Ninis Yuliati, [1]Finda Oktavianasari, [2]Multia Ranumsari

[1]S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata

[2]Fakultas Kedokteran Gigi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 07 Okt 2020
Disetujui 28 April 2021
Publikasi Online 30 April 2021

Kata Kunci: sorgum, serat,, alkaloid, polifenol, steroid

Keywords : *sorgum, fiber, alkaloids, poliphenol, steroid.*

.

Abstrak

Latar belakang: Sorgum merupakan salah satu sumber pangan potensial yang mengandung metabolit primer berupa karbohidrat, protein dan serat. **Tujuan**: Mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada sorgum dan uji aktivitas serat dari sampel biji sorgum dengan dan tanpa *pericarp*. **Metode**: Kandungan metabolit sekunder dianalisa menggunakan metode analisa kualitatif berdasarkan perubahan warna atau timbulnya endapan setelah penambahan reagen spesifik. Aktivitas serat diuji dengan kemampuan serat mengikat air, menahan air dan mengikat lemak. **Hasil**: Skrining fitokimia menunjukkan bahwa sorgum mengandung alkaloid, polifenol dan steroid-triterpenoid. Sorgum memiliki kemampuan menahan dan mengikat air, mengembang dan mengikat minyak yang lebih tinggi dari pembanding. Sorgum dengan *pericarp* menunjukkan potensi serat yang lebih baik dari sorgum dengan *pericarp*. **Simpulan**: Sorgum mengandung beberapa metabolit sekunder dan menunjukkan kemampuan yang lebih baik sebagai sumber serat dibandingkan kontrol.

Abstract

Background: Sorghum is potential food source containing primary metabolites such as carbohydrates, protein and fiber. **Objective**: Determining sorghum secondary metabolites and fiber activity assay from sorghum with and without pericarp. **Method**: Secondary metabolites were analyzed using quantitative methods based on color changes or precipitation after addition of specific reagents. Fiber activity was assayed by its ability to absorb water, retain water, sweel and bind to oil. **Result**: phytochemical screening shows that sorghum contains alkaloids, polyphenol and steroid-triterpenoids. sorgum with and without pericarp showed the antioxidant activity at IC50 value 11.07 μg/mL and 14.96 μg/mL respectively. Phytochemical analysis showed that sorgum contain alkaloids, polyphenol, and steroids-triterpenoids. Sorghum shows the ability to bind and retain water, swell and bind to oil compare to control. **Conclusion**: Sorghum contains secondary metabolites and shows better properties as fiber source to control.

.

P-ISSN 2355-6498 |E-ISSN 2442-6555

Korespondensi :
S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata. E-mail: lia.agustina@iik.ac.id

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench.) merupakan salah satu tanaman famili Poaceae dengan nama daerah jagung pari atau cantel (Sirappa, 2003). Sorgum merupakan tanaman biji berkeping satu (monokotiledon) dengan sistem perakaran serabut. Sorgum telah lama digunakan sebagai sumber karbohidrat, pemanfaatannya sebagai pangan fungsional belum banyak digunakan padahal sorgum mengandung serat pangan yang banyak dibutuhkan tubuh (Suarni, 2004). Serat pangan baik untuk pencegahan penyakit jantung, hipertensi, mencegah obesitas dan menjaga kadar gula darah (Dicko, et.al., 2006). Sorgum juga diketahui memiliki indeks glikemik dan kadar gluten yang rendah sehingga sesuai digunakan pada orang dengan diet khusus (Suarni dan Subagio, 2013).

Biji sorgum terdiri atas dua bagian utama yaitu endosperma dan pericarp. Endosperma mengandung banyak pati yang tersimpan dalam bentuk granula. Sementara pada bagian pericarp mengandung banyak mineral, arabinosilan, dan β-glukan (Dicko et.al., 2005). Seluruh bagian dari biji sorgum mengandung pati (70-80%), lemak (2-5%), abu (1-2%), serat kasar (1-3%) dan protein (11-13%). Kandungan serat tertinggi ada pada kulit biji sebanyak 8,6% dan pada endosperma sebanyak 1,3% (Prassad dan Staggenbord, 2013). Kandungan serat dari sorgum (2 gram per 100 gram sampel) sama dengan kandungan serat pada gandum dan lebih tinggi dari beras.

Serat (*dietary fiber*) diketahui memiliki efek positif pada pencegahan penyakit degeneratif. Serat dapat berikatan dengan asam empedu sehingga menurunkan kadar kolesterol darah (Suarni, 2004). Serat pangan terutama terdiri atas polisakarida yang tidak dapat dicerna yang meliputi selulosa, hemiselulosa, pectin, ologosakarida, gum (Englyst dan Cummings, 1985; Sardesai, 2003; Astawan dan Wresdiyati, 2004; Marsono, 2004). Sorgum merupakan salah satu tanaman yang potensial menjadi sumber pangan. Kandungan karbohidrat, protein dan serat yang tinggi menjadikan makanan ini cocok dikonsumsi oleh pasien dengan diet khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dalam biji sorgum. Analisa kandungan metabolit sekuneder dilakukan secara kualitatif berdasarkan perbedaan warna atau timbulnya endapan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat. Kertas saring, ayakan mesh 40, blender, *alumunium foil*, *spektrofotometri* UV-Vis, timbangan analitik, *rotary evaporator*, rak tabung reaksi, tabung falcon,oven, alat-alat gelas dan kaca.

Bahan. Biji sorgum, serbuk Mg, etanol 70%, pereaksi Mayer dan Dragendorff, Wagner, indikator *fenolftalein* (PP), air panas, $FeCl_3$ 1%, pereaksi Liberman-burchad, aquadest.

Prosedur Kerja

a) Penyiapan Sampel

Sampel digunakan diperoleh dari Nganjuk, Jawa Timur. Dua jenis sampel disiapkan yaitu sorgum dengan dan tanpa *pericarp*. Sampel biji sorgum dikeringkan di bawah sinar matahari tidak langsung dan dihaluskan. Serbuk biji sorgum selanjutnya diayak dengan ayakan mesh 40.

b) Ekstraksi Sampel

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk didispersikan dalam 75% etanol. Maserasi dilakukan selama tiga hari dan dilakukan pemekatan dengan waterbath pada suhu 60°C.

c) Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap flavonoid, saponin, alkaloid, steroid-triterpenoid, tanin dan polifenol.

1. Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 1 ml ditambahkan pelarut HCl pekat sebanyak 2 tetes kemudian dikocok kuat, lalu ditambahkan serbuk Mg (Magnesium) dan dikocok kuat kembali. Timbulnya buih berwarna jingga menandakan adanya flavonoid (Munte, 2015).

2. Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 2 ml ditambahkan 10 ml aquadest kemudian dikocok selama 30 detik dan diamati adanya perubahan warna. Kandungan saponin dalam sampel ditandai dengan adanya busa yang stabil selama 30 detik (Marlianan et. al., 2005).

3. Uji Alkaloid

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan pereaksi HCl sebanyak 5 tetes kemudian dikocok kuat. Reagen ditambahkan ke dalam sampel yaitu reagen Mayer, Wagner dan Dragendorf. Endapan putih, coklat muda dan merah jingga yang terbentuk menunjukkan adanya alkoloid (Munte, 2015).

4. Uji Steroid dan Terpenoid

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan reagen Lieberman-Burchad. Adanya perubahan warna menjadi merah menunjukkan adanya terpenoid, sementara warna hijau, biru atau ungu menandakan keberadaan steroid. 1 ml larutan ekstrak ditambahkan dengan pereaksi Lieberman-Burchad (Demirezer *et. al*.., 2001).

5. Uji Tanin dan Polifenol

Sebanyak 1 ml ekstrak pada tabung reaksi ditambahkan 2-3 tetes FeCl3 1%. Adanya endapan berwarna hitam kebiruan menandakan adanya tanin dan polifenol (Sangi *et. al.* , 2008).

d) Uji Aktivitas Serat

1. *Water Retention Capacity* (Kapasitas Retensi Air)

0,2 gram sampel ditambahkan aquadest 5 ml dan diaduk. Diinkubasi selama 24 jam lalu disentrifugasi selama 15 menit dan didekantasi, residu dioven sampai bobot konstan. Dihitung dengan rumus:

$$\textbf{WRC(g/g)} = \frac{sampelhidrat - sampelkering}{sampelkering}$$

2. *Water Holding Capacity* (Kapasitas Pengikatan Air)

0,5 gram sampel ditambah aquadest 15 ml kemudian diaduk. Diinkubasi selama 18 jam lalu disaring dengan kertas saring dan divakum. Residu dikeringkan pada suhu 105 ºC sampai bobot konstan. Dihitung dengan rumus:

$$\textbf{WHC(g/g)} = \frac{sampelhidrat - sampelkering}{sampelkering}$$

3. *Sweeling Capacity* (Kapasitas Pengembangan)

1 gram sampel diletakkan dalam tabung falcon, ditambah dengan 10 ml aquadest. Diinkubasi pada selama 24 jam, kemudian diamati perubahan volumenya dengan rumus:

SC (g/g) = volume awal – volume akhir

4. *Oil Binding Capacity* (Kapasitas Mengikat Minyak)

1 gram sampel ditambah minyak kelapa sebanyak 3 ml lalu dikocok selama 10 menit, diinkubasi selama 1 jam dan disentrifugasi selama 5 menit kemudian didekantasi dan ditimbang.Dihitung dengan rumus:

$$\textbf{OBC (g/g)} = \frac{Residu - berat\ sampel\ awal}{Berat\ sampel\ awal}$$

HASIL PENELITIAN

Pemeriksaan organoleptis dari sampel sorgum tanpa pericarp yaitu putih kecoklatan dengan ekstrak yang berwarna coklat muda. Hasil organoleptis yang diperoleh yaitu pada sorgum sosoh (tanpa *pericarp*) memiliki warna serbuk putih kecoklatan dan ekstrak kental berwarna cokelat muda. Sementara serbuk sorgum

belum sosoh (memiliki *pericarp*) yaitu coklat muda dengan ekstrak berwarna coklat. Rendemen hasil ekstraksi sorgum sosoh 8,4% sementara sorgum belum sosoh 10,48%.

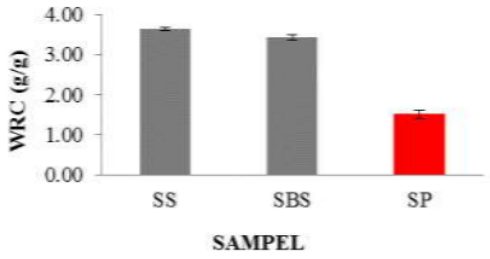
Hasil skrining fitokimia dari sorgum (*Sorghum bicolor L.* Moench) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skrining Fitokimia Ekstrak Sorgum

Kandungan kimia	Hasil (+) Literatur	Hasil Pengujian		Ket.	
		STP	SDP	STP	SDP
Alkaloid	Mayer = endapan putih	Terbentuk endapan putih	Terbentuk endapan putih	(+)	(+)
	Wagner = endapan coklat muda	Terbentuk endapaan coklat	Terbentuk endapaan coklat	(+)	(+)
	Dragendorff = endapan merah jingga	Terbentuk endapan merah jingga	Terbentuk endapan merah jingga	(+)	(+)
Flavonoid	Terbentuk buih dengan intensitas yang banyak, larutan berubah warna menjadi jingga (Munte, 2015)	Tidak terbentuk warna jingga	Tidak terbentuk warna jingga	(-)	(-)
Saponin	Terbentuk buih dan konsisten selama 30 detik	Tidak terbentuk buih konsisten	Tidak terbentuk buih konsisten	(-)	(-)
Tanin dan polifenol	Terbentuk warna hitam kebiruan atau hijau	Terbentuk warna hijau	Terbentuk warna hijau	(+)	(+)
Steroid dan Terpenoid	Terbentuk warna biru kehijauan pada steroid terbentuk cincin violet atau kecoklatan pada terpenoid	Terbentuk cincin violet	Terbentuk cincin violet	(+)	(+)

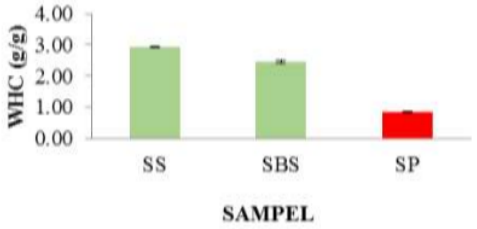
Keterangan: SDS = sorgum dengan *pericarp*; STS = sorgum tanpa *pericarp*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik sorgum dengan dan tanpa *pericarp* memiliki kandungan metabolit sekunder yang sama yaitu alkaloid, steroid, tanin dan polifenol.



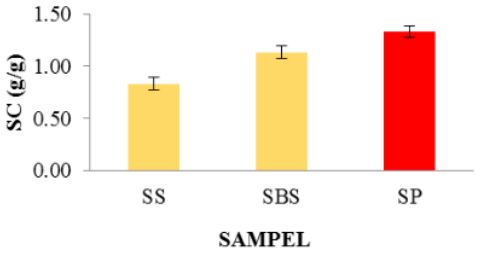
Gambar 1. Kapasitas retensi air (*water retention capacity*) dari sorgum sosoh (SS, tanpa *pericarp*) dengan sorgum belum sosoh (SBS, dengan *pericarp*)

Kapasitas retensi air merupakan uji yang dilakukan untuk menggambarkan kemampuan serat dalam memegang dan menahan air dalam saluran pencernaan. Data diatas menunjukkan bahwa WRC dari SBS 3,427 g/g lebih rendah dari SS sebesar 3,636 g/g. Hasil pegujian kedua sampel baik dengan dan tanpa pericarp memiliki hasil yang lebih tinggi dari sampel pembanding (1,51 g/g).



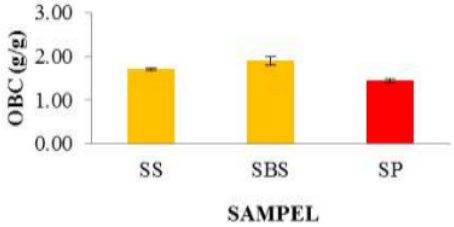
Gambar 2. Kapasitas mengikat air (*water holding capacity*, WHC), sorgum sosoh (SS, tanpa *pericarp*) dengan sorgum belum sosoh (SBS, dengan *pericarp*), SP (sampel pembanding)

Kapasitas pengikatan air merupakan uji yang dilakukan untuk menggambarkan kemampuan serat dalam mengikat air dalam saluran pencernan. Data diatas menunjukkan bahwa SS mengikat air paling banyak (2,94 g/g) dibandingkan SBS (2,465 g/g) dan SP (0,838 g/g).



Gambar 3. Kapasitas pengembangan sampel (*swelling* capacity, SC), sorgum sosoh (SS, tanpa *pericarp*) dengan sorgum belum sosoh (SBS, dengan *pericarp*), SP (sampel pembanding)

Kapasitas pengembangan merupakan uji yang dilakukan untuk menggambarkan kemampuan serat mengembang dalam saluran pencernan. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel sorgum memiliki SC lebih rendah dibandingkan SP (1,333 g/g). Data juga menunjukkan bahwa SBS (1,133 g/g) memiliki kemampuan mengikat air yang lebih tinggi dari SS (0,833 g/g).



Gambar 4. Kapasitas pengikatan minyak (*oil binding capacity*, OBC), sorgum sosoh (SS, tanpa *pericarp*) dengan sorgum belum sosoh (SBS, dengan *pericarp*), SP (sampel pembanding)

Kapasitas pengikatan minyak merupakan uji yang dilakukan untuk menggambarkan kemampuan serat mengikat minyak dalam saluran pencernan. Data diatas menunjukkan bahwa sorgum memiliki kemampuan mengikat minyak

yang lebih baik dari SP (1,438 g/g), sementara SBS mengikat (1,897 g/g) lebih tinggi dari SS (1,706 g/g).

PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan berupa biji sorgum kering yang berusia seratus hari dengan ciri adanya bintik hitam pada ujung biji dan biji berwarna kuning kecoklatan. Pengecilan ukuran partikel pada sampel biji bertujuan untuk memperluas area kontak antara sampel dengan cairan penyari yang digunakan sehingga proses ekstraksi lebih efisien (Hayati et.al., 2012). Biji sorgum terdiri atas dua bagian utama yaitu endosperm dan pericarp. Pericarp merupakan bagian luar dari biji yang mengandung banyak serat.

Proses ekstraksi sampel yang dilakukan adalah maserasi untuk menjaga kandungan polifenol yang tidak stabil pada suhu tinggi. Selain itu proses maserasi merupakan prosedur ekstraksi yang mudah dan sederhana (Parmadi, 2015). Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah etanol 70%. Etanol lebih efisien dalam menarik polifenol, saponin, dan tanin (Pendit, 2016, Parmadi, 2015). Rendemen hasil ekstraksi menunjukkan sorgum tanpa *pericarp* sebesar 8,44% dan dengan *pericarp* sebesar 10,48%.

Skrining fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa sorgum memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, saponin, steroid dan terpenoid. Hasil yang diamati ini berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Suarni (2004) dimana sorgum tidak memiliki kandungan alkaloid. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan karena perbedaan sampel dan sensitiftas reagen yang digunakan dalam pengujian. Alkaloid dalam jumlah kecil ditemukan pada berbagai bagian tanaman seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang.

Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan polisakarida yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia sehingga akan sampai di kolon dalam keadaan utuh. Serat akan menjadi bahan fermentasi oleh bakteri (Santoso, 2011). Serat pangan berupa hemiselulosa, selulosa, lignin, pectin, oligosakarida atau gum (Farah, 2014). Biji sorgum memiliki dua kadungan utama yaitu endosperm yang mengandung banyak pati dan pericarp yang mengandung banyak serat. Pada pengujian potensi sorgum sebagai pangan fungsional dilakukan pengujian kemampuan sorgum dalam mengikat dan menahan air, mengikat minyak, serta mengembang secara *in vitro*. Sorgum memiliki kandungan serat yang cukup tinggi dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain. Sorgum mengandung 2,30% serat sementara beras mengandung 1% dan jagung mengandung 2,50%.

Pembentukan feses erat kaitannya dengan kesehatan saluran pencernaan. Kemampuan suatu bahan pangan untuk menjaga kesehatan saluran cerna dipengaruhi oleh kapasitas retensi air (*water retention capacity)*, kemampuan mengikat air (*water holind capacity,* WHC) dan kapasitas pengembangan (*swelling capacity*, SC). Kemampuan pengembangan serat yang baik dalam saluran cerna dapat memperlambat waktu pengosongan lambung sehingga dapat menunda rasa lapar (Nainggolan, 2005). Hasil pengujian secara *in vitro* menunjukkan bahwa sorgum memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menahan dan mengikat air serta mengembang lebih besar dibandingkan sampel pembanding. Selain itu, serat memiliki fungsi untuk menurunkan penyerapan kolesterol. Serat memiliki kemampuan untuk berikatan dengan minyak atau lemak sehingga menurunkan penyerapan minyak atau lemak. Kemampuan serat untuk menurunkan absorpsi secara in vitro dapat ditentukan melalui *oil binding capacity* (OBC).

WRC merupakan uji yang digunakan untuk menentukan kemampuan serat dalam menyerap dan menahan air. Kandungan air yang tinggi dalam saluran pencernaan berfungsi untuk mempertinggi masa dan volum feses. Feses yang memiliki volum besar akan menekan dinding usus dan menginduksi reflex defekasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sorgum mampu meretensi air lebih baik dari sampel pembanding, dan sorgum tanpa pericarp meretensi lebih tinggi dari sampel sorgum dengan pericarp. Hasil analisa dengan *one way Annova* menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki nilai yang berbeda bermakna.

Water holding capacity (WHC) menggambarkan kemampuan serat dalam menyerap air. Kandungan air yang tinggi dalam saluran cerna akan membuat digesta menjadi lunak sehingga memudahkan defekasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sorgum menyerap air lebih tinggi dari sampel pembanding, dan sorgum tanpa pericarp menyerap air lebih tinggi dengan sampel sorgum dengan pericarp. Data dianalisa dengan annova dan menunjukkan adanya perbedaan bermakna.

Swelling capacity (SC) merupakan nilai yang menggambarkan kemampuan sampel untuk mengembang setelah ditambahkan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel sorgum mengembang lebih kecil dari sampel pembanding dan tanpa *pericarp* mengembang lebih kecil dibandingkan sampel sorgum dengan *pericarp*. Data yang diamati pada penelitian tidak terdistribusi normal sehingga analisa data dilakukan dengan uji Kruskall Wallis non parametric dan dilanjutkan uji Mann-Whitney non-parametric yang menunjukkan bahwa data SC berbeda secara bermakna (sampel pembanding dengan STP, SDP dan STP).

Oil binding capacity (OBC) merupakan uji untuk mengetahui kemampuan bahan dalam mengikat minyak secara in vitro. Serat pangan fungsional

diharapkan memiliki kemampuan mengikat minyak yang tinggi sehingga memperkecil resiko obesitas dan hiperkolesterol (Kushartono, 2006). Selain mekanisme tersebut serat dapat menurunkan kolesterol darah karena mampu berikatan dengan garam empedu dan dikeluarkan bersama feses (Santoso, 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel sorgum memeiliki kapasitas pengikatan minyak yang lebih tinggi dari sampel pembanding, dengan sampel ber-peicarp memiliki kemampuan mengikat minyak yang paling tinggi. Analisa statistic dengan Annova one way menunjukkan bahwa SDP dan STP berbeda bermakna dan sampel sorgum berbeda bermaksna terhadap samel pembanding.

Kondisi kesehatan seseorang salah satuya ditentukan oleh kesehatan saluran pencernaan. Serat merupakan komponen yang berasal dari tanaman yang tidak dicerna namun memiliki peran dalam kesehatan yang berasal dari tumbuhan. Untuk mengetahui potensi serat dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan, beberapa uji in vitro dapat dilakukan. Uji tersebut meliputi uji kapasitas retensi air, mengikat air, dan mengembang dalam media air. Kemampuan serat dalam mengikat air akan membuat volum digesta besar. Volum feses yang tinggi akan menginduksi adanya kontraksi usus sehingga frekuensi defekasi dapat ditingkatkan dan waktu transit feses dalam usu besar lebih singkat (Nainggolan, 2005). Selain itu, serat telah diketahui memiliki korelasi yang baik untuk menurunkan kadar kolesterol darah. Salah satu pengujian in vitro yang dapat dilakukan adalah kapasitas pengikatan minyak.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sorgum berpotensi sebagai *dietary fiber* karena memiliki kemampuan mengikat, menahan dan mengembang yang lebih baik dengan sampel pembanding. Skrining fitokimia menunjukkan bahwa sorgum mengandung alkaloid, steroid, tannin dan polifenol.

SARAN

Penelitian lebih lanjut untuk melihat potensi sorgum sebagai sumber pangan fungsional perlu dilakukan secara *in vivo*.

REFERENSI

Astawan, M. dan T. Wresdiyati. 2004. *Diet sehat dengan makanan berserat*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

Demirezer, L. O., Kruuzum-Uz, A., Bergere, I., Schiewe, H. J., dan Zeeck, A., 2001. *The Structures of Antioxidant and Cytotoxic Agents from Natural Source : Antraquinones and Tannin from Roots of Rumex patientia*. Phytochemistry. 58: 1213- 1217.

Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traore, A.G.J. Voragen, and W.J.H. Van Berkel. 2006. *Sorghum grain as human food in Africa, relevance of content of starch andamylase activities*. African Journal of Biotechnology 5(5):384-395.

Englyst, H. N., Trowell, H.,Southgate, D.A.T., dan Cummings, J.H.1987. *Dietary Fiber and Resistant Starch*. Am. J. Clin Nutr. 46: 873-874.

Farah, I. E. 2014. *Apliksi Serat Inulin Hasil Hidrolisis Enzim Inulinase Kapang Acremonium sp. CBS 3 dan Aspergillus clavatus CBS 5 dalam Formulasi Minuman Sari Brokoli Untuk Antikolesterol* . [Skripsi]. Jakarta (Indonesia): Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Hayati E.K., Ghanaim F. dan Lailis S. 2012. *Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi* L.*)* Jurnal Kimia 4 (2) : 193-200.

Kusharto., C. M. 2006. *Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan*. Jurnal Gizi dan Pangan.2:45–54.

Marliana, S. D., Suryanti, V. dan Suyono. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol Biofarmasi*. Volume 3. Nomor 1, Hal 26-31.

Marsono, Y. 2004. *Serat Pangan dalam Perspektif Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Munte, L., Max, R., dan Gayatri. 2015. *Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Prasman (Eupatorium triplinerve Vahl)*. Jurnal Ilmiah Farmasi Pharmacon, Vol. 4, No.3.

Nainggolan O., dan Adimunca C.2005. *Diet Sehat dengan Serat*. Cermin Dunia KedokteranNo. 147.

Parmadi, A dan Anisa. 2015. *Uji Daya Analgesik Ekstrak Etanol Daun Seledri (Apium graveolens L.) pada Mencit Galur Swiss dengan Metode Rangsang Kimia*. Indonesian Journal Of Medical Science. Vol 2 No 2, 99-105.

Pendit, P. 2016. *Karakteristik Fisik-Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi* L.*)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 4, No.1

Prassad, P.V.V. dan S.A. Staggenborg. 2013. *Growth and production of sorghum and millets. Soils, Plant Growth and Crop Production, Vol. 2*. Departement of Agronomy Kansas State University.

Sangi, M.; Runtuwene, M.R.J.; Simbala, H.E.I. dan Makang, V.M.A. 2008. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara*.Chemistry Progress. Vol 1, hlm: 47-53.

Santoso A.2011. *Serat pangan (dietary fiber) dan manfaatnya bagi kesehatan*. Magistra;23(75):35–40.

Sardesai, V.M. 2003. *Introduction to Clinical Nutrition*. New York: Marcel Dekker Inc. pp. 339-354.

Sirappa, M.P. 2003. *ProspeSk Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan dan Industri*. Jurnal Litbang Pertanian 22(4):133-140.

Suarni. 2004. *Evaluasi sifat fisik dan kandungan kimia biji sorgum setelah penyosohan*. Stigma XII (1):88-91.

Suarni dan H. Subagio. 2013. *Prospek pengembangan jagung dan sorgum sebagai sumber pangan fungsional*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 32(3):47-55.Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

SKRINING FITOKIMIA DAN UJI POTENSI BIJI SORGUM (Sorgum bicolor L. Moench) SEBAGAI SERAT SECARA IN VITRO

ORIGINALITY REPORT

5%	5%	2%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	qdoc.tips Internet Source	3%
2	Mrs. Yastori. "Cases of Dispute and Pending Claims in Hospitals in the Era of National Health Insurance", Proceeding International Conference on Medical Record, 2022 Publication	2%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		