JURNAL SAINSTEK VOL. 6 Nomor 3 Nopember 2011

SAINSTEK

Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Teknologi, dan Terapan

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT MERKURI DALAM AIR LAUT DI PERAIRAN SEKITAR BALAI BUDIDAYA IKAN PANTAI (BBIP) TELUK BUO BUNGUS TELUK KABUNG KOTA PADANG
Edi Nasra, Miftahul Khair

EVALUASI KESTABILAN FISIK KRIM TABIR SURYA DARI BAHAN ALAM YANG MENGGUNAKAN KOMBINASI SURFAKTAN ANIONIK DAN NONIONIK
Robert Tungadi

PENGARUH PENYOSOHAN SEREALIA SORGUM DAN JEWAWUT TERHADAP KANDUNGAN GIZI, EKSTRAK SERAT -GLUKAN DAN AKTIVITAS PROLIFERASI SEL LIMFOSIT
Yuszda K. Salimi[1], Fransiska R-Zakaria [2], Bambang P.P[3], S.Widowati[4]

PERUBAHAN RETENSI AIR PADA ZONE PERAKARAN TANAMAN JAGUNG AKIBAT APLIKASI BAHAN ORGANIK ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*)[1]
Nurmi[a], Y. Saleh[b], H. Monoarfa[c], dan H. Uno[d]

FAKTOR RISIKO KEJADIAN BAYI BERAT LAHIR RENDAH (BBLR) DI RSU Dr. MM DUNDA LIMBOTO KABUPATEN GORONTALO
(RISK FACTORS IN THE INCIDENCE OF LOW BIRTH WEIGHT BABY AT Dr. MM DUNDA HOSPITAL LIMBOTO GORONTALO REGENCY)
Lia Amalia

PENAKSIRAN SELINTAS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
Irwan Wunarlan

DAMPAK UPAYA REVITALISASI TERHADAP KORIDOR JALAN BRAGA SUATU TINJAUAN TERHADAP *"A GOOD IMAGE AND PRESTIGE"*
(Bentuk Pencitraan dalam Pengembangan Kota)
Elvie Fatmah Mokodongan

UJI ANTIOKSIDAN HASIL FRAKSINASI EKSTRAK METANOL DAUN GEDI (*Abelmoschus manihot L.*) Medik DENGAN METODE DPPH

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRACINATION METHANOL EXTRACT GEDI LEAVES(*Abelmoschus manihot L.*) Medik WITH DPPH METHODE
Hamsidar Hasan

SINTESIS KATALIS $CuO/CeO_2/Al_2O_3$ (20%:5%:75%) SECARA HIDROTERMAL DAN UJI KATALITIKNYA PADA REAKSI REFORMASI KUKUS METANOL
Rakhmawaty Ahmad Asui

FITOREMEDIASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DALAM TANAH DENGAN MENGGUNAKAN BAYAM DURI (*Amaranthus spinosus L*)
Erni Mohamad,

SAINSTEK | Vol. 6 | No. 3 | Gorontalo Nopember 2011 | ISSN 1917-1973

DAFTAR ISI

1. Analisis Kandungan Logam Berat Merkuri Dalam Air Laut Di Perairan Sekitar Balai Budidaya Ikan Pantai (Bbip) Teluk Buo Bungus Teluk Kabung Kota Padang
Edi Nasra, Miftahul Khair 1

2. Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Tabir Surya Dari Bahan Alam Yang Menggunakan Kombinasi Surfaktan Anionik Dan Nonionik
Robert Tungadi 8

3. Pengaruh Penyosohan Serealia Sorgum Dan Jewawut Terhadap Kandungan Gizi, Ekstrak Serat β-Glukan Dan Aktivitas Proliferasi Sel Limfosit
Yuszda K. Salimi[1], Fransiska R-Zakaria [2], Bambang P.P[3], S.Widowati[4] 19

4. Perubahan Retensi Air Pada Zone Perakaran Tanaman Jagung Akibat Aplikasi Bahan Organik Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)[1]
Nurmi[a], Y. Saleh[b], H. Monoarfa[c], dan H. Uno[d] 31

5. Faktor Risiko Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) di RSU dr. MM Dunda Limboto Kabupaten Gorontalo (*Risk Factors in The Incidence of Low Birth Weight* Baby at dr. MM dunda Hospital Limboto Gorontalo Regency)
Lia Amalia 37

6. Penaksiran Selintas Konsumsi Energi Listrik di Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo
Irwan Wunarlan 49

7. Dampak Upaya Revitalisasi Terhadap Koridor Jalan Braga Suatu Tinjauan Terhadap *"A Good Image And Prestige"* (Bentuk Pencitraan dalam Pengembangan Kota)
Elvie Fatmah Mokodongan 65

8. Uji Antioksidan Hasil Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) Medik Dengan Metode DPPH
Antioxidant Activity of Fracination Methanol Extract Gedi Leaves(*Abelmoschus manihot* L.) Medik With DPPH Methode
Hamsidar Hasan 80

9. Sintesis Katalis $CuO/CeO_2/Al_2O_3$ (20%:5%:75%) Secara Hidrotermal Dan Uji Katalitiknya pada Reaksi Reformasi Kukus Metanol
Rakhmawaty Ahmad Asui 89

10. Fitoremediasi Logam Berat Kadmium (CD) dalam Tanah Dengan Menggunakan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus L*)
Erni Mohamad 100

PENGARUH PENYOSOHAN SEREALIA SORGUM DAN JEWAWUT TERHADAP KANDUNGAN GIZI, EKSTRAK SERAT β-GLUKAN DAN AKTIVITAS PROLIFERASI SEL LIMFOSIT

Yuszda K. Salimi[1)], Fransiska R-Zakaria [2)], Bambang P.P[3)], S.Widowati[4)]
[1)] Fakultas P-MIPA Jurusan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo
[2)] Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta, IPB
[3)] Fakultas Kedokteran Hewan IPB
[4)] Balai Besar Pasca Panen Deptan, Bogor

Abstract: Sorghum and millet are food crop cereals that grow well in diverse climate and soil condition including in dry climate in Indonesia. This high dry climate adaptability among other beneficial characteristics such as resistance to pests and high productivity, makes them very potential food plants to cultivate to support food availability for mankind. Recently it has been reported than both sorghum and millet have health functionality due to their bioactive components in addition to the normally existing nutrient content such as phenolic and fibers compounds. β-glucan is among the fiber content in sorghum and possibly millet and has been reported to produce good health effects such as prevents diabetes, radiation, and inflammation, and lowers cholesterol. Our previous research has shown that both sorghum and millet have high antioxidant activities. The method of research in this study consists of two procedures. The first one consists of trying of processing procedures of sorghum and millet. The best processing procedures were screened by organoleptic evaluation and chemical analysis. The second procedure consist of β-glucan extraction and testing in immune-modulator on human lymphocyte cells. The results of this research showed that both sorghum polished for 20 second and millet for 100 second as the most accepted by limited panelist. Extract glucan are the highest from unpolished (12%) and polished for 20 second (6.7%) while millet polished for 100 second resulted in 3.2% glucan. Sorghum and millet that have the highest glucan content also showed the highest lymphocyte proliferation stimulation activity obtained in our previous research, which indicate immunomodulator activity of both sorghum and millet related to their glucan content.

Abstrak: Sorgum dan jewawut merupakan tanaman serealia yang dapat tumbuh di berbagai keadaan lingkungan sehingga sangat potensial dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia. Keunggulan sorgum terletak pada daya agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibandingkan tanaman pangan lain. Sorgum dan jewawut merupa-kan serealia yang menyehatkan dan berpotensi menggantikan beras sehingga menunjang program diversifikasi pangan sumber karbohidrat, mempunyai aktivitas antioksidan dan kandungan vitamin dan mineral, juga merupakan sumber serat pangan yang sangat baik bagi kesehatan pencernaan dan kesehatan secara umum. Serat pangan β-glukan merupakan komponen penting yang terdapat pada sorgum dan jewawut dilaporkan memberi pengaruh positif terhadap kesehatan seperti antihiperkolesterol, antiradiasi, antiinflamasi dan antidiabetes. Tujuan dari penelitian ini adalah meningkat-kan potensi serealia sorgum dan jewawut sebagai pangan fungsional yang berfungsi sebagai imunomodulator. Metode penelitian ini terdiri dari dua tahap yakni tahapan pertama meliputi pengolahan sorgum dan jewawut berdasarkan waktu penyosohan. Tahapan kedua adalah analisa kandungan gizi seperti analisa proksimat, ekstraksi β-glukan, uji aktivitas imuno-modulator terhadap proliferasi sel limfosit. Hasil penelitian terhadap tepung biji sorgum dan jewawut berdasarkan waktu sosoh 20 detik untuk sorgum dan 100 detik untuk jewawut terpilih beberapa formula yang digunakan untuk analisa terbaik. Ekstrak glukan tertinggi pada sorgum non sosoh (12%) dan sosohan 20 detik (6.7%) sedangkan untuk jewawut pada sosohan 100 detik (3.2%). Ekstrak serat glukan tertinggi signifikan terhadap indeks stimulasi proliferasi sel limfosit dan berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini menandakan adanya aktivitas imunomodulator ekstrak glukan dari sorgum dan jewawut.

Kata Kunci: Sorgum, Jewawut, Ekstrak Glukan, Proliferasi sel limfosit.

PENDAHULUAN

Hubungan antara pangan dan kesehatan yang makin banyak diteliti dan terbukti sangat erat telah menstimulir munculnya produk-produk pangan fungsional, yaitu produk pangan yang mempunyai khasiat positif khusus terhadap kesehatan. Serealia dan produk-produknya merupakan suatu kelompok pangan yang sangat banyak dimanfaatkan dan produksi sebagai pangan fungsional (Schmild dan Labuza, 1994). Potensi serealia merupakan komoditi yang sangat potensial tidak saja sebagai sumber karbohidrat tetapi juga sebagai sumber antioksidan, senyawa bioaktif dan serat yang penting bagi kesehatan.

Serat pangan β-glukan akhir-akhir ini banyak mendapat perhatian. Glukan merupakan molekul polisakarida yang tersusun dari monomer glukosa dengan ikatan ß-glikosida. Serat glukan diidentifikasi dari serealia sorgum dan jewawut terutama dalam perikarp, aleuron dan endosperm. Beberapa penelitian melaporkan β-glukan berpengaruh terhadap kesehatan sebagai antiateroskerosis, antiradiasi dan antioksidan.

Sorgum dan jewawut lokal sebagai sumber karbohidrat kompleks dan sumber serat belum banyak diteliti di Indonesia. Begitu pula halnya dengan khasiatnya terhadap kesehatan. Berdasarkan hal tersebut, dianggap perlu untuk melakukan kajian tentang potensi sorgum dan jewawut lokal sebagai imunomodulator melalui aktivitas proliferasi sel limfosit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyosohan biji serealia sorgum dan jewawut terhadap kandungan gizi, serat glukan dan aktivitas imunomodulator.

METODE

Proses Penyosohan Serealia

Biji sorgum disosoh berdasarkan tingkat penyosohan dengan variasi waktu 0,20,60, 100 detik untuk sorgum dan 0,100, 200,300 detik untuk jewawut dengan alat satake polisher. Kulit dan biji akan terpisah dari proses penyosohan. Kemudian dihitung rendemen. Biji sorgum selanjutnya dihaluskan hingga berbentuk tepung.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat pada tepung biji sorgum dan jewawut dilakukan meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat (by difference) dengan metode AOAC.

Ekstraksi tepung biji sorgum Metode Bhatty, RS (1994)

Tepung biji sorgum diekstraksi dengan NaOH 1 N dan disentrifugasi 6000g selama 15 menit. Fraksi glukan selanjutnya dihidrolisis dengan enzim termamyl dan disentrifugasi 6000g untuk mendapatkan ekstrak glukan.

Pengujian ekstrak tepung biji sorgum terhadap proliferasi sel limfosit secara *in vitro*

1. Isolasi sel limfosit (Zakaria 1997)

Limfosit manusia diisolasi dari darah perifer dengan sentrifugasi berdasarkan perbedaan densitas larutan ficoll-hypaque sebesar 1.77 lebih kurang 0.001 g/ml.

2. Uji Proliferasi Sel Limfosit Manusia secara *in vitro* dengan MTT

Sel limfosit yang telah dikultur secara aseptik dalam media RPMI yang mengandung serum darah AB. Untuk uji kelompok perlakuan diberi ekstrak dari tepung biji sorgum/jewawut yang telah disosoh berdasarkan konsentrasi ekstrak β-glukan. Suspensi sel dalam media mengandung serum golongan darah AB 10% dimasukkan dalam mikroplate. Mitogen concavalin A (Con A) dan pokeweed digunakan sebagai sampel pembanding. Jumlah total volume dalam tiap sumur sebanyak 100µl. Kultur diinkubasi pada inkubator dengan kondisi 5% CO_2, 37^{0}C dan RH 90% selama 3 (tiga) hari. Empat jam sebelum masa inkubasi berakhir, pada masing-masing sumur kultur sel ditambahkan 10 µl larutan pereaksi garam tetrazolium (MTT) 0,5% pada setiap sumur. Inkubasi dilanjutkan kembali hingga tercapai masa inkubasi 3 x 24 jam. Setelah masa inkubasi berakhir, pada masing-masing sumur kultur sel ditambahkan larutan HCl dalam isopropanol 0,04 N sebanyak 80 µl untuk melarutkan kristal formazan yang terbentuk. Tahap akhir adalah pengukuran nilai absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 570 nm. Dari hasil pengukuran absorbansi dapat dihitung aktivitas proliferasi yang dinyatakan sebagai nilai IS (indeks stimulasi) menggunakan persamaan berikut:

$$IS = \frac{\text{Absorbansi Ekstrak}}{\text{Absorbansi Kontrol}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Komposisi Proksimat Serealia pada Berbagai Waktu Sosoh

Dilakukannya analisis proksimat bertujuan untuk mengetahui kondisi awal serealia secara kimia baik sebelum disosoh maupun setelah disosoh. Perbandingan hasil analisa

proksimat dari ketiga jenis serealia baik yang telah disosoh maupun yang belum disosoh disajikan pada Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukan bahwa sorgum non sosoh memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan jewawut non sosoh, hal ini mungkin disebabkan jewawut yang dibeli di pasar burung Bogor disimpan di tempat terbuka dan terkena sinar matahari secara langsung. Sedangkan sorgum dan dibeli di daerah Yogyakarta Jawa Tengah secara langsung dari petani setelah proses pemanenan. Adanya intensitas panas dari sinar matahari tersebut diduga berpengaruh menguapkan air pada biji jewawut non sosoh. Menurut Viraktamath *et al* (1991), pengeringan dengan menggunakan sinar matahari selama 6 jam dapat menurunkan kadar air dari biji sorgum sebanyak 2-6 % dengan kadar air awal biji sorgum 18 %.

Setelah dilakukan penyosohan terjadi penurunan kadar air pada masing-masing serealia (Tabel 1). Penurunan kadar air disebabkan gesekan antara biji serealia dengan batu gerinda pada mesin penyosoh. Gesekan tersebut akan menimbulkan panas dan menguapkan sebagian kecil air pada biji serealia. Proses penyosohan juga menyebabkan sebagian air yang terdapat pada lapisan kulit ari yang terkikis ikut terbuang sehingga mempengaruhi jumlah air pada biji serealia. Faktor lain yang mempengaruhi persentase kadar air serealia setelah disosoh adalah kadar air awal dari biji serealia. Kadar air suatu produk dipengaruhi oleh bentuk dan sifat bahan serta kadar air awal. Walaupun demikian kadar air dari serealia baik sebelum disosoh maupun setelah disosoh tidak melewati batas toleransi SNI 01-3157-1992 untuk biji sorgum yaitu 14%. Ditambahkan oleh Nurmala (1997), yang menyatakan bahwa kadar air serealia tidak boleh melebihi batas toleransi maksimal 14% karena serealia akan cepat rusak dalam proses penyimpanan. Untuk level industri kadar air maksimal dari serealia ditetapkan 14 %.

Hasil analisa kadar abu pada Tabel 1 menunjukkan adanya penurunan kadar abu dari serealia setelah disosoh. Proses penyosohan akan menurunkan kadar abu dari serealia karena proses penyosohan mengikis bagian kulit ari dari serealia yang memiliki komponen gizi termasuk mineral seperti Ca, P, Fe dan Zn. Dykes dan Rooney (2006) menyatakan bahwa pada bagian kulit ari dari sorgum dan jewawut terdapat berbagai komponen gizi seperti lemak, protein, vitamin dan mineral.

Tabel 1. Hasil Analisa Proksimat Sorgum dan Jewawut

Jenis serealia	Waktu Sosoh (detik)	Komposisi kimia (%)				
		Kadar air	Kadar abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
Sorgum	0	11.42	1.77	6.55	0.99	79.27
	20	10.34	1.49	6.23	0.98	80.96
	60	8.62	1.17	5.91	0.88	83.42
	100	7.31	0.97	5.39	0.82	85.51

Jewawut	0	8.59	3.02	7.64	2.03	78.71
	100	7.61	1.77	7.29	1.63	81.52
	200	5.93	1.07	7.11	1.46	84.35
	300	5.12	0.95	7.01	1.39	85.49

Hasil analisa kadar abu (Tabel 1) menunjukan bahwa jewawut non sosoh memiliki kadar abu tertinggi, diikuti oleh sorgum dan ketan hitam non sosoh. Rao dan Deosthale (1983) menyatakan bahwa jewawut memiliki kandungan mineral yang lebih baik dibanding beberapa serealia lain seperti beras, jagung dan sorgum. Menurut Sudaryono *et al* (2001) kadar abu dari biji sorgum non sosoh adalah 2,3%, ditambahkan oleh Nurmala (1997) yang menyatakan bahwa kadar abu dari biji jewawut non sosoh adalah 3,86%, sedangkan Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2000) menyatakan bahwa kadar abu dari ketan hitam non sosoh adalah 2%. Dari data-data tersebut diketahui bahwa jewawut memang memang memiliki kadar abu lebih tinggi dibanding sorgum dan ketan hitam, tetapi data hasil analisa (Tabel 1) menunjukkan kadar abu pada kedua jenis serealia sedikit lebih rendah dari literatur. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan varietas dari serealia yang digunakan. Sudaryono *et al* (2001) menyatakan bahwa perbedaan varietas pada serealia dapat menyebabkan perbedaan sifat-sifat fisik maupun komposisi kimianya. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian dari Suarni dan patong (2002) yang mendapatkan kadar abu dari 10 jenis varietas sorgum yang dianalisa menunjukkan nilai yang berbeda antar setiap varietas. Perbedaan komposisi kimia pada berbagai varietas tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti : lokasi tanam, iklim, tipe tanah, musim panen, lama tanam dan kondisi genetik.

Kadar protein dan lemak serealia juga menunjukkan penurunan setelah disosoh (Tabel 1). Proses penyosohan dinilai akan menurunkan nilai gizi serealia karena mengikis lapisan kulit ari yang mengandung komponen gizi termasuk lemak dan protein. Menurut Earp *et al* (2004), sebagian besar dari komponen nutrisi dari sorgum berupa vitamin dan mineral berada pada lapisan aleuron dan embrionya. Perlakukan penyosohan dalam intensitas tinggi akan menyebabkan sisa lapisan aleuron dan embrio menjadi sedikit sekali atau bahkan hilang sehingga secara langsung akan menurunkan nilai nutrisi dari serealia.

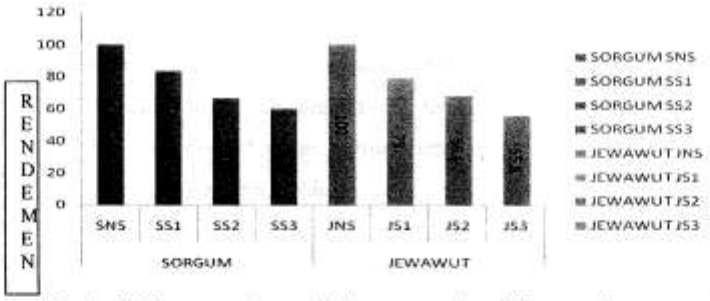
Tabel 1 menunjukkan jewawut non sosoh memiliki kadar protein dan lemak lebih tinggi dibanding sorgum non sosoh. Menurut Sudaryono *et al* (2001) kadar protein dan lemak dari biji sorgum non sosoh adalah 9,5% dan 3%, ditambahkan oleh Nurmala (1997) yang menyatakan bahwa kadar protein dan lemak dari biji jewawut non sosoh adalah 11,38% dan 2,53%. Adanya perbedaan data-data tersebut dengan hasil analisa (Tabel 1) diduga

disebabkan adanya perbedaan varietas dari serealia. Penyebab lainnya adalah faktor pra panen seperti teknik penanaman, tingkat kesuburan tanah, faktor lingkungan seperti radiasi matahari dan suhu. Frekuensi dan intensitas pemupukan nitrogen, pengontrolan gulma serta pengelolaan air juga termasuk faktor yang perlu diperhatikan. Adanya perubahan kimiawi pada masa penyimpanan juga dinilai memiliki pengaruh terhadap kadar protein dan lemak dari serealia. Menurut Djafar dan Rahayu (2007), proses penyimpanan yang kurang baik dapat menurunkan nilai gizi suatu bahan pangan termasuk memicu timbulnya radikal bebas yang bisa terbentuk dari lemak.

Kadar karbohidrat tertinggi didapat pada sorgum non sosoh yaitu sebesar 79,27%. Setelah sorgum serealia yang memiliki kadar karbohidrat tertinggi adalah jewawut non sosoh yaitu sebesar 78,71%. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan yang disampaikan oleh Nurmala (1997) yang menyatakan bahwa jumlah karbohidrat pada biji serealia berkisar antara 72% - 80%.

2. Rendemen Penyosohan Serealia pada Berbagai Waktu Sosoh

Pengukuran rendemen hasil penyosohan pada serealia bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kehilangan pada biji serealia akibat pengaruh proses penyosohan. Rerata rendemen serealia akibat pengaruh perlakuan waktu penyosohan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata rendemen akibat pengaruh perlakuan waktu penyosohan

Keterangan :

Setiap data merupakan rerata dua kali ulangan

SNS = Sorgum non sosoh	JNS = Jewawut non sosoh
SS1 = Sorgum sosoh 20 detik	JS1 = Jewawut sosoh 100 detik
SS2 = Sorgum sosoh 60 detik	JS2 = Jewawut sosoh 200 detik
SS3 = Sorgum sosoh 100 detik	JS3 = Jewawut sosoh 300 detik

Data pada Gambar 1 menunjukkan rerata rendemen sorgum dan jewawut dengan tiga waktu penyosohan berkisar antara 55,8% hingga 83,6%. Menurut Mudjisihono *et al* (1991),

penyosohan biji sorgum dengan kadar air 13% menggunakan mesin penyosoh *Sakate Grain Mill* akan menghasilkan rendemen giling sebesar 50-70% atau kehilangan bahan 30-50%. Semakin tinggi intensitas penyosohan yang dilakukan, semakin rendah jumlah rendemen dari serealia (Gambar 1). Hal tersebut dinilai wajar karena proses penyosohan akan menghilangkan atau mengurangi lapisan kulit ari yang otomatis akan menurunkan berat akhir dari biji serealia. Mudjisihono *et al* (1991) menyatakan bahwa penyosohan biji sorgum mempunyai dua aspek, yaitu menghilangkan kulit biji dan memoles daging biji sehingga lapisan bekatulnya terlepas.

3. Ekstraksi serat β-glukan dari tepung biji sorgum dan jewawut

Ekstraksi serat β-glukan dari tepung sorgum dan jewawut dilakukan dengan metode Bhatty RS (1994) menggunakan pelarut NaOH dan enzim termamyl untuk memisahkannya dari komponen lain seperti pati dan protein.

Pengukuran rendemen ekstrak serat glukan pada serealia berdasarkan waktu sosoh bertujuan untuk mengetahui kadar serat glukan pada serealia dan seberapa besar kehilangan akibat pengaruh penyosohan.

Tabel 2. Hasil rendemen (% bk) ekstrak β-glukan dari Sorgum dan Jewawut

Waktu sosoh	Biji Sorgum	Biji Jewawut	Kulit Sorgum	Kulit Jewawut
Sorgum non sosoh	12.33		-	
Sorgum sosoh 20'	6.72		7.00	
Sorgum sosoh 60'	4.17		5.33	
Sorgum sosoh 100'	2.64		3.67	
Jewawut non sosoh		8.33		-
Jewawut sosoh 100'		3.23		7.60
Jewawut sosoh 200'		2.81		3.67
Jewawut sosoh 300'		2.60		5.09

Hasil menunjukkan rerata rendemen serat β-glukan hasil ekstraksi berdasarkan waktu penyosohan berkisar antara 2.6-12.3% (Tabel 2). Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa sorgum non sosoh mempunyai kandungan serat glukan tertinggi sebesar 12.33% kemudian sorgum sosohan 20, 60, 100 masing-masing 6.72%, 4.17%, 2.64%. Hasil rerata rendemen serat β-glukan menunjukkan hasil ekstraksi berdasarkan waktu penyosohan berkisar antara 2.6-8.3% (Tabel 2). Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa jewawut non sosoh mempunyai kandungan

serat glukan tertinggi sebesar 8.33% kemudian jewawut sosohan 100, 200, 300 masing-masing 3.23%, 2.81%, dan 2.6%.

Berdasarkan penyosohan, terlihat bahwa semakin tinggi intensitas penyosohan dilakukan, semakin rendah jumlah rendemen ekstrak β-glukan dari serealia. Hal tersebut dinilai wajar karena proses penyosohan akan menghilangkan atau mengurangi serat β-glukan. Mudjisihono *et al* (1991) menyatakan bahwa penyosohan biji sorgum mempunyai dua aspek, yaitu menghilangkan kulit biji dan memoles daging biji sehingga lapisan bekatulnya terlepas. Serat β-glukan banyak terdapat sub aleuron yang terdapat pada lapisan bekatul dan pada dinding sel endosperm.

4. Uji Proliferasi Sel Limfosit Manusia Secara *In Vitro*

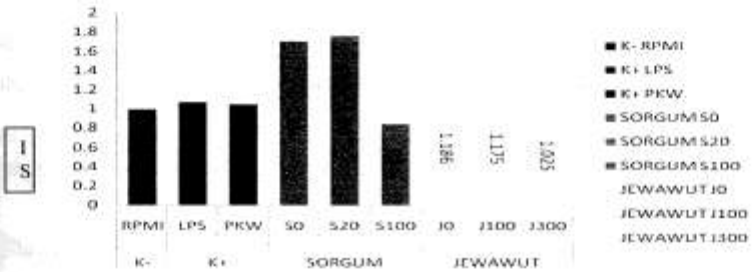
Salah satu parameter untuk melihat aktivitas imunomodulator dan antikanker suatu komponen adalah kemampuan stimulasi yang dapat diberikannya terhadap aktivitas proliferasi dari sel limfosit dan sel kanker. Proses proliferasi pada sel limfosit adalah proses pendewasaan dan perbanyakan sel melalui pembelahan sel atau mitosis. Pada proses pembelahan tersebut, akan dihasilkan sel-sel efektor aktif yang berperan pada respon imun spesifik dan non spesifik untuk eliminasi mikroorganisme patogen dan zat asing lainnya. Proliferasi merupakan fungsi dasar biologis limfosit dan respon stimulasi secara in vitro yang dapat menggambarkan fungsi limfosit (Rosse *et al,* 1994). Aktivitas sel limfosit T dan B yang berproliferasi ini dapat diukur melalui nilai indeks stimulasi (IS) dengan bantuan mitogen (Zakaria *et al,* 2000).

Pengujian aktivitas proliferasi dilakukan secara spektrofotometri menggunakan reagen MTT. Penggunaan metode ini didasarkan pada penyerapan warna biru dari kristal formazan yang dihasilkan dari reaksi antara enzim suksinat dehidrogenase dengan garam tetrazolium (MTT). Metode MTT digunakan untuk melihat aktivitas proliferasi dari sel limfosit yang hidup, selain itu metode ini juga dapat digunakan untuk melihat aktivitas proliferasi dari sel kanker (James *et al,* 1994).

Pada penelitian ini juga digunakan senyawa mitogen untuk memicu terjadinya proliferasi non spesifik dari sel limfosit, dimana mitogen digunakan sebagai pembanding dalam melihat aktivitas stimulasi sel limfosit terhadap ekstrak serealia. Stimulasi limfosit dengan antigen atau mitogen akan mengakibatkan berbagai reaksi biokimia didalam sel, diantaranya fosforilasi nukleoprotein, pembentukan DNA dan RNA serta peningkatan metabolisme lemak dan lain-lain yang dapat memicu aktivitas proliferasi sel (Freshney, 1994). Mitogen yang digunakan pada penelitian ini adalah lipopolisakarida (LPS) dan

pokeweed (PKW). LPS yang digunakan berasal dari dinding sel bakteri gram negatif *Salmonella typhii*, sedangkan pokeweed yang merupakan golongan *lektin* berasal dari tumbuhan *Phytolacca Americana*.

Pemilihan mitogen LPS dan pokeweed pada penelitian ini didasarkan pada kemampuan spesifik dari mitogen yang mampu menginduksi pembelahan sel T dan sel B. Pokeweed dapat berikatan dengan N-acetylchitobiose dan bersifat mitogenik terhadap sel T dan B, sedangkan lipopolisakarida dapat berfungsi sebagai mitogen bagi sel B (Kuby, 1992). Konsentrasi mitogen yang ditambahkan pada tiap sumur adalah 50 µg/ml. Penentuan konsentrasi mitogen ini didasarkan pada penelitian Watzl *et al* (1999) yang menyimpulkan bahwa kultur sel dengan penambahan mitogen LPS dan pokeweed konsentrasi 50 µg/ml sebanyak 20 µl pada sumur kultur dengan waktu inkubasi 72 jam akan memberikan aktivitas proliferasi terhadap sel limfosit. Nilai indeks stimulasi dari berbagai ekstrak serealia yang dibandingkan dengan kontrol dan mitogen.



Gambar 2. Indeks Stimulan Ekstrak Glukan terhadap Kontrol

Dari gambar 2 menunjukkan mitogen memiliki nilai indeks stimulasi lebih tinggi dibandingkan kontrol standar berupa media RPMI. Rerata nilai mitogen tertinggi didapat pada LPS sebesar 1,07 diikuti oleh PKW yaitu sebesar 1,05. Data tersebut menunjukkan bahwa mitogen LPS dan PKW yang digunakan masih memiliki kemampuan yang baik dalam menginduksi aktivitas proliferasi dari sel limfosit. Nilai indeks stimulasi pada gambar 2 juga menunjukkan bahwa perlakuan S0, S20, J0, J100,J300 memiliki nilai indeks stimulasi lebih tinggi dibanding kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hampir semua perlakuan dapat menstimulasi aktivitas proliferasi sel limfosit lebik baik dibanding kontrol. Aktifitas imunomodulator sorgum lebih tinggi dari jewawut. Aktivitas imunomodulator ekstrak serealia karena serat glukan yang dimilikinya. β-glukan tersebut dapat berperan meningkatkan fungsi dari sistem imun sehingga indeks stimulan lebih tinggi dari kontrol. Laporan dari Ramesh dan

Tharanathan (2000) yang melaporkan β-glukan sorgum memiliki banyak terdapat pada aleuron dan dapat mengaktivasi 30% sel makrofag peritoneal tikus pada konsentrasi 100μg/ml. Beberapa penelitian telah mengklaim peranan β-glukan sebagai *biological defence modifier* yang berpotensi mengaktifkan sistem imun tubuh melalui sel makrofag imun. Agar berfungsi secara imunologi, makrofag harus melewati kondisi aktivasi yang melibatkan berbagai perubahan morfologi dan perubahan metabolik yang memproduksi sitokin sebagai regulator internal dari sistem imun (Vetvicka dan Vetvickova, 2005).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa:

1. Proses penyosohan dapat menurunkan kandungan nutrisi serealia sorgum dan jewawut. Perlakukan penyosohan dalam intensitas tinggi akan menyebabkan sisa lapisan aleuron dan embrio menjadi sedikit sekali sehingga secara langsung akan menurunkan nilai nutrisi dari serealia.
2. Ekstrak β-glukan hasil ekstraksi serealia sorgum dan jewawut bervariasi, semakin tinggi intensitas penyosohan dilakukan akan semakin rendah jumlah rendemen ekstrak β-glukan dari serealia tersebut.
3. Hasil identifikasi ekstrak β-glukan hasil ekstraksi dari sorgum dan jewawut identik dengan β-glukan referensi.
4. Ekstrak serat β-glukan yang diekstraksi dari tepung biji sorgum dan jewawut pada umumnya menunjukkan indeks stimulasi yang lebih tinggi dari kontrol. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas imunomodulator ekstrak β-glukan sorgum dan jewawut.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap komponen bioaktif lain serta sinergisme antar berbagai senyawa tersebut untuk menemukan mekanisme lain yang terjadi pada proses proliferasi sel limfosit.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aktivitas biologis secara *in vitro* dan *in vivo* untuk melihat pengaruhnya yang lebih spesifik, misalnya sebagai antihiperkolesterol dan antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC, 1984. Official Methode of Analysis. Association of Official Agricultural Chemistry, Washingto. DC, USA

Awika J M, Rooney L W 2004. Sorghum Phytochemical and Their Potential Impact on Human Health. J. Science Phytochemistry 65(9):1199-1221

Awika J M, Rooney L W, Wu X, Prior L R, Zevallos L C. 2003. Screening Methods To Measure Antioxidant Activity of Sorghum (Sorghum bicolor) and Sorghum Products. J. Agricultural. Food Chemistry. 51(23): 6657-6662.

Bailey, GS and D.E. Williams, 1993. Potential Mechanism for Food-related Carcinogens and Anticarcinogens. J. Food Tech. (2): 105 – 118.

Baratawidjaja KG. 2002. Imunologi dasar. Edisi ke-5. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Bhatty R.S.1992. Laboratory and Pilot Pplan Extraction and Purification β-glucans from Hull-less Barley and Oat Brans. J. Cereal Science 22: 163-170

Bellanti JA. 1993. Imunologi III. Terjemahan: A. S. Wahab. Gajah Mada University Press, Yogyakarta

Djaafar T F, Rahayu S.2007. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. J. Litbang Pertanian.26(2): 67-75

Erniati, Misnawi, Zakaria F R, Priosoeryanto B P. 2007. Efek Konsumsi Minuman Bubuk Kakao Bebas Lemak terhadap Aktivitas Antioksidan dan Proliferasi Limfosit pada Subjek manusia sehat. Makalah Seminar Nasional PATPI 17 Juli 2007. 1437-1459

Freshney I R. 1994. Culture of Animal Cells. Willey-Liss Inc. Singapore

Garvey J S, Cremer N A, Sussdorf D H. 1997. Methods in Immunology. Addison Wesley Publishing. New York. 347-371

Hubbart,J.K., Hall dan F.R. Earle. 1950. Composition of the Component Parts of Sorghum Kernel. Cereal Chemistry.Vol.27, 5: 415-420.

Kuby J. 1992. Immunology. W H Freeman and Company. New York.

Laroche Celine and Philippe Michaud.2007. New Developments and Prospective Applications for β (1,3) Glucans. Recent Patents on Biotechnology 2007, 1, 59-73

Levi, P.E. 1987. Toxic action. In E. Hodgson and P.E. Levi (eds). A textbook of Modern Toxicology. Elsevier Sci. publ. Co., London.

Nicolosi R, Bell SJ, Bistrian BR, 1999. Plasma Lipid Changes After Supplementation with Beta-glucan Fiber from Yeast. Am.J.Clin Nutr; 70: 208-212

Nurmala, Tati. 1997. Serealia. Rineke Cipta. Jakarta.

Mudjisihono R, Suprapto HS. 1987. Budidaya dan Pengolahan Sorgum. Penebar Swadaya, Jakarta.

Ramesh H P, Tharanathan R N.2000. Non-Cellulosic Mixed Linkage Beta-D-Glucan in Sorghum, Sorghum bicolor L. Moench-Localization and Biological Activities Studies. J. Indian Experience Biology. 38 (2): 155-159

Rao D S, Deosthale Y G. 1983. Mineral Composition, Ionizable Iron and Soluble Zinc in Malted Grains of Pearl Millet and Ragi. J. Food Chemistry 11 (3): 217-223

Roitt I M. 1991. Essensial Immunology. Blackwell Scientific Publications. Melbbourne.

Sharma, R.P. 1985. Immunotoxilogy of food constituents. J. Food Tech. (2): 94-97

WCRF/AICR,1997. Food, Nutrition and the prevention of Cancer: a Global Perspective. The American Institute for Cancer Research Washington.

Viraktamath C S, Raghavendra G, Desikachar H S R. 1991. Use of Rice Milling for Commercial Pearling of Grain Sorghum Products. J. Food Science and Technology.8(1): 11-13