



PROSIDING



SEMINAR NASIONAL “INNOVATION OF BIOECONOMICS ON AGROINDUSTRIAL AND BIOTECHNOLOGY PROGRAMME”

Serpong, 30 - 31 Januari 2017

DEPUTI TEKNOLOGI AGROINDUSTRI DAN BIOTEKNOLOGI
BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI
2017

PROSIDING

ISBN NO: 975-602-410-097-1

SEMINAR NASIONAL
“INNOVATION OF BIOECONOMICS ON
AGROINDUSTRIAL AND BIOTECHNOLOGY PROGRAMME”

Serpong, 30 - 31 Januari 2017

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
“INNOVATION OF BIOECONOMICS ON
AGROINDUSTRIAL AND BIOTECHNOLOGY
PROGRAMME”

Serpong, 30 - 31 Januari 2017

DEPUTI TEKNOLOGI AGROINDUSTRI DAN BIOTEKNOLOGI
BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI
2017

Judul:

SEMINAR NASIONAL
“INNOVATION OF BIOECONOMICS ON AGROINDUSTRIAL AND
BIOTECHNOLOGY PROGRAMME”

Editor:

- HERDIS
- JUWARTINA IDA ROYANI
- ARIEF ARIANTO
- M. NASIR ROFIQ
- DELVI MARETTA
- DIMAR SARI WAHYUNI
- SUTANTI
- WINDA NAWFETRIAS
- DWI PANGESTI HANDAYANI
- NUR ADIANTO
- NAILULKAMAL DJAMAS
- EKA NURHANGGA

Penerbit:

BPPT Press

Alamat:

Jl MH Thamrin No 8
Jakarta

Buku ini diterbitkan pada Oktober 2017 sebagai Prosiding Seminar Nasional “Innovation of Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme” yang diselenggarakan oleh Deputi Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, tanggal 30-31 Januari 2017.

ISBN:

No. 975-602-410-097-1

BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI
HAK CIPTA @2017, DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

All right reserved

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa ijin tertulis dari penerbit

Perpustakaan Nasional : Katalog dalam Terbitan (KDT)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang mencurahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, sehingga dengan izin-Nya prosiding Seminar Nasional **"Innovation of Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme"** ini dapat diterbitkan dengan baik. Prosiding ini memuat makalah-makalah yang berhubungan dengan program yang telah disampaikan pada Seminar Nasional **"Innovation of Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme"** yang diselenggarakan oleh Deputy Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi (TAB), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi pada hari Senin-Selasa, 30-31 Januari 2017 di Gedung Pusat Inovasi dan Bisnis Teknologi BPPT - Kawasan PUSPIPTEK, Tangerang Selatan.

Seminar dilaksanakan untuk mensosialisasikan dan memperkuat program kegiatan yang berhubungan dengan teknologi di bidang agroteknologi dan bioteknologi yang dilaksanakan oleh Deputy TAB BPPT. Seminar melibatkan perekayasa, peneliti, perguruan tinggi, industri dan pengguna teknologi yang berasal dari BPPT, LIPI, BATAN, IPB, Kementerian Kesehatan, Kementerian Desa Tertinggal, Kementerian Perindustrian dan Perdagangan, Gabungan Pengusaha Farmasi dan mitra serta lembaga lain yang berhubungan dengan teknologi agroindustri dan bioteknologi. Pada seminar ini disampaikan dua metode penyampaian yakni presentasi oral dan poster. Sebanyak 22 kegiatan disampaikan dalam bentuk presentasi oral dan 25 kegiatan dipaparkan dalam bentuk poster.

Makalah dalam prosiding ini telah melalui tahapan *review* dan *editing* oleh tim editor dan para pakar dibidangnya. Penerbitan prosiding ini diharapkan menjadi salah satu media sosialisasi dari program kegiatan teknologi yang dilakukan oleh Deputy TAB kepada mitra dan pengguna teknologi. Prosiding ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberi nilai tambah bagi pengembangan dan aplikasi teknologi di bidang agroindustri dan bioteknologi.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas terselenggaranya seminar dan terbitnya prosiding Seminar Nasional **"Innovation of Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme"**. Semoga Allah SWT meridhoi semua upaya kita dan mencatatnya sebagai amal kebaikan. Aamiin.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Serpong, Oktober 2017

Ir. Arief Arianto, MSc. Agr.
Ketua Panitia

SAMBUTAN

DEPUTI KEPALA BPPT BIDANG TEKNOLOGI AGROINDUSTRI DAN BIOTEKNOLOGI

Assalamualaikum wr. wb.



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izin-Nya Seminar Nasional *“Innovation for Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme”* dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih disampaikan kepada para narasumber, para peserta seminar dari BPPT, Kementerian Pertanian, Kementerian Kesehatan, BATAN, LIPI, perguruan tinggi, industri, asosiasi, pihak swasta dan mitra lainnya.

Alhamdulillah, prosiding Seminar Nasional *“Innovation for Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme”* memuat makalah yang berhubungan dengan program dan telah disampaikan dalam seminar dapat diterbitkan dengan baik. Melalui seminar dan prosiding ini diharapkan ada masukan dan kritikan dalam upaya menyempurnakan program kegiatan agar dapat menyelesaikan permasalahan nasional di bidang pangan, pertanian dan kesehatan.

Beberapa program unggulan seperti beras sehat, garam farmasi, integrasi sapi sawit, ikan maharsi, jagung hibrida genjah dan *biopeat* mendukung tercapainya kedaulatan pangan dan telah bekerjasama dengan pihak industri. Proses industrialisasinya mulai berjalan, dan saya berharap bisa menjadi model hilirisasi produk BPPT di bidang pangan, pertanian dan kesehatan. Teknologi garam farmasi adalah salah satu contoh program terbaik yang mewujudkan inovasi teknologi dengan industri Nasional dan kedepan bisa memberikan kontribusi untuk mengatasi permasalahan Nasional dan mewujudkan swasembada garam Nasional.

Teknopark Bantaeng adalah model teknopark Nasional berbasis pertanian yang telah menginisiasi lahirnya Perusahaan Pemula Berbasis Teknologi (PPBT) di bidang benih, memasarkan produk melalui aplikasi *e-benih* dan mendirikan Sekolah Vokasi Perbenihan bekerjasama dengan Institut Pertanian Bogor untuk meningkatkan kualitas SDM. Teknopark Lampung Tengah, adalah rintisan teknopark di BPPT lainnya yang mengembangkan produk olahan pati seperti beras sehat, pati farmasi, mie sagu dan lainnya, yang diharapkan akan menghasilkan 100 PPBT, adalah salah satu contoh program terbaik yang mencakup inovasi dan layanan teknologi.

Melalui penyelenggaraan seminar dan terbitnya prosiding Seminar Nasional *“Innovation for Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme”*, diharapkan akan memperoleh sharing informasi dan masukan dalam pengembangan konsep, aplikasi teknologi, kerjasama dan sinergi dalam bidang pertanian, farmasi maupun pangan diantara lembaga pemerintah, lembaga penelitian, perguruan tinggi maupun industri untuk mendukung peningkatan daya saing industri dan kemandirian bangsa dalam bidang teknologi.

Wassalamualaikum wr. wb.

Prof. Dr-Eng. Eniya Listiani Dewi, B. Eng, M. Eng
Deputi Kepala BPPT Bidang TAB

*Prosiding : Innovation of Bioeconomics on Agroindustrial and Biotechnology Programme
Serpong, 30 - 31 Januari 2017*

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
KATA PENGANTAR	i
SAMBUTAN DEPUTI KEPALA BPPT BIDANG TEKNOLOGI AGROINDUSTRI DAN BIOTEKNOLOGI	ii
DAFTAR ISI	iii
1. SKRINING AKTINOMISETES DAN FUNGI UNTUK APLIKASI BIOPESTISIDA TANAMAN KARET Rofiq Sunaryanto, Diana Nurani, Sih Parmiyatmi, Silva Abraham, Teguh Baruji, Edi Wahjono	1
2. PENGARUH LAMA WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP KADAR TOTAL FENOL DAN FLAVONOID EKSTRAK ETANOL BATANG BROTOWALI DENGAN METODE MASERASI Idah Rosidah, Sulistiyowati, Bambang Sriyanto, Zainuddin, Rima Mufidah	8
3. SUSTAINABLE DESIGN OF OIL PALM-BEEF CATTLE INTEGRATION IN PELALAWAN REGENCY RIAU INDONESIA Muhamad Nasir Rofiq, Setiawan Martono, I Wayan Angga, Nur Adianto	13
4. AKTIVITAS ANTIMIKROBA ASAP CAIR KOMERSIAL DARI TEMPURUNG KELAPA TERHADAP BAKTERI PATOGEN DAN APLIKASINYA SEBAGAI BAHAN PENGAWET ALAMI PADA IKAN KEMBUNG Fatim Illaningsy, Karnadi, Muhamaludin, Erma Maryana, Millah Maftuhah	17
5. POLA TEKNOLOGI SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK UNTUK MENUNJANG KEMANDIRIAN PANGAN, PAKAN DAN ENERGI PADA SKALA KECIL UNTUK PONDOK PESANTREN TRADISIONAL PEDESAAN Budi Kusarpoko, Hardoyo, Andy Marjono, Yusmiati	25
6. UJI PENDAHULUAN IRRADIASI TANAMAN KARET (<i>Hevea brasiliensis</i> L. Muller) SEBAGAI STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI LATEX Hayat Khairiyah, Juwartina Ida Royani, Yayan Rudiyan, Kabil, Nurjaya	31
7. KAJIAN SISTEM BIOREPRODUKSI UDANG GALAH (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>) PADA SKALA LABORATORIUM Dedy Yaniharto, Ratu Siti Aliah, Sutanti, M. Kholik Firmansyah	40

8.	POLA PERTUMBUHAN <i>Bacillus halodurans</i> CM1 PENGHASIL LIPASE PADA BERBAGAI MEDIA UNTUK BIODETERGEN Dadang Suhendar, Arina Aisyah, Trismilah.....	46
9.	POTENSI SEL PUNCA MESEKIM MENJADI SEL OSTEOBLAST Jennifer Bratakencana, Rilianawati, Argo Harlim.....	51
10.	PENGEMBANGAN SECANG (<i>Caesalpinia sappan</i> L.) SEBAGAI BAHAN ANTIHIPERURISEMIA Pertamawati.....	56
11.	PEMANFAATAN STIMULAN PERTUMBUHAN BERBAHAN AKTIF <i>Trichoderma</i> spp PADA PRODUKSI UMBI SATOIMO (<i>Colocasia esculenta</i> var <i>antiquorum</i>) Winda Nawfetrias, Eka Nurhangga, Titis AKW, Ahmad Suhendra.....	65
12.	SUPLEMENTASI ION MAGNESIUM DAN DEDAK PADI PADA PROSES FERMENTASI ETANOL DENGAN GRAVITAS SANGAT TINGGI MENGGUNAKAN BAHAN BAKU EMPULUR SAGU Banon Rustiaty, Agus Eko Tjahjono, Dyah Pimarini Meidiawati.....	73
13.	STRATEGI PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BUDIDAYA RUMPUT LAUT DENGAN PENERAPAN KONSEP SATO UMI DI KAWASAN TECHNOPARK KABUPATEN BANTAENG Wisnu Sujatmiko.....	80
14.	PENINGKATAN KUALITAS PROSES DAN PENGEMBANGAN PRODUK OLEOFOOD KELAPA SAWIT Heri Purwoto, Priyo Atmaji, Niknik Nurhayati.....	89
15.	LONG TERM EFFECT OF NATURAL PRODUCT CONTAIN <i>Curcuma zanthorrhiza</i> Roxb. AND <i>Syzygium polyanthum</i> [Wight.] ON WHITE RAT KIDNEY FUNCTION AND GLUCOSE LEVEL Kurnia Agustini, Sri Ningsih, Susi Kusumaningrum, Agung Eru Wibowo.....	95
16.	PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KAKAO (<i>Theobroma cacao</i> L) HASIL SAMBUNG PUCUK Delvi Maretta, Dodo Rusnanda Sastra, Siti Chotimah, Mursalin.....	102
17.	ISOLASI DNA GENOM DARI 4 KLON TANAMAN KARET (<i>Hevea brasiliensis</i>) HASIL SAMPLING DI PERKEBUNAN KARET PTPN VIII DI CIKUMPAY PURWAKARTA Indria Puti Mustika, Juwartina Ida Royani, Anna Safarrida, Indra Rachmawati, Agus Suyono.....	108
18.	BIODEGRADASI MINYAK PELUMAS SINTETIK BEKAS OLEH <i>Brevundimonas diminuta</i> AKL 1.6 Witono Basuki.....	115
19.	SISTEM KETELUSURAN UDANG VANNAME UNTUK MENINGKATKAN EKSPOR PRODUK AKUAKULTUR INDONESIA Irvan Faizal, Aditia Ginantaka.....	123

20.	PENGUJIAN TOKSISITAS SECARA <i>IN VITRO</i> PADA SEL KANKER PAYUDARA MCF 7 TERHADAP SENYAWA HASIL ISOLASI PROSES FERMENTASI DARI JAMUR ENDOFIT <i>Penicillium</i> SP PADA BATANG TANAMAN SRIKAYA (<i>Annona squamosa</i> L.) Prasetyawan Yuniato, Fery Azis Wijaya, Nurhadi.....	129
21.	PRODUKSI BIODIESEL MENGGUNAKAN LIPASE AMOBIL PADA KITIN DALAM REAKTOR UNGGUN DIAM Sulfitri, Ani Suryani, Dadang Suhendar.....	137
22.	BERAS SAGU TERFORTIFIKASI PROTEIN KEDELAI Purwa Tri Cahyana, Ade Saepudin, Widya Puspantari.....	146
23.	AKTIVITAS IMUNOSTIMULAN EKSTRAK ETANOL TEMU IRENG DAN PATI TEMU LAWAK MELALUI MENGUKURAN KADAR H ₂ O ₂ PADA SEL RAW 264.7 Churiyah, Siska Andrina Kusumastuti, Prasetyawan Yuniato.....	150
24.	DISEMINASI TEKNOLOGI PEMBESARAN IKAN NILA SALINA DI TAMBAK Dedy Yaniharto, Ratu Siti Aliah, Wisnu Sujatmiko.....	157
25.	APLIKASI PENANDA DNA UNTUK VERIFIKASI TANAMAN KARET (<i>Hevea brasiliensis</i>) Juwartina Ida Royani.....	162
26.	ANALISA KELAYAKAN USAHA PENGOLAHAN KEJU MOZZARELLA SKALA UMKM M. Jusuf Djafar, Heri Purwoto, Maya Soraya.....	174
27.	GEN PENANDA SEBAGAI SARANA SELEKSI PADA TRANSFORMASI GENETIKA TANAMAN Teuku Tajuddin.....	182
28.	ALTERNATIF FORMULA PAKAN KOMPLIT BERBAHAN BAKU LUMPUR SAWIT UNTUK TERNAK SAPI POTONG Dimar Sari Wahyuni, Maman Surachman, Ruslan Abdul Gopar, Afifah Hilmy.....	190
29.	OPTIMASI ISOLASI SEL PUNCA DARI JARINGAN LEMAK MANUSIA DAN IMMUNOPHENOTYPING Rilianawati Abbas, Elrade Rofaani, Ago Harlim.....	198
30.	UJI PRODUKTIVITAS JAGUNG HIBRIDA DENGAN DUA TARAF PEMUPUKAN DI KABUPATEN BANTAENG Dwi Pangesti Handayani, Eka Nurhangga, Sutardjo, Lianna Kusumawati.....	204
31.	PRODUKSI HIDROLISAT PROTEIN SECARA ENZIMATIS DENGAN BAHAN BAKU KEDELAI LOKAL Sri Istini, Karnadi, Alit Pangestu, Jordan Kahfi, Sri Peni Wijayanti.....	212
32.	PENGUJIAN AKTIVITAS INHIBISI A-GLUKOSIDASE BEBERAPA EKSTRAK BINAHONG DARI SUMBER PENANAMAN YANG BERBEDA Sri Ningsih, Kurnia Agustini, Hamisyah Nur Indriyani, Syofi Rosmalawati, Suparjo.....	220

33.	PURIFIKASI PROTEIN NS2B-NS3 DENV SEROTIPE 3 SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN VAKSIN DEMAM BERDARAH DENGUE	
	Irvan Faizal, Mariata Arisanti, Sabar Pambudi	227
34.	APLIKASI EDIBLE FILM DARI RUMPUT LAUT PADA KEMASAN BUMBU INSTAN	
	Renny Primasari Gustia Putri, Heri Purwoto, Harianto	234
35.	REKAYASA GEN DALAM BIDANG AKUAKULTUR	
	Sutanti	242
36.	PROSPEK PEMANFAATAN RUMPUT LAUT DI BIDANG PANGAN DAN KESEHATAN	
	Heri Purwoto, Harianto, Jusuf Djafar	249
37.	PENGARUH KONSENTRASI DAN JENIS SUKROSA PADA INDUKSI AKAR TUNAS KELAPA SAWIT SECARA <i>IN VITRO</i>	
	Karyanti	256
38.	STUDI PENDAHULUAN PENGARUH SUHU DAN ENZIM ALFA AMILASE PADA PROSES HIDROLISIS AMILUM TEMULAWAK	
	Sri Ningsih, Agung Eru Wibowo, Julham Effendi	264
39.	SKRINING PRIMER DAN OPTIMASI AMPLIFIKASI DNA TANAMAN KARET DENGAN PENANDA SIMPLE SEQUENCE REPEAT (SSR)	
	Anna Safarrida, Juwartina Ida Royani, Indra Rachmawati, Indria Puti Mustika, Agus Suyono	269
40.	PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNTUK PEMASARAN PRODUK DI TEKNOPARK BANTAENG	
	Arief Arianto	275
	ORGANIZING COMMITTEE	280
	SNAPSHOTS	281
	DAFTAR HADIR	284

OPTIMASI ISOLASI SEL PUNCA DARI JARINGAN LEMAK MANUSIA DAN IMMUNOPHENOTYPING

Rilianawati Abbas, Elrade Rofaani, Ago Harlim

Pusat Teknologi Farmasi dan Medika-Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Alamat Email: rilianawati@bppt.go.id

Abstract

In the past few decades, attention and research in the field of stem cell are progressing very rapidly. Hospitals in Indonesia have been using stem cells as an alternative to cure some illnesses like diabetes, heart disease, fractures and joints, dental implants, and asthma. Currently, adult stem cells can be obtained not only from the spinal cord and peripheral vessels, but also from fat tissues of the human body, where it can be isolated as adherent stem cells (mesenchymal stem cells). Human adipose tissue is a great source of mesenchymal stem cells. Adipose-derived mesenchymal stem cells (AD-MSCs) are easily isolated, can differentiate into multi-lineage cells and have various clinical application. Consideration of fat tissue as the source of mesenchymal stem cells (MSCs) for autologous tissue engineering is because they are readily available in abundant quantities through minimal invasive procedures, as well as easily cultured and propagated. Besides, the fat tissue is a type of adult stem cells (ASCs) that capable of metamorphosis / transdifferentiation into various strains due to the nature of high plasticity. Therefore it is possible to proliferate and differentiate into the desired direction of the network. Therefore, the aim of this study is to support the government in providing a stem cell production technology that can be used for alternative treatment for diseases that are difficult to cure with chemical treatments such as cancer and diabetes.

Keywords: mesenchymal stem cell, adipose tissue, technology

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa decade terakhir, penelitian dalam bidang stem cell berkembang sangat pesat. Rumah sakit-rumah sakit di Indonesia telah menggunakan stem cell sebagai alternative untuk penyembuhan beberapa penyakit seperti diabetes, penyakit yang berhubungan dengan hati, patah tulang dan persendian, implant gigi dan asma. Saat ini, sumber sel punca dewasa tidak hanya berasal dari sumsum tulang belakang dan pembuluh peripheral, tetapi juga berasal dari jaringan lemak sebagai sumber mesenkimal stem cell sebagai rekayasa jaringan autologous, dan juga mudah untuk dikultur dan diperbanyak. Selain itu, sel punca dewasa jaringan lemak merupakan jenis dari yang memungkinkan metamorphosis/transdiferensiasi menjadi beberapa jenis sel dengan fleksibilitas yang tinggi, sehingga memungkinkan berproliferasi dan berdiferensiasi dalam jalur yang dikehendaki.

Saat ini, perkembangan dalam bidang terapi sel telah memberikan pendekatan baru dalam memperbaiki dan meregenerasi jaringan. Sel punca mesenkimal atau *mesenchymal stem cells* (MSC) merupakan sel punca multipoten yang mampu memperbaharui dirinya sendiri dan memiliki potensi diferensiasi menjadi adiposit, kondrosit dan osteoblas yang memiliki peran penting dalam terapi regeneratif (Zuk *et al.*, 2001). Oleh karena kemampuan memperbaharui diri, MSC merupakan sumber sel yang ideal dalam rekayasa jaringan/tulang (Patel *et al.*, 2013).

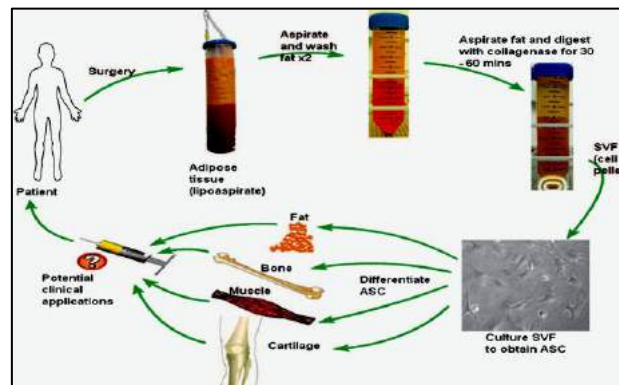
MSC dapat diperoleh dari berbagai sumber pada manusia dewasa, yang umumnya menggunakan sumsum tulang belakang. Namun, pengambilan MSC melalui sumsum tulang belakang memiliki beberapa kekurangan, yaitu seperti jumlah MSC yang didapatkan relatif rendah dan prosedur pengambilannya yang relatif menyakitkan dan berisiko tinggi bagi pasien (Zuk *et al.*, 2001). Sumber lainnya yang menarik perhatian adalah jaringan adiposa, yang menawarkan kelebihan seperti jumlah MSC yang banyak dan prosedur pengambilan yang lebih mudah (Locke *et al.*, 2009). Oleh karena itu, MSC asal jaringan adiposa

dikatakan sebagai sumber MSC yang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendukung pemerintah dalam menyediakan suatu teknologi produksi sel punca yang dapat digunakan untuk pengobatan alternatif untuk penyakit-penyakit yang sulit untuk disembuhkan dengan pengobatan kimiawi seperti kanker dan diabetes.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Isolasi Sel Punca MSC Asal Jaringan Adiposa

Jaringan adiposa didapatkan dari donor manusia yang sehat dengan persetujuan tindakan medis di *Johnson Medical and Beauty Clinic* dengan metodologi yang digunakan telah disetujui oleh kode etik yang berlaku. Jaringan lemak adiposa diisolasi secara enzimatik dengan collagenase dengan modifikasi. Diinkubasi pada 5% CO₂, 37°C dan diamati pertumbuhannya selnya. Jika sel mencapai 80% *confluency*, sel di subkultur.



Gambar 1. Prosedur Isolasi SPM dari jaringan adiposa (Sung et al., 2012). Jaringan adiposa yang dipanen dengan prosedur sedot lemak disentrifugasi, pelet yang didapat kemudian ditambahkan kolagenase tipe II dan diencerkan dengan saline. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama 30 menit pada inkubator 37°C dan disentrifugasi. Pelet yang didapat dicuci dan disentrifugasi (200 g, selama 3 menit) sebanyak 3 kali. Pelet dari hasil sentrifugasi terakhir berisi sel punca.

2.2. Kultur MSC Asal Jaringan Adiposa

Setelah proses isolasi, MSC asal jaringan adiposa ditumbuhkan dalam media tumbuh yang tersusun atas Alpha-Minimum Essential Medium (α -MEM) dengan penambahan suplementasi penicillin-streptomycin dan *platelet rich plasma* (PRP) yang diinkubasi dalam inkubator 37°C dan 5% CO₂. Media tumbuh diganti setiap 3 hari dan ditripsinasi (0.05% trypsin-EDTA; Sigma) ketika sel telah mencapai konfluensi. Sel disubkultur setiap 3-5 hari dan diperbanyak hingga mencapai *pasase* 12.

2.3. Perhitungan Cell dengan Menggunakan Haemocytometer

Dibuang media kultur dalam 25 T-flask atau 75 T-flask. Ditambahkan 1 ml PBS untuk 25 T-flask atau 3 ml PBS untuk 75 T-flask tersebut dengan lembut diguncang kemudian cairannya dibuang. Sel punca dalam T-flask ditripsinasi dengan Trypsin-EDTA. Sel punca diinkubasi dalam 5% CO₂ dan inkubator 37°C selama 5 menit. Media tumbuh berfungsi sebagai solusi berhenti untuk menghentikan aktivitas trypsin.

Setelah penambahan media tumbuh, sel punca dipindahkan ke tabung baru dan disentrifugasi pada 1200 rpm selama 10 menit pada suhu 20°C. Supernatan yang dihasilkan dibuang dan pelet disaring kembali di media kultur. Volume 10 μ l diambil dari pelet *resuspended* dan dicampur dengan 10 μ l trypan blue. Campuran dimasukkan ke haemocytometer kemudian dihitung di bawah mikroskop. Jumlah sel yang didapatkan dapat digunakan untuk kegiatan dalam penelitian ini.

2.4. Viabilitas Sel Punca

Sel punca ditumbuhkan dalam 25 T-flask dengan menggunakan media tumbuh dan serum PRP. Setelah 3 hari, sel akan tumbuh 80% *confluent* dan akan disubkultur terus menerus sampai dengan *pasase* 12.

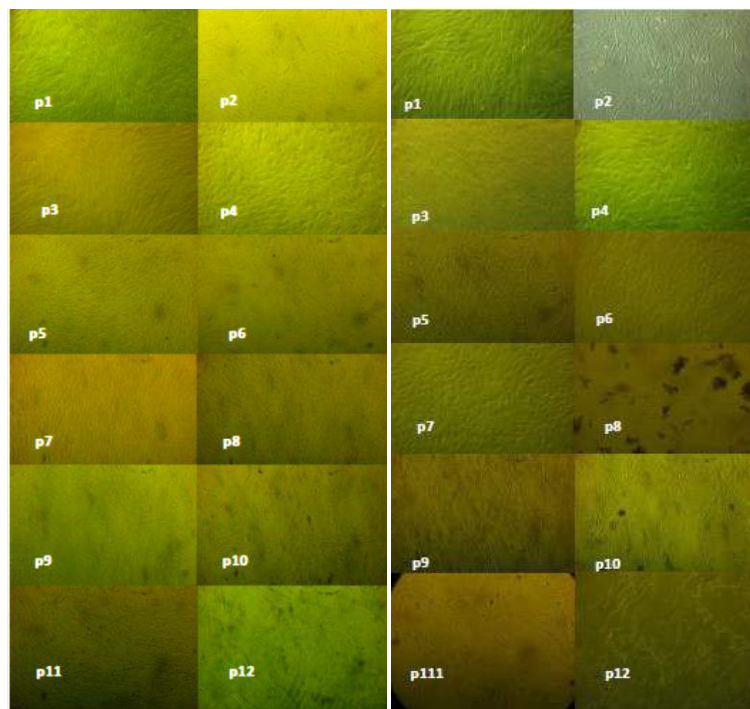
2.5. Karakterisasi hMSC dengan Flowsitometri

Sel punca mesenkim adiposa atau human *Mesenchymal Stem Cells* (hMSC) yang dipakai adalah dari pasien 1 dengan *pasase* 2 dan kepadatan 2×10^6 sel/ml. Masing-masing komponen reagen kit hMSC dipersiapkan baik hMSC *positive cocktail marker* (mengandung marker positif CD73-APC, CD90-FITC, CD105-PerCP-Cy dan CD44-PE) dan hMSC *negative marker* (mengandung CD11b atau CD14, CD19 atau CD79a, CD45, dan HLA-DR yang semuanya dilekatkan pada pewarna fluoresen PE). Sebanyak 100 ul hMSC dilekatkan dengan masing-masing larutan hMSC reagent kit positif dan negatif *cocktail marker* kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dan tempat gelap. Pencucian dilakukan menggunakan Phosphat Buffer Saline (PBS) dengan cara disentrifugasi pada 1200 rpm selama 10 menit. Kemudian sampel sel punca yang telah dilekatkan dan terwarnai siap untuk dianalisa pada flowsitometer FACS-CANTO BD.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Variabilitas Sel Puncak

Dari hasil viabilitas sel punca yang didapatkan terlihat bahwa pada viabilitas sampel 1 dan sampel 2 sampai dengan pertumbuhan *pasase* 1–12. Hal ini menunjukkan bahwa metoda isolasi sel punca mesenkim sudah baik dengan dilihatnya pertumbuhan sel punca yang bisa sampai *pasase* 12 yang merupakan *late pasase*.

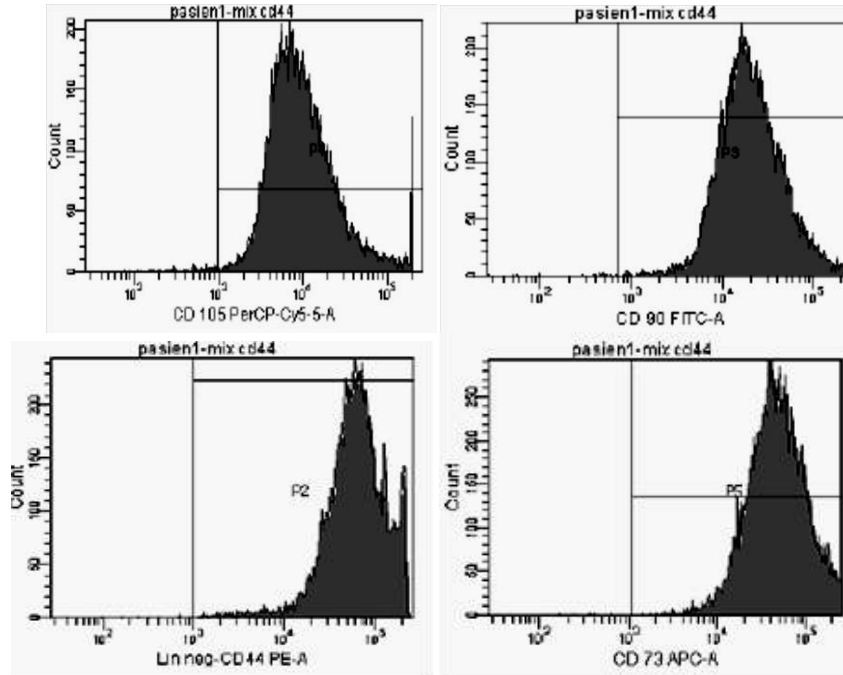


Gambar 2. Viabilitas sampel 1; perbesaran 20x, Gambar 3. viabilitas sampel 2, perbesaran 20x

3.2. Karakterisasi Immunophenotyping Sel Punca Mesenkim

3.2.1. Sampel 1 Pasase 2

Pengujian karakterisasi sel punca mesenkim adiposa dilakukan terhadap adanya sub-populasi sel punca adiposa mesenkim yang memiliki ekspresi positif terhadap CD 73, 90, 44, dan 105. Hasil pengujian karakterisasi dengan flowsitometer FACS-CANTO BD dilakukan pada CD90-FITC; CD73-APC; CD105-PerCP-Cy dan CD44-PE (Gambar 1 dan Tabel 1).



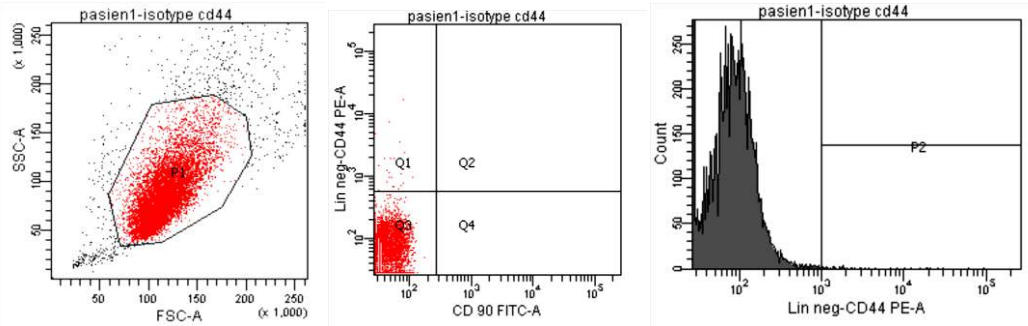
Gambar 4. Hasil pengukuran karakterisasi Sel Punca Mesenkim Adiposa pasien 1 pasase 2 dari kiri atas menuju kanan bawah : (a) sub-populasi CD90-FITC; (b) sub-populasi CD105-PerCp-Cy5,5; (c) CD73-APC; dan (d) sub-populasi CD44-PE

Pada Gambar 4 dan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pengukuran karakterisasi sel punca mesenkim adiposa sampel 1 pasase 2 memiliki sub-populasi CD73-APC sebesar 99.9%; CD90-FITC sebesar 99.2%; CD44-PE sebesar 99.9%; dan CD105-PerCp-Cy5,5 sebesar 99.2%. Persentase lebih besar jika dibandingkan dengan standar persentase sub-populasi yang harus diperoleh, yaitu minimal 85%. Oleh karena itu, sampel sel punca hasil isolasi ini bisa dinamakan sebagai sel punca mesenkim adiposa. Sel tersebut sangat berpotensi untuk digunakan pada proses selanjutnya, seperti diferensiasi untuk perbaikan jaringan, seperti sel kondroisit, otot, saraf, islet B dan lain-lain.

Tabel 1. Hasil karakterisasi positif subpopulasi sel punca mesenkim adiposa sampel 1 pasase 2

No	Karakterisasi permukaan imunofenotipe	Persentase sub-populasi (%)
1	Antibodi anti-human CD73 APC	99.9
2	Antibodi anti-human CD90 FITC	99.2
3	Antibodi anti-human CD44 PE	99.9
4	Antibodi anti-human CD105 PerCP-Cy5,5	99.2

Pengujian karakterisasi negatif sel punca mesenkim adiposa dilakukan terhadap adanya sub-populasi sel punca adiposa mesenkim yang memiliki ekspresi negatif terhadap CD11b atau CD14, CD19 atau CD79a, CD44, CD45, dan HLA-DR. Hasil pengujian karakterisasi dengan flowsitometer FACS-CANTO BD dilakukan pada CD90 CD11b atau CD14, CD19 atau CD79a, CD44, CD45, dan HLA-DR-PE (Gambar 5 dan Tabel 2).



Gambar 5. Hasil pengukuran karakterisasi negatif sel punca Mesenkim Adiposa sampel 1 pasase 2 dari : (a) subpopulasi sel punca; (b) sub-populasi CD90-FITC terhadap lineage negatif-PE; (c) sub-populasi lineage negatif-PE

Pada Gambar 5 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pengukuran karakterisasi negatif sel punca mesenkim adiposa sampel 1 pasase 2 memiliki sub-populasi sel punca sebesar 92.1%; lineage negatif-PE terhadap CD90-FITC sebesar 99.5%; dan lineage negatif-PE 0.4%. Persentase subpopulasi dengan karakterisasi marker negatif hampir sebesar 0%. Oleh karena itu, sampel sel punca hasil isolasi ini bisa dinamakan sebagai sel punca mesenkim adiposa karena memiliki marker negatif yang 0%. Sel tersebut berpotensi untuk digunakan pada proses selanjutnya, seperti diferensiasi untuk perbaikan jaringan, seperti sel kondrosit, otot, saraf, islet B dan lain-lain.

Tabel 2. Hasil karakterisasi negatif subpopulasi sel punca mesenkim adiposa sampel 1 pasase 2 :

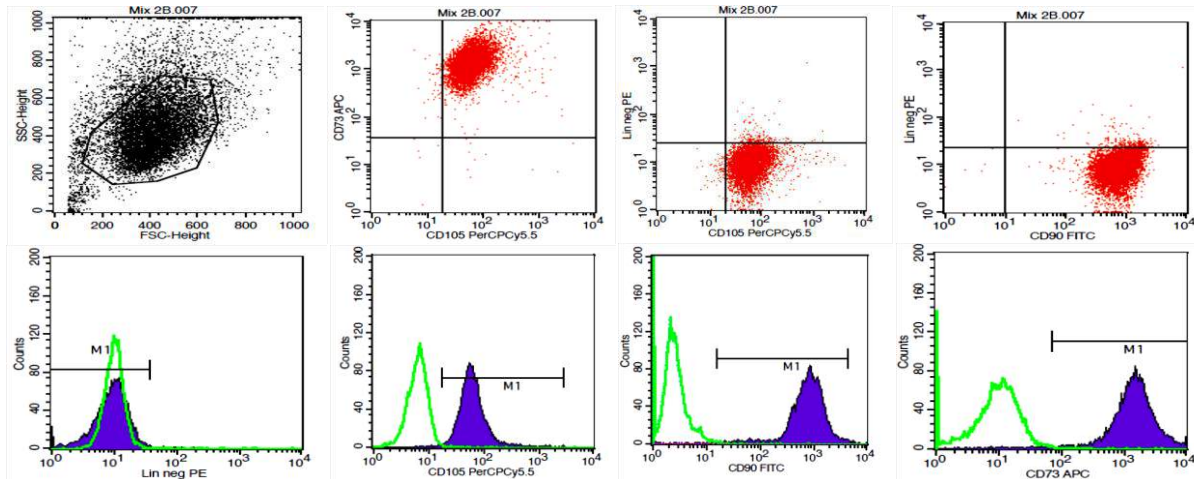
No	Karakterisasi permukaan imunofenotipe	Persentase sub-populasi (%)
1	Subpopulasi sel punca (P1)	92.1
2	Antibodi lineage negatif-PE terhadap CD90-FITC	99.5
3	Antibodi lineage negatif-PE	0.4

3.2.2. Sampel 2 pasase 2

Pengujian karakterisasi sel punca mesenkim adiposa dilakukan terhadap adanya sub-populasi sel punca adiposa mesenkim yang memiliki ekspresi positif terhadap CD 73, 90, 44, dan 105. Hasil pengujian karakterisasi dengan flowsitometer FACS-CANTO BD dilakukan pada CD90-FITC; CD73-APC; CD105-PerCP-Cy; dan CD44-PE (Gambar 6 dan Tabel 3).

No	Karakterisasi permukaan imunofenotipe	Persentase sub-populasi (%)
1	Antibodi anti-human CD73 APC	98.77
2	Antibodi anti-human CD90 FITC	99.18
3	Antibodi anti-human CD105 PerCP-Cy5,5	99.45

Gambar 6 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengukuran karakterisasi sel punca mesenkim adiposa pasien 2 pasase 2 memiliki sub-populasi CD73-APC sebesar 98.77% dan CD90-FITC sebesar 99.18%; dan CD105-PerCp-Cy5,5 sebesar 99.45%. Persentase sub-populasi yang diperoleh lebih besar jika dibandingkan dengan standar persentase sub-populasi, yaitu minimal 95%. Oleh karena itu, sampel sel punca hasil isolasi ini bisa dinamakan sebagai sel punca mesenkim adiposa.



Gambar 6. Hasil pengukuran karakterisasi Sel Puncak Mesenkim Adiposa sampel 2 pasase 1: (a) proses gating sub-populasi sel puncak pada filter side- dan forward scatter; (b) sub-populasi CD105-PerCp-Cy5,5 dan CD73-APC; (c) sub-populasi CD105-PerCp-Cy5,5 dan Lin Negatif CD44-PE; (d) sub-populasi CD90-FITC dan Lin Negatif CD44-PE; dan (e) sub-populasi Lin Negatif CD44-PE; (f) sub-populasi CD90-FITC; (g) sub-populasi CD105-PerCp-Cy5,5; (h) sub-populasi CD73-APC.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian potensi aktifitas dari ekstrak temu ireng dan pati temulawak dalam meningkatkan sistem imun tubuh melalui pengukuran produksi hidrogen peroksida (H₂O₂) pada sel RAW 264.7 secara in vitro adalah Ekstrak pati temulawak dan ekstrak temu ireng tidak toksik terhadap sel RAW 264.7 dengan IC₅₀ sebesar 432.417 ppm untuk ekstrak pati temulawak dan 460.532 ppm untuk ekstrak temu ireng, sehingga dapat ditentukan dosis aman untuk uji produksi H₂O₂. Ekstrak pati temulawak dan ekstrak temu ireng mempunyai potensi meningkatkan sistem imun tubuh dengan mengaktifasi makrofag untuk meningkatkan sekresi H₂O₂.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheah YH, Azimahtol HL, Abdullah NR. 2006. Xanthorrhizol exhibits antiproliferative activity on MCF-7 breast cancer cells via apoptosis induction. *Anticancer Res.* 26(6B):4527-4534
- Hossain CF, Al-Amin M, Sayem ASM, Siragee IH, Tunan AM, Hassan F, Kabir MM, Sultana GNNS. 2015. Antinociceptive principle from *Curcuma aeruginosa*. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 15:191, DOI: 10.1186/s12906-015-0720-6
- Hwang JK, Kim AJ, Sohn JH, Han KL, Lee SH, Cho, JH. 2010. Immunostimulating of Polysaccharides isolated from *Curcuma xanthorrhiza* and manufacturing method thereof. Patent Application Publication. No.: US 2010/0048885 A1.
- Kim AJ, Kim YO, Shim JS, Hwang JK. 2007. Immunostimulating activity of crude polysaccharide extract isolated from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *Biosci Biotechnol Biochem.* 71(6):1428-1438
- Kresno SB. 2001. *Imunologi (Diagnosis clan Prosedur Laboratorium)*. Edisi keempat Jakarta: Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Lee D, Park S, Bae S, Jeong D, Park M, Kang C et al. 2015. Hydrogen peroxide-activatable antioxidant prodrug as a targeted therapeutic agent for ischemiareperfusion injury *Scientific Reports* 5:16592, DOI: 10.1038/srep16592
- Mitra SK, Saxena E, Dixit MN. 2009. Natural Immunostimulant Compositions, Methods For Obtaining The Same And Pharmaceutical Formulations Thereof. Patent Application Publication No.2 US 2009/0136602 A1.
- Oon SF, Nallappan M, Tee TT, Shohaimi S, Kassim NK, Sa'ariwijaya MS, Cheah YH. 2015. Xanthorrhizol: a review of its pharmacological activities and anticancer properties. *Cancer Cell Int.* 15:100. doi: 10.1186/s12935-015-0255-4
- Reanmongkol W, Subhadhirasakul S, Khaisombat N, Fuengnawakit P, Jantasila S, Khamjun A.2006. Investigation the antinociceptive, antipyretic and anti-inflammatory activities of *Curcuma aeruginosa* Roxb. extracts in experimental animals *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 28(5) : 999-1008
- Rosidi A, Khomsan A, Setiawan B, Riyadi H, Briawan D. 2016. Antioxidant potential of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*). *Pakistan Journal of Nutrition* 15(6):556-560.
- Wijayanti M.W., 2000, Sekresi Reactive Oxygen Intermediates oleh Makrofag Peritoneum Mencit yang Diimunisasi Selama Infeksi *Plasmodium berghei*, *BIK*, 32, 77-82