SNSE IV

SEMINAR NASIONAL SAINS & ENTREPRENEURSHIP IV
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

ISBN :

978-602-74268-6-3

PROSIDING

Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship IV

**“Komersialisasi Karya Inovatif Sains
dan Pembelajarannya untuk Mendukung
Sustainable Development Goals (SDGs)”**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA, ILMU PENGETAHUAN ALAM
DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2017

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP IV

'Komersialisasi Karya Inovatif Sains dan Pembelajarannya untuk
Mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) '

DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 26 AGUSTUS 2017
DI GEDUNG PUSAT LT. 7 UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA, ILMU PENGETAHUAN
ALAM, DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
2017

Bidang Agroindustri

Ahmat Muzaeni Arif Efendi, Tian Nur Ma'rifat, Anis Asmediana, Arief Rahmawan

- POC Limbah Ternak Kelinci : Alternatif Pupuk Organik untuk Pertanian Rakyat 341

Dyah Ayu Widyastuti, Maria Ulfah, Rôle Megeron

- Audit Tata Kelola Teknologi Informasi pada Proses Pengelolaan Data untuk Monitoring Kinerja Manajemen Perguruan Tinggi Swasta Berbasis *Framework Cabit* 348

Stephanus Wldjaja, Adhi Priyanto

- Budidaya Jahe Merah Berbasis Protray dalam Upaya Menambah Produktivitas Pertanian Masyarakat Bubakan, Kota Semarang 357

Azizul Ghofar Candra Wicaksono, Buyung Kusumawardhana

- Pengaruh Implementasi Evaluasi Menggunakan *Wondershare Quiz Creator* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Buku Digital (Studi Kasus Kelas X SMK N 1 Semarang) 365

Suci Ristiyanti, Sudargo, Ika Menarianti

Fisiologi dan Perkembangan

- Potensi Bahan Aktif Kompleks Niasin Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Kolesterol dan Struktur Hepar Mencit 371

Cicilia Novi Primiani, Muji Daning Rahayu, Mukti Rahayu, Gabriella Chandrakirana

KUMPULAN MAKALAH

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP
2017

EDITOR

Dr. Fenny Roshayanti, M. Pd

Dr. Ary Susatyo Nugroho, S.Si, M.Si

Dr. Endah Rita Sulistya Dewi

Prasetiyo, S.Pd, M.Pd

Sumarno, M. Pd

Lussana Rossita Dewi, S.Si, M.Pd

M Anas Dzakiy, S.Si, M.Pd

ISBN No. 978-602-74268-6-3

Dilarang keras menjiplak, mengutip, dan memfotokopi sebagian atau seluruh isi prosiding serta memperjual belikan tanpa ijin tertulis

© HAK CIPTA DILINDUNGI UNDANG-UNDANG

**Potensi Bahan Aktif Kompleks Niasin
Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Kolesterol
dan Struktur Hepar Mencit**

¹Cicilia Novi Primiani, ²Muji Daning Rahayu, ³Mukti Rahayu,
⁴Gabriella Chandrakirana

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, UNIVERSITAS PGRI MADIUN
⁴ Jurusan Biologi, FMIPA, UNIVERSITAS BRAWIJAYA

¹ primiani@unipma.ac.id

Abstrak – Alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan bahan alam dengan kandungan senyawa kompleks yang berpotensi terhadap metabolisme kolesterol dalam tubuh. Pemanfaatan buah alpukat seringkali kurang optimal, sehingga efektivitas dan efisiensinya masih rendah. Tujuan penelitian adalah mengkaji potensi buah alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap kolesterol dan struktur hepar mencit. Hewan coba menggunakan mencit jantan galur Swiss-Webster, 3-4 bulan, bobot badan 20-35 gram, jumlah 24 ekor, dengan 3 perlakuan. Perlakuan hiperkolesterol menggunakan kuning telur 0,5-1% selama 7 hari. Perlakuan pemberian alpukat dan niasin dengan perincian yaitu perlakuan kontrol (P_0), perlakuan pemberian 1,3 g buah alpukat (P_1), perlakuan pemberian 0,028 g niasin sintesis (P_2) selama 20 hari. Pengukuran kadar kolesterol dilakukan pada hari ke-28, serta dilakukan pembedahan dan pengambilan organ hati. Hasil analisis anova satu jalur menunjukkan F_{11} sebesar 14,10, ada perbedaan kadar kolesterol hewan coba pemberian buah alpukat dengan pemberian niasin sintesis. Struktur jaringan hati pemberian alpukat tidak mengalami perubahan, sedangkan struktur jaringan hati pemberian niasin mengalami hemoragi pada vena sentralis, piknotik, pelebaran sinusoid hati, serta adanya degenerasi melembak.

Kata kunci : alpukat, niasin, kolesterol, hepar

PENDAHULUAN

Kemelimpahan tumbuhan di Indonesia sebagai salah satu kekayaan alam lokal merupakan potensi untuk dapat dikembangkan sebagai bahan baku industri obat. Salah satu tumbuhan yang sampai saat ini sangat diminati masyarakat adalah tumbuhan alpukat (*Persea americana* Mill.). Masyarakat sering mengonsumsi buah alpukat yang sudah matang sebagai minuman (jus alpukat atau es buah),

dengan mencampurnya menggunakan susu, coklat, gula, dan bahan-bahan lain. Buah alpukat hampir tidak pernah dikonsumsi masyarakat tanpa pencampuran atau pengolahan, dengan alasan alpukat merupakan buah yang kurang berasa manis.

Kandungan senyawa kimia bahan alam seperti halnya buah alpukat merupakan senyawa kompleks yang mempunyai khasiat baik dalam sistem tubuh. Buah alpukat memiliki kadar lemak

tinggi dan kandungan kalornya lebih dari 80%, dua per tiga lemak yang dikandungnya merupakan jenis lemak tidak jenuh yang tidak meningkatkan kolesterol darah. Buah alpukat bahkan dapat membantu menurunkan kolesterol dan *tryglyceride*, semacam lemak dalam darah yang mungkin berujung pada penyakit jantung (Joseph et al., 2008).

Alpukat dikenal sebagai sumber lemak sangat tinggi, yaitu 14,66 g/100 g, tetapi umumnya terdapat dalam bentuk lemak tidak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids*/ MUFA). Kandungan asam lemak jenuh pada alpukat adalah 2,13g /100gr, sedangkan lemak tidak jenuh tunggalnya mencapai 9,8 g/100 g. Asam lemak MUFA dalam alpukat adalah asam oleat (seperti asam lemak yang terdapat dalam almond dan minyak zaitun). Lemak alpukat yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh ganda PUFA dengan kadar 1,82 g/100 g daging buah (Johan dalam Adie, 2009).

Kandungan senyawa aktif dalam alpukat salah satunya niasin (asam nikotinat). Niasin adalah salah satu komponen vitamin B kompleks. Niasin dapat menurunkan VLDL sehingga kadar IDL dan LDL menurun, hal ini menghambat lipolisis pada jaringan adipose sehingga lemak bebas diperlakukan untuk sintesis VLDL di hati menurun dan kadar HDL akan meningkat sedikit karena menurunnya katabolisme ApoAL (Ganismara dalam Adie, 2009). Alpukat mengandung beberapa bahan aktif yang diduga dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, antara lain pantethin,

niasin (vitamin B3), beta sitosterol, vitamin C, vitamin E, vitamin A (beta carotene), asam pantothenat, asam oleat, golongan MUFA, asam folat, selenium, asam amino dan serat (Hema, 2007). Tujuan penelitian adalah Tujuan penelitian adalah mengkaji potensi buah alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap kolesterol dan struktur hepar mencit.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan hewan coba mencit (*Mus musculus* L) jenis jantan umur 3-4 bulan bobot badan rata-rata 20-35 gram dewasa galur Swiss-Webster. Sampel digunakan sebanyak 24 ekor dengan 3 kelompok perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari 8 ekor mencit. Proses aklimatisasi dilakukan selama 7 hari. Prosedur aklimatisasi dikembangkan berdasarkan petunjuk aklimatisasi hewan coba berdasarkan *National Research Council* (2011). Pemeliharaan hewan coba dilakukan dalam kandang kelompok, setiap kelompok terdapat 8 ekor mencit. Pemberian pakan harian menggunakan pellet susu A dan minum *ad libitum*, perawatan hewan coba dilakukan dengan penggantian sekam serta sesuai prosedur standar pemeliharaan hewan coba laboratorium.

Perlakuan hiperkolesterol menggunakan kuning telur 0,5-1% (Nur Asda, 2009), setelah selesai proses aklimatisasi. Pemberian kuning telur (perlakuan hiperkolesterol) selama 7 hari dengan memberikan kuning telur menggunakan sonde ke dalam lambung hewan coba, dan dilakukan pengecekan kadar kolesterol total melalui vena ekor. Pada hari ke-8 mulai dilakukan pemberian perlakuan alpukat dan niasin, yaitu perlakuan kontrol (P_0), perlakuan

pemberian 1,3 g buah alpukat (P_1), perlakuan pemberian 0,028 g niasin sintetis (P_2) selama 20 hari.

Hewan coba dilakukan pengukuran kadar kolesterol pada hari ke-28 melalui vena ekor menggunakan alat *easytouch* hingga menutupi seluruh permukaan *strip test*. Selanjutnya hewan coba dilakukan dislokasi leher, dibedah dan dilakukan pengambilan organ hati. Organ hati akan diproses untuk pembuatan preparat organ sesuai prosedur mikroteknik menggunakan pewarnaan hematoksin-eosin (HE). Prosedur standar pembuatan preparat organ dengan tahap-tahap sebagai berikut: fiksasi, dehidrasi, *cleaning*, infiltrasi, *embedding*, pengirisan dan tahap pewarnaan.

Peralatan yang digunakan adalah seperangkat kandang mencit beserta tempat minum, neraca analitik ACS BC-500, kertas label, sarung tangan, kamera. Peralatan bedah meliputi: papan parafin ukuran 20x30 cm, *easytouch* dengan *strip test*, sonde untuk mencit, gunting tumpul, gunting

runcing, jarum pentul, pinset tumpul dan runcing, spatula, botol kecil, glass benda, glass penutup, cawan petri, kaki tiga, bunsen, mikroskop *opti lab attach microscope X52-107E*, *disposable needle*, lampu spiritus, mikrotom. Bahan yang digunakan adalah: niasin sintetis, kuning telur, larutan bouin, alkohol 70%; 80%; 90%; 95%; absolute, xylol, parafin cair, pewarna hematoksin, pewarna eosin, larutan bouin, larutan Li_2CO_3 , canada balsem dan akuade.

Analisis data terhadap kadar kolesterol dilakukan untuk menguji hipotesis dengan Anova satu jalur. Analisis data terhadap struktur jaringan hati dilakukan secara diskriptif berdasarkan hasil pengamatan menggunakan mikroskop dan kamera optilab. Analisis perubahan struktur jaringan hepar dilakukan terhadap pengamatan struktur vena sentralis, hepatosit, sinusoid hepar, adanya nekrosis pada hepatosit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan kadar kolesterol darah mencit setelah 20 hari pemberian buah alpukat dan niasin sintetis seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar kolesterol darah mencit setelah perlakuan

Perlakuan	Kadar kolesterol awal (mg/dl)	Kadar kolesterol akhir (mg/dl)	Selisih penurunan kadar kolesterol (mg/dl)
P_0	140,6	135,4	5,2
P_1	175,6	173,6	2
P_2	138,2	118,8	19,4

Keterangan

P_0 : kontrol

P_1 : pemberian 1,3 g buah alpukat

P_2 : pemberian 0,028 g niasin sintetis

Hati merupakan kelenjar paling besar dan utama dalam proses metabolisme. Hati berperan dalam metabolisme karbohidrat, protein, lemak dan vitamin. Bagian hati sel yang berperan dalam proses metabolisme

adalah vena sentralis dan sinusoid. Adanya perubahan kadar kolesterol akibat metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, dapat diamati terhadap adanya perubahan struktur jaringan hati setelah pewarnaan HE seperti pada Gambar 1.

Gambar 1. Struktur jaringan hati pewarnaan HE, perbesaran 400 kali, akibat hiperkolesterol serta pengaruhnya setelah pemberian buah alpukat dan niasin sintetis.

- Kontrol, hepatosit dan vena sentralis tidak mengalami perubahan, sinusoid jelas terlihat, adanya sedikit degenerasi melembak, akibat hiperkolesterol.
- Pemberian 1,3 g buah alpukat, vena sentralis mengalami pelebaran dengan endotelium kapiler darah, sedikit adanya perlemakan di sekitar vena sentralis, sinusoid sedikit tidak teratur, inti sel dan sitoplasma normal.
- Pemberian 0,028 g niasin sintetis, vena sentralis mengalami perlemakan, sinusoid hepar tidak teratur, vakuola lemak terdapat pada sitoplasma hepatosit, tampak adanya piknotik pada hepatosit, akumulasi trigliserida dan metabolit lemak lainnya dalam sitoplasma.

Hepatosit merupakan sel yang menyusun organ hepar (hati). Hepatosit bertanggung jawab terhadap peran sentral hepar dalam metabolisme. Sel-sel ini terletak di antara sinusoid yang terisi darah dan saluran empedu (Lu dalam Ahri *et al*, 2011). Perubahan struktur jaringan hati akibat hiperkolesterol terjadi pada bagian portal hati yang meluas menuju vena sentralis (pusat pembuluh darah hati), disebabkan karena aliran darah

dari usus menuju hati melalui vena porta hepatika. Aliran darah akan diteruskan melewati bagian sinusoid hati menuju vena sentralis. Kondisi tersebut akan menyebabkan terjadinya munculnya vakuola lemak (perlemakan) di sekitar vena sentralis.

Pemberian buah alpukat pada mencit hiperkolesterol dalam waktu 20 hari tidak banyak menimbulkan perubahan terhadap stuktur jaringan hati. Hepatosit masih normal, hanya ada

sedikit perlemakan dan vakuola lemak pada sitoplasma sel hati. Inti sel hati tidak mengalami perubahan. Niasin sintetis yang diberikan pada mencit hiperkolestrol, dapat menyebabkan kerusakan hepatosit, khususnya adanya piknotik serta degenerasi melemak pada sel hati. Penurunan kadar kolesterol mencit yang diberi niasin sintetis tampak sangat tinggi, yaitu 19,4 mg/dl, tetapi penurunan kadar kolesterol mencit yang diberi buah alpukat sangat rendah yaitu 2 mg/dl.

Degenerasi melemak merupakan suatu peristiwa adanya penimbunan lemak di dalam sebuah sel. Lemak di dalam sel hati terlihat sebagai ruangan bulat kosong yang tidak terwarnai yang ditunjukkan dengan adanya vakuola lemak. Adanya vakuola lemak menyebabkan inti sel terdesak ke tepi. Perlemakan merupakan kondisi patologis hati karena hati tidak dapat membakar lemak atau karena toksin yang dapat mengurangi atau menghilangkan fungsi lipolitik hati (Arauna *et al.*, 2012). Adanya degenerasi melemak hati menunjukkan adanya tekanan yang berat dan dapat menjadi permulaan terjadinya nekrosis hepatitis, salah

satunya ditandai dengan piknotik (Ressang dalam Eka *et al.*, 2010).

Niasin sebagai salah satu bahan aktif dalam buah alpukat akan bekerja secara bersama dan bersinergi dengan senyawa lain. Kesinergian kompleksitas senyawa buah alpukat akan memberikan pengaruh lambat dan rendah dalam menurunkan kadar kolesterol mencit. Berbeda dengan niasin sintetis yang diberikan sebagai bahan aktif satu senyawa tunggal, akan bekerja lebih cepat secara tunggal pada organ target. Hasil penelitian yang telah dipublikasikan oleh Primiani *et al.*, (2013) bahwa senyawa kompleks pada umbi bengkuang akan memberikan potensi baik pada organ dibandingkan senyawa daidzein sintetis. Demikian juga hasil penelitian Primiani dan Pujiati (2016) senyawa kompleks biji kacang gude menyebabkan potensi baik, meskipun lambat terhadap organ reproduksi dibandingkan potensi senyawa sintetis. Pemberian senyawa sintetis dalam waktu lama dapat berpengaruh terhadap kerusakan organ, dalam hal ini nekrosis hepatosit.

Hasil analisis uji hipotesis menggunakan Anova satu jalur, signifikansi 5% dapat dijelaskan berdasarkan data pada Tabel 2.

Tabel 2. Sidik ragam kadar kolesterol mencit

Tabel sidik ragam					
Sumber ragam	Db	JK	KT	Fh	Ft
Perlakuan	2	4702,53	2351,265	14,10	3,88
Galat	12	2000,8	166,73		
Total	14	6703,33			

Hasil uji beda Anova satu jalur terhadap kadar kolesterol mencit dengan pemberian terapi buah alpukat

dan niasin sintetis (Tabel 2) taraf signifikan 5% dapat diketahui bahwa F_{hitung} sebesar 14,10 dan F_{tabel} sebesar 3,88. Hal tersebut

menunjukkan ada perbedaan kadar kolesterol darah menot dengan pemberian terapi buah alpukat dan niasin sintetis.

SIMPULAN

Buah alpukat sebagai bahan alam mempunyai kompleksitas senyawa yang mampu bekerja bersinergi, sehingga memberikan penurunan kolesterol lebih rendah dan lambat dibandingkan niasin sintetis sebagai satu senyawa tunggal. Terjadi perubahan struktur jaringan hati dengan adanya nekrosis hepatik pada hati mencit yang diberi perlakuan niasin sintetis. Adanya perbedaan penurunan kadar kolesterol, mencit hiperkolesterol yang diterapi menggunakan buah alpukan dan niasin sintetis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie Setya Kurnianto. 2009. Pengaruh Pemberian Daging Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill) terhadap kadar LDL (Low Density Lipoprotein) dan Hdl (High Density Lipoprotein) serum darah tikus (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* dalam Diet Tinggi Lemak Tinggi Kolesterol. (online), (<http://library.ikipgrisng.ac.id>). Diakses 28 Mei 2017.
- Ahri Maulida, Syafruddin Ilyas, dan Salomo Hutahaean. (2011). Pengaruh Pemberian Vitamin C dan E Terhadap Gambaran Histologis Hepar Mencit (*Mus musculus L.*) Yang Dipajankan Monosodium Glutamat (Msg). (online), (<http://jurnal.usu.ac.id/index.php>). Diakses 28 Mei 2017.
- Arauna, Y., Aulanni'am, Oktavianie, D.A. (2012). Studi kadar trigliserida dan gambaran histopatologi hepar hewan model tikus (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemia yang diterapi dengan ekstrak air benalu mangga (*Dendrophthoe petandra*) (online) <https://fkh.ub.ac.id>. Diakses 27 Juni 2017.
- Eka Prasetiawan, Emita Sabri dan Syafruddin Ilyas. (2011). Gambaran Histologis Hepar Mencit (*Mus musculus L.*) Strain Ddw Setelah Pemberian Ekstrak N-Heksan Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* Dc.) Selama Masa Pra Implantasi Dan Pasca Implantasi. (online), (<http://portalgaruda.org/download>). Diunduh 13 Juni 2017).
- Hema, Dewi A. (2007). Pengaruh Pemberian Jus *Persea Americana* Mill. Terhadap Kadar Kolesterol Total Serum Tikus Jantan Galur Wistar Hiperlipidemia. (Online), (<http://eprints.undip.ac.id>). Diakses 26 Juni 2017)
- Joseph, J. A., Nadeau, D. A., dan Underwood, A. (2008). Diet sehat dengan kode warna makanan. Bandung: Mizan Media Utama (MMU).
- National Research Council. (2011). *Guide for The Care and Use of Laboratory Animals*.

The National Academies Press:
Washington, D.C.

Nur Asda Wardiah.2009. *Efek bawang putih (Allium sativum) dan cabe jawa (Piper retrofractum Vahl.) terhadap jumlah limfosit pada tikus yang diberi suplemen kuning telur.* (online). (<http://eprints.undip.ac.id>. Diakses 17 Juni 2017).

Primiani, C. N., Lestari, U., Amin, M., & Sumitro, S. B. THE DYNAMICS OF DAIDZEIN CHEMICAL COMPOUND FROM YAM TUBER (*Pachyrhizus erosus*) TUBER AND ITS POTENTIAL IN MYOMETRIUM.

Primiani, C. N., & Pujiati, P. (2016, November). Characteristics of Pigeon Pea (*Cajanus Cajan*) Isoflavones Daidzein in Blood on Ovarian And Mammary Tissue Structure Rat Female. In *Prosiding Seminar Biologi* (Vol. 13, No. 1, pp. 593-597).