



**PERAN OLAHRAGA, DIET SEIMBANG DAN PEMBERIAN
BAHAN ALAM PADA KEHAMILAN SEBAGAI UPAYA
PREVENTIF RISIKO STUNTING: *EARLY LIFE PROGRAMMING***

Siti Farida

Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai
Guru Besar Bidang Ilmu Farmasi Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Jakarta, 27 Januari 2024



“Peran Olahraga, Diet Seimbang dan Pemberian Bahan Alam pada Kehamilan sebagai Upaya Preventif Risiko Stunting: *Early life Programming*”

Siti Farida

Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai
Guru Besar Bidang Ilmu Farmasi Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Jakarta, 27 Januari 2024

**“Peran Olahraga, Diet Seimbang dan Pemberian Bahan Alam pada
Kehamilan sebagai Upaya Preventif Risiko Stunting:
Early life Programming”**

Penulis:

Siti Farida

ISBN : 978-623-333-706-9

E-ISBN : 978-623-333-707-6 (PDF)

©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

Cetakan 2024

Diterbitkan pertama kali oleh UI Publishing

Anggota IKAPI & APPTI

Jalan Salemba 4, Jakarta 10430

0818 436 500

E-mail: uipublishing@ui.ac.id

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kalian dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat, dan Allah Maha Mengetahui apa yang kalian kerjakan”

(Qur’an Surah Al Mujadilah 11)

“Sesungguhnya Allah, para malaikat-Nya, penduduk langit dan bumi, sampaipun semut di sarangnya dan ikan di lautan, turut mendoakan kebaikan untuk orang yang mengajarkan kebaikan kepada manusia”

(Hadist Riwayat Tirmidzi)

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh

Yang terhormat,

1. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia
2. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia
3. Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Indonesia
4. Rektor, Wakil Rektor Universitas Indonesia dan seluruh jajaran pimpinan Universitas Indonesia
5. Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia
6. Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia
7. Dekan, Wakil Dekan dan seluruh jajaran pimpinan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
8. Ketua dan Anggota Senat Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
9. Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
10. Direktur Utama dan jajaran direksi RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo
11. Direktur Utama dan jajaran direksi RS Universitas Indonesia
12. Para Direktur Rumah Sakit yang tergabung dalam Academic Health System Universitas Indonesia
13. Para Guru Besar Universitas Indonesia dan Guru Besar Tamu
14. Para Dekan Tamu
15. Para Ketua Departemen dan Ketua Program Studi di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
16. Direktorat SDM UI dan FKUI beserta tim Pusat Administrasi Universitas Indonesia
17. Para Teman Sejawat Staf Pengajar, Tenaga Kependidikan, Peserta Didik di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
18. Bapak dan Ibu Tamu VVIP, para Undangan dan seluruh hadirin yang saya muliakan
19. Keluarga tercinta yang hadir maupun yang tidak berkesempatan hadir pada hari ini

Selamat Pagi dan Salam Sejahtera untuk Kita Semua,

Bapak Ibu Hadirin yang saya muliakan,

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya panjatkan Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas Rahman RahimNya, Kasih Sayang dan RidloNya sehingga saya bisa berdiri di hadapan para Guru Besar dan hadirin yang saya muliakan dalam acara pengukuhan saya sebagai Guru Besar Tetap Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia bidang Ilmu Farmasi Kedokteran. Tak lupa shalawat dan salam kami curahkan kepada junjungan dan Suri Tauladan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya.

Hadirin yang saya muliakan,

Merupakan suatu kehormatan bagi saya untuk dapat berdiri di hadapan hadirin semuanya, dalam rangka menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar Tetap di Bidang Ilmu Farmasi Kedokteran, pada Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Pidato ini bukan hanya sebagai pertanggungjawaban akademik saya yang sudah diberikan kepercayaan untuk mengemban amanah Guru Besar, tetapi semoga juga merupakan perwujudan ibadah saya dalam melaksanakan perintah Allah SWT untuk selalu menimba ilmu yang bermanfaat dan menyampaikannya demi kemaslahatan sesama. Semoga Allah senantiasa membimbing dan memberi kekuatan kepada saya untuk mengemban amanah ini dan mengamalkannya.

Hadirin yang saya muliakan,

Dengan segala kerendahan hati, perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan Guru Besar saya yang berjudul:

**“Peran Olahraga, Diet Seimbang dan Pemberian Bahan Alam pada
Kehamilan sebagai Upaya Preventif Risiko Stunting:
Early life Programming”**

Hadirin yang saya hormati,

Early life programming adalah pemrograman individu yang terjadi pada awal kehidupan dalam kandungan. Konsep ini diperkenalkan pertama kali oleh Barker pada tahun 1998.¹ “Hipotesis Barker” menyatakan bahwa sejumlah struktur organ dan fungsi terkait menjalani pemrograman selama kehidupan embrio dan janin, yang menentukan pengaturan respon tubuh yang berlanjut hingga dewasa. Oleh karena itu, setiap stimulus atau gangguan pada periode kritis yaitu fase perkembangan embrio dimana terjadi pembentukan dan perkembangan organ-organ dapat mengakibatkan adaptasi pemrograman yang menghasilkan perubahan struktural, fisiologis, dan metabolik permanen, sehingga menyebabkan seseorang rentan terhadap penyakit tertentu seperti penyakit kardiovaskular, metabolik, dan endokrin di masa dewasa.

Konsep *early life programming* lebih lanjut menggambarkan bagaimana pajanan terhadap kondisi lingkungan tertentu pada periode awal kehidupan mulai masa perkembangan embrio dalam kandungan sampai masa laktasi pasca kelahiran dapat mengubah proses pemrograman secara permanen baik penampilan dan fungsinya yang berhubungan erat dengan status kesehatan individu di kemudian hari.² Pajanan terhadap lingkungan dalam kehamilan yang tidak sesuai, misalnya stres oksidatif juga berbahaya bagi perkembangan janin. Kondisi tersebut dapat menjadi kunci yang berhubungan dengan risiko penyakit di kemudian hari, atau pemrograman janin yang bersifat permanen. Oleh karena itu sangat penting untuk menjaga dan memberikan lingkungan yang baik untuk mendukung pemrograman embrio selama dalam kandungan dan pada masa laktasi pasca kelahiran.

Hadirin yang saya hormati,

Telah lama diakui bahwa lingkungan pada periode awal kehidupan (*the early life environment*) mulai dalam kandungan sampai masa laktasi sangat penting bagi perkembangan janin yang berhubungan erat dengan

status kesehatan individu di kemudian hari.^{3,4} Paparan lingkungan di sekitar janin pada masa kehamilan antara lain diet ibu yang tidak seimbang, konsumsi alkohol, merokok, kondisi psikologis, penyakit komorbid ibu (seperti obesitas, diabetes, penyakit tertentu) dan kurangnya aktivitas fisik selama kehamilan berkontribusi pada probabilitas berkembangnya beberapa penyakit pada masa anak dan ketika dewasa, dimana pada beberapa kasus sebenarnya dapat dicegah, antara lain stunting pada anak yang masih merupakan masalah di beberapa negara termasuk Indonesia.⁵⁻⁷

Indonesia saat ini masih menghadapi masalah gizi anak terutama stunting yang menimbulkan dampak jangka pendek dan jangka panjang karena masalah gizi ini menjadi salah satu indikator pembangunan kesehatan bangsa yang berpengaruh terhadap kualitas generasi penerus. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) melaporkan prevalensi stunting berturut-turut dari tahun 2007 (36,8%), 2010 (34,6%), 2013 (37,2%), dan tahun 2018 adalah 30,8%. Hasil survei Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) 2021 menunjukkan prevalensi stunting sebesar 24,4%.^{8,9} Angka ini masih jauh dari angka prevalensi yang ditargetkan dalam RPJMN 2020-2024, yakni 14%.¹⁰ Pada anak yang menderita stunting, terjadi gagal tumbuh yang ditunjukkan dengan tinggi badan pendek dan perkembangan intelektual terhambat.

Hal ini merupakan masalah yang cukup serius, karena risiko yang disebabkan oleh stunting dalam jangka pendek antara lain meningkatnya angka kesakitan dan angka kematian, gangguan perkembangan, meningkatnya beban ekonomi untuk biaya perawatan dan pengobatan anak yang sakit. Jangka panjang menyebabkan menurunnya kesehatan reproduksi, konsentrasi belajar, dan rendahnya produktivitas kerja.¹¹ Anak yang terlahir dengan berat badan rendah dan berlanjut menderita gizi kurang pada masa kanak-kanak akan tumbuh menjadi dewasa dengan risiko lebih besar untuk memiliki glukosa darah, tekanan darah dan lipid darah yang tinggi.¹² Beberapa penelitian terdahulu juga membuktikan adanya hubungan beberapa penyakit seperti penyakit kardiovaskular,

metabolik, dan endokrin di masa dewasa dengan kekurangan gizi pada janin dan memahami mekanisme dan peran plasenta dalam pemrograman janin.^{12,13} Mengingat masalah stunting memiliki dampak jangka pendek dan jangka panjang yang berpengaruh pada kualitas generasi penerus, maka diperlukan penanganan preventif yang serius untuk menurunkan risiko stunting pada anak.

Hadirin yang saya hormati,

Stunting adalah gangguan pertumbuhan pada balita (bayi dibawah lima tahun) akibat dari kekurangan gizi jangka panjang sehingga tinggi badan anak kurang dari normal menurut usia dan jenis kelaminnya. Penilaian tersebut didasarkan pada indeks tinggi badan dibanding umur (TB/Umur) dengan batas (z-score) kurang dari SD-2 grafik pertumbuhan yang dibuat oleh WHO.¹⁴ Seorang anak yang mengalami stunting sejak dini dapat juga mengalami gangguan akibat malnutrisi (kekurangan gizi) berkepanjangan seperti gangguan mental, psikomotor, dan kecerdasan. Oleh karena itu, permasalahan stunting pada anak tidak hanya pada penampilan luar berupa perawakan pendek saja, namun ditemukan juga bahwa stunting dikaitkan dengan penurunan perkembangan fisik anak dan kognitif yang bersifat menetap serta lemahnya kekuatan imunitas anak jangka panjang sehingga rentan menderita penyakit berulang.

Etiologi stunting yang utama adalah kekurangan gizi (malnutrisi) atau asupan yang tidak cukup atau makanan yang tidak adekuat/kurang kandungan nutrisi zat gizi makro dan mikro anak sejak dalam kandungan sampai usia 2 tahun untuk menunjang pertumbuhan anak. Faktor ibu yang juga berpengaruh sebagai penyebab stunting adalah nutrisi ibu saat hamil dan interaksi perilaku terhadap anak. Hal lain yang dapat menyebabkan stunting adalah penyakit yang menyebabkan buruknya asupan gizi anak (kekurangan nutrisi), penyerapan, dan pemanfaatan nutrisi, seperti tuberkulosis paru, anemia, dan infeksi berulang.¹³

Etiologi stunting juga dipengaruhi oleh faktor ibu dan faktor anaknya sendiri. Tinggi badan ibu, indeks massa tubuh rendah dan kenaikan berat badan ibu yang kurang selama kehamilan, jarak antar kehamilan yang dekat, kehamilan pada masa remaja saat ibunya sendiri masih dalam masa pertumbuhan merupakan faktor risiko yang diduga meningkatkan kejadian stunting. Selain itu juga dipengaruhi faktor kekurangan kebutuhan gizi (energi, zat besi, protein, kalsium, dan zinc), kolostrum, kegagalan pertumbuhan dalam kandungan, infeksi berulang/kronis, kualitas makanan pendamping ASI yang tidak baik, berat lahir rendah, stimulasi psikososial yang kurang, dan lingkungan yang berisiko.¹⁵ Lebih lanjut, beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa ada hubungan bermakna antara riwayat berat badan lahir rendah (<2500 gram) dengan kejadian stunting pada anak usia 1-2 tahun.¹⁶ Pada analisis multivariat diketahui riwayat berat lahir rendah merupakan faktor risiko yang dominan berhubungan dengan kejadian stunting.¹⁷ Rehman AM dkk juga melaporkan bahwa riwayat berat lahir rendah dan berat badan yang kurang pada usia 6 bulan merupakan faktor risiko stunting¹⁸

Mekanisme patofisiologi stunting masih belum sepenuhnya dipahami. Kekurangan gizi jangka panjang pada masa sebelum lahir dan setelah lahir, infeksi sistemik, dan infeksi usus diduga juga berkontribusi menyebabkan stunting. Temuan baru menyatakan bahwa lingkungan dalam saluran cerna yang tidak berfungsi dengan baik berperan besar dalam patogenesis stunting. Adanya gangguan struktur dan fungsi usus halus yang sering ditemukan pada anak-anak yang hidup di lingkungan yang tidak sehat. Mekanisme terjadinya gangguan lingkungan dalam saluran cerna yang menyebabkan terjadinya gagal tumbuh adalah karena terjadinya kebocoran usus dan tingginya permeabilitas usus, peradangan usus, ketidakseimbangan rasio bakteri dan mikroba baik atupun buruk di dalam perut dan translokasi bakteri, inflamasi sistemik, serta malabsorpsi nutrisi.¹¹ Peradangan dalam jangka panjang pada usus halus diduga berkontribusi besar pada patofisiologi stunting. Perubahan komposisi mikrobiota di usus juga diduga menyebabkan kegagalan intervensi gizi dan berkurangnya respons tubuh terhadap vaksin.¹⁹

Studi oleh Manoj Kumar dkk 2023 melaporkan terjadinya stres oksidatif pada anak-anak yang mengalami kekurangan gizi berat usia 6 bulan – 5 tahun yang ditandai peningkatan penanda stres oksidatif malondialdehid (MDA) serum dan penurunan tingkat antioksidan vitamin C dan seng serum menurun secara signifikan. Stres oksidatif ini disebabkan produksi radikal bebas berlebih yang mengakibatkan pembentukan MDA.²⁰ Gamal dkk juga melaporkan anak yang mengalami stunting menunjukkan peningkatan stres oksidatif dan penurunan sistem pertahanan antioksidan dibandingkan dengan anak yang sehat. Stres oksidatif, malnutrisi dan tingkat sosial yang rendah dapat berperan penting dalam patogenesis penyakit.²¹ Di sisi lain, studi Lada CO dkk menunjukkan tidak ada perbedaan kadar MDA serum antara anak stunting usia 6-24 bulan dan tidak stunting, tetapi sudah terdeteksi adaptasi metabolik dan risiko kardiometabolik pada anak stunting 6-24 bulan yang akan berdampak pada status kesehatan ketika dewasa.²²

Studi oleh Lada CO dkk 2018 melaporkan adanya faktor predisposisi kejadian stunting yaitu predisposisi intra uterin (antropometri tinggi badan ibu, berat badan dan panjang badan baru lahir) dan faktor predisposisi extra uterin (pertambahan berat badan dan panjang badan per bulan pada 6 bulan pertama setelah kelahiran) pada anak stunting usia 6-24 bulan. Faktor intra uterin dapat dipengaruhi asupan serta status gizi ibu hamil dan ekstra uterin pemenuhan ASI eksklusif.²²

Berdasarkan studi-studi di atas menunjukkan patofisiologi stunting berhubungan dengan pajanan lingkungan dalam kehamilan yang tidak sesuai bagi pemrograman embrio dan pertumbuhan janin yang baik pada periode awal kehidupan dalam kandungan hingga usia 2 tahun. Pajanan lingkungan yang tidak sesuai tersebut disebabkan antara lain asupan diet ibu yang kurang/tidak memenuhi kebutuhan zat gizi, atau lingkungan sekitar janin yang mengalami stres oksidatif sehingga mengganggu pemrograman struktur dan fungsi organ, atau adanya gangguan penyerapan makanan di usus yang berkontribusi pada risiko penyakit di kemudian hari maupun terjadinya gangguan pertumbuhan dan status gizi anak.

Mengingat bahwa pertumbuhan anak paling pesat pada 1000 hari pertama kehidupan yang membutuhkan gizi yang tinggi, maka selain pemenuhan gizi yang cukup pada masa kehamilan ibu juga penting untuk melakukan pemantauan penambahan berat badan dan panjang badan bayi per bulan dalam 6 bulan pertama setelah lahir untuk deteksi dini pencegahan risiko stunting. Selain itu diperlukan upaya yang serius meliputi pemahaman fisiologi dan perubahan molekular dalam kehamilan dan lingkungannya pada periode awal kehidupan untuk mendukung pemograman janin yang sehat sebagai upaya preventif terhadap risiko stunting.

Hadirin yang kami muliakan,

Pada masa kehamilan, perkembangan embrio terjadi pada lingkungan yang relatif rendah oksigen. Keadaan ini sangat sensitif terhadap cedera yang diakibatkan molekul oksidan karena kemampuan antioksidan yang rendah. Pada masa pembentukan dan pematangan plasenta terjadi kenaikan transfer oksigen ke janin yang sedang berkembang untuk mempertahankan peningkatan kecepatan metabolisme selama fase cepat pertumbuhan janin.²³ Hal ini berdampak pada kenaikan pembentukan radikal bebas selular dan mulai mengaktifkan sebuah “tombol” sebagai motor penggerak terjadinya *diferensiasi* sel (pematangan dan perkembangan sel menjadi sel dengan jenis dan fungsi tertentu) dan memperbanyak sel.^{23,24} Pada kondisi ini nutrisi dan oksigenasi sangat penting untuk pertumbuhan janin.

Di sisi lain, plasenta merupakan sumber antioksidan enzimatik yang mengontrol kerusakan oksidasi lemak plasenta pada kehamilan tanpa komplikasi. Semua sistem pertahanan antioksidan dari dalam tubuh, termasuk SOD, katalase, Glutathion peroxidase, glutathion, vitamin C dan E, ditemukan dalam plasenta dan mungkin cukup untuk mengontrol kerusakan oksidasi lemak pada kehamilan normal. Bila kapasitas oksidatif tersebut tidak seimbang akibat kenaikan pembentukan radikal bebas

yang tinggi melebihi kemampuan sistem antioksidan tubuh akan menyebabkan stres oksidatif.²⁴ Patil SB menunjukkan bahwa peningkatan stres oksidatif pada kehamilan akan berbahaya bagi perkembangan janin karena akan mengganggu metabolisme, menghambat pertumbuhan, dan menyebabkan berat badan lahir rendah.²⁴⁻²⁶ Oleh karena itu, perlu membatasi produksi radikal bebas yang berlebihan dalam kehamilan.

Mekanisme utama stres oksidatif yang menyebabkan gangguan tersebut, sampai saat ini belum sepenuhnya dapat dijelaskan. Asumsi peran **mitokondria** dalam ekspresi gen dan oksidasi lipid, serta molekul lain selama periode awal kehidupan akan menjelaskan keterlibatan stres oksidatif dalam "pemrograman" gangguan metabolisme.

Hadirin yang berbahagia,

Mitokondria merupakan bagian dari sel tubuh yang sangat penting untuk pernafasan dan penghasil energi, aktivitas sel, maupun pada sel- β pankreas. Kemampuan mitokondria adalah pusat dari fungsi utama sel- β pankreas untuk meregulasi pengeluaran insulin dalam mempertahankan kadar glukosa darah. Penyandang resisten insulin akan berkembang menjadi DM tipe2 ketika sel-sel- β pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk menjaga kadar glukosa dalam darah dalam batas normal. Sel-C pankreas pada DM tipe2 tidak dapat merasakan glukosa secara tepat yang berkontribusi pada gangguan pengeluaran insulin.^{27,28}

Lebih lanjut, beberapa studi menyatakan bahwa terdapat hubungan gangguan fungsi mitokondria dan resistensi insulin dan DM tipe 2 terkait usia.²⁹ Asupan nutrisi yang berlebih (asam lemak bebas/gula darah berlebih), peningkatan produksi radikal bebas (ROS) dan penurunan pembentukan mitokondria menyebabkan gangguan fungsi mitokondria.²⁹ Sebaliknya, olahraga meningkatkan kepekaan otot rangka terhadap insulin pada pasien DM tipe 2. Gangguan fungsi mitokondria menurunkan oksidasi beta dan produksi energi ATP, berkurangnya pengeluaran insulin, dan meningkatkan produksi radikal bebas yang mengakibatkan resistensi

insulin, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu sangat penting memiliki mitokondria yang dapat melaksanakan fungsinya dengan baik yang tentu berhubungan dengan pemrograman mitokondria saat dalam kandungan.

Hadirin yang kami hormati,

Pada masa pembentukan dan pemrograman organ-organ, termasuk pemrograman sel- β pankreas, terdapat periode kritis dalam perkembangan sel dan pematangan jaringan dan sel-sel yang terlibat dalam pembentukan organ yang dipengaruhi lingkungan sekitar janin selama kehamilan dan kehidupan dini pascakelahiran. Ditambahkan, beberapa hasil studi pada model hewan coba mengungkapkan bahwa stres pada lingkungan masa awal kehidupan tersebut memicu respons adaptif pemrograman dan pertumbuhan massa sel- β pankreas janin.³⁰⁻³²

Adanya gangguan lingkungan sel endokrin pada saat perkembangan tahap tertentu, seperti yang terjadi pada lingkungan di sekitar janin dalam kandungan, dapat memodifikasi keseimbangan faktor pengendalian, sehingga berkontribusi merespon pertumbuhan sel- β pankreas adaptif yang sesuai metabolik pada jangka pendek. Namun, respons adaptif terkait nutrisi ibu dapat berubah menjadi merugikan jika berjalan jangka panjang, karena dapat menyebabkan gangguan pemrograman dan pertumbuhan sel- β pankreas yang mendorong kegagalan fungsi sel- β pankreas. Gangguan fungsi akan menyebabkan gangguan toleransi glukosa, sekresi insulin, dan memicu timbulnya resistensi insulin yang diprogram untuk berkembangnya sejumlah penyakit kronis seperti obesitas dan diabetes, yang mengabadikan lingkaran setan obesitas dan diabetes di seluruh generasi.^{31,32} Selain itu Patil dkk telah menunjukkan bahwa peningkatan stres oksidatif pada kehamilan dapat membahayakan bagi perkembangan janin karena akan mengganggu metabolisme, menghambat pertumbuhan, dan menyebabkan berat badan lahir rendah yang berisiko timbulnya sejumlah penyakit kronis seperti ketika dewasa.²⁵

Hadirin yang kami hormati,

Berdasarkan bukti-bukti yang ada dalam literatur dan studi-studi terdahulu menunjukkan pentingnya lingkungan janin yang sesuai pada periode awal kehidupan (***the early life environment***) mulai dalam kandungan sampai anak usia 2 tahun. Selain modifikasi lingkungan di sekitar janin, dukungan asupan nutrisi ibu yang seimbang baik jumlah maupun kecukupan zat nutrisi sesuai yang diperlukan, konsumsi aneka ragam makanan, **membiasakan perilaku hidup sehat, pola asuh anak yang baik, olahraga teratur sebelum dan selama kehamilan atau aktivitas fisik yang cukup juga merupakan hal yang utama.**

Selain itu, sangatlah penting upaya untuk membatasi stres oksidatif pada periode kritis sejak perkembangan janin dalam kandungan sampai masa laktasi dengan mencegah peningkatan stres oksidatif pada kehamilan, meningkatkan pertahanan antioksidan tubuh dan/atau membatasi produksi radikal bebas dalam mitokondria misalnya dengan modifikasi stres oksidatif melalui olahraga teratur selama kehamilan, menjaga asupan nutrisi ibu hamil yang seimbang, maupun mengkonsumsi makanan tambahan atau suplemen yang memiliki khasiat sebagai antioksidan.

Penelitian terkait modifikasi stres oksidatif dan antioksidan selama kehamilan sebagai upaya preventif risiko stunting

- a. Modifikasi stres oksidatif dengan olahraga sebelum dan selama kehamilan
- b. Asupan nutrisi ibu hamil yang seimbang
- c. Suplemen daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ibu hamil

A. Modifikasi stres oksidatif dengan olahraga sebelum dan selama kehamilan

Gaya hidup yang tidak banyak bergerak (sedenter) selama kehamilan dikaitkan dengan risiko kesehatan berupa trombosis vena dalam, yang dapat mengancam kehidupan bayi dan ibu. Gaya hidup sedenter juga

dapat menyebabkan obesitas pada kehamilan yang dapat meningkatkan risiko komplikasi kehamilan yang cukup serius. Obesitas membuat pasien hamil berisiko terkena diabetes pada kehamilan, preeklampsia, makrosomia (BB bayi lahir > 4 kg), dan kelahiran prematur. Bahkan wanita yang sebelumnya tidak banyak bergerak dianjurkan untuk memulai program olahraga sejak awal kehamilan. Ini juga dianggap aman pada beberapa kehamilan berisiko tinggi, seperti kehamilan dengan hipertensi kronis dan diabetes dalam kehamilan (diabetes gestasional).

Merujuk bahwa masa kehamilan dan kehidupan dini pasca kelahiran merupakan periode kritis dalam perkembangan dan pematangan jaringan dan sel-sel yang terlibat dalam pembentukan dan pemrograman organ termasuk pemrograman mitokondria dan sel- β pankreas, maka penting membatasi stres oksidatif selama kehamilan antara lain melalui olahraga.

Untuk mengetahui apakah olahraga intensitas sedang 4 minggu sebelum kehamilan sampai hari ke-18 kehamilan dapat memberikan lingkungan yang sesuai bagi pemrograman mitokondria dan sel- β pankreas yang sehat dan berfungsi baik dengan membatasi stres oksidatif pada kehamilan, kami melakukan studi eksperimental pada 24 ekor tikus Wistar betina. Enam ekor sebagai kontrol sedenter dan 18 ekor yang kami beri latihan olahraga setiap hari selama mulai 15 menit ditingkatkan bertahap sampai 60 menit dengan meletakkan tikus pada alat Treadmil untuk tikus yang bisa diatur kecepatannya untuk dinaikkan secara bertahap setiap 1 minggu selama 4 minggu hingga mencapai intensitas sedang sebelum kehamilan. Kemudian tikus betina dikawinkan dan dilanjutkan pemberian latihan olahraga setiap hari yang dipertahankan intensitasnya sampai hari ke-18 kehamilan (3 hari sebelum saat melahirkan sekitar 21 hari).

Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas fungsi mitokondria induk, asupan makanan dan berat badan induk selama hamil. Selain itu dilakukan pengamatan kapasitas fungsi mitokondria dan sel- β pankreas anak yang dilahirkan meliputi produksi radikal bebas (ROS), produksi antioksidan, pengeluaran insulin, dan berat badan lahir bayi tikus, berat badan dan komposisi tubuh anak tikus usia penyapihan dan ketika dewasa muda.

Tabel 1. Aktivitas enzim *Citrate synthase* mitokondria induk kelompok olahraga (TG) dan kelompok kontrol (C)

	induk kontrol (C) (n=6)	induk latihan olahraga (TG) (n=6)
Aktivitas <i>Citrate synthase</i> pada hepar ($\mu\text{mol}/\text{menit}/\text{g}$ jaringan basah)	73,30 \pm 2,70	82,72 \pm 3,71 *
Aktivitas <i>Citrate synthase</i> pada otot ($\mu\text{mol}/\text{menit}/\text{g}$ jaringan basah)	240,40 \pm 20,12	324,89 \pm 15,55 *

*berbeda bermakna antara kedua kelompok ($p < 0,05$).

Enzim *Citrate synthase* mitokondria adalah enzim yang aktivitasnya berperan penting pada produksi energi dalam sel. Pada pengukuran aktivitas enzim *Citrate synthase* mitokondria sel hati dan sel otot induk tikus menunjukkan bahwa olahraga teratur intensitas sedang 4 minggu sebelum kehamilan sampai hari ke-18 kehamilan meningkatkan aktivitas enzim *Citrate synthase* mitokondria induk dibanding induk kontrol yang sedenter (Tabel 1). Peningkatan aktivitas enzim *Citrate synthase* yang distimulus olahraga teratur mencerminkan peningkatan ekspresi protein mitokondria yang berdampak pada integritas mitokondria yang baik dan peningkatan pertumbuhan dan perbanyak jumlah mitokondria.

Aktivitas mitokondria induk mejadi lebih efisien selama kehamilan, sehingga mitokondria mampu meningkatkan oksidasi β dan produksi energi, meningkatkan pengeluaran insulin, dan menurunkan produksi radikal bebas serta meningkatkan produksi antioksidan yang pada akhirnya mencegah terjadinya stres oksidatif dalam kehamilan. Hal ini menunjukkan bahwa induk yang diberikan olahraga teratur sebelum dan selama kehamilan memberikan lingkungan di sekitar janin yang baik bagi pemrograman organ pada fase perkembangan embrio dalam kandungan.

Tabel 2. Perubahan berat badan, asupan makanan dan berat jaringan lemak induk tikus selama kehamilan pada kelompok olahraga (TG) dan kelompok kontrol (C).

Induk	Kontrol	Olahraga
Kenaikan BB pada minggu terakhir kehamilan (% BB)	13,02 ± 3,62	9,49 ± 2,16*
Asupan makanan selama minggu terakhir kehamilan (g/100g BB)	53,44 ± 6,41	62,21 ± 16,18
Berat jaringan lemak (g/100g BB)	54,3 ± 6,0	39,5 ± 2,7*
Jumlah anak tikus yang dilahirkan	10,7 ± 0,9	10,7 ± 1,7

Selanjutnya, dampak olahraga induk tikus sebelum dan selama kehamilan menunjukkan penambahan berat badan dan berat jaringan lemak yang lebih rendah dibandingkan induk kontrol yang tidak diberikan olahraga. Asupan makanan selama kehamilan pada induk kelompok olahraga juga cenderung meningkat, sedangkan jumlah anak tikus yang dilahirkan pada induk yang diberi latihan olahraga dan kelompok kontrol tidak berbeda (Tabel 2).

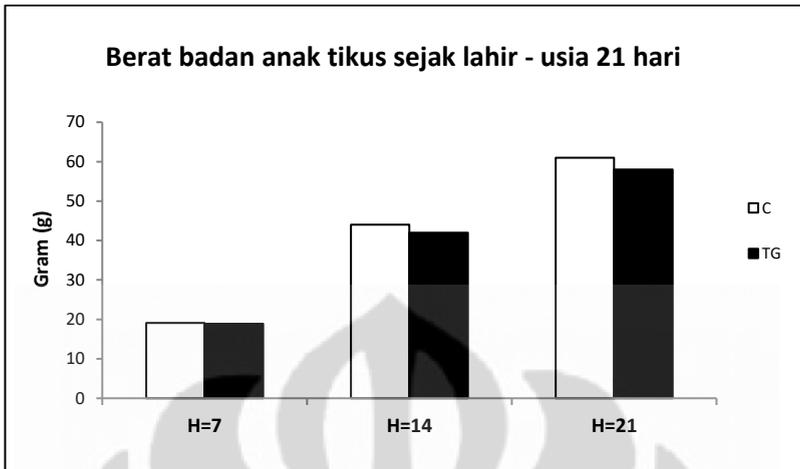
Selanjutnya, pada pengamatan fungsi mitokondria bayi tikus baru lahir menunjukkan penurunan kadar penanda stres oksidatif dan peningkatan aktivitas antioksidan spesifik GPx (Glutathion peroxidase) dalam plasma darah dan jaringan hati bayi dari induk yang diberi latihan olahraga. Hal ini menunjukkan olahraga induk sebelum dan selama kehamilan tersebut dapat memberikan lingkungan sekitar janin yang baik yang tidak mengalami stres oksidatif selama kehamilan sehingga mendukung pemrograman mitokondria janin tikus yang baik dan mampu menjalankan fungsinya dengan baik.

Pada pengamatan bayi tikus baru lahir menunjukkan berat badan dan kadar insulin plasma bayi baru lahir tidak ada perbedaan antara bayi tikus dari induk yang latihan olahraga dan tidak olahraga. Studi kami menjelaskan bahwa latihan olahraga pada induk sebelum dan selama kehamilan tidak mempengaruhi jumlah nutrisi yang ditransfer dari induk ke janin dan metabolisme glukosa serta respon terhadap insulin memiliki peluang yang sama dengan bayi tikus dari induk yang tidak olahraga.

Berat badan lahir dan kadar insulin basal plasma bayi baru lahir sangat penting bagi status kesehatan anak ketika dewasa kelak. Berdasarkan hasil dari banyak studi epidemiologi dan model pada hewan coba antara lain dilakukan oleh Mina Desai and Jornayyaz yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara berat badan lahir rendah dengan risiko menderita obesitas, diabetes tipe 2, penyakit kardiovaskular ketika dewasa, yang disebabkan karena ibu hamil mengalami kekurangan nutrisi selama mengandung.^{34,35} Hal itu disebabkan oleh perubahan metabolisme glukosa-insulin secara permanen. Perubahan tersebut termasuk resistensi insulin dan berkurangnya kemampuan pengeluaran insulin. Selain itu tingginya berat badan lahir juga dapat menyebabkan peningkatan risiko obesitas saat anak-anak dan dewasa.

Hadirin yang kami hormati,

Untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh olahraga pada kehamilan terhadap pemrograman mitokondria dan sel- β pankreas anak tikus pada awal kehidupan **setelah lahir sampai akhir masa laktasi/masa penyapihan** yaitu usia 21 hari maka kami lakukan pengamatan terhadap berat badan anak, konsumsi oksigen (O_2), produksi radikal bebas (ROS), kadar antioksidan α -Tocopherol dan Quinone, dan komposisi lemak tubuh anak tikus usia 21 hari. Usia 21 hari anak tikus dapat diasumsikan dengan usia 6 bulan anak manusia yang telah melewati masa laktasi.³⁶



Gambar 1. Perbandingan berat badan anak tikus yang diamati tiap minggu sampai usia penyapihan 21 hari antara induk kelompok olahraga (TG) dan kontrol (C).

Berat badan anak tikus pada akhir masa laktasi (usia penyapihan 21 hari) kelompok induk olahraga lebih rendah dibandingkan induk tidak olahraga meski tidak bermakna secara statistik (Gambar 1). Kecenderungan penurunan berat badan anak tikus usia 21 hari menunjukkan latihan olahraga pada induk mulai 4 minggu sebelum kehamilan sampai hari ke-18 kehamilan dapat memicu pemrograman mitokondria dan sel- β pankreas anak tikus yang berfungsi baik selama kehamilan sehingga meningkatkan kepekaan terhadap insulin dan metabolisme glukosa anak berjalan efisien serta mencegah risiko kegemukan atau obesitas pada anak.

Hal ini mendukung hasil studi Lada CO dkk 2018 yang melaporkan faktor predisposisi kejadian stunting anak usia 6-24 bulan yang dipengaruhi oleh faktor ekstra uterin kecukupan nutrisi pada periode masa laktasi enam bulan pertama setelah kelahiran yang ditunjukkan adanya penambahan berat badan dan panjang badan per bulan pada periode tersebut.²²

Metabolisme glukosa yang efisien dipengaruhi pemrograman fungsi sel- β pankreas anak yang baik (pembentukan dan pengeluaran insulin) dan fungsi mitokondria (yang berperan dalam pengeluaran insulin dan sinyalisasi insulin) yang baik. Oleh karena itu perlu pengamatan lebih lanjut toleransi terhadap glukosa dan insulin, serta uji pengeluaran insulin anak tikus usia 21 hari. Selain itu perlu dilanjutkan dengan pengukuran fungsi mitokondria yang dicerminkan dari aktivitas enzim-enzim kompleks pernafasan dan kepadatan kandungan mitokondria.

Pada pengamatan fungsi mitokondria anak tikus usia penyapihan 21 hari dari induk yang diberi latihan olahraga menunjukkan peningkatan sistem pertahanan antioksidan anak tikus dengan cara menekan produksi radikal bebas (ROS) saat lahir yang bertahan sampai usia penyapihan 21 hari. Hal ini menunjukkan pemrograman mitokondria anak tikus yang baik sehingga dapat mencegah secara efektif terjadinya stres oksidatif pada bayi tersebut dan memberi lingkungan yang baik bagi janin selama dalam kandungan dan setelah kelahiran sampai masa laktasi. Selain itu, menurunnya produksi radikal bebas dapat mencegah kerusakan lemak membran sel, protein dan DNA mitokondria dalam sel-sel tubuh anak, sehingga kapasitas mitokondria anak dalam menjalankan fungsinya dapat berlangsung dengan baik.

Tabel 3. Pengaruh olahraga pada komposisi lemak tubuh anak usia penyapihan 21 hari

(%)	Plasma		Liver		Liver mitochondria	
	C	TG	C	TG	C	TG
Fatty acids:						
Short chains	1.49 ± 0.5	5.01 ± 0.4 *	0.450 ± 0.057	0.578 ± 0.05 *	0.045 ± 0.004	0.14 ± 0.009 *
Long chains	98.48 ± 0.5	94.99 ± 0.4 *	99.52 ± 0.05	99.41 ± 0.05	99.95 ± 0.004	99.86 ± 0.009
Very long chains	0.009 ± 0.001	0.005 ± 0.0004 *	0.002 ± 0.0003	0.002 ± 0.0006	0.001 ± 0.0008	0.001 ± 0.0004
Total MUFA	62.86 ± 1.2	54.85 ± 1.6 *	56.25 ± 0.56	55.77 ± 0.76	55.84 ± 0.4	52.88 ± 0.5 *
Total SFA	37.11 ± 1.2	45.15 ± 1.6 *	43.72 ± 0.549	44.22 ± 0.766	44.16 ± 0.4	47.12 ± 0.5 *
Total n-3 FA	4.76 ± 0.3	4.37 ± 1.2	9.52 ± 0.47	11.03 ± 0.27 *	12.59 ± 0.4	14.11 ± 0.3 *
Total n-6 FA	42.01 ± 1.8	39.21 ± 1.3	33.58 ± 0.34	32.69 ± 0.27 *	36.09 ± 0.4	32.92 ± 0.4 *
(n-3) / (n-6)	0.116 ± 0.01	0.112 ± 0.003	0.284 ± 0.02	0.338 ± 0.01 *	0.349 ± 0.01	0.427 ± 0.01 *
Grand total	3056.5 ± 217.4	4215.6 ± 283.2 *	26.94 ± 1.4	34.15 ± 1.03 *	0.134 ± 0.006	0.140 ± 0.005

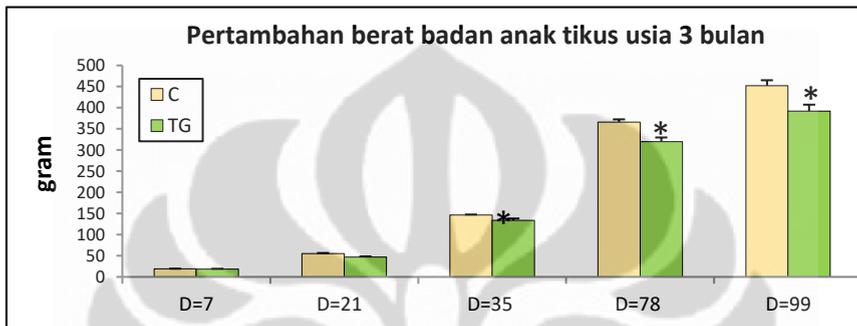
* berbeda bermakna antara kedua kelompok ($p < 0,05$)

Pada anak tikus usia penyapihan 21 hari dari induk yang diberi latihan olahraga menunjukkan adanya peningkatan asam lemak rantai pendek dan penurunan asam lemak rantai panjang dalam plasma darah, hati dan mitokondria hati. Selain itu, kandungan asam lemak tidak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*/MUFA) turun dan asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*/SFA) meningkat (Tabel 3). Hal ini berdampak baik, karena asam lemak rantai panjang lebih rentan terhadap serangan radikal bebas, dan proporsi asam lemak tersebut tidak mudah mengalami kerusakan oksidasi lemak. Perubahan ini menunjukkan integritas membran mitokondria maupun membran sel-sel tubuh secara keseluruhan yang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar janin yang baik saat pemrograman dalam kandungan. Peningkatan integritas membran akan meningkatkan kemampuan mitokondria dalam melaksanakan fungsinya.

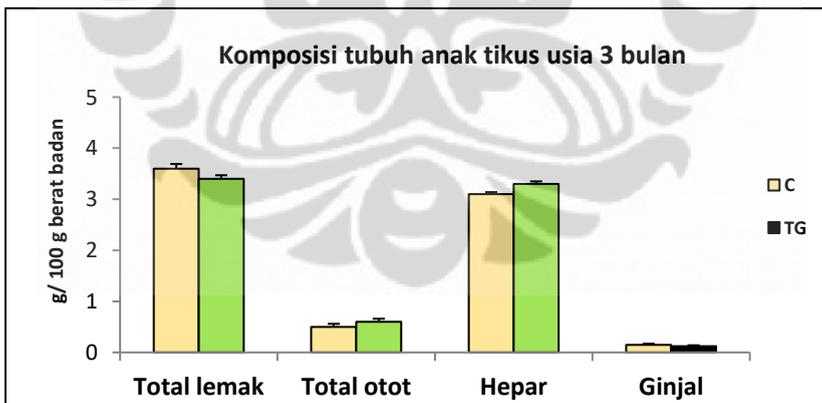
Hadirin yang kami hormati,

Untuk mengetahui apakah pengaruh yang menguntungkan dari latihan olahraga intensitas sedang pada induk mulai 4 minggu sebelum kehamilan sampai hari ke-18 kehamilan terhadap fungsi mitokondria anak

tikus masih tetap bertahan ketika anak tikus mencapai usia dewasa muda (3 bulan), maka kami lakukan pengamatan terhadap berat badan, glukosa darah dan insulin basal, serta uji pengeluaran/sekresi insulin anak tikus dewasa muda usia 3 bulan antara kelompok induk yang diberikan latihan olahraga dan tidak diberi latihan olahraga.



Gambar 2. Perbandingan pertambahan berat badan anak tikus pada dewasa muda usia 3 bulan dari kelompok induk olahraga (TG) dan kontrol (C).



Gambar 3. Perbandingan komposisi tubuh anak tikus dewasa muda usia 3 bulan dari induk kelompok olahraga (TG) dan kontrol (C).

Hasil penelitian kami menunjukkan berat badan anak tikus sejak lahir sampai dewasa muda (3 bulan) terlihat berat badan anak tikus dari induk yang diberi latihan olahraga lebih rendah mulai hari ke-35 dibandingkan kontrol induk tikus yang sedenter yang diikuti dengan kecenderungan peningkatan berat massa otot dan penurunan lemak visceral total meski tidak bermakna secara statistik (Gambar 2, Gambar 3). Penurunan berat badan anak tikus dewasa muda, mungkin disebabkan latihan olahraga induk sebelum dan selama kehamilan dapat meningkatkan kepekaan insulin sehingga metabolisme glukosa anak berjalan efisien dan mencegah peningkatan lemak visceral yang berisiko kegemukan atau obesitas pada anak.

Pada keadaan puasa (basal), anak tikus dewasa muda usia 3 bulan dari induk tikus yang diberi latihan olahraga menunjukkan peningkatan homeostasis glukosa anak yang lebih efektif yang dipengaruhi oleh pembentukan dan pengeluaran insulin yang lebih baik. Pada keadaan basal (puasa) glukosa darah anak lebih rendah dan insulin basal lebih tinggi pada anak tikus dari induk yang diberi latihan olahraga dibandingkan kontrol. Pada uji *in vitro*, pengeluaran insulin sel- β pankreas menghasilkan produksi insulin dan pengeluaran insulin yang lebih banyak dibandingkan kontrol. Peningkatan ini dapat disebabkan karena pemrograman mitokondria dan sel- β pankreas anak yang baik pada awal kehidupan dalam kandungan sehingga dapat menjalankan fungsinya dengan baik yang menetap sampai usia dewasa muda yang dipicu oleh latihan olahraga induk mulai 4 minggu sebelum kehamilan sampai hari ke-18 kehamilan.

Hadirin sekalian yang kami muliakan,

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut di atas membuktikan bahwa latihan olahraga intensitas sedang induk tikus mulai 4 minggu sebelum kehamilan sampai hari ke-18 kehamilan (setara dengan akhir kehamilan trimester II pada wanita hamil) memberikan lingkungan yang tidak terjadi stres oksidatif dan mendukung pertumbuhan dan

perkembangan janin serta pemrograman mitokondria dan sel- β pankreas anak yang berfungsi baik. Olahraga dalam kehamilan akan berpengaruh pada penurunan risiko resistensi insulin, risiko obesitas dan risiko penyakit metabolik ketika dewasa.³⁷⁻³⁹ Karena mitokondria terdapat pada hampir seluruh sel tubuh, maka diharapkan sel-sel organ tubuh yang lain termasuk sel usus juga mengalami pemrograman yang baik dan berfungsi dengan baik pula.

Merujuk pada hasil studi oleh Manoj Kumar dkk yang melaporkan terjadinya stres oksidatif pada anak-anak yang mengalami malnutrisi berat usia 6 bulan – 5 tahun, dan penelitian Gamal dkk yang melaporkan anak-anak yang mengalami stunting menunjukkan peningkatan stres oksidatif dan penurunan sistem pertahanan antioksidan dibandingkan dengan anak-anak yang sehat, maka diharapkan dengan olahraga teratur ibu hamil dapat meningkatkan antioksidan tubuh dan mencegah stres oksidatif dalam kehamilan sehingga dapat memberikan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan janin, pemrograman mitokondria dan pankreas anak, serta menurunkan risiko stunting anak yang dilahirkan.

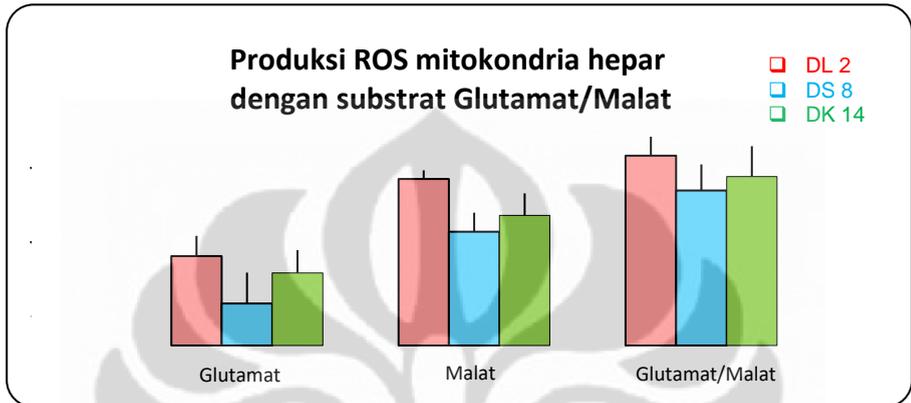
B. Penelitian Terkait Asupan Nutrisi Ibu Hamil

Hadirin yang kami hormati,

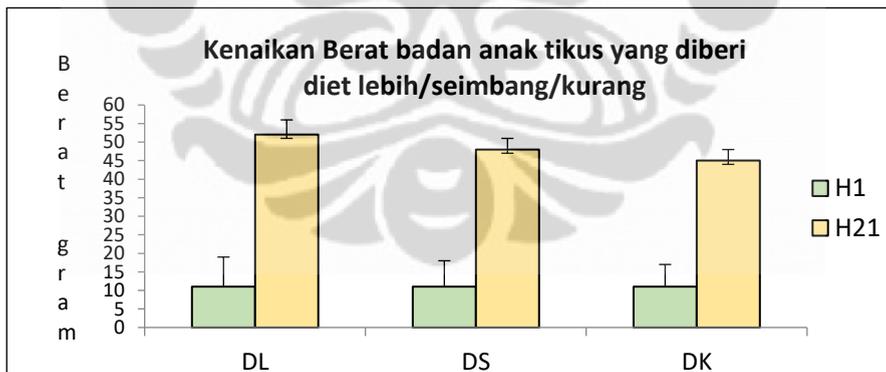
Status gizi pada masa kanak-kanak dan dewasa sekarang dianggap 'diprogram' oleh kehidupan pada masa dini dalam kandungan sampai masa laktasi (*early life programming*), dan mungkin kontra-intuitif, sebagai risiko bayi mengalami kekurangan atau kelebihan nutrisi pada lingkungan awal kehidupan.^{1,40}

Untuk mengetahui pengaruh **asupan nutrisi anak pascakelahiran masa laktasi** terhadap produksi radikal bebas (ROS) dan perubahan berat badan anak setelah lahir yang mendapat nutrisi dari air susu induknya sampai akhir masa laktasi (masa penyapihan 21 hari), kami lakukan penelitian pada anak tikus setelah lahir yang dibagi dalam 3 grup yaitu

grup diet berlebih (DL), grup diet seimbang (DS), dan diet kurang (DK). Pada grup diet berlebih induk tikus hanya menyusui 2 anak tikus, pada grup diet seimbang induk tikus menyusui 8 anak tikus, dan pada grup diet kurang induk tikus menyusui 14 anak tikus.



Gambar 4. Perbandingan produksi radikal bebas (ROS) mitokondria hati anak tikus antara kelompok anak yang diberikan diet lebih, diet seimbang, dan diet kurang.



Gambar 5. Perbandingan kenaikan berat badan anak tikus antara kelompok yang diberi diet lebih (DL), diet seimbang (DS), dan diet kurang (DK) pada usia penyapihan 21 hari

Anak tikus kelompok diet lebih mendapat nutrisi yang berlebih karena induk tikus yang memiliki 12 puting secara normal memproduksi air susu yang cukup banyak sehingga berlebihan memberi nutrisi hanya untuk 2 anak dari semua putingnya. Pada kelompok diet seimbang, anak tikus mendapat nutrisi dengan jumlah cukup. Sebaliknya pada kelompok diet kurang, anak tikus mendapat nutrisi yang kurang dibanding kedua kelompok yang lain, karena harus berebut di antara anak tikus untuk mencapai puting induknya.

Penelitian kami menunjukkan bahwa pemberian nutrisi anak pada masa laktasi sampai penyapihan 21 hari terlihat produksi radikal bebas pada anak tikus lebih tinggi pada kelompok diet lebih dan diet kurang dibandingkan kelompok diet seimbang (Gambar 4). Selain itu, kenaikan berat badan anak tikus yang diamati pada saat lahir dan akhir masa laktasi/usia penyapihan (21 hari) menunjukkan kenaikan berat badan anak paling tinggi pada kelompok yang mendapat diet lebih, sebaliknya paling rendah pada kelompok diet kurang (Gambar 5).

Secara fisiologi asupan nutrisi akan dimetabolisme oleh mitokondria yang akan menghasilkan elektron yang selanjutnya ditransfer melalui rantai transport elektron menuju kompleks IV rantai pernafasan untuk bertemu dengan setengah oksigen ($\frac{1}{2} O_2$) yang ada dalam matriks mitokondria membentuk H_2O . Asupan nutrisi berlebih berakibat banyak terjadi aliran elektron yang berlebih dalam rantai transport elektron. Karena ada kebocoran elektron di kompleks I dan III rantai pernafasan^{55,56} maka kelebihan elektron akan dilontarkan ke luar lintasan membentuk radikal bebas.⁴¹

Studi oleh Prior dkk menunjukkan bahwa kelebihan nutrisi pada bayi tikus baru lahir mengalami hiperfagia, percepatan deposisi lemak dan peningkatan berat badan, yang berhubungan dengan hiperleptinemia perifer dan resistensi leptin sentral pada nucleus arcuatus dari hipotalamus.⁴² Studi-studi itu menyatakan bahwa kemungkinan terjadi kesalahan pemrograman oleh hipotalamus pada saat periode menyusui.

Penelitian pada model hewan coba menunjukkan pajanan janin terhadap lingkungan sekitar yang dipengaruhi diet induk rendah kalori dan rendah protein mengurangi pembentukan dan perkembangan massa sel- β pankreas meski melalui mekanisme yang berbeda.^{42,43} Sebaliknya diet tinggi lemak selama kehamilan menurunkan secara nyata volume dan jumlah sel- β pankreas.⁴⁴ Induk yang diberi makanan rendah protein akan melahirkan anak yang pertumbuhannya terhambat, dan ketika disusui oleh induk mereka yang diberi makanan rendah protein yang sama, pertumbuhan mereka tetap terhambat secara permanen, meskipun setelah penyapihan diberikan makanan normal. Hal ini menunjukkan diet induk rendah protein semasa kehamilan dan masa menyusui akan mempengaruhi pemrograman sel- β pankreas anak sejak dalam kandungan yang berdampak pada gangguan fungsi sel- β pankreas.

Hadirin sekalian yang kami hormati,

Studi lain terkait asupan nutrisi ibu hamil yang tidak seimbang, penelitian kami menunjukkan bahwa **diet ibu tinggi fruktosa selama kehamilan** menyebabkan kenaikan berat badan selama kehamilan dan total lemak viseral induk yang lebih tinggi dibandingkan induk kontrol dengan diet seimbang. Selain itu, diet induk tinggi fruktosa meningkatkan glukosa darah, kolesterol, trigliserida induk, dan terjadi peningkatan resistensi insulin. Diet induk tinggi fruktosa juga meningkatkan berat badan lahir anak, tetapi kadar glukosa darah dan berat hati anak lebih rendah dibanding induk kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan insulin induk tikus untuk merangsang pembuangan glukosa jelas terganggu pada jaringan perifer yang berhubungan dengan resistensi insulin akibat pemberian fruktosa yang tinggi (Tabel 4).

Tabel 4. Perbandingan status antropometri dan parameter metabolik induk dan anak antara induk yang diet tinggi fruktosa (DF) dan diet seimbang (DS)

	Diet Seimbang (DS)	Diet Tinggi Fruktosa (DF)	p value
Induk:			
Kenaikan BB induk selama hamil (g)	17.2 ± 0.63	21.5 ± 1.95	p > 0.05
Total lemak visceral (g/100 g.BW)	3.41 ± 0.53	4.11 ± 0.35	p > 0.05
Kolesterol (mg/dL)	54 ± 0.01	66 ± 0.03*	p = 0.05
Trigliserida (mg/dL)	33 ± 0.05	88 ± 0.20*	p = 0.02
Glukosa darah (mg/dL)	143 ± 4.14	163 ± 3.60*	p = 0.008
Insulin (ng/mL)	0.58 ± 0.74	1.96 ± 0.80*	p = 0.016
HOMA-IR (U) untuk mengukur resistensi insulin	5.13 ± 0.75	19.46 ± 10.71*	p = 0.014
Anak:			
Berat badan lahir anak tikus	8.5 ± 0.9	9.5 ± 1,7*	p = 0.002
Berat hati anak (g/100 g BW)	3.54 ± 0.05	3.02 ± 0.04*	p < 0.001
Glukosa darah anak (mg/dL)	106 ± 2	78 ± 2 *	P < 0.001

*berbeda bermakna antara kedua kelompok.

Secara fisiologi asupan nutrisi akan dimetabolisme oleh mitokondria yang akan menghasilkan elektron yang selanjutnya ditransfer melalui rantai transport elektron menuju kompleks IV rantai pernafasan bertemu dengan $\frac{1}{2} O_2$ yang ada dalam matriks mitokondria membentuk H_2O . Asupan nutrisi berlebih berakibat banyak terjadi aliran elektron dalam rantai transport elektron. Karena ada kebocoran elektron di kompleks I dan III rantai pernafasan, maka kelebihan elektron akan dilontarkan ke luar lintasan membentuk radikal bebas.⁴⁰

Penelitian selanjutnya yang kami lakukan yaitu untuk mengetahui pengaruh **pemberian Zat Besi (Fe)** dosis sedang yang ditambahkan pada diet induk tikus tinggi fruktosa 4 minggu sebelum dan selama kehamilan terhadap stres oksidatif dalam kehamilan. Hasil studi menunjukkan

pemberian zat besi dosis sedang dapat menurunkan stres oksidatif akibat diet tinggi fruktosa dengan cara menurunkan produksi radikal bebas yang tercermin dari penurunan kadar penanda stres oksidatif TBARS dan peningkatan aktivitas antioksidan GPx dan FRAP dalam tubuh.

Studi yang dilakukan Lada CO dkk 2018 melaporkan adanya faktor predisposisi kejadian stunting yaitu predisposisi intra uterin (antropometri tinggi badan ibu, berat badan dan panjang badan baru lahir) dan faktor predisposisi ekstra uterin (pertambahan berat badan dan panjang badan per bulan pada enam bulan pertama setelah kelahiran) pada anak stunting usia 6-24 bulan. Faktor intra uterin dapat dipengaruhi asupan serta status gizi ibu hamil dan ekstra uterin pemenuhan ASI eksklusif. Selain itu sudah terdeteksi adanya adaptasi metabolik dan risiko kardiometabolik pada usia kurang dari 2 tahun.²² Ulasan itu menyoroti bukti bahwa ketidakseimbangan gizi dan lingkungan di dalam rahim dan pasca kelahiran dapat memberikan kontribusi yang nyata terhadap status gizi dan kesehatan anak.

Dari hasil-hasil penelitian di atas membuktikan bahwa nutrisi ibu selama kehamilan maupun nutrisi anak pada masa laktasi sangat penting bagi pemrograman dan perkembangan janin. Paparan terhadap lingkungan yang tidak sesuai, misalnya stres oksidatif yang diakibatkan nutrisi ibu yang tidak seimbang selama kehamilan maupun nutrisi anak yang berlebih atau kekurangan nutrisi yang diterima anak saat masa laktasi berdampak pada status gizi anak dan yang berhubungan erat dengan status kesehatan ketika dewasa. Oleh karena itu penting untuk terus memberikan edukasi pentingnya kebutuhan nutrisi yang seimbang pada periode 1000 hari awal kehidupan anak yaitu mulai dari diet ibu yang seimbang dan memenuhi kebutuhan gizi yang dibutuhkan selama kehamilan maupun pada masa laktasi anak sampai usia 2 tahun.

C. Manfaat daun kelor pada ibu hamil sebagai nutrisi tambahan dan antioksidan

Telah diketahui bahwa etiologi stunting selain asupan yang tidak cukup dan kekurangan kandungan nutrisi yang dibutuhkan, juga dapat disebabkan penyakit yang menyebabkan buruknya asupan gizi (malnutrisi), penyerapan, dan pemanfaatan nutrisi, seperti tuberkulosis paru, anemia, dan infeksi berulang yang menggambarkan kondisi imunitas anak yang kurang baik. Perlu upaya pencegahan risiko terjadinya stunting selain dari dukungan pemenuhan asupan kebutuhan gizi makro dan mikronutrien yang seimbang sejak dalam kandungan sampai usia 2 tahun perlu juga upaya untuk meningkatkan status kesehatan dan imunitasnya untuk mencegah infeksi berulang.

Makanan yang bersumber dari hewan, termasuk telur, produk susu, susu, daging, dan ikan, mengungguli makanan nabati tidak hanya dalam hal kualitas protein tetapi juga dalam hal kandungan dan bioavailabilitas nutrisi seperti vitamin, mineral, asam folat, asam lemak esensial, dan asam amino esensial. Meski demikian juga terdapat sumber makanan dari bahan alam tanaman yang kaya kandungan protein nabati, vitamin dan mineral, serta kandungan zat aktif yang bermanfaat sebagai antioksidan seperti tanaman kelor dan dapat dimanfaatkan sebagai makanan tambahan pelengkap maupun untuk membantu meningkatkan daya tahan tubuh.^{45,46}

Daun kelor (*Moringa oleifera*) mudah tumbuh di pekarangan rumah dan telah lama dikonsumsi masyarakat sebagai bahan olahan sayuran dan untuk meningkatkan produksi ASI. Selain itu telah diketahui bahwa daun kelor memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dibandingkan dari sumber nabati lain. Kandungan vitamin A daun kelor 10 kali lipat dibandingkan yang ada dalam wortel, 17 kali kalsium susu, setengah vitamin C jeruk, 25 kali zat besi bayam, 9 kali lipat protein yoghurt dan karotenoid yang jumlahnya lebih dari jeruk, wortel dan melon.⁴⁶⁻⁴⁸

Lebih lanjut, kelor telah diteliti memiliki beberapa aktivitas farmakologi yaitu aktivitas antiinflamasi, hipolipidemia, hepatoprotektif, antihyperglycemic, antikanker, antihipertensi, dan aktivitas antioksidan.⁴⁹ Kandungan daun kelor yang memiliki efek antioksidan adalah flavonoid, polifenol, likopen, dan β -karoten. Flavonoid utama yang terdapat pada daun kelor yaitu kuersetin. Konsentrasi kuersetin dalam daun kelor sebesar 384,61 mg/100 g.⁵⁰ Kuersetin merupakan senyawa antioksidan kuat yang terdapat pada daun kelor, dimana kekuatannya 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C dan vitamin E. Telaah sistematis juga menunjukkan manfaat daun kelor terhadap kelainan kardiometabolik.⁵¹

Tabel 5. Kandungan gizi daun kelor (per 100 gram).⁴⁸.

Kandungan gizi	Daun segar	Daun kering
Kalori (cal)	92	329
Protein (g)	6.7	29.4
Lemak (g)	1.7	5.2
Karbohidrat (g)	12.5	41.2
Serat (g)	0.9	12.5
Kalsium (mg)	440	2185
Magnesium (mg)	42	448
Phospor (mg)	70	225
Potassium (mg)	259	1236
Tembaga (mg)	0.07	0.49
Besi (mg)	0.85	25.6
Sulphur (mg)	-	-
Vitamin B1 (mg)	0.06	2.02
Vitamin B2 (mg)	0.05	21.3
Vitamin B3 (mg)	0.8	7.6
Vitamin C (mg)	220	15.8
Vitamin D (mg)	448	10.8

Ekstrak daun kelor konsentrasi 20% dalam sediaan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat sedangkan konsentrasi 30% sangat kuat.⁵² Penelitian Alverina dkk (2016) menyatakan bahwa ekstrak daun kelor berpotensi antioksidan dengan bukti dapat menurunkan kadar lipid dalam darah (LDL) pemicu terjadinya nekrosis kardiomiosit.⁵³ Ekstrak daun kelor dosis 0,25 gr/200 mg BB dapat menurunkan kadar MDA secara signifikan.⁵⁴

Aktivitas antioksidan kuersetin dalam ekstrak daun kelor dapat mencegah dan menghilangkan kerusakan oksidatif dari molekul target dengan menurunkan kadar enzim pembentukan radikal bebas dan menstimulasi enzim antioksidan internal. Senyawa kuersetin juga memiliki sifat pengkhelat yang diaktifkan untuk mengikat ion logam pada tubuh manusia seperti pengikatan ion logam Fe²⁺ dan Cu²⁺ yang berperan penting dalam formasi radikal bebas.⁵⁵ Kandungan beta karoten pada ekstrak daun kelor juga berpotensi sebagai antioksidan karena melindungi membran lipid dari peroksidasi dan sekaligus menghentikan reaksi rantai radikal bebas. Mekanisme beta karoten sebagai antioksidan terjadi tidak langsung yaitu mencegah kerusakan oksidasi lemak pada membran sel dengan melakukan perlindungan membran sel dan menjaga integritas membran sel dengan radikal bebas.

Penelitian yang dilakukan oleh Zeritu dan Nadimin melaporkan adanya kenaikan kadar Hb ibu hamil dengan anemia yang diberikan suplemen ekstrak daun kelor.^{56,57} Sebuah penelitian oleh Hasan Basari yang memberikan serbuk daun kelor, ekstrak daun kelor, dan zat besi setiap hari selama 90 hari yang dimulai pada 360 ibu hamil trimester III. Dari pengamatan anak yang dilahirkan sampai usia 36-42 bulan, kejadian stunting terdapat pada kelompok yang diberi serbuk daun kelor, zat besi, dan ekstrak daun kelor masing-masing sebanyak 66 (41,5%), 53 (33,3%) dan 40 (25,2%). Hasil ini menunjukkan pemberian ekstrak daun kelor pada ibu hamil dapat menurunkan risiko kejadian stunting.⁵⁸ Merujuk pada potensi ekstrak daun kelor tersebut, maka upaya yang utama adalah dukungan pemenuhan gizi ibu hamil dan anak bersumber dari protein hewani yang dapat ditambahkan daun kelor sebagai pelengkap makanan utama.

Daun kelor yang diberikan selama kehamilan atau masa nifas dalam bentuk serbuk daun maupun berupa ekstrak daun kelor baik sebagai bahan suplemen atau dalam sediaan serbuk daun dapat mempengaruhi beberapa variabel selama kehamilan dan periode pascakelahiran seperti profil hematokimia ibu, produksi ASI, perkembangan sosio-pribadi anak dan kejadian morbiditas selama 6 bulan pertama kehidupan. Tak satu pun dari penelitian yang dianalisis melaporkan kontraindikasi penggunaan suplemen selama kehamilan dan menyusui.^{59,60}

Daun kelor baik sebagai bahan sayuran, olahan makanan maupun ekstrak nanopartikel dapat diberikan kepada ibu hamil sesuai kebutuhan dan memperkuat makanan pendamping ASI yang kaya protein dan mikronutrien. Olahan daun kelor dapat dikonsumsi dalam bentuk kering maupun basah dan dicampur dalam bahan makanan lain dengan biaya yang minimal dapat menjadi makanan pelengkap untuk memenuhi kebutuhan nutrisi 1000 hari pertama kehidupan dan efek antioksidan daun kelor dapat membantu meningkatkan imunitas anak.

PENUTUP

Hadirin yang kami hormati dan kami muliakan,

Pada bagian akhir pidato saya, ijin saya merangkum beberapa hal terkait upaya preventif terhadap penurunan risiko stunting di Indonesia yang bukan hanya masalah tinggi badan pendek secara fisik tetapi yang lebih serius adalah terhambatnya perkembangan intelektual, timbulnya penyakit-penyakit kronis, rendahnya produktivitas kerja yang tentu akan berdampak pada kualitas generasi penerus. Upaya penurunan risiko tersebut harus bersifat komprehensif yang didukung berbagai pihak meliputi edukasi pola asuh dan dukungan pemenuhan gizi yang seimbang dan keanekaragaman makanan pada 1000 hari pertama kehidupan mulai dalam kandungan sampai usia 2 tahun, edukasi perilaku hidup sehat dan bersih, stimulasi psikososial anak yang adekuat, pemantauan kesehatan dan kemudahan akses terhadap layanan kesehatan, edukasi perlunya

olahraga atau aktifitas fisik di semua umur termasuk untuk ibu hamil. Selain itu, penelitian multi disiplin akan kami kembangkan menggunakan model anak tikus kekurangan nutrisi yang pernah kami kerjakan sebelumnya untuk memahami lebih dalam patofisiologi stunting sebagai upaya menurunkan risiko terjadinya stunting.

PESAN DAN HARAPAN

Pada kesempatan ini ijin saya menyampaikan pesan dan harapan kepada para peserta didik Pendidikan Dokter, Program Pendidikan Spesialis dan Sub Spesialis, dan Peserta Program Magister dan Doktor di FKUI untuk terus semangat dan belajar sepanjang hayat serta menambah referensi. Ilmu yang kita miliki adalah amanah untuk diamalkan agar memberikan manfaat yang luas. Kepada para sejawat saya staf pengajar muda FKUI agar terus mengembangkan potensi diri, mengembangkan kemampuan menulis dan publikasi, serta tingkatkan kolaborasi untuk terus maju berkarya. Tak lupa mari kita sama-sama menjunjung tinggi nilai-nilai Universitas Indonesia Kejujuran, Keadilan, Keterpercayaan, Kebersamaan, Tanggung jawab, Keterbukaan, Kemartabatan, Kebebasan akademik, dan Kepatuhan pada aturan dalam setiap aktivitas kita.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hales CN and Barker DJ. The thrifty phenotype hypothesis. *Br Med Bull.* 2001; 60:5–20.
2. Simon C langley-Evans. Early life programming of health and disease: The long-term consequences of obesity in pregnancy. *J Human Nutr. and Diet.* 2022; 35(5):86
3. Luo ZC et al. Tracing the origins of “fetal origins” of adult diseases: Programming by oxidative stress? *Med Hypotheses.* 2006; 66:38-44.
4. Simmons RA. Developmental origins of diabetes: The role of oxidative stress. *Free Radic. Biol Med.* 2006; 40:917-22.
5. Barnes SK and Ozanne SE. Pathways linking the early environment to long-term health and lifespan. *Prog Biophys Mol Biol.* 2011. 106(1):323-36.
6. Gluckman PD, Hanson MA, and Spencer HG, Bateson P. Environmental influences during development and their later consequences for health and disease: implications for the interpretation of empirical studies. *Proc. R. Soc. B.* 2005; 272: 671–677.
7. Fall Caroline H.D and Kumaran Kalyanaraman. Metabolic programming in early life in humans. *Phil. Trans. R. Soc.* 2019,B3742018012320180123.
8. Laporan Riset Kesehatan Dasar 2018. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskasdas%202018%20Nasional.pdf>
9. Sudikno dkk. Faktor risiko stunting balita 0-23 bulan di Indonesia. *Penelit Gizi Makan.* 2022;45(2):101-110.
10. Stewart CP, Iannotti L, Dewey KG, Michaelsen KF & Onyango AW. Contextualising complementary feeding in a broader framework for stunting prevention. *Matern Child Nutr.* 2013;9(Suppl 2):27-45.

11. Victoria, C. G., Adair, L., Fall, C., Hallal, P., Martorell, R., Richter, L., & Sachdev, H. (2008). Maternal and Child Undernutrition : Consequences for Adult Health and Human Capital. *The Lancet*, 371, 340–57.
12. Warner MJ and Ozanne SE. Mechanisms involved in the developmental programming of adulthood disease. *Biochem J.* 2010; 427: 333–47.
13. De Sanctis V, Soliman A, Alaaraj N, Ahmed S, Alyafei F, Hamed N. Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood. *Acta Biomed.* 2021 Feb 16;92(1):e2021168.
14. Candra A. *Epidemiologi Stunting*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. 2020
15. Prendergast AJ, Humphrey JH. The stunting syndrome in developing countries. *Paediatr Int Child H*, 2014;34 (4):250-265.
16. Owino V, Ahmed T, Freemark M, et al. Environmental Enteric Dysfunction and Growth Failure/Stunting in Global Child Health. *Pediatrics.* 2016;138(6):e20160641
17. Rahayu A, Fahrini Yulidasari, Andini Octaviana Putri, Fauzie Rahman. Riwayat Berat Badan Lahir dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia Bawah Dua Tahun. *J Kes Mas Nas.* 2015;10(2):67-73
18. Rehman AM, Gladstone BP, Verghese VP, Muliylil J, et al. Chronic growth faltering amongst a birth cohort of Indian children begins prior to weaning and is highly prevalent at three years of age. *Nutrition Journal* 2009; 8:44.
19. Vonaesch P, Rendremanana R, Gody JC, Collard JM, Giles-Vernick T, Doria M, et al. Identifying the etiology and pathophysiology underlying stunting and environmental enteropathy: study protocol of the AFRIBIOTA project. Vonaesch et al. *BMC Pediatrics* (2018) 18:236 <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1189-5>

20. Manoj Kumar, R. S. S. R. Evaluation of Oxidative Stress in Malnourished Children at Indore, MP, India. *Int J Med Science in Clinical Research and Review*. 2023; 6(01), Page: 9–14. Retrieved from <https://ijmscr.in/index.php/ijmscr/article/view/442>
21. Gamal Samy Aly, Ashraf Hamed Shaalan, May Kamel Mattar, Hanaa Hamdi Ahmed, Moushira Erfan Zaki, Hanaa Reyad Abdallah. Oxidative stress status in nutritionally stunted children. *The Egyptian Pediatric Association*.2014.62:28-33.
22. Lada CO. Jose Rizal Batubara, Saptawati Bardosono, Anies Irawati, Salimar. Comparing The Anthropometric Measurements of Intra-Extra Uterine Period between Stunting and Non-stunting Children Aged 6-24 Months Old in Bogor Tengah Subdistrict, Bogor City, West Java. *World Nutritional Journal*. 2019; volume 3 issue 1. Supplement Oral Presentation. Abstract of 14th Symposium on Nutri Indonesia in Conjunction with 6th International Nutrition Symposium.
23. Agarwal A, Aponte-Mellado A, Premkumar BJ, Sharman A and Gupta S. The effect of oxidative stress on female reproduction: a review. *Reprod Biol and Endocrinol*. 2012; **10:49**
24. Al-Gubory KH, Fowler PA and Garrel C. The roles of cellular reactive oxygen species, oxidative stress and antioxidants in pregnancy outcomes. *The Inter J Biochem & Cell Biol*. 2010; 42:1634–1650.
25. Kim YJ et al. Oxidative stress in pregnant women and birth weight reduction. *Reprod Toxicol*. 2005; 19: 487-92.
26. Patil SB, Kodliwadmath MV and Kodliwadmath SM. Lipid peroxidation and nonenzymatic antioxidants in normal pregnancy. *J Obstet Gynecol India*. 2006; 56(5) : 399-401.
27. Taylor PD et al. Impaired glucose homeostasis and mitochondrial abnormalities in offspring of rats fed a fat-rich diet in pregnancy. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2005; 288: R134–R139

28. Lezza AMS. Mitochondrial transcription factor A (TFAM): one actor for different roles. *Front. Biol.* 2012; 7(1):30-39
29. Sivitz WI. Mitochondrial dysfunction in obesity and diabetes. *US Endocrinol.* 2010; 6(1): 20-27
30. Cerf ME, Williams K, and Nkomo XI. "Islet cell response in the neonatal rat after exposure to a high-fat diet during pregnancy," *Am J Physiol Reg Integrat and Compar Physiol.* 2005; 288(5):1122–R1128.
31. Srinivasan M, Laychock SG, Hill DJ, and Patel MS. Neonatal nutrition: metabolic programming of pancreatic islets and obesity. *Exp Biol Med.* 2003. 228:15-23.
32. Portha B, Chavey A and Movassat J. Early-life Origins of Type 2 Diabetes. *Fetal Programming of the Beta-Cell Mass. Experimental Diabetes Research.* 2011; 6:147-154.
33. Kim AJ, Wei Y and Sowers JR. Role of Mitochondrial Dysfunction in Insulin Resistance. *Circul Research.* 2008;102: 401-14.
34. Mina Desai, Tie Li, Michael G. Ross, Hypothalamic neurosphere progenitor cells in low birth-weight rat newborns: Neurotrophic effects of leptin and insulin, *Brain Research.* 2011;1378:29-42, ISSN 0006-8993.
35. Jornayvaz FR, Vollenweider P, Bochud M, Mooser V, Waeber G, Marques-Vidal P. Low birth weight leads to obesity, diabetes and increased leptin levels in adults: the CoLaus study. *Cardiovasc Diabetol.* 2016 May 3;15:73. doi: 10.1186/s12933-016-0389-2
36. Agoston DV. How to Translate Time? The Temporal Aspect of Human and Rodent Biology. *Front Neurol.* 2017 Mar 17;8:92. doi: 10.3389/fneur.2017.00092. PMID: 28367138; PMCID: PMC5355425
37. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Rizza RA and Coenen-Schimke JMI. Impact of aerobic exercise training on age-related

- changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diab.* 2003; 52(8):1888-1896
38. Hopkins S.A. and Wayne S. Cutfield, Exercise in pregnancy: Weighing up the long-term impact on the next generation. *Exerc Sport Sci Rev.* 2011. 39(3): p. 120-27.
39. Meigs JB. Association of Oxidative Stress, Insulin Resistance, and Diabetes Risk Phenotypes. *Diabetes Care*; 2007; 30(10): 2529-35.
40. Nesterenko TH and Aly H. Fetal and neonatal programming: evidence and clinical implications. *Am J Perinatol.* 2009. 26(3):191-8.
41. Batandier C, Fontaine E, Keriel C, and Leverve X. Determination of mitochondrial reactive oxygen species: methodological aspects. *J Cell Mol Med.* 2002. 6:175-87.
42. Prior LJ and Armitage JA. Neonatal overfeeding leads to developmental programming of adult obesity: you are what you ate. *J Physiol.* 2009; 587(11): 2419-29.
43. Dumortier O, Blondeau B, B. Duvillie B, Reusens, Be'ant B and Remacle C. Different mechanisms operating during different critical time-windows reduce rat fetal β -cell mass due to a maternal low-protein or low-energy diet. *Diabetologia.* 2007; 50(12):2495–2503
44. Murabayashi N et al. Maternal high-fat diets cause insulin resistance through inflammatory changes infetal adipose tissue. *Europ J Obstet & Gynecol and Reprod Biol.* 2012. 169(2013):39-44.
45. Myra JS dkk. A Systematic Review Investigating the Relation Between Animal-Source Food Consumption and Stunting in Children Aged 6–60 Months in Low and Middle-Income Countries. *Advances in Nutrition.* 2019,10(5):827-47.
46. Manzoor, M., Anwar, F., Iqba, T. and Bhnager, M.I. (2007), "Physico-chemical characterization of *Moringa concanensis* seeds and seed oil", *J of the American Oil Chemists' Society*, 2007;84(5): 413-419

47. Bey, H., 2010. All Things Moringa. www.allthingsmoringa.com.
48. Singh, T. P., P. Singh, P. Kumar. 2015. Drumstick (Moringa Oleifera) as a food additive in livestock products. *Food Additive in Livestock Products*. 45 (3) : 423 – 432.
49. Makita, C., L. Chimuka, P. Steenkamp, E. Cukrowska, E. Madala. 2016. Comparative Analyses of Flavonoid Content in Moringa oleifera and Moringa ovalifolia with The Aid of UHPLC-qTOF-MS Fingerprinting. *South African J of Botany*, 105: 116-122.
50. Bhagawan, W. S., R. Atmaja, S. Atiqah. 2017. Optimization and Quercetin Release Test of Moringa Leaf Extract (Moringa oleifera) in Gel-Microemulsion Preparation. *J. Islamic Pharm*, 2: 34-42.
51. Louisa M, Patintingang CGH, Wardhani BWK. Moringa Oleifera lam. In *Cardiometabolic Disorders: A systematic review of recent studies and possible mechanism of actions*. *Front Pharmacol*. 2022 mar 30; 13:792-794.
52. Desak Putu PS. Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.). *J Farmasi Malahayati*. 2021, 4(1) No 1:31-43
53. Alverina, C., Andari, D. dan Prihanti, G,S. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) Terhadap Sel Kardiomyosit Pada Tikus Putih (Rattus Novergicus Strain Wistar) Dengan Diet Aterogenik. *Jurnal U.M.M*, 12: 30-37.
54. Kumala, N., Masfufatun., dan Emilia, D.D.R. 2016. Potensi Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) sebagai Hepatoprotektor pada Tikus Putih (Rattus Novergicus) yang Diinduksi Parasetamol Dosis Toksik. *J Ilmiah Kedokteran*, 5: 58-66.
55. Liu YZ and Guo MQ. Studies on Transition Metal-Quercetin Complexes Using Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometry. *Molecules*. 2015;20: 8583-859

56. Zeritu DD and Gurmesa TD. The Effect of Fresh Moringa Leaf Consumption During Pregnancy on Maternal Hemoglobin Level in Southern Ethiopia: Multilevel Analysis of a Comparative Cross-Sectional Study. *Int J Womens Health*. 2023;15:1125-1137.
57. Nadimin HV, As'ad S, Buchari A. The extract of moringa leaf has an equivalent effect to iron folic acid in increasing hemoglobin levels of pregnant women: a randomized control study in the coastal area of Makassar. *Int J Sci Basic Appl Res*. 2015;22(1):287–294.
58. Basri H, Veni Hadju, Andi Zulkifli, Aminuddin Sya, Rahayu Indriasari. Effect of Moringa oleifera supplementation during pregnancy on the prevention of stunted growth in children between the ages of 36 to 42 months. *J Public Health Res*. 2021; 10:2207
59. Iskandar I, Hadju V, As'ad S, Natsir R. Effect of Moringa oleifera leaf extracts supplementation in preventing maternal anemia and low-birth-weight. *Int J Sci Res*. 2015;5(2):1–3.
60. Rotella R, Jose M Soriano, Agustin Llopis-Gonzales, and Maria Morales-Suarez-Varela. The Impact of *Moringa oleifera* Supplementation on Anemia and other Variables during Pregnancy and Breastfeeding: A Narrative Review. *Nutrients*. 2023; 15(12): 2674.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak dan ibu Hadirin yang kami hormati dan kami muliakan

Pada akhir pidato ini perkenankan saya memanjatkan kembali puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala karunia, limpahan rezeki dan nikmat yang tak terhitung yang Allah telah berikan kepada saya dan keluarga selama ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini pula, ijin saya dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat yang mendalam mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah mendukung, membimbing, dan membantu perjalanan karir saya selama menjadi staf pengajar di FKUI, melaksanakan tridharma perguruan tinggi hingga saat ini saya dikukuhkan menjadi Guru Besar di bidang Ilmu Farmasi-Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Ucapan banyak terima kasih saya haturkan kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Bapak Nadiem Anwar Makarim, BA., MBA. yang telah memberikan kepercayaan kepada saya dengan mengangkat saya sebagai Guru Besar Tetap di Fakultas kedokteran Universitas Indonesia. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Prof. Ir. Nizam, MSc., DIC, Ph.D., IPU, Asean Eng yang telah mendukung dan menyetujui usulan dari Rektor Universitas Indonesia sehingga saya dapat dikukuhkan dan menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di lingkungan Universitas Indonesia.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor Universitas Indonesia Prof. Ari Kuncoro, S.E., MA, Ph.D. serta para jajaran Rektorat yang telah banyak memberikan dukungan, bantuan, dan persetujuan pengusulan saya sebagai Guru Besar di lingkungan Universitas Indonesia.

Terima kasih banyak saya sampaikan kepada Dewan Guru Besar Universitas Indonesia yang diketuai oleh Prof. Harkristuti Harkrisnowo, S.H., M.A., Ph.D., beserta seluruh anggota Dewan Guru Besar yang telah mengukuhkan saya pada hari ini dan menerima saya sebagai salah satu

anggota dalam lingkungan akademik yang sangat terormat ini. Terima kasih Kepada Ketua Senat Akademik Universitas Indonesia, Prof. Nachrowi, MSc., MPhil., Ph.D. dan seluruh anggota Senat Akademik Universitas Indonesia atas dukungannya yang selama ini diberikan kepada saya hingga saya bisa dikukuhkan menjadi Guru Besar. Ucapan terima kasih juga saya haturkan kepada Tim Penilai angka kredit dosen universitas jabatan fungsional Lektor Kepala dan Profesor Universitas Indonesia yang diketuai oleh Prof. Drs.. Heru Suhartanto, MSc., Ph.D.

Kepada seluruh anggota Dewan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia yang diketuai oleh Prof. Dr. dr. Siti Setiati, Sp.PD-KGer, M.Epid., FINASIM dan sekretaris Prof. Dr. dr. Jenny Bashiruddin, Sp.THT-KL(K), saya haturkan terima kasih banyak karena telah mendukung pengusulan saya menjadi guru besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Saya mohon bimbingan sebagai anggota baru dalam dewan yang terhormat ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada Ketua Tim Pengusul Guru Besar FKUI Prof. Dr. dr. Mulyadi M. Djer, Sp.A(K) beserta anggota tim yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan serta menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar Tetap Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Prof. Dr. dr. Ari Fahrial Syam, Sp.PD-KGEH, MMB., FINASIM, FACP, FACG beserta Wakil Dekan Bidang Pendidikan, Penelitian, dan Kemahasiswaan Prof. Dr. dr. Dwiana Ocviyanti, SpOG(K), MPH dan Wakil Dekan Bidang Sumber Daya, Ventura, dan Administrasi Umum dr. Anis Karuniawati, SpMK(K), Ph.D yang telah mendukung usulan Guru Besar saya. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada jajaran dekanat FKUI yakni Prof. Dr. dr. Rini Sekartini, Sp.A(K); Prof. Dr. dr. Andon Hestiantoro, Sp.OG(K); Dr. dr. Yuli Budiningsih, SpF; Dr. dr. Murti Andriastuti, Sp.A(K); Dr. dr. Em Yunir, Sp.PD-KEMD; Dr. dr. Rahyussalim, Sp.OT(K) atas segala dukungan dan bantuannya. Terima kasih sedalam-dalamnya juga saya sampaikan kepada Dekan FKUI atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk

mengemban tugas sebagai Dekan FK Universitas Papua dan Dekan FK Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten yang merupakan pengalaman hidup yang sangat berharga bagi saya.

Saya juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Dekan FKUI terdahulu (Almarhum) Prof. Dr. dr. Ali Sulaiman, Sp.PD-KGEH, FINASIM, FACG yang telah berkenan menerima kepindahan saya dari staf pendidik FK Universitas Airlangga menjadi staf pendidik FKUI. Semoga Allah membalas kebaikan dan amal ibadah Beliau menjadi amal yang tak terputuskan. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Dekan FKUI periode sebelumnya Prof. Dr. dr. Menaldi Rasmin, Sp.P(K) dan Prof. Dr. dr. Ratna Sitompul, SpM(K) beserta jajarannya atas bimbingan dan pemberian rekomendasi kepada saya untuk mengambil pendidikan program doktor di Universitas Grenoble Alpes Prancis dengan Beasiswa Double Degree Indonesia Prancis (DDIP) dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dan Pemerintah Prancis.

Ucapan banyak terima kasih secara khusus kami sampaikan kepada Prof. Dr. dr. Sri Widia Jusman, M.S. serta Prof. Dr. dr. Neng Tine Kartinah, M.Kes yang telah berkenan menilai dan mereview publikasi saya dan juga sebagai sponsor dalam pengajuan guru besar saya sampai ke jenjang akademik tertinggi ini meski beberapa kali harus mereview kembali dengan tambahan data baru. Semoga Allah SWT membalasnya dengan keberkahan yang berlimpah fid dunia wal akhirah.

Terima kasih banyak juga saya sampaikan kepada Direktur Sumber Daya Manusia Universitas Indonesia saat ini Prof. Dr. -Ing. Amalia Suzianti, S.T., M.Sc., beserta Dra Elmida S., Muthiah Rahimah SE, MSM, Mira Hartiningsih, S.Kom, dan khususnya bapak Agus Anang, M.T.I., CHRS dan mas Muhammad Fahmi, S.ST yang menyemangati, memberi arahan, dan membantu lancarnya proses pengusulan Guru Besar di tingkat universitas sampai di tingkat Kementerian.

Saya juga mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Guru saya dan mentor saya sebagai pendidik dan peneliti di Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran FKUI Prof. Dr. dr. Erni Hernawati Purwaningsih, M.S. yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan memberikan contoh menjadi panutan bagi peserta didik dan staf pengajar muda, serta terus mendorong pengajuan saya sebagai Guru Besar. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, kebahagiaan dan keberkahan kepada Beliau yang sangat saya sayangi.

Ucapan terima kasih setinggi-tingginya dan apresiasi juga saya sampaikan kepada Ketua Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran FKUI saat ini Dr. dr. Adisti Dwijayanti, M.Biomed, beserta seluruh staf pengajar Departemen Farmasi Kedokteran Dr. Desak Gede Budi Krisnamurti, S.Farm, Apt, M.Biomed, Dr. Rani Wardani Hakim, S.Farm, Apt, M.Biomed. Wilzar Fachri, S.Farm, M.Si, Apt, atas kebersamaan, kekeluargaan, dan saling memotivasi untuk terus maju mengembangkan keilmuan dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi serta dukungan dan bantuannya sejak awal pengusulan guru besar hingga dalam penyelenggaraan pengukuhan Guru Besar saya. Terima kasih tak terhingga juga saya sampaikan atas dukungan dan bantuan Tim Kesekretariatan Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran FKUI Ibu Emi dan Ibu Refita, serta mbak Aci yang sangat membantu dalam administrasi Tri Dharma sehari-hari maupun penyiapan dan pemenuhan persyaratan administrasi pengusulan guru besar saya.

Terima kasih tak terkira kami haturkan kepada Ketua Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran periode sebelumnya Dra. Siti Alimah Ngasarati, Apt, Dra. Endarti, Apt, MS beserta para staf pengajar yang telah purnabakti Dra. Ida Hafiz, Apt, MS, Dra. Fauzia, Apt, MSi yang telah berkenan menerima kepindahan saya dari staf pendidik FK Universitas Airlangga menjadi staf pendidik FKUI dan mendukung saya menempuh pendidikan program doktor di Universitas Grenoble Alpes Prancis. Terima kasih juga untuk mbak Wulan, Alm mbak Ani, pak Sukidi dan pak Rusyono atas bantuannya kepada saya.

Saya juga menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Prof. Dr. Ir. H. Fatah Sulaiman, ST, MT, beserta para Wakil Rektor Dr. H. Agus Sjafari, S.Sos, M.Si, H. Kurnia Nugraha, ST, MT, Dr. H. Suherna, SP, M.Si. Prof. Dr. H. Aceng Hasani, Drs., M.Pd dan jajarannya atas bimbingan dan arahnya kepada saya ketika mendapat amanah sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Untirta. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ketua beserta seluruh anggota Senat, Ketua LPPM, Ketua LP3M, para Kepala Biro atas kerjasamanya selama ini.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada para Dekan Periode 2019-2023 Prof. Dr. Ahmad Sihabudin, M.Si, Prof. Dr.-Ing. Ir. Asep Ridwan, ST, MT, Prof. Dr. Nurmayulis, Ir, MP, Prof. Dr. Akhmadi, SE, MM, Dr. Dase Erwin Juansah, SPd, MPd, dan Dr. Agus Prihartono, SH, MH, atas kerjasama, sharing, dan persahabatan yang terjalin selama ini.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada para Wakil Dekan FK Untirta Dr. dr. Desdiani, SpP, MKK, dr. Siti Darifah, MKK, SpOK, Dr. dr. Omat Rachmat, SpOT, dan para Ketua Program Studi Aminah, SKep, M.MKes, Epi Rustiawati, MKep, Sp.KMB, Dr. Hj. Lili Amaliah, SKM, M.MKes, Evi Amalia, MSi, dr. Erni Trisnasari, MPd, beserta seluruh dosen dan tenaga kependidikan Fakultas Kedokteran Untirta yang saya sayangi untuk kerjasama, dukungan, momen kebersamaan, dan persaudaraan yang terjalin selama ini dalam membangun dan mengembangkan 5 Program Studi FK Untirta. Semoga kerjasama ini tetap terjalin dalam kolaborasi Tri Dharma Perguruan Tinggi untuk maju bersama.

Terima kasih banyak saya sampaikan kepada Rektor Universitas Papua Prof. Dr. Ir. Jacob Manusawai, M.H beserta para Wakil Rektor Ir. Derek Ekari, M.Si. Dr. Ir. Bambang Nugroho, M.Sc, Hendrik Aryvam, S.S, M.Hum, Ir. Alexander Yaku, M.Sc, atas bimbingannya kepada saya sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Papua. Ucapan terima kasih kepada para Wakil Dekan, Kaprodi Preklinik dan Profesi, beserta seluruh Dosen dan Tenaga Kependidikan FK UNIPA atas kerjasama, dukungan dan semangat untuk membangun dan mengembangkan Fakultas Kedokteran UNIPA.

Saya mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada para Guru dan teman-teman di SD Tempel Sukorejo 2 Surabaya, SMPN 3 Surabaya, SMAN 2 Surabaya atas momen-momen indah dan persahabatannya selama ini. Ucapan banyak terima kasih juga saya haturkan kepada para Dosen di FK Universitas Airlangga Surabaya yang telah mendidik dan memberikan nilai-nilai kebaikan, kemanusiaan hingga saya menjadi seorang dokter.

Terima kasih tak terhingga secara khusus juga saya ucapkan untuk teman-teman kuliah seperjuangan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga (UNAIR) Surabaya **Angkatan 83** untuk semangat kebersamaan, kekompakan, dan persahabatan serta kenangan indah suka duka semasa kuliah hingga terjalin kesejawatan dan persaudaraan yang erat dan saling membantu selama ini. Juga kepada Dr. dr. Paulus, SpS yang selalu membantu memperoleh dan memperbanyak materi kuliah dan catatan kuliah Pinky yang sangat membantu dalam belajar.

I would like to say my gratitude to my promotor Prof. Erick Fontaine, co-promotor Associate Professor Karine Couturier, Associate Professor Cecile Batandier, Prof. Uwe Schlatter, Prof. Hervé Dubouchaud, Prof. Isabelle Hininger, Mireille Oesman, Cindy Tellier, Guillaume Vial at Laboratory of Fundamental of Applied Bioenergetics INSERM 1055 Grenoble. My colleagues Marie Leguen, Patrice, Charline Quiclet, Martin, Sarah Hamant, Gerard, Abderrahim, Stephane, Serge, C Keriell, Regis, Oksana, Rafaella, Adeline, Celine, Evy, Marcella, and Arthur. Ucapan banyak terima kasih kepada senior mahasiswa Indonesia mas Hari dan kak Johannes yang menjemput dan menguruskan semua administrasi registrasi mahasiswa di Universitas hingga memperoleh Ijin tinggal di kantor Walikota yang tentunya membutuhkan komunikasi dengan bahasa Prancis yang lancar. Terima kasih juga saya sampaikan kepada adik-adik mahasiswa Indonesia di Grenoble kak Sumarheni, kak Vida, kak Mustofa, kak Arief, kak Yanti, kak Abduh, Halil, Kevin, Ditya, Puti, Leo, Hakim, Ketua PPI Prancis dan semua mahasiswa PPI Grenoble yang tidak dapat saya sebut satu persatu atas persahabatan, bantuan dan kebersamaan yang saling memotivasi untuk sukses dalam menempuh pendidikan di Prancis.

Ucapan banyak terima kasih kepada jajaran IMERI yang dipimpin oleh Prof. dr. Badriul Hegar Syarif, PhD, SpA(K) dan Prof. Dr. dr. Budi Wiweko, SpOG, Subsp. FER, MPH dan Tim Cluster Drug Development Research Center yang diketuai Prof Dr. Ade Arsianti, SSi, MSi yang memfasilitasi riset pengembangan obat baru yang berasal dari bahan alam.

Tak lupa kami sampaikan terima kasih setinggi-tingginya kepada Ketua Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran FK Universitas Airlangga dr. Muhamad Usman, AFK, yang telah menerima saya sebagai staf pengajar muda di Departemen Farmasi Kedokteran FK UNAIR beserta para Staf pengajar Departemen yang merupakan guru-guru saya yaitu (almarhumah) Prof. Nanizar Zaman, Apt; dr. Harjono, AFK; dr. Suharmi, MS, AFK; Dra. Nuraini Farida, Apt, MS, AFK; dr. Hariyanto Husein, MS. AFK; dr. Ratna Sofaria Munir, MS, AFK; dr. Roostantia Indrawati, AFK, MSi; dr. Bambang Hermanto, MS, AFK atas bimbingan, kebersamaan dan persaudaraannya dalam mengemban amanah sebagai pendidik dan mengajarkan penerapan Ilmu Farmasi Kedokteran.

Saya juga menyampaikan banyak terima kasih kepada anggota PEFARDI Alm. Dra. Ramonasari, dr. Hedi, Prof. Lazuardi, Prof Mae, Dr. dr. Rul Afiyah, Dr. dr, Arifah Mustika, Abdul Mughni, Apt, Prof. Dr. Lilik M, Dr. Rahmi, Dr. Sukmanadi, Dr. Oentarini, Prof. Henna Rya, Dr. Ida Ayu, Dr. Tri Murti, dan Dr. Lusi, dan seluruh anggota yang tidak dapat saya sebut satu persatu namanya dalam naskah pidato ini.

Ucapan banyak terima kasih kepada Tim Riset Propolis Dr.Eng Muhamad Sahlan, S.Si, M.Eng, Apt. Diah Kartika Pratami, M.Farm, Dr. dr. Robiatul Adawiyah, M.Biomed, Sp.Par.K, Etin Rohmatin, SST, M.Kes, Prof. Dr. Eka Sari S.T., M.T, dr. Hanny Nilasari, SpKK(K), dr. Tyas Priyatini, SpOG(K), dr. Vivian Sutikno, PhD, Sp.FK, Kenny Lischer, S.T., M.T., Ph.D, Dr. Rambat Lupiyoadi, SE, ME, Dr. Herbert Situmorang, Sp.OG(K), Nurul Azizah, ST, MT, Apriliana Cahya, S.T.P, M.Eng, Ph.D, dan kolaborator luar negeri Assistant Professor Mohammad Javed Ansari. Terima kasih saya sampaikan kepada Prof. Ir. Kamarza Mulia, M.Sc, Ph.D dan Elsa Anisa Krisanti, Ph.D untuk kolaborasi riset *Garcinia mangostana*. Saya juga

mengucapkan terima kasih kepada Tim RCBE Fakultas Teknik Universitas Indonesia yang digawangi Prof. Dr.-Ing Misri Gozan, M.Tech, IPM, Prof Yudhan Whulanza ST, dr. RR. Prasetyanugraheni Kreshanti, Sp.BP-RE(K) dan para sejawat Tim RCBE yang mohon maaf tidak saya sebutkan satu persatu atas kerjasama riset yang terjalin baik selama ini

Saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak panitia penyelenggara dari Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran, Departemen Patologi Anatomi, dan Departemen Gizi FKUI yang diketuai oleh Dr. Rani Wardani Hakim, M.Biomed, Apt beserta Tim yang luar biasa Dr. Primariadewi, Sp.PA, dr. Diyah Eka Andayani, Sp.GK, M.Gizi mbak Refita, mbak Emi, mbak Tuti, mbak Novi, dr. Amel, Tim Panitia UI dan Tim FKUI dan panitia lainnya yang telah bekerja keras mencurahkan waktu dan pikirannya sehingga acara pengukuhan ini berjalan lancar.

Kepada para sahabat sejati dr. Minuk Pratiwi, Sp.Rad, dr. Diah Hari S, Sp.S, dr. Asri Pandianingsih, Sp.A, dr, Farida Lusiana, dr. Ita Puspita, Sp.KK, dr. Nur Hidayah, Sp.A, dr. Nur Indah, Sp.PD, dr. Noor Idha, Sp.RM, dr. Yufanti, SpKK, Dr. dr. Muhamad Faizi, Sp.A(K), dan dr. Eko Budi K, Sp.MK, saya mengucapkan terima kasih atas dorongan semangat untuk terus mengaji dan memperdalam ilmu agama untuk memperbaiki amalan serta mempersiapkan diri di akhirat kelak. Terima kasih pada Ustadzah Rima yang dengan sabar mengajari dan membimbing kami.

Terima kasih banyak juga saya haturkan kepada Bani Cirebon H. Ahmad: keluarga besar Alm Abdul Akyas, keluarga besar Alm Hj. Aminah, keluarga besar Alm Hj. Muslihah, keluarga besar Alm Abdul Gani dan keluarga besar Ibu Hj. Mutiah atas doa dan dukungannya. Ucapan terima kasih juga kepada Bani Alwi Singosari: keluarga besar Alm Sanusi, keluarga besar Alm Abdullah, keluarga besar Alm Siti Aminah dan keluarga besar Alm Abdul Razak atas doa dan dukungannya. Ucapan banyak terima kasih juga saya sampaikan kepada saudara saya Prof. Dr. dr. Zainal Muttaqin, Sp.BS(K), mbak Ida Herdi, mbak Julaihah, kak Nunung, om Farid dan semua sepupu serta keponakan yang tidak dapat disebut satu persatu atas doa dan penyemangatnya hingga saya sampai di jenjang ini.

Doa dan terima kasih setinggi-tingginya untuk Almarhum ayahanda saya Muhamad Ali Alwi dan ayah mertua Syarif Effendi yang saya tidak sempat mengenal beliau berdua lebih dalam tetapi mendapatkan cerita kebaikan dan keteladanannya. Ucapan terima kasih tak terhingga secara khusus untuk Ibunda tercinta Alm **Hj Siti Mu'inah** dan Ibu mertua **Hj. Hasanah** yang mandiri dalam mendidik kami sembilan (9) putra-putrinya dengan penuh kasih sayang, kesabaran, perjuangan, ketegaran, dan keteladanan dalam menanamkan nilai-nilai keimanan, kebaikan, kerja keras, pentingnya untuk menuntut ilmu, dan yang selalu menanggalkan aktivitasnya untuk berdoa secara khusus selama anaknya menyelesaikan soal-soal ujian. Doa tulus Ayahanda dan Ibunda yang terus mengalir mengiringi semua langkah putra-putrinya yang mengantarkan saya hingga dapat mencapai jenjang akademik tertinggi ini. Hanya doa yang dapat saya panjatkan semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dengan kasih sayang, maghfirah dan keberkahan di dalam surga Allah.

Ucapan syukur dan terima kasih sebesar-besarnya untuk kakak, dan adik yang saya cintai Siti Nikmah, BA dan Alm Drs. Soedarmo; Drs. M. Sonhadji dan Margie Manuputty; Siti Nurjannah, BA dan Alm Imam Sudianto, BcHk; Siti Fatimah, BA; Lilik Hastuti dan Suwarno Supardi; Drg. Luluk Ruqoiyah dan Ir. Bunyamin, MM; dr. Ahmad Budi Utomo, Sp.M dan Ir. Dwi Rini Esa Darmawati; Rizal Suryanzah, SE, M.M, Ak, CA dan Enny Widiastuti, SE, SH, M.Si, Ak, BKP, CA. Juga kakak ipar saya yang saya sayangi Alm Ashari dan Dra. Suhartati; Dra. Hani'ah dan Alm. Ahmad Sugeng Djauhari, SH; Istiqomah dan Yogi Eko Wibidroko, S.Pd, M.Pd, Alm. Lilik Farida dan Adil Amrullah. Untuk para keponakan tercinta Romi, Ririn, Intan, Alm Dina, Wienda, Wieta, Wiedya, Putri, Nanda, Iwan, Lia, Reza, Sofa, Arif, Dani, Alm Hedi, Sari, Dewi, Icha, Lukman, Sofi, Faiz, Qonita, Ima, Difa, Huzam, Sania, Kamila, Shakila, Rizal, Novi, Laila, Rama, Nia, Alm Johan, Ibrahim, Iqbal, Ahmad, Dila, Rima, Maya, Norma, Ais, Azis, Faza, Syafiq, Caca, Sabila, dan seluruh keponakan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang selalu mendoakan dan menyayangi anak-anak saya yang istimewa.

Untuk Almarhum suami saya Ir. Al Mansur yang saya kasihi, banyak terima kasih atas doa dan support untuk terus maju serta menjadi konsultan saya yang selalu memberikan solusi ketika saya menghadapi masalah baik dalam kehidupan, pekerjaan maupun dalam menempuh pendidikan S2 dan S3. Semoga Allah SWT membalas segala doa, kebaikan dan pengorbanannya dengan ampunan dan keberkahan dalam Surga-Nya.

Untuk ananda tercinta Arina Rodika, S.Sos dan menantu M. Rama Ekauri Tarento, S.Kom, terima kasih tak terhingga untuk semua kasih sayang, dukungan, bantuan, dan doa-doanya agar mama dapat mencapai yang dicita-citakan. Terima kasih yang tak terkatakan untuk ananda yang istimewa Mousa Faruqi, Asa Hanif Alfarid, dan Alm Aviena yang menjadi sumber kekuatan dan ketegaran mama dalam mengarungi hidup ini, yang selalu mengantarkan kepergian mama bekerja dengan ciuman dan tengadah tangan mendoakan mama meski tanpa ucapan yang jelas, serta menyambut kepulangan mama dengan pelukan hangat. Keikhlasan dan doa anak-anak mama yang mengantarkan mama hingga dapat mencapai ke jenjang akademik tertinggi ini. Terima kasih juga untuk cucu-cucu mama Nadine Kamila Tarento dan Nadira Karissa Tarento yang menambah kebahagiaan dan semangat mama dalam menjalani hidup ini.

Sebagai penutup dari pidato pengukuhan ini, perkenankan saya dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat menghaturkan kembali terima kasih atas ucapan selamat, harapan, dan doa kepada pimpinan, sejawat, sahabat, keluarga dan para tamu undangan yang berkenan hadir serta semua pihak yang telah membantu terselenggaranya pengukuhan Guru Besar hari ini yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu dalam naskah pidato ini. Saya juga mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penyebutan nama atau gelar atau kekurangan maupun kekeliruan dalam pidato saya ini. Akhir kata semoga Allah SWT memberikan rahmat, karunia dan berkah-Nya untuk kita semua. Aamiin yaa Robbal'alamiin.

Billahitaufiq Walhidayah,

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

DATA PRIBADI



Nama : Prof. Dr. dr. Siti Farida, M.Kes, Ph.D
NIP : 196407311997022001
Tempat, Tanggal Lahir : Surabaya, 31 Juli 1964
Pangkat/Golongan : Pembina/ IVa
Jabatan : Guru Besar
Unit Kerja : Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran FKUI
E-mail : siti.farida@ui.ac.id
Suami : Alm. Ir. Al Mansur
Ayah : Alm. Muhamad Ali Alwi
Ibu : Alm. Hj. Siti Muinah
Anak : 1. Arina Rodika, S.Sos
2. Mousa Faruqi
3. Asa Hanif Alfarid
Menantu : M. Rama Ekauri Tarento, S.Kom
Cucu : Nadine Kamila Tarento
Nadira Karissa Tarento

RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

- 2016 PhD, Universite Grenoble Alpes Chimie et Sciences du Vivant
France
- 2015 Doktor, Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas
Indonesia
- 2001 Magister Kesehatan Reproduksi, Fakultas Kedokteran Universitas
Airlangga
- 1989 Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
- 1983 SMA Negeri 2 Surabaya
- 1980 SMP Negeri 3 Surabaya
- 1977 SD Negeri Tempel Sukorejo 2 Surabaya

RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL DAN KEPANGKATAN

- 1 Februari 1997 Pengajar, CPNS, Penata Muda/IIIa
- 1 September 1998 PNS, Penata Muda/IIIa
- 1 April 2001 Penata Muda TK 1/IIIb
- 1 April 2008 Penata/IIIc
- 1 Oktober 2010 Penata Tk.1/IIId
- 1 Oktober 2023 Pembina/IVa
- 27 Januari 2024 Guru Besar

RIWAYAT PEKERJAN

2020 – sekarang	Koordinator Pengampuan Fakultas Kedokteran Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2020 – 2023	Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2020 – 2023	Ketua Senat Fakultas Kedokteran Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2018 – 2019	Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Papua
2018 – 2019	Ketua Senat Fakultas Kedokteran Universitas Papua
2018 – 2019	Koordinator Pengampuan Fakultas Kedokteran Universitas Papua
2017 – 2019	Koordinator Pengampuan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
2017 – sekarang	Anggota Cluster Drug Development Research Center Indonesian Medical Education and Research Institute (IMERI)
2014 – 2017	Koadminkeu Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
2010 – 2011	Ketua e-Learning FKUI
2008 – 2010	Anggota Medical Education Unit (MEU) FKUI
2008 – 2010	Anggota Tim Penilai Angka Kredit FKUI
2008 – 2010	Anggota Tim Penilai Angka Kredit Universitas Indonesia
2003 – sekarang	Staf pengajar Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
1997 – 2003	Staf pengajar Departemen Ilmu Farmasi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
1992 – 1995	Kepala Puskesmas Sambeng Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

RIWAYAT KEPENGURUSAN / KEANGGOTAAN DALAM ORGANISASI

2022 – sekarang	Ketua Badan Kerja Sama Bidang Kedokteran Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat
2022 – sekarang	Pengurus Divisi Kemitraan dan Pengabdian Masyarakat. AIPKI S.No. 030/AIPKI/SK/VII/2022
2020 – 2023	Anggota Forum Dekan Kedokteran Negeri Indonesia
2020 – 2023	Anggota Forum Dekan AIPKI
2001 - 2003	Sekretaris Perhimpunan Farmasi Kedokteran Indonesia (PEFARDI)
1996 – 2003	Anggota Ikatan Dokter Indonesia Cabang Surabaya
1992 – 1995	Anggota Ikatan Dokter Indonesia Cabang Lamongan

RIWAYAT PELATIHAN

2002	Pelatihan Tutor dan Instruktur Ketrampilan Medik, 18 - 20 Februari 2002 , di Surabaya
2003	Lokakarya Applied Approach (AA), 10-18 Februari 2003, di Surabaya
2006	Lokakarya EHP dlm Kurikulum Berbasis Kompetensi FKUI, 27 - 28 Juni 2006
2007	Seminar Ilmiah Nasional PEFARDI, 21 Juli 2007 , di Surabaya
2011	Pelatihan Calon Pengajar MPKT B
2023	Pelatihan Dosen Pembimbing Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM) , selama 3 hari , di Depok , 0358/UN2.R1/PDP.00.04.03/2023
2023	Pelatihan Tutor Komunikasi efektif dan Breaking Bad News, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

TANDA JASA / PENGHARGAAN

- 2010 Anggota MEU periode 2010-2011 FKUI , Anggota , FKUI , Piagam Penghargaan
- 2015 Fasilitator , Anggota , FKUI , Piagam Penghargaan
- 2016 Sertifikat penghargaan Lisensi Paten & Paten terdaftar , Peneliti , UI , Sertifikat No. 2502/SK/R/UI/2016
- 2017 Fasilitator Terbaik , Anggota , FKUI , MD04600220 Modul Penginderaan TA 2015/2016
- 2019 Fasilitator Diskusi Kelompok dengan Predikat Baik Sekali, Anggota , FKUI , MD04600205 Modul Kulit TA 2018-2019
- 2020 Satya lancana karya XX , Nasional , FKUI , Sertifikat penghargaan

HIBAH PENELITIAN

- 2011 Neuroterapi efek kombinasi ekstrak *Acalypha indica* L dan *Centella asiatica* L terhadap neuron hippocampus tikus pascahipoksia
- 2016 Efektivitas sediaan ovula berbahan aktif propolis sebagai anti jamur Candidiasis
- 2016 Ekstrak Mangostin dalam Mikropartikel Kitosan-Alginat Sebagai Suplemen Kesehatan dan Obat Anti-Kanker
- 2016 Efek *Acalypha indica* L sebagai neuroterapi dan neuroproteksi pada model *Myasthenia gravis*
- 2016 Efek antihiperlipidemia *Acalypha indica* L pada tikus Sprague Dawley pasca induksi diet tinggi fruktosa/tinggi kolesterol
- 2017 Implementasi ovula propolis sebagai terapi pada pasien dengan *Candidiasis vaginalis*
- 2017 Pembuatan formula spermatisid berisi antibodi anti-VDAC3 (Voltage Dependent Anion Channel 3) untuk bahan kontrasepsi pria
- 2017 Ekstrak Mangostin dalam Mikropartikel Kitosan-Alginat Sebagai Suplemen Kesehatan dan Obat Anti-Kanker

- 2017 Mekanisme kerja antipenuaan *Acalypha indica* L terhadap beberapa parameter penuaan pada tikus Sprague Dawley tua
- 2018 Uji klinik implementasi ovula propolis sebagai terapi pada pasien dengan *Candidiasis vaginalis*
- 2019 Uji toksisitas akut ekstrak mangosteen
- 2020 Pengembangan Produk Propolis *Powder* sebagai Bahan Fortifikasi serta Pengujian Kelayakan Produksi dan Aplikasinya pada Skala Komersial
- 2020 Program Pendanaan Perancangan Dan Pengembangan Purwarupa Penugasan Khusus Covid-19
- 2021 Pengembangan Produk Propolis *Powder* sebagai Bahan Fortifikasi serta Pengujian Kelayakan Produksi dan Aplikasinya pada Skala Komersial (lanjutan tahun kedua)

PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

- 2015 Griya Saras UI menuju Indonesia Sehat
- 2016 Penanaman Toga di Hutan UI
- 2016 Pengembangan Usaha Tanaman Obat pada Ibu-Ibu Kampung Lio, Depok
- 2017 Pelatihan "Budidaya Organik Tanaman Obat, Kosmetik dan Aromatik (TOKA)"
- 2018 Kampoeng Djamoeh Organik Martha Tilaar (6/M/15), Sertifikat
- 2019 Pemberian edukasi penggunaan obat yang benar
- 2021 Pembuatan Model Alat MIBO pengingat minum obat pada orang Lansia

- 2022 Pemeriksaan Kesehatan dan Penyuluhan tentang pentingnya minum obat dan kontrol teratur pada penderita Hipertensi untuk mencegah komplikasi
- 2023 Pemberian bantuan sembako dan pemeriksaan Kesehatan pada korban banjir di Kecamatan Banten Lama, Serang - Banten

KARYA ILMIAH

- 2011 Corellation of student competency in rational prescription with curriculum changes
Abstract for 8th Asia Pacific Medical Education Conference (APMEC) 2011.. Singapore, January 26th - 29th.
- 2016 Community engagement Program to Optimize Medicinal Plants as Home Remedies
Abstracts Book for The 6th International Conference on Natural Products for Healt and Beauty (NATPRO6) Thailand, January 21-23 2016
- 2016 Formulation and physical also chemical stability test of liquid soap made from active wax propolis using emulsifierhydroxyethylcellulose
Abstrak 13 th Asian Apicultural Association Conference, April 24 - 26, 2016, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia
- 2016 Middle Iron-Enriched Fructose Diet on Gestational Diabetes Risk and on Oxidative Stress in Offspring rats
Biol Trace Ellen Res DOI 10.1007/s12011-016-0791-3
- 2016 Short-term and Long-term effects of submaximal maternal exercise on offspring glucose homeostasis and pancreatic funtion
Am J Physial Endocrinol Metab 311:E508-E518,2016 First published July 5, 2016;

- 2017 2nd International Conference on Glokal Health. SK PB IDI no. 01364/PB/A.4/08
- 2017 Implementasi Pereseapan Elektronik
<http://journal.ui.ac.id/index.php/eJKI/article/view/8834/pdf>.
- 2017 Maternal exercise modifies body composition and energy substrates handling in high-fat/high-sucrose diet fed male offspring
J Physiol 595.23 (2017) pp 7049–7062. doi/10.1113/JP274739
- 2017 Production and characterization of vaginal suppositories with propolis wax as active agent to prevent and treat Fluor Albus
AIP Conference Proceedings Volume 1817, 030013 (2017);
- 2017 Self-Monitoring Blood Pressure and Its Effect on Blood Pressure in Hypertensive Patients. Adv. Sci.Lett.23,6847-6850 (2017)
<https://doi.org/10.1166/asl.2017.9415>
- 2018 Comparing Anti-Aging Potential Between *Centella asiatica* and *Acalypha indica*: Focus on Forelimb Muscle Strength. Advanced Science Letters, Vol 24, Number 8
- 2018 Comparison of Pancreoprotective Effects *Acalypha indica* Linn. Extract and Gemfibrozil on Pancreas Steatosis in Sprague-Dawley Rat.
Advanced Science Letters, Volume 24, Number 9, September 2018, pp. 6449-52
- 2018 Effect of *Centella asiatica* Ethanol Extract in Spatial Working Memory on Adult Male Rats. Advanced Science Letters, 2018;24(8):6109-6111
- 2018 The combination of *Acalypha indica*-*Centella asiatica* extracts decreases the neuronal damage in hypoxia-induced hippocampal injury animal model
<http://mji.ui.ac.id/journal/index.php/mji/article/view/1697/12>

- 2019 Acute toxicity and histopathological changes of ethyl acetate fraction of *Garcinia mangostana* extracts in mice
- 2019 Acute toxicity of Microencapsulation of ethyl acetate fraction of *Garcinia mangostana* in BALB/c mice
- 2019 Antihypertensive Effects of *nigella sativa*: Weighing the evidence
International Journal of Applied Pharmaceutics Vol 11, Special Issue 6, 2019 DOI
- 2019 Anti-inflammatory activity of *Tetragronula* species from Indonesia
Saudi Journal of Biological Sciences Saudi Journal of Biological Sciences 26 (2019) 1531–1538.
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.12.008>
- 2019 *Centella asiatica* as a Potential Plaque Stabilizer: Future Preventive Therapy for Cardiovascular Disease. AIP Conference Proceedings 2193, 030025 (2019);
- 2019 Evaluation of encapsulated microparticles of *Garcinia mangostana* L. extracts on marker SGOT, SGPT, BUN and creatinine serum of BALB/c mice
AIP Conference Proceedings 2092, 030020 (2019);
- 2019 Explore Type and Concentration of Indonesian propolis wax in inhibiting *Candida albicans* : in vitro study of anti-candidiasis. AIP Conference Proceedings 2193
- 2019 Liver and kidney function analysis on mice given ethyl acetate fraction of *Garcinia mangostana* as potential colorectal cancer therapeutic agent. AIP Conference Proceedings 2092, 030020
- 2019 Maternal exercise before and during gestation modifies liver and muscle mitochondria in rat offspring. J Experiment Biology
- 2019 Protection effect of *Acalypha indica* L. extract versus combination of *Acalypha indica* L- Gemfibrosil against fatty renal induced high-fructose and fat diets in rats

AIP Conference Proceedings 2092, 030020 (2019);

- 2019 Subacute Oral Toxicity Test of Chitosan-alginate Coated Microparticle of *Garcinia mangostana* Linn Extract. <https://doi.org/10.1063/1.5139326>
- 2019 Treatment of Fatty Pancreas: *Acalypha indica* Linn. Extract as An Alternative to Simvastatin. AIP Conference Proceedings. Vol 2193, Issue 1. 10.1063/1.5139362
- 2020 Antifungal activity of microcapsule propolis from *Tetragonula* spp. to *Candida albicans*. *Communications in Science and Technology*. 2020,5(1):16–21
- 2020 Blended Learning As A Method For Improving Students Achievement In Dermatotherapy: A Preliminary Study. *JPKI*, 2020; 9(3): 249-258
- 2020 The beneficial effect of Indonesian propolis wax from *Tetragonula* sp as a therapy in limited vaginal candidiasis patients. *Saudi J Biol Sci* 27 (2020) 142-146.
- 2020 The Role Of *Acalypha Indica* Linn Extract On Expression Of Acetylcholine Receptor In Neuromuscular Junctions With Myasthenia Gravis Rat Model
World journal of pharmaceutical and medical research ISSN 2455-3301
- 2022 In-vitro Antioxidant, In-vivo Anti-inflammatory, and Acute Toxicity Study of Indonesian Propolis Capsule from *Tetragonula sapiens*
Saudi Journal of Biological Sciences.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X21010676>
- 2022 Safety evaluation of human peripheral blood mononuclear cells in naive rats:a chronic toxicity study.
Bangladesh Journal of Medical Science Vol. 21 No. 02 April'22
Page : 373-383

- 2022 The Administration Centella asiatica Ethanol Extract Increases AMPAR-GluR1 Expression in CA1 Region Hippocampus Male Wistar Rat
Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences (eISSN 2636-9346).
- 2022 The effect of simvastatin- *Acalypha indica* Linn. combination on the improvement of fatty pancreas in rats induced with a high fructose and cholesterol diet
Journal of Advanced Veterinary and Animal Research. 2022 Jun 30;9(2):346-350. doi: 10.5455/javar.2022.i601. PMID: 35891667; eISSN 2311-7710
- 2023 In vitro study on antidiabetic and antihypertensive activities of ethanolic extract of propolis of Indonesian stingless bee *Tetragonula sapiens*
Journal of King Saud University - Sciences. available online % Juni 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102738>

RIWAYAT HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL / PATEN

- 2020 Paten Metoda pembuatan sediaan supositoria vagina (Ovula) berbahan aktif lilin propolis untuk mencegah dan mengobati keputihan (Fluor albus)
- 2020 Patent Sederhana Komposisi sediaan Ovula berbahan aktif lilin propolis untuk mengobati keputihan (fluor albus) yang disebabkan infeksi jamur *Candida* dan produknya IDS000003514
- 2021 Program Komputer Ayo Minum Obat (MIBO). 000724874
- 2021 Buku Rancangan Pengajaran: Online Course: Dasar Kedokteran Herbal
- 2023 Video pembelajaran Herbal sebagai antimikroba dan anti-inflamasi No. 000395004

2023 Buku Ajar Penulisan resep Rasional Edisi Kedua. 000490621

2023 Taking Medication Properly. 000490594

RIWAYAT BUKU AJAR

2015 Buku Ajar Penulisan Resep Rasional Edisi Pertama 2015

2023 Buku Ajar Penulisan Resep Rasional Edisi Kedua, 2023

SIMPOSIUM/SEMINAR/PANITIA

2006 Participant Convergence Improving Health Service Through Integrated Basic, Clinical and Epidemiological Research

2006 Seminar Herbal Medicine dan Akupunktur dalam Dunia Kedokteran

2007 Pembicara Seminar Ilmiah Nasional "Drug Treatment: Designing, Prescribing & Monitoring"

2008 Seminar on the 12 Roles of Medical Teacher

2008 Study Guide Producer dan Resource Material Creator

2008 Pelatihan Ancangan Aplikasi Gelombang II Tahun 2008

2008 Pelatihan staf pengajar sebagai role model

2009 Pelatihan e-learning

2009 Narasumber Pelatihan e-Learning bagi staf pengajar FKUI, 2-4 September 2009

2009 Pembicara The 2nd Jakarta meeting in medical education

2009 The 2nd Jakarta Meeting in Medical Education 4 - 6 Desember 2009

- 2010 Anggota Delegasi FKUI pada 7th Asia Pacific Medical Education Conference (APMEC) 2010
- 2010 First SEARAME International Conference and 5th Indonesian Scientific Medical Education Expo & Meeting
- 2011 8th Asia Pacific Medical Education Conference (APMEC). National University of Singapore (6/M/11)
- 2011 Pertemuan Ilmiah Tahunan Nasional I " Implementasi Ilmu Farmasi Kedokteran Dalam Praktek Kedokteran dan Aplikasi Klinik Hasil Pengembangan Obat Herbal"
- 2011 Workshop TOT Quality And Safety RSCM/FKUI
- 2011 Medical Writing Seminar & Workshop
- 2011 Neuroscience Congress 2011
- 2014 Symposium KPPIK FKUI 7 Mei 2014
- 2015 Academic Writing Course, FKUI
- 2015 Pelatihan Aplikasi KPI Dashboard Tahun 2015
- 2015 Pelatihan Aplikasi KPI Dashboard Tahun 2015
- 2015 Worksshop Medical Writing
- 2016 6th International Conference on Natural Products for Health and Beauty (NATPRO6). Khon Kaen, Thailand (7/M/16),
- 2016 Workshop Nasional Penguji UKMPPD-OSCE
- 2016 Workshop Kurikulum Program Pendidikan Dokter
- 2016 Pelatihan Coaching and Counseling. Bogor (5/M/16), Sertifikat no.
- 2017 Workshop and Training : Management of Drugs Interaction in Clinical Setting. F. Farmasi UNAIR
- 2017 Pelatihan Reviewer: How To Be A Good Reviewer. FKUI

- 2017 Workshop Focus Group Discussion. Auditorium IMERI lt. 3 FKUI (3/M/17),
- 2017 Workshop Metabolomik. IPB Bogor (4/M/17), Sertifikat
- 2017 in the 2nd International Conference on Global Health. *Poster presenter*
IMERI FKUI (1/M/17), SK PB IDI no : 01364/PB/A.4/08/2017
- 2017 Lokakarya Kurikulum Program Pendidikan Dokter. Gd. IMERI
- 2017 Workshop Academician-Business-Government-Community How to Accelerate Public Private Partnership in Research. IMERI FKUI (3/M/17), Sertifikat
- 2017 Workshop Pelatihan Dokter Saintifikasi Jamu Mandiri
Martina Berto, Cikarang (6/M/17), ST Dekan No. 13479/UN2.F1.D/SDM07/2017
- 2018 Pelatihan Pengenalan ISO. FKUI (4/M/18), ST dekan No. 506/UN2.F1.D/SDM.07
- 2018 The 18th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology (WCP 2018). Kyoto, Jepang
- 2018 The 17th Annual Scientific Meeting on Pharmacology & Therapy "Updating the role of Pharmacology in disease management in Indonesia"
- 2018 Pembicara pada International Symposium on Biomedical Engineering 2018.
- 2018 *Keynote Speaker* on Asia Apicultural Association Conference. Jakarta (5/M/18), S
- 2018 The 3rd Annual International Conference And Exhibition on Imeri Medical Education And Research Institute (ICE on IMERI 2018), FKUI Jakarta

Peran Olahraga, Diet Seimbang dan Pemberian Bahan Alam pada Kehamilan sebagai Upaya Preventif Risiko Stunting: Early Life Programming

- 2018 Development Herbal Medicine From Molecular To Product. UGM
- 2019 Forum Dekan Asosiasi Institusi Pendidikan Kedokteran Indonesia 2019. Yogyakarta (6/M/19),
- 2019 Workshop Kepekaan darurat dan keselamatan pasien. Sorong, Papua barat
- 2019 Pembicara pada Workshop on Herbal Medicine Product Development, Jakarta
- 2020 Pembicara pada Workshop Future Medical Researchers. FKUI
- 2020 Pelatihan staf pengajar sebagai narasumber kuliah interaktif dalam pembelajaran daring di lingkungan FKUI
- 2020 Pembicara pada Webinar E-R untuk Dokter, Dokter Gigi, Dokter Hewan, Apoteker tata laksana dan aplikasi di Indonesia. FK UNAIR
- 2020 Piagam Penghargaan Artikel Ilmiah Berkualitas Tinggi Bidang Kesehatan dan Obat. UI
- 2022 Pelatihan Tim Based Learning di Fakultas Kedokteran UNTIRTA
- 2022 Workshop Sosialisasi Kurikulum 2021. FK UNTIRTA (5/M/22), Sertifikat
- 2022 Tutor Mahasiswa CIMSA. Tutor (4/M/22), Sertifikat
- 2022 Workshop Pembiayaan Preklinik dan Profesi. FK UNTIRTA (2/M/22), Sertifikat
- 2022 Workshop dan FGD Transformasi SDM. FK UNTIRTA (6/M/22), Sertifikat
- 2022 Herbal Medicine Drug Development For Antiaging. Imeri Fkui (3/M/22), Sertifikat
-



Setting & Percetakan Oleh: UI PUBLISHING

Komplek ILRC Gedung B Lt. 1 & 2
Perpustakaan Lama Universitas Indonesia,
Kampus UI, Depok, Jawa Barat - 16424

Jl. Salemba Raya No. 4, Jakarta Pusat - 10430
WA : 0818 436 500
E-mail: uipublishing@ui.ac.id





Terima kasih atas perhatian dan do'a Bapak/Ibu/Saudara pada Upacara Pengukuhan
Prof. Dr. dr. Siti Farida, M.Kes, Ph.D

sebagai Guru Besar Bidang Ilmu Farmasi Kedokteran Universitas Indonesia

pada hari Sabtu, 27 Januari 2024

Mohon maaf sebesar-besarnya apabila ada yang tidak berkenan di hati pada upacara ini.

Prof. Dr. dr. Siti Farida, M.Kes, Ph.D dan Keluarga

Keluarga Besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Peran Olahraga, Diet...Siti Farida, FKUI, 2024