

**GIZI ANTIOKSIDAN DAN AKTIVITAS FISIK DALAM PENGENDALIAN  
PENYAKIT *DIABETES MELLITUS* TIPE 2 (DMT2)**



**Prof. Dr.Nurdin, M.Si, M.Kes**

**ORASI ILMIAH PENERIMAAN  
Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Gizi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Palu, 20 Agustus 2019**

**UNIVERSITAS TADULAKO  
2019**

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada  
Bapak/Ibu/Saudara (i) atas kehadirannya pada acara  
Orasi Ilmiah Penerimaan Guru Besar Tetap Ilmu Gizi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Tadulako  
20 Agustus 2019

**Nurdin Rahman dan Keluarga**

**Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu**  
**Selamat pagi, Salam Sejahtera untuk Kita Semua**

**Yth.**

1. Gubernur Provinsi Sulawesi Tengah/mewakili
2. Rektor Universitas Tadulako
3. Ketua, Sekretaris, dan anggota Senat Universitas Tadulako
4. Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako
5. Ketua SPI
6. Dewan Pengawas Universitas Tadulako
7. Para Wakil Rektor
8. Dekan dan Wakil Dekan
9. Direktur dan Wakil Direktur Pascasarjana
10. Ketua-ketua Lembaga
11. Ketua Jurusan/Prodi
12. Para Wisudawan dan keluarga
13. Panitia Dies Natalis Universitas Tadulako
14. Keluarga dan tamu undangan yang saya hormati

Mengawali orasi pengukuhan ini, perkenankanlah saya memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan berkahNya, sehingga hari ini saya berdiri di hadapan Rapat Senat Terbuka terhormat ini, untuk menyampaikan Orasi Ilmiah penerimaan Jabatan Guru Besar dalam bidang Ilmu Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tadulako. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Bapak Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI yang telah mengangkat saya dalam jabatan Guru Besar dengan surat keputusannya bernomor: 24588/M/KP/2019 tertanggal 9 Juli 2019 (terhitung mulai tanggal 1 Juni 2019).

Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ketua Senat dan Rektor Universitas Tadulako yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyampaikan Orasi ini. Penghargaan dan terima kasih saya sampaikan kepada semua hadirin yang telah bersedia menghadiri upacara penerimaan saya ini.

***Hadirin yang saya muliakan***

Pada kesempatan yang istimewa ini perkenankanlah saya menyampaikan Orasi yang berjudul: ***Gizi Antioksidan dan Aktivitas Fisik dalam Pengendalian Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2)***. Isi pidato ini berupa kajian kepustakaan dan hasil penelitian bersama teman sejawat dan mahasiswa bimbingan saya pada Program Sarjana.

**PENDAHULUAN**

Diabetes Melitus (DM) yang biasa diistilahkan dengan “kencing manis” merupakan suatu penyakit tidak menular (degeneratif) yang ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia) akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Kelainan pada sekresi/ kerja insulin tersebut menyebabkan abnormalitas dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Diabetes Melitus (DM) yang terbagi atas 3 kelompok besar yaitu *Diabetes Mellitus Type 1* (DMT1), *Diabetes Mellitus Type 2* (DMT2), dan DM gestasional (kehamilan). Namun

yang paling banyak penderitanya adalah DMT2 yaitu sekitar 90% hingga 95% dari semua kasus DM di dunia [1], [2].

Data WHO pada tahun 2000 menunjukkan bahwa jumlah pasien diabetes melitus di Indonesia menempati urutan keenam, yaitu sebanyak 8,4 juta jiwa. Indonesia diperkirakan akan menempati urutan keempat di Dunia setelah India, Cina, dan Amerika Serikat pada tahun 2030. Peningkatan jumlah pasien ini diperkirakan mencapai 21,3 juta jiwa dalam dua dekade mendatang [3]. Prevalensi Diabetes Mellitus Sulawesi Tengah berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur  $\geq 15$  tahun mengalami kenaikan menjadi 2,2% pada tahun 2018, yang sebelumnya hanya 1,6% pada tahun 2013. Prevalensi tertinggi adalah DKI Jakarta yaitu 3,4% tahun 2018 [4].

Diabetes melitus sering disebut sebagai *the great imitator*, karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Sesungguhnya yang ditakutkan pada penderita DM ini adalah komplikasinya. Penyakit DM ini merupakan jendela munculnya penyakit degeneratif yang lain seperti percepatan aterosklerosis, penyakit jantung, gagal ginjal, kebutaan, luka sukar sembuh dan disfungsi ereksi, peningkatan kecacatan, usia harapan hidup berkurang, serta biaya kesehatan yang sangat besar untuk semua lapisan masyarakat. Salah satu penyebab utama DMT2 adalah obesitas, terutama pada orang yang secara genetik cenderung mengalami gangguan metabolisme ini [5–7].

Penyakit DMT2 memang tidak bisa disembuhkan, namun dapat dikendalikan/dicegah dengan mengatur pola makan dan gaya hidup. Pola makannya adalah mengurangi mengonsumsi makanan yang manis (indeks glikemik tinggi), membatasi mengonsumsi makanan berlemak.. Sedangkan gaya hidupnya adalah rutin melakukan aktivitas fisik (olah raga). Hal ini sesuai dengan Pesan Gizi Seimbang 2014 (Permenkes RI No. 41 Tahun 2014).

Produksi insulin pada umumnya tidak terganggu pada penderita, tetapi masalah utama adalah kurangnya respon reseptor terhadap insulin (resistensi insulin) yang membuat insulin tidak dapat membantu transfer glukosa darah ke dalam sel. Peran hormon insulin menjadi sangat strategis dalam meregulasi kadar glukosa darah. Hormon ini bertugas mengubah glukosa darah masuk ke dalam sel menjadi glikogen (cadangan energi). Bila hormon ini tidak cukup atau mengalami resistensi terhadap sel, maka hal inilah menjadi penyebab tingginya kadar gula darah (hiperglikemia).

*Hadirin yang saya muliakan*

## **II. HIPERGLIKEMIA, KERUSAKAN SEL, DAN ANTIOKSIDAN**

Hiperglikemia adalah penyebab munculnya berbagai komplikasi dari DMT2. Hiperglikemia menyebabkan autooksidasi glukosa yang selanjutnya mempercepat pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) [8]. Pembentukan ROS tersebut dapat meningkatkan modifikasi lipid, DNA, dan protein pada berbagai jaringan [9]. Bila modifikasi molekuler terjadi pada berbagai jaringan, maka akan mengakibatkan ketidakseimbangan antara antioksidan protektif (pertahanan antioksidan) dan peningkatan produksi radikal bebas. Hal ini merupakan awal kerusakan oksidatif yang dikenal sebagai stres oksidatif [10].

Antioksidan mampu mengurangi dampak buruk senyawa oksigen reaktif (ROS), senyawa nitrogen reaktif (RNS) atau keduanya dalam kondisi fungsi fisiologis normal pada manusia [11]. Penderita diabetes memerlukan asupan antioksidan dalam jumlah besar untuk mengimbangi peningkatan radikal bebas akibat hiperglikemia [12].

Antioksidan berperan menghentikan atau memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh, sehingga sel-sel tubuh terhindar dari kerusakan akibat radikal bebas [13]. Antioksidan berperan dalam menetralkan radikal bebas dengan cara memberikan satu elektronnya kepada radikal bebas, sehingga menjadi non radikal. Prooksidan dan antioksidan merupakan dua sifat zat tertentu di dalam sel. Keduanya memiliki peran fungsi yang berbeda. Prooksidan merupakan sifat senyawa yang dapat mendorong oksidasi pada komponen sel yang melibatkan senyawa radikal bebas dan berujung terjadinya reaksi rantai, sedangkan antioksidan merupakan sifat senyawa yang dapat melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif.

Keseimbangan antara kandungan antioksidan dan radikal bebas di dalam tubuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan tubuh. Apabila jumlah radikal bebas terus bertambah, sedangkan antioksidan endogen jumlahnya tetap, maka kelebihan radikal bebas tidak dapat dinetralkan. Penderita diabetes memerlukan asupan antioksidan dalam jumlah besar karena peningkatan radikal bebas akibat hiperglikemia [12].

Sistem pertahanan tubuh yang dapat digunakan untuk melawan radikal bebas sangat dipengaruhi oleh tersedianya zat-zat gizi dalam tubuh yang berasal dari makanan. Upaya mempertinggi status antioksidan dalam tubuh dapat dilakukan dengan mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung zat-zat gizi antioksidan alami maupun antioksidan komponen bioaktif, sehingga kadar antioksidan endogen dalam tubuh dipertahankan tetap tinggi. Hampir semua sumber antioksidan alami didapat dari **sayur-sayuran, buah-buahan, dan rempah-rempah**. Antioksidan alami membantu menetralkan spesies oksigen reaktif (ROS) dan secara signifikan mengurangi kemungkinan perkembangan komplikasi diabetes. dan bahan pangan alami tersebut termasuk *cappers*, brokoli, tomat, anggur, bayam, wortel, kacang-kacangan [14].

Kerusakan pankreas dapat terjadi akibat stress oksidatif yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan kemampuan antioksidan dalam meredam aktivitas molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan tersebut. Selanjutnya aktivitas radikal bebas akan menyerang molekul seluler seperti membran fosfolipid bilayer dan terbentuk molekul radikal lipid, selanjutnya radikal lipid yang terbentuk tersebut akan mengoksidasi fosfolipid di sekitarnya dan menghasilkan reaksi berantai radikal bebas (*free radicals chain reaction*) dan menyebabkan kerusakan permanen pada membrane sel sehingga sel menjadi lisis.

Sel  $\beta$  merupakan salah satu sel penyusun pankreas yang berfungsi mensekresikan hormon insulin yang akan mengatur konsentrasi glukosa darah. Kejadian stress oksidatif yang dialami oleh sel  $\beta$ -pankreas akan menurunkan kapasitas kelenjar ini dalam memproduksi hormon insulin, sehingga berdampak kepada menurunnya jumlah insulin dalam darah, sehingga menyebabkan hiperglikemia [15].

Salah satu mekanisme yang dapat dilakukan untuk meredam (*scavenger*) aktivitas radikal adalah oleh antioksidan. Sesungguhnya tubuh kita memiliki kemampuan dalam membentengi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, namun dalam kondisi stress oksidatif, kemampuan antioksidan endogen tidak lagi mampu melindungi reaktivitas molekul tersebut sehingga dibutuhkan dukungan antioksidan dari luar (antioksidan eksogen) [16].

Salah satu komplikasi dari penyakit DM2 adalah kerusakan ginjal. Efek dari meningkatnya gula darah (hiperglikemia) akan menyebabkan nefron ginjal harus bekerja lebih keras dalam memfiltrasi konsentrasi gula darah yang tinggi, sehingga sangat membebani kerja ginjal dan dapat menyebabkan menurunnya fungsi ginjal bahkan ginjal dapat mengalami

nefropati [17]. Efek selanjutnya adalah terganggunya proses penyerapan Na yang akan berdampak kepada system kardiovaskular, seperti memicu terjadinya hipertensi [18].

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka yang terpenting bagi penderita DMT2 adalah meminimalkan komplikasi penyakit tersebut dengan jalan menghambat pergerakan radikal bebas dengan menjamin ketersediaan antioksidan dalam tubuh, sekaligus meningkatkan sensitivitas insulin. Antioksidan layaknya disebut sebagai “serdadu” dalam tubuh yang selalu siap sedia sebagai garda terdepan dalam meredam aksi radikal bebas demi keutuhan sel.

*Hadirin yang saya muliakan*

## **GIZI ANTI OKSIDAN DAN PENGENDALIAN DMT2**

Zat gizi antioksidan yang dibahas pada orasi ini terbatas pada vitamin A ( $\beta$ -karoten), C, dan E serta fitonutrin lainnya. Sumber pangan dari semua zat gizi ini adalah sayuran dan buah. Temuan epidemiologis melaporkan adanya hubungan terbalik antara asupan vitamin yang diperoleh dari sayuran dan buah-buahan dengan kejadian risiko penyakit degeneratif, termasuk penyakit DM [19].

### **1. BETA-KAROTEN (PRO VITAMIN A)**

Pemberian  $\beta$ -karoten selama 14 hari relatif mencegah terjadinya stres oksidatif pada tikus diabetes [20]. Selain itu, Furusho *et al.* (2002) menemukan bahwa pemberian  $\beta$ -karoten menekan peningkatan peroksidasi lipid dan mengurangi gejala DM pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin (STZ) [21]. Hasil serupa diamati oleh Gezginic-Oktayoglu *et al.* (2008) yang menyimpulkan bahwa intervensi yang kombinasi dengan vitamin C, E dan selenium memiliki efek kuratif terhadap hepatotoksitas yang dihasilkan oleh tikus diabetes yang diinduksi oleh STZ [22].

Beta-carotene mengurangi peningkatan kadar glukosa, sehingga meningkatkan glikogenesis, dan selebihnya memperbaiki cedera pada hati yang disebabkan oleh (STZ) [23]. Hasil penelitian ini melaporkan bahwa ada hubungan antara kurangnya asupan vitamin A dengan kejadian DM [24].

### **2. VITAMIN C**

Peran vitamin C (asam askorbat) dalam meminimalkan risiko DM adalah sebagai inhibitor enzim aldose reduktase [25]. Selain itu, vitamin C juga dapat menyumbangkan elektron ke dalam reaksi biokimia intraseluler dan ekstraseluler. Pemberian antioksidan berupa vitamin C dapat mengurangi stres oksidatif bagi penderita DM baik kronis maupun akut [26], [27]. Sebagian besar antioksidan dalam plasma dapat berkurang pada pasien DM-2 dikarenakan komplikasi diabetes yang menyebabkan aterosklerosis dan penyakit jantung koroner .

Vitamin C membantu mencegah komplikasi DM-2 dengan menghambat produksi sorbitol. Sorbitol adalah hasil sampingan dari metabolisme gula dan berperan terhadap perkembangan *neuropati* dan katarak. Pemberian Vitamin C 1000 - 3000 mg/hari pada penderita diabetes dapat mengurangi produksi sorbitol [28]. Penderita diabetes dianjurkan untuk banyak mengonsumsi makanan mengandung vitamin C cukup tinggi untuk mencegah berbagai komplikasi diabetes. Sumber vitamin C, vitamin E,  $\beta$ -karoten,  *$\alpha$ -lipoic acid* dan *N-acetyl cysteine* pada buah dan sayuran segar, diantaranya adalah jeruk, jambu biji, cabe hijau, kecambah, dan brokoli [5]. Afkhami-Ardekani (2007) melaporkan bahwa konsumsi 1000

mg/hari Vitamin C mengurangi glukosa darah dan lipid pada pasien DMT2 [29]. Asupan vitamin C yang direkomendasikan adalah 45 mg per hari untuk orang dewasa [30].

Vitamin C secara ekstraseluler, meredam radikal superoksida yang dihasilkan pada proses autooksidasi glukosa dan sintesis nitrit oksida. Apabila radikal superoksida berlebih, maka akan terjadi reaksi dengan nitrit oksida menghasilkan radikal peroksinitrit yang bersifat sitotoksik. Penghambatan pembentukan radikal peroksinitrit akan menjaga fungsi vasodilatasi pembuluh darah yang diperankan oleh nitrit oksida. Di dalam sel endotel, asam askorbat mempengaruhi enzim nitrit oksida sintase, sehingga radikal superoksida sebagai produk samping pembentukan nitrit oksida dapat ditekan. Mekanisme lain adalah kemampuan asam askorbat bentuk tereduksi maupun teroksidasi dalam menghambat masuknya glukosa melalui GLUT transporter ke dalam sel sehingga mampu mengurangi gangguan vasodilatasi tergantung sel endotel [31].

### **3. VITAMIN E ( $\alpha$ -TOKOFEROL)**

Uji klinis melibatkan penderita DM dengan asupan vitamin E, didapatkan efek dalam pencegahan diabetes, meningkatkan sensitivitas insulin, kontrol glikemik, glikasi protein, komplikasi mikrovaskuler, penyakit kardiovaskuler serta faktor risikonya. Vitamin E memperbaiki potensi sistem pertahanan radikal bebas dan memiliki efek menguntungkan dalam perbaikan transpor glukosa dan sensitivitas insulin. Senyawa  $\alpha$ -tokoferol juga mampu menurunkan aktivitas protein kinase-C, yaitu enzim yang terkait langsung dengan peningkatan senyawa oksigen reaktif [32].

Bukti epidemiologis lain juga menunjukkan bahwa asupan vitamin E yang rendah merupakan faktor risiko untuk pengembangan DMT2. Studi intervensi manusia dengan skala kecil telah menunjukkan manfaat vitamin E dalam meningkatkan fungsi aliran darah retina dan fungsi ginjal. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa 80 orang yang kelebihan berat badan ( $BMI > 27 \text{ kg/m}^2$ ) diintervensi dengan 800 IU vitamin E per hari selama 3 bulan. Dosis vitamin E ditingkatkan menjadi 1.200 IU per hari selama 3 bulan berikutnya, menyebabkan peroksida plasmanya menurun 27% [33].

Hasil studi pada hewan model dan manusia telah menunjukkan bahwa asupan vitamin E menghambat LDL lipid peroksidasi, mencegah stres oksidatif yang terkait dengan metabolisme abnormal pola DMT2 (hiperglikemia, dislipidemia, dan peningkatan kadar FFA). Sejumlah studi epidemiologis menunjukkan adanya hubungan terbalik antara asupan vitamin E dengan kejadian DMT2. Hasil penelitian prospektif dalam waktu 4 tahun terhadap 944 pria Finlandia non diabetes menemukan bahwa kadar vitamin E plasma di bawah nilai median adalah berisiko 3,9 kali untuk menderita diabetes (95% CI: 1,8–8,6). Studi kasus-kontrol lain (n = 106 kasus, 201 kontrol) melaporkan hubungan terbalik antara kadar serum vitamin E dan status DMT2. Tanaka *et al* (2013) menemukan insiden retinopati berkurang 50% pada subjek yang mengonsumsi buah dengan kadar vitamin C yang tinggi [34]. Hegde *et al* (2013) juga melaporkan bahwa diet buah yang kaya akan antioksidan meminimalkan stres oksidatif pada penderita DMT2 [35]. Harding *et al* (2008) melaporkan bahwa vitamin C plasma dan konsumsi buah dan sayuran berhubungan dengan pencegahan diabetes tipe 2 [36]. Temuan mereka menyoroti pesan kesehatan masyarakat yang berpotensi penting untuk manfaat diet kaya buah dan sayuran dalam pencegahan diabetes.

### **4. FLAVONOID**

Flavonoid adalah salah satu senyawa polifenol. Polifenol adalah senyawa kimia yang ditemukan dalam buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, biji kacang polong atau cokelat. Zat-

zat ini dapat mengerahkan efek hipoglikemik. Polifenol merangsang  $\beta$ -pankreas sel untuk meningkatkan sekresi insulin dan melindunginya terhadap glukotoksisitas atau fenomena mengurangi sekresi insulin [37]. Penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa flavonoid ini mengatur metabolisme karbohidrat melalui peningkatan sekresi insulin, peningkatan transpor glukosa, penghambatan sintesis sitokin proinflamasi, dan pembentukan ROS. Flavonoid memiliki kemampuan untuk menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase yang bertanggung jawab untuk metabolisme karbohidrat. Penelitian yang dilakukan oleh NHS (*Nurses' Health Study*) menunjukkan ada hubungan antara flavonoid dengan penurunan risiko kejadian DMT2 [38].

Mekanisme penyembuhan penyakit DM oleh ekstrak tumbuhan tertentu berkaitan erat dengan kandungan flavonoid dalam tumbuhan tersebut. Flavonoid diduga berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mampu meregenerasi sel-sel  $\beta$  pankreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi. Flavonoid diduga juga dapat memperbaiki sensitivitas reseptor insulin, sehingga memberikan efek yang menguntungkan bagi penderita diabetes mellitus [39]. Selain itu, flavonoid berperan sebagai antioksidan yang dapat melindungi dan menangkap radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh. Radikal bebas merupakan salah satu penyebab terjadinya diabetes melitus [40].

### **TANNIN**

*Tannin* didefinisikan adalah satu senyawa fenolik dengan berat molekul cukup tinggi yang mengandung gugus hidroksil dan gugus lainnya yaitu karboksil yang membentuk kompleks kuat dengan protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tannin dapat meningkatkan penyerapan glukosa melalui mediator jalur pensinyalan insulin, seperti PI3K (*Phosphoinositide 3-Kinase*) dan p38 MAPK (*Mitogen-Activated Protein Kinase*) aktivasi dan translokasi GLUT-4 [41]. Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa tannin seperti *tannin acid (TA)* dapat mencegah/mengendalikan penyakit DMT2. TA memiliki potensi untuk dapat dijadikan sediaan antidiabetik yang mampu mengurangi kadar glukosa darah tanpa meningkatkan adipositas [42]. Sumber bahan makanan yang mengandung tannin adalah kacang-kacangan, sereal, buah-buahan, berries, *herbs*, *condiments*, teh dan anggur merah [41].

### ***Hadirin yang saya muliakan***

## **BEBERAPA HASIL PENELITIAN TENTANG DAYA ANTIOKSIDAN DAN ANTIHIPERGLIKEMIA DARI EKSTRAK DAUN SAYURAN DAN BUAH**

Hasil penelitian Radiansah dkk (2013), menunjukkan bahwa ekstrak (infusa) daun kelor (*Moringa oleivera*) yang mengandung alkaloid dan steroid terbukti dapat menurunkan kadar gula darah pada mencit secara signifikan dengan konsentrasi ekstrak (infusa) yang relatif efektif dalam menurunkan kadar gula darah adalah sebesar 20 % ( $\alpha = 0,05$ ) [42]. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa ekstrak buah kelor yang mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin dapat menurunkan kadar gula darah mencit dengan konsentrasi yang relatif efektif adalah 10% dengan  $\alpha = 0,05$  [43].

Daya antioksidan ekstrak daun dan kulit labu air (*Lagenaria siceraria (Molina) Standl.*) sangat kuat dengan nilai IC50 masing-masing berturut-turut yaitu 9,268 mg/L dan 9,332 mg/L [44]. Menurut Molyneux (2004), bahwa semakin kecil nilai IC50 menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat

kuat jika nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm [45]. Persentase aktivitas penghambat radikal bebas ekstrak buah kluwih optimum dalam menghambat radikal bebas 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil sebesar 50,65%. Ekstrak buah kluwih dapat digolongkan sebagai antioksidan alami yang kuat berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh sebesar 88,715 mg/L [46]. Nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh dari sampel ekstrak buah semangka (kulit putih semangka merah, kulit putih semangka kuning, daging semangka merah dan daging semangka kuning) yang diperoleh dari grafik secara berturut-turut yaitu 14,729, 16,782, 16,619 dan 16,575 mg/L, dan keempat sampel ini tergolong sebagai antioksidan alami yang sangat kuat [47].

Hasil penelitian menggunakan daun alpukat menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat positif mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Aktivitas antioksidan ekstrak alpukat (absorbansi DPPH = 0,797) termasuk kuat dengan IC<sub>50</sub> sebesar 72,61 mg L<sup>-1</sup> dan vitamin C sebagai kontrol positif juga sangat kuat dengan IC<sub>50</sub> (mg L<sup>-1</sup>) sebesar 23,03. Dengan demikian ekstrak daun alpukat mengandung zat fitokimia dengan daya antioksidan kuat, sehingga dapat digunakan untuk mencegah dan mengatasi stres oksidatif [48]. Kemudian uji praklinis pada tikus putih jantan menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat dengan dosis 150 mg/kg/bb relatif efektif mengurangi kadar glukosa darah puasa pada tikus putih [49].

*Hadirin yang saya muliakan*

## **AKTIVITAS FISIK DAN PENGENDALIAN PENYAKIT DMT2**

Aktivitas fisik didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka, yang mengeluarkan energi yang lebih besar dibandingkan pada saat istirahat. Hal ini berarti bahwa aktivitas fisik tidak hanya terbatas pada olahraga, tetapi juga termasuk kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang mengaktifkan otot [50]. Latihan fisik (*muscular exercise*) meningkatkan penyerapan glukosa pada otot penderita DMT2. Kontraksi otot menstimulasi transportasi dan metabolisme glukosa otot selama latihan (*exercise*) melalui jalur yang tidak tergantung insulin [51].

Bukti epidemiologis menunjukkan bahwa gaya hidup aktif bermanfaat dalam pencegahan dan pengobatan lebih dari 20 kondisi kesehatan termasuk jantung koroner penyakit, stroke, DMT2 dan beberapa kanker [52], [53]. Ketidakaktifan fisik atau obesitas adalah faktor risiko untuk pengembangan DMT2. Aktivitas fisik yang teratur meningkatkan sensitivitas insulin, dan mengurangi kadar glukosa darah [54], [55]. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa dari 25 studi kohort prospektif menemukan adanya hubungan terbalik antara aktivitas fisik dan kejadian diabetes pada pria dan wanita, berbagai kelompok umur dan etnis. Pengendalian risiko relatif untuk DMT2 berkisar antara 15% - 60% untuk mereka yang rutin melakukan aktivitas fisik, dibandingkan dengan teman sebayanya yang lebih tidak aktif [55]. Berdasarkan studi ini, setidaknya 30 menit per hari (210 menit per minggu) dengan aktivitas fisik dengan intensitas sedang, cukup untuk mengendalikan kejadian diabetes secara signifikan. Hasil meta-analisis uji coba pencegahan diabetes terkontrol secara acak, menunjukkan bahwa intervensi olahraga dan diet mengurangi risiko diabetes tipe 2 sebesar 37% [56].

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa mereka yang secara teratur melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang memiliki risiko 30% lebih rendah terkena diabetes tipe 2 dibandingkan dengan individu yang tidak banyak bergerak. Penurunan serupa dalam risiko diabetes diamati secara khusus memeriksa peserta yang rutin jalan kaki [57]. Penelitian di Amerika Serikat (*The US Diabetes Prevention Study*) yang melibatkan 3234 subyek penelitian

dengan intoleransi glukosa menunjukkan bahwa latihan dengan intensitas sedang selama 150 menit seminggu dapat mengurangi risiko terjadinya diabetes 58% dibandingkan dengan kelompok yang mendapatkan intervensi obat metformin [58].

Peran aktivitas fisik dalam mengendalikan glukosa darah bagi penderita DMT2. Caspersen et al (1985), menyatakan aktivitas fisik merupakan bentuk latihan yang dilakukan secara kontinyu berupa pergerakan fisik yang menstimulasi kontraksi otot rangka sehingga memicu peningkatan penggunaan energi setiap hari. Beberapa kegiatan yang termasuk dalam aktivitas fisik adalah jalan sehat, mencuci, memasak, dan olah raga [59].

Perilaku atau pekerjaan yang dilakukan dengan cara duduk selama 6-7 jam/hari akan berdampak kepada menurunnya penggunaan energi ekspenditur untuk menjalankan fungsi fisiologis. Hal tersebut akan menyebabkan penumpukan glukosa dalam darah. Jumlah glukosa yang terlalu melimpah dalam darah akan diubah menjadi lemak melalui mekanisme lipogenesis dan menyebabkan menumpuknya lemak visceral sebagai tahap awal terjadinya obesitas. Gaya hidup dengan aktivitas fisik yang rendah (*sedentary life*) merupakan faktor resiko bagi beberapa penyakit tidak menular seperti kardiovaskular (CVD) dan DMT2 yang secara keseluruhan merupakan penyebab utama kasus kematian [60], [61].

Hasil penelitian epidemiologi menyebutkan, adanya hubungan antara jalan sehat dengan menurunnya resiko terkena DMT2. Hu et al. (tahun) melalui penelitian yang dilakukan terhadap 70102 wanita tanpa diabetes yang secara teratur melakukan aktivitas fisik (jalan sehat) terbukti tidak memiliki resiko menderita DMT2. Secara khusus wanita yang secara teratur melakukan aktivitas fisik jalan normal (3.2-4.8 km/jam) mampu meminimalkan resiko terkena DMT2 sebesar 20-30% [62]. Kemudian Tanasescu *et al.* yang mengevaluasi hubungan antara jalan sehat dengan resiko penyakit kardiovaskular dengan melibatkan 3058 laki-laki menemukan, jalan sehat dengan frekwensi  $\geq 16.1$  MET-jam/minggu) berhubungan dengan penurunan resiko kematian yang berkaitan dengan penyakit jantung hingga 40% [63]. Sedangkan Gregg et al. yang melakukan penelitian terhadap 2896 terhadap pasien diabetes, dan melakukan aktivitas jalan sehat 2 jam/minggu memiliki angka kematian 34% lebih rendah, jika dibandingkan dengan pasien diabetes yang tanpa aktivitas fisik [64].

Berdasarkan kepada beberapa hasil penelitian di atas maka dapat diketahui jika aktivitas fisik dapat membantu pengendalian glukosa darah pada pasien diabetes maupun mereka yang belum memiliki resiko DMT2.

***Hadirin yang saya muliakan***

### **PENUTUP/REKOMENDASI**

Berdasarkan uraian di atas tampak bahwa kunci kesehatan seseorang (termasuk meminimalkan risiko penyakit DM dan komplikasinya) adalah mengatur pola makan bergizi seimbang dan menghindari gaya hidup *sedentary*. Pola makan yang dimaksud adalah rutin mengonsumsi bahan makanan (alami) sebagai sumber utama antioksidan yaitu buah dan sayuran (yang mempunyai indeks glikemik yang relatif rendah). Allah SWT telah menciptakan berbagai jenis bahan pangan berupa sayuran dan buah dengan aneka macam warna dan rasa. Lain warna dan rasa, lain pula jenis kandungan gizi (antioksidan) utamanya.

Allah SWT berfirman dalam QS surat Adz- Dzariyat: 49 yang berbunyi: “*Dan segala sesuatu kami ciptakan berpasang-pasangan supaya kamu mengingat kebesaran Allah*”. Allah menjadikan siang dan malam, sakit dan sehat, pangan nabati dan hewani dan lain-lain. Begitu

juga dengan radikal bebas yang dipasangkan dengan antioksidan. Apabila proporsi keduanya tidak seimbang dalam tubuh, maka akan menimbulkan kerusakan pada sel.. Proporsi radikal bebas dan antioksidan minimal harus seimbang di dalam tubuh. Jika jumlah radikal bebas dalam tubuh tinggi, maka harus diimbangi oleh antioksidan eksogen yang diperoleh dari makanan.

Socrates (pendiri pengobatan barat Yunani tentang makanan dan kesehatan) berkata: *“You are what you eat”*. Hal ini berarti bahwa status kesehatan seseorang sangat tergantung pada pola makannya baik jenis maupun jumlahnya. Senantiasa memperhatikan setiap makanan yang akan dikonsumsi dengan memperhatikan jenis komponen gizi yang dibutuhkan oleh tubuh sesuai kondisi fisiologis tubuh kita adalah pilihan yang tepat. Bila banyak mengonsumsi makanan yang manis maka rawan menderita penyakit DM, tinggi garam maka berisiko menderita hipertensi, dan banyak mengonsumsi yang berlemak/berminyak maka berpeluang besar mengalami hiperkolesterol dan hiperlipidemia. Hindari gaya hidup *sedentary* (kurang gerak)/ perbanyak aktivitas fisik, sehingga glukosa yang menumpuk dalam darah dapat diserap oleh sel otot untuk diubah menjadi energi, sehingga homeostasis (keseimbangan) glukosa tetap terjaga.

Terlepas dari pola makan dan gaya hidup seperti yang disebutkan di atas, hidup penuh rasa syukur dari semua nikmat Allah yang diberikan juga turut berkontribusi terhadap kesehatan (organ hati dan seluruh metabolisme selulernya) melalui aktivasi hormon serotonin dan endorpin. Kedua hormon ini akan meningkatkan rasa *mood* dan bahagia, sehingga terhindar dari kondisi stres. Stres yang berlebihan akan menguras lebih banyak energi. Stres menyebabkan sekresi hormon adrenalin meningkat dan akan memicu peningkatan radikal bebas yang akan memicu kerusakan sel pula termasuk sel  $\beta$ -pankreas sebagai penghasil hormon insulin. Bila hati bersih dan pandai bersyukur maka stress akan menepi.jauh. Bukankah AA Gym sering mengingatkan dalam Judul Lagunya : *“JAGALAH HATI”*. Berikut sebaik lagunya:

*Jagalah hati jangan kau kotori  
Jagalah hati lentera hidup ini  
Jagalah hati jangan kau nodai  
Jagalah hati cahaya illahi  
Bila hati kian bersih, pikiran pun kian jernih  
Semangat hidup kan gigih, prestasi mudah diraih*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Cheng, ‘Prevalence, predisposition and prevention of type II diabetes’, *Nutr. Metab.*, vol. 2, p. 29, Oct. 2005.
- [2] N. Gul, ‘Knowledge, attitudes and practices of type 2 diabetic patients’, *J. Ayub Med. Coll. Abbottabad JAMC*, vol. 22, no. 3, pp. 128–131, Sep. 2010.
- [3] S. Wild, G. Roglic, A. Green, R. Sicree, and H. King, ‘Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030’, *Diabetes Care*, vol. 27, no. 5, pp. 1047–1053, May 2004.
- [4] Balitbangkes, ‘Laporan Rischesdas 2018’. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018.
- [5] B. Halliwell and J. M. C. Gutteridge, *Free Radicals in Biology and Medicine*, Fifth Edition. Oxford, New York: Oxford University Press, 2015.
- [6] D. M. Nathan *et al.*, ‘Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: a consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes’, *Diabetes Care*, vol. 32, no. 1, pp. 193–203, Jan. 2009.

- [7] S. Smyth and A. Heron, 'Diabetes and obesity: the twin epidemics', *Nat. Med.*, vol. 12, no. 1, pp. 75–80, Jan. 2006.
- [8] W. Dröge, 'Free radicals in the physiological control of cell function', *Physiol. Rev.*, vol. 82, no. 1, pp. 47–95, Jan. 2002.
- [9] Y. Ueno, M. Kizaki, R. Nakagiri, T. Kamiya, H. Sumi, and T. Osawa, 'Dietary glutathione protects rats from diabetic nephropathy and neuropathy', *J. Nutr.*, vol. 132, no. 5, pp. 897–900, May 2002.
- [10] S. L. Nuttall, F. Dunne, M. J. Kendall, and U. Martin, 'Age-independent oxidative stress in elderly patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus', *QJM Mon. J. Assoc. Physicians*, vol. 92, no. 1, pp. 33–38, Jan. 1999.
- [11] A. C. Carr and B. Frei, 'Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans', *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 69, no. 6, pp. 1086–1107, Jun. 1999.
- [12] J. W. Baynes and S. R. Thorpe, 'Role of oxidative stress in diabetic complications: a new perspective on an old paradigm', *Diabetes*, vol. 48, no. 1, pp. 1–9, Jan. 1999.
- [13] Hernani and Raharjo, *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2005.
- [14] V. Patel and V. Sharma, 'The Role of Natural Antioxidants in Oxidative Stress Induced Diabetes Mellitus', *Res. J. Pharmaceutical Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 1–6, 2014.
- [15] D. D. Canabal, J. G. Potian, R. G. Duran, J. J. McArdle, and V. H. Routh, 'Hyperglycemia impairs glucose and insulin regulation of nitric oxide production in glucose-inhibited neurons in the ventromedial hypothalamus', *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, vol. 293, no. 2, pp. R592-600, Aug. 2007.
- [16] R. Ahmad, 'Introductory Chapter: Basics of Free Radicals and Antioxidants', *Free Radic. Antioxid. Dis.*, Aug. 2018.
- [17] J. J. Neumiller and I. B. Hirsch, 'Management of Hyperglycemia in Diabetic Kidney Disease', *Diabetes Spectr. Publ. Am. Diabetes Assoc.*, vol. 28, no. 3, pp. 214–219, Aug. 2015.
- [18] V. Ormazabal, S. Nair, O. Elfeky, C. Aguayo, C. Salomon, and F. A. Zuñiga, 'Association between insulin resistance and the development of cardiovascular disease', *Cardiovasc. Diabetol.*, vol. 17, Aug. 2018.
- [19] Winarsi, *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius, 2007.
- [20] R. Novo, P. S. Azevedo, M. F. Minicucci, L. A. M. Zornoff, and S. A. R. Paiva, 'Effect of Beta-Carotene on Oxidative Stress and Expression of Cardiac Connexin 43', *Arq. Bras. Cardiol.*, vol. 101, no. 3, pp. 233–239, Sep. 2013.
- [21] T. Furusho, E. Kataoka, T. Yasuhara, M. Wada, and S. Innami, 'Administration of beta-carotene suppresses lipid peroxidation in tissues and improves the glucose tolerance ability of streptozotocin-induced diabetic rats', *Int. J. Vitam. Nutr. Res. Int. Z. Vitam.-Ernährungsforschung J. Int. Vitaminol. Nutr.*, vol. 72, no. 2, pp. 71–76, Mar. 2002.
- [22] S. Gezginci-Oktayoglu, H. Basaraner, R. Yanardag, and S. Bolkent, 'The effects of combined treatment of antioxidants on the liver injury in STZ diabetic rats', *Dig. Dis. Sci.*, vol. 54, no. 3, pp. 538–546, Mar. 2009.
- [23] Azza and Attia, 'Effect of  $\beta$ -Carotene Treatment On The Ultrastructure Alterations Of The Diabetic Liver Induced By Streptozotocin (STZ)', *Egypt J Exp Biol Zool*, vol. 4, pp. 317 – 325, 2008.
- [24] I. Sluijs, E. Cadier, J. W. J. Beulens, D. L. van der A, A. M. W. Spijkerman, and Y. T. van der Schouw, 'Dietary intake of carotenoids and risk of type 2 diabetes', *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, vol. 25, no. 4, pp. 376–381, Apr. 2015.
- [25] J. J. Cunningham, 'The glucose/insulin system and vitamin C: implications in insulin-dependent diabetes mellitus', *J. Am. Coll. Nutr.*, vol. 17, no. 2, pp. 105–108, Apr. 1998.
- [26] Lee, 'Issue 122 Item 9 Antioxidant Vitamins Helpful in Diabetic Ketoacidosis Treatment', *Diabetes In Control. A free weekly diabetes newsletter for Medical Professionals.*, 05-May-2002. [Online]. Available: <http://www.diabetesincontrol.com/issue-122-item-9-antioxidant-vitamins-helpful-in-diabetic-ketoacidosis-treatment/>. [Accessed: 06-Aug-2019].

- [27] A. K. Tiwari and J. M. Rao, 'Diabetes mellitus and multiple therapeutic approaches of phytochemicals: Present status and future prospect', *Curr. Sci.*, vol. 83, no. 1, pp. 30–38, 2002.
- [28] W. Widowati, 'Potensi Antioksidan sebagai Antidiabetes', *JKM*, vol. 7, no. 2, pp. 1–11, 2008.
- [29] M. Afkhami-Ardekani and A. Shojaoddiny-Ardekani, 'Effect of vitamin C on blood glucose, serum lipids & serum insulin in type 2 diabetes patients', *Indian J. Med. Res.*, vol. 126, no. 5, pp. 471–474, Nov. 2007.
- [30] J. C. Will and T. Byers, 'Does diabetes mellitus increase the requirement for vitamin C?', *Nutr. Rev.*, vol. 54, no. 7, pp. 193–202, Jul. 1996.
- [31] J. A. Beckman, A. B. Goldfine, M. B. Gordon, and M. A. Creager, 'Ascorbate restores endothelium-dependent vasodilation impaired by acute hyperglycemia in humans', *Circulation*, vol. 103, no. 12, pp. 1618–1623, Mar. 2001.
- [32] M. M. Anderson, J. R. Requena, J. R. Crowley, S. R. Thorpe, and J. W. Heinecke, 'The myeloperoxidase system of human phagocytes generates Nepsilon-(carboxymethyl)lysine on proteins: a mechanism for producing advanced glycation end products at sites of inflammation', *J. Clin. Invest.*, vol. 104, no. 1, pp. 103–113, Jul. 1999.
- [33] P. J. Manning *et al.*, 'Effect of high-dose vitamin E on insulin resistance and associated parameters in overweight subjects', *Diabetes Care*, vol. 27, no. 9, pp. 2166–2171, Sep. 2004.
- [34] S. Tanaka *et al.*, 'Fruit intake and incident diabetic retinopathy with type 2 diabetes', *Epidemiol. Camb. Mass*, vol. 24, no. 2, pp. 204–211, Mar. 2013.
- [35] S. V. Hegde, P. Adhikari, N. M., and V. D'Souza, 'Effect of daily supplementation of fruits on oxidative stress indices and glycaemic status in type 2 diabetes mellitus', *Complement. Ther. Clin. Pract.*, vol. 19, no. 2, pp. 97–100, May 2013.
- [36] A.-H. Harding *et al.*, 'Plasma vitamin C level, fruit and vegetable consumption, and the risk of new-onset type 2 diabetes mellitus: the European prospective investigation of cancer--Norfolk prospective study', *Arch. Intern. Med.*, vol. 168, no. 14, pp. 1493–1499, Jul. 2008.
- [37] K. Hanhineva *et al.*, 'Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism', *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 11, no. 4, pp. 1365–1402, Mar. 2010.
- [38] J. B. Xiao and P. Högger, 'Dietary polyphenols and type 2 diabetes: current insights and future perspectives', *Curr. Med. Chem.*, vol. 22, no. 1, pp. 23–38, 2015.
- [39] M. Marianne, Y. Yuandani, and R. Rosnani, 'Antidiabetic activity from ethanol extract of kluwih's leaf (*artocarpus camansi*)', *J. Nat.*, vol. 11, no. 2, 2011.
- [40] E. Middleton, C. Kandaswami, and T. C. Theoharides, 'The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer', *Pharmacol. Rev.*, vol. 52, no. 4, pp. 673–751, Dec. 2000.
- [41] R. W. Hemingway and J. J. Karchesy, *Chemistry and Significance of Condensed Tannins*. Springer US, 1989.
- [42] R. Radiansah, **Nurdin Rahman**, and S. Nuryanti, 'Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleivera*) sebagai Alternatif untuk Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Mencit', *J. Akad. Kim.*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61–61, May 2013.
- [43] I. A. Pitriya, **Nurdin Rahman**, and S. M. Sabang, 'Efek Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*)', *J. Akad. Kim.*, vol. 6, no. 1, Feb. 2017.
- [44] M. Masrifah, **Nurdin Rahman**, and P. H. Abram, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Labu Air (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.)', *J. Akad. Kim.*, vol. 6, no. 2, pp. 98–106–106, May 2017.
- [45] M. Philip, 'The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant', *Songklanakar J. Sci. Technol.*, vol. 26, Mar. 2004.
- [46] M. Arif, **Nurdin Rahman**, and S. Supriadi, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kluwih (*Artocarpus Communis*)', *J. Akad. Kim.*, vol. 7, no. 2, pp. 85–90–90, Jun. 2018.
- [47] S. Mariani, **Nurdin Rahman**, and S. Supriadi, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Semangka (*Citrullus lanatus*)', *J. Akad. Kim.*, vol. 7, no. 2, pp. 96–101–101, Jun. 2018.

- [48] **Nuridin Rahman**, N. U. Dewi, and Bohari, 'Phytochemical and Antioxidant Activity of Avocado Leaf Extract (*Persea americana* Mill.)', *Asian J. Sci. Res.*, vol. 11, no. 3, pp. 357–363, 2018.
- [49] **Nuridin Rahman**, S. M. Sabang, N. Utami Dewi, and . B., 'Effect of Avocado Leaf Extract on the Decrease of Fasting Blood Glucose Level of White Rats', *Asian J. Sci. Res.*, vol. 12, no. 2, pp. 287–292, Feb. 2019.
- [50] INSERM Collective Expertise Centre, 'Physical activity: Contexts and effects on health', in *INSERM Collective Expert Reports*, Paris: Institut national de la santé et de la recherche médicale, 2000.
- [51] J. W. Kennedy *et al.*, 'Acute exercise induces GLUT4 translocation in skeletal muscle of normal human subjects and subjects with type 2 diabetes', *Diabetes*, vol. 48, no. 5, pp. 1192–1197, May 1999.
- [52] US Department of Health and Human Services, 'Guidelines Index - 2008 Physical Activity Guidelines - health.gov', 2018. [Online]. Available: <https://health.gov/paguidelines/2008/>. [Accessed: 06-Aug-2019].
- [53] W. L. Haskell *et al.*, 'Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association', *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol. 39, no. 8, pp. 1423–1434, Aug. 2007.
- [54] S. R. Colberg *et al.*, 'Exercise and Type 2 Diabetes', *Diabetes Care*, vol. 33, no. 12, pp. e147–e167, Dec. 2010.
- [55] C. P. Earnest, 'Exercise interval training: an improved stimulus for improving the physiology of pre-diabetes', *Med. Hypotheses*, vol. 71, no. 5, pp. 752–761, Nov. 2008.
- [56] L. J. Orozco, A. M. Buchleitner, G. Gimenez-Perez, M. Roqué I Figuls, B. Richter, and D. Mauricio, 'Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes mellitus', *Cochrane Database Syst. Rev.*, no. 3, p. CD003054, Jul. 2008.
- [57] C. Y. Jeon, R. P. Lokken, F. B. Hu, and R. M. van Dam, 'Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review', *Diabetes Care*, vol. 30, no. 3, pp. 744–752, Mar. 2007.
- [58] W. C. Knowler *et al.*, 'Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin', *N. Engl. J. Med.*, vol. 346, no. 6, pp. 393–403, Feb. 2002.
- [59] C. J. Caspersen, K. E. Powell, and G. M. Christenson, 'Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research.', *Public Health Rep.*, vol. 100, no. 2, pp. 126–131, 1985.
- [60] A. Biswas *et al.*, 'Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis', *Ann. Intern. Med.*, vol. 162, no. 2, pp. 123–132, Jan. 2015.
- [61] F. B. Hu, T. Y. Li, G. A. Colditz, W. C. Willett, and J. E. Manson, 'Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women', *JAMA*, vol. 289, no. 14, pp. 1785–1791, Apr. 2003.
- [62] F. B. Hu *et al.*, 'Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study', *JAMA*, vol. 282, no. 15, pp. 1433–1439, Oct. 1999.
- [63] M. Tanasescu, M. F. Leitzmann, E. B. Rimm, and F. B. Hu, 'Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type 2 diabetes', *Circulation*, vol. 107, no. 19, pp. 2435–2439, May 2003.
- [64] E. W. Gregg, R. B. Gerzoff, C. J. Caspersen, D. F. Williamson, and K. M. V. Narayan, 'Relationship of walking to mortality among US adults with diabetes', *Arch. Intern. Med.*, vol. 163, no. 12, pp. 1440–1447, Jun. 2003.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah Rabbil Alamin. Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat (kemudahan), karunia dan hidayah-Nya, sehingga saat ini saya dapat berdiri di forum yang sangat terhormat ini, untuk menyampaikan Orasi Ilmiah Guru Besar (GB) saya. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing saya dalam menjalankan amanah ini sebaik-baiknya. Jabatan GB adalah amanah yang sangat berat karena berkonsekuensi terhadap tindak-tanduk dan tuntutan peningkatan performa akademik. Jabatan GB adalah jabatan akademik tertinggi di PT yang merupakan capaian akumulasi dari kegiatan Tri Dharma PT. Pada kesempatan ini perkenankan saya menyampaikan terimakasih kepada Pemerintah RI melalui Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas persetujuan dan penetapan saya sebagai Guru Besar terhitung 1 Juni 2019. Penghargaan dan terimakasih mendalam saya sampaikan kepada Bapak Rektor UNTAD Periode 2011-2015 dan 2015-2019 (Prof.Basir) yang telah memberikan tugas tambahan kepada saya sebagai Sekretaris PPLH (Pusat Penelitian Lingkungan Hidup) UNTAD walau hanya ± sebulan, dan selanjutnya beliau mengangkat saya sebagai Kepala PPLH (dari tahun 2011 hingga 2017). Selanjutnya saya dipercayakan menjadi Dekan Pertama pada Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) periode 2017- 2019. Beliau juga selalu berpesan kepada saya dan teman sejawat lainnya bahwa mengemban tugas tambahan tidak harus menunda menulis artikel pada jurnal bereputasi. Penghargaan dan Terimakasih yang tinggi kepada Bapak Rektor UNTAD periode 2019 – 2023 (Prof.Mahfudz) yang memperpanjang masa jabatan saya sebagai Dekan FKM (2019- 2021), serta beliau selalu mengingatkan saya dan Staf Kepegawaian untuk percepatan pengurusan usulan Guru Besar saya, hingga penjemputan SK Jabatan Fungsional Guru Besar di Kemenristekdikti Jakarta. Penghargaan mendalam kepada kedua orang tua saya: Abd.Rahman (Almarhum) dan Dajamai (Almarhumah) yang telah mengasuh dan membesarkan saya. Keduanya memberikan perhatian penuh kepada saya untuk senantiasa belajar (menghargai waktu). Penghargaan juga kepada kedua Mertua saya: H.Abbas Djamarong, BA (Almarhum) dan Hj.Sitti Ruhani yang senantiasa memberikan perhatian dan doa.Terimakasih yang tulus kepada Isteri saya Ranggina Basse Intang yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan sering mengingatkan saya untuk istirahat sejenak jika saya harus duduk di depan komputer hingga malam larut. Terima kasih kepada semua anak-anak saya: Rahmat Nurulduha Nurdin, S.Kom, Nurilmi Mardatillah Nurdin, S.Pd, Nurhanifah Muthmainnah Nurdin, Nurazizah Ramadhani Nurdin dan Nurzakiyyah Istiqamah Nurdin, serta kedua menantu kami: Syamsuriwal, S.Pd,M.Pd dan Ni Made Rani Paramita Dewi,A.Md.Keb atas segala dukungan dan pengertiannya, serta penyejuk hati, cucu saya: Arsyila Salsabila Rahman. Terimakasih kepada Kakak-kakak saya: Hj.Jumalia dan Drs. Hasanuddin Rahman,M.Pd, serta Kakak Ipar H.Halaking, Dra Fatimah. Kemenakan-kemenakan saya: Rosman Halim, S.PdI, S.Pd/ Nirmawati, S.Pd, Army Auliah Halim,S.Pd, Muhammad Dandy Syahirul Alim, Nurmahdi Mukarim. Fajar Hariadi Mukti atas segala bantuan baik moril dan non materil.Terimakasih banyak kepada Guru-Guru saya di SDN No.136 Salobundang, SMPN 1187 Bontotiro, SMAN 198 Bulukumba. Pembimbing Skripsi (Drs. Syamsuddin Nonci, M.Pd dan Drs. Abd.Rasyid, M.Sc).Pembimbing Tesis (Ir. Sayyid Achmad dan .Dr.Eko Sugiharto, DEA), dan Pembimbing Disertasi (Prof.Dr.Ir.Ali Khomsan,MS,sekaligus sebagai Reviewer artikel untuk pengajuan Guru Besar saya, Dr.Ir.Sri Anna Marliyati, M.Si, Prof.Dr.Ir.Faisal Anwar,MS, dan .Prof.Dr.Clara M.Kusharto,M.Sc). Terimakasih kepada Ketua Tim Validasi Artikel (Prof.Konder Manurung,dan seluruh jajarannya) serta Prof.Asriani Hasanuddin sebagai Penilai angka Kredit artikel saya, serta Team Penilai Angka Kredit Fakultas (Dr. Rosmala Nur,M.Si, Muhammad Jusman Rau,

SKM,M.Kes, dan Lusia Salmawati, SKM,M.Sc) serta Bapak Herman, SKM, M.Med.Ed sebagai Ketua Senat FKM yang memberikan Persetujuan untuk kenaikan Jabatan Fungsional. Terimakasih juga saya sampaikan kepada yang sangat berjasa dalam hal diterimanya saya menjadi CPNS di Universitas Tadulako adalah Bapak Dr.Akhmad Syam, M.Pd, Ibu Dra.Asmiah Saleh, dan Ibu Hj.Nurtaba. Terimakasih juga saya sampaikan kepada Bapak Prof.Dr.H.Saifuddin Sirajuddin, MS yang menerima saya pertama kali di Palu dan tinggal di rumah beliau, sekaligus beliau adalah Reviewer Eksternal artikel untuk pengajuan Jabatan Guru Besar saya ini. Melalui forum yang terhormat ini, perkenankan saya secara khusus menyampaikan terimakasih mendalam kepada Pak Bohari, S.Gz,M.Kes (Team Penulis) yang dengan tulus-ikhlas membantu percepatan penerbitan artikel saya mulai dari pengayaan sitasi, akses Jurnal terkait yang akan dituju hingga *Accepted*. Terimakasih juga saya sampaikan kepada teman saya Bapak Dr (C) I Made Tangkas, M.Kes atas kontribusi pokok-pokok pikiran dalam memperkaya isi orasi ini. Terimakasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berjasa dalam perjalanan hidup saya sampai menjadi GB. Mohon maaf jika saya tidak dapat menyebutkan satu persatu. Terimakasih kepada seluruh Panitia Wisuda dan Dies Natalis UNTAD ke-38.atas terlaksananya acara ini.Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan Bapak dan Ibu semua.Mohon maaf yang sebesar-besarnya jika ada hal-hal yang tidak berkenan. Wassalamu Alaikum Wr.Wb.

## **RIWAYAT HIDUP**

### **Identitas Diri**

Nama Lengkap : Prof.Dr.Nurdin Rahman, M.Si, M.Kes  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/Tanggal Lahir: Bulukumba/04 Maret 1967  
Agama : Islam  
Jabatan Fungsional : Guru Besar Tetap Ilmu Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tadulako sejak 1 Juni 2019  
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda/ IV/c  
NIP/NIDN : 19670304 199303 1 002/ 0003046709  
**Nama Isteri** : Ranggina Basse Intang, A.Ma

### **Nama Anak** :

1. Rahmat Nuruldhuha Nurdin, S.Kom
2. Nurilmi Mardatillah Nurdin, S.Pd
3. Nurhanifah Muthmainnah Nurdin (Mahasiswa Gizi FKM UNTAD)
4. Nurazizah Ramadhani Nurdin (SMA Madani Palu)
5. Nurzakyyah Istiqamah Nurdin (Siswa SMA Al.Azhar Palu)

### **Nama Menantu** :

1. Syamsuriwal, S.Pd,M.Pd (Dosen Fisika FKIP UNTAD)
2. Ni Made Rani Paramita Dewi,A.Md.Keb (Muslimah)

**Nama Cucu** : Arsyila Salsabila Rahman  
Alamat Kantor : Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu 94118

Email : [nurdirahman\\_67@yahoo.co.id](mailto:nurdirahman_67@yahoo.co.id)  
 Alamat Rumah : Perumahan Dosen UNTAD Blok C5 No.5 Palu  
 Telpon : 081342677252/ 08114104672

### Riwayat Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Penyelenggara	Bidang Keahlian	Tahun Lulus	Masa Studi
SDN	SDN No.136 Salobundang			6
SMPN	SMPN 1187 Bontotiro			3
SMAN	SMAN 198 Bulukumba	IPA	1986	3
IKIP	IKIP Ujung Pandang	Kimia	1991	4,4
Pra S2 UGM	UGM Yogyakarta	Kimia	1996	1
S2 UGM	UGM Yogyakarta	Kimia Analitik	1998	2
S3 UGM	IPB Bogor	Gizi Masyarakat	2009	2, 11 bulan
S2 UIT	UIT Makassar	Gizi	2016	2

### Judul Skripsi/Tesis/Disertasi

Karya Tulis	Judul
Skripsi	Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Dalam Menanamkan Konsep Kecepatan Reaksi terhadap Siswa Kelas II A2 SMA Negeri Bontotiro Bulukumba
Tesis Universitas Gadjah Mada	Biosorpsi Tembaga dan Kromium oleh Biomassa <i>Aspergillus niger</i>
Tesis Universitas Indonesia Timur	Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pemberian ASI Eksklusif pada Anak Usia 6-24 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Bulili Kota Palu
Disertasi	Pembuatan Bubuk Ekstrak Cu-Turunan Klorofil Daun <i>Cincau (Premna oblongifolia Merr.)</i> dan Uji Praklinis untuk Pencegahan Aterosklerosis

### Penghargaan yang Diterima

No	Waktu	Bentuk Perhargaan	Pemberi
1	2009	Piagam Penghargaan atas Karya Inovasi Khasiat Kesehatan di Balik Daun Cincau	Menteri Negara Riset dan Teknologi RI
-	-	-	-

### PELATIHAN/PERTEMUAN ILMIAH

1. Mengikuti Rapat Kerja Nasional 25 Tahun AMDAL Tahun Perak 2011 di Nusa Dua Denpasar
2. Peserta Seminar Mengakrabi Paradigma dan Instrumen Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam UU No.32 Tahun 2009 yang diselenggarakan oleh PPLH-LPPM, IPB pada 20 Oktober 2011
3. Penyaji pada Seminar Hasil Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2012 yang diselenggarakan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Dirjen Dikti Kemendikbud pada Tanggal 8 s.d 9 Juni 2012 di Makassar
4. Mengikuti Konferensi dan Seminar Nasional Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan Hidup (BKPSL) Indonesia ke-21, diselenggarakan oleh PPLH Universitas Mataram pada tanggal 13 -15 September 2012 di Mataram
5. Mengikuti Konferensi dan Seminar Nasional Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan Hidup (BKPSL) Indonesia ke-21 Tanggal 13 – 15 Nopember 2012 di Mataram
6. Mengikuti Rapat Regional Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah pd tgl 13 – 15 Maret 2013, Depdagri di Palu
7. Mengikuti studi komparatif tentang Lingkungan di University of Newcastle 22- 27 Maret 2013
8. Pemateri pada Seminar Lingkungan Hidup *Environment for People* 16 Juni 2012
9. Mengikuti Pelatihan Pemanfaatan Hasil Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan Kreativitas Mahasiswa yang Berpotensi Paten Tanggal 24 – 26 Juni 2013 di Makassar
10. Mengikuti Pertemuan Teknis Uji Mutu Dokumen AMDAL Tanggal 4 September 2013 di Swissbelthotel (Pelaksana Kementerian KLH Jakarta)
11. Mengikuti Asistensi Teknis Penegakan Hukum Administratif Perdata dan Pidana Provinsi Sulawesi Tengah (Pelaksana: Pusat Pengelolaan Ekoregion Sulawesi dan Maluku Tgl 2 Oktober 2013 di Hotel Rama Palu
12. Mengikuti Sosialisasi Panduan Pembentukan Bina Keluarga Balita dan Keluarga Lansia bagi SKPD KB Kabupaten/Kota dan Mitra Kerja Tkt Provinsi Sulteng dan BKKBN, Tgl 4 Oktober 2013
13. Pertemuan Teknis Pembinaan dan Pengawasan Pelaksanaan Kajian Dampak Lingkungan di Daerah Tanggal 17 Oktober 2013 di Palu
14. Workshop Kajian Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup di Pulau Sulawesi di Hotel Losari Beach Inn Makassar, Tanggal 1 Nopember 2013 (PT.Mitraplan Kons)
15. FGD dalam Rangka Penyusunan RPJMN dan Renstra Kementerian Lingkungan Hidup, Tanggal 28 Nopember 2013 di Clarion Hotel Makassar
16. Peserta Seminar Gizi dan Kesehatan: Warning ! Diabetes dan Jantung Mengintai Anda, Perbaiki Gizimu Hari Ini untuk Menuju Masa Depan yang Prima, diselenggarakan oleh Gizi Kesmas STIK-IJ Palu pada 2 Pebruari 2014
17. Kursus Dasar-dasar AMDAL A Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Periode Maret 2014, tanggal 25 – 29 Maret 2014 di Puslitbang LH UNHAS Makassar
18. Kursus Penyusun Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup Periode Mei 2014, tanggal 12 Mei – 4 Juni 2014 di Puslitbang LH UNHAS Makassar.
19. Anggota Tim Komisi Penilai AMDAL Kota Palu Tahun 2014 berdasarkan Keputusan Walikota Palu No. 660/507/BLH/2014
20. Mengikuti Workshop Meso dan Mikro Kurikulum di Hotel Mercure Palu
21. Mengikuti Workshop Penyusun Proposal Penelitian yang Kompetitif di Gedung IT Centre Universitas Tadulako Tanggal 21 Agustus 2014

22. Rapat Kordinasi Program Kesehatan Tradisional Alternatif dan Komplementer Kab/Kota Tkt Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2014
23. Pelatihan Gerakan Nasional (Gernas) Sadar Gizi Tingkat Kota Palu Tahun 2014 dengan Tema: Kita Tingkatkan Upaya Pemberian ASI secara Eksklusif
24. Mengikuti Konferensi dan Seminar Nasional Pusat Studi Lingkungan Hidup Indonesia XXII di Garden Palace Hotel, 18 – 21 Nopember 2014
25. Narasumber pada Workshop MAPALA SAGARMATHA, UNTAD, 10 Pebruari 2015
26. Lokakarya KKNMP dengan Tema: Mewujudkan Profesionalisme Terapan Keilmuan Kesehatan Masyarakat yang Unggul dalam Upaya Preventif terhadap Penyakit Tropis dan Traumatologi, Gedung IT Center UNTAD, 21-21 November 2015
27. Workshop Scheme for Academic Mobility and Exchange (SAME), UNTAD, 24 Maret 2018
28. Presenter pada International Conference on Cardiovascular Diseases Integrative Approach from Basic, Clinical Science, Public Health and Bioethics (CVD-IA), May 14-17, 2016
29. Peserta Klinik Akreditasi (Borang Kesehatan Masyarakat), Hotel Ibis Manado, 16-17 Oktober 2017
30. Peserta Rapat Kerja Tahunan X AIPTKMI, Hotel Four Points by Sheraton Manado, 17 Oktober 2017
31. Pelatihan Pencapaian Mutu Perguruan Tinggi di Menara Peninsula Hotel, Jakarta, 22-23 November 2017
32. Presenter pada *Asian Congress of Nutrition (ACN)* di Bali International Convention Centre Nusa Bali 5 Agustus 2019

### Riwayat Pekerjaan

No	Institusi Lembaga	Jabatan	Jangka Waktu
1	Laboratorium Kimia FKIP UNTAD	Kepala	3 tahun
2	Pusat Penelitian Lingkungan Hidup	Kepala	6 tahun
3	Fakultas Kesehatan Masyarakat UNTAD	Dekan	Sedang Berjalan

### Keikutsertaan Dalam Organisasi Keilmuan atau Profesi

No	Tahun	Jenis>Nama Organisasi	Jabatan
1	2017-2002	Perhimpunan Pakar Gizi dan Pangan (PERGIZI PANGAN) DPW Sulawesi Tengah	Ketua

### Kegiatan Pendidikan Dan Pengajaran

No	Mata Kuliah	Jenjang
1	Biokimia Gizi	S1
2	Ilmu Gizi Dasar	S1
3	Ilmu Bahan Pangan	S1
4	Analisis Zat Gizi Pangan	S1
5	Metabolisme Zat Gizi Makro	S1
6	Metabolisme Zat Gizi Mikro	S1

7	Keamanan dan Ketahanan Pangan	S1
---	-------------------------------	----

### Kegiatan Penelitian

No	Tahun	Judul	Kedudukan dalam Tim	Sumber Dana
1	2000	Pemanfaatan Jamur (Fungi) dalam Mengurangi Kadar Logam Berat Kromium dari Larutannya	Ketua (BBI)	Kemendiknas RI (BBI)
2	2000	Pengikatan Logam Berat <i>Cuprum</i> (II) oleh Biomassa Jamur ( <i>Fungi</i> )	Anggota (BBI)	Kemendiknas RI (BBI)
3	2009	Bubuk Ekstrak Cu-Turunan Klorofil Daun Katuk ( <i>Sauropus Androgynus</i> Merr.) dan Aplikasinya dalam Menurunkan Kolesterol Darah, dan Pencegahan Aterosklerosis (Anggota)	Anggota (PSN)	Kemendiknas RI (BBI)
4	2009	Produk Bubuk Cu-Turunan Klorofil dari Daun Murbei ( <i>Morus Alba L.</i> ), dan Aplikasinya Dalam Pencegahan Penyakit Aterosklerosis(Tahun I)	Ketua (Hibah Bersaing)	Kemendiknas RI
5	2010	Produk Bubuk Cu-Turunan Klorofil dari Daun Murbei ( <i>Morus Alba L.</i> ), dan Aplikasinya Dalam Pencegahan Penyakit Aterosklerosis (Tahun II)	Ketua (Hibah Bersaing)	Kemendiknas RI
6	2011	Produk Bubuk Cu-Turunan Klorofil dari Daun Murbei ( <i>Morus Alba L.</i> ), dan Aplikasinya Dalam Pencegahan Penyakit Aterosklerosis (Tahun III)	Ketua (Hibah Bersaing)	Kemendiknas RI
7	2012	Kajian Model Program Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga yang Terintegrasi dengan Pengentasan Kemiskinan di Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah (Ketua)	Ketua (HIBAH BERSAING)	DIKTI
8	2017	Skrining Fitokimia dan Daya Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat ( <i>Persea Americana Mill.</i> ) serta Aplikasinya dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah (Tahun Pertama)	Ketua (Penelitian Strategis Nasional Institusi)	Ristekdikti
9	2018	Skrining Fitokimia dan Daya Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat ( <i>Persea Americana Mill.</i> ) serta Aplikasinya dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah (Tahun Kedua)	Ketua (Penelitian Strategis Nasional Institusi)	Ristekdikti
10	2019	Skrining Fitokimia dan Daya Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat ( <i>Persea Americana Mill.</i> ) serta Aplikasinya dalam Menurunkan	Ketua (Penelitian Strategis	Ristekdikti

		Kadar Glukosa Darah (Tahun Ketiga)	Nasional Institusi)	
11	2019	Sikrining Fitokimia dan Daya Antioksidan Berbagai Jenis Sayuran	Ketua	DIPA FKM UNTAD

### Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Sumber Dana
1	2010	Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik berbasis Ramah Lingkungan (Bagian dari Progam ESD) (Anggota)	DIKTI
2	2012	Pembekalan Materi Gizi bagi mahasiswa peserta KKN STIFA Palu	Mandiri
3	2015	Penyuluhan tentang Pembuatan Tempat Sampah Percontohan	Mandiri
3	2015	Pendampingan Pengukuran Status Gizi Siswa SDN 03 Tondo	Mandiri
4	2015	Pendampingan Kesehatan dan Keselamatan Kerja	Mandiri
5	2015	Penyuluhan ASI Eksklusif	Mandiri
6	2016	Pendampingan Kesehatan dan Keselamatan Kerja	Mandiri
7	2018	Keamanan Jajanan Anak Sekolah dan Sarapan Pagi dalam Mendukung Prestasi Murid di SDN 1 Banawa Donggala	Mandiri
8	2019	Penyuluhan Gizi Anak Sekolah Dasar di SDN 1 Talise Palu	DIPA FKM UNTAD

### Editor/Reviewer Jurnal/Pemimpin Redaksi

No	Nama Jurnal	Tahun	Keterangan
1	Ghidza	2018 sampai sekarang	Jurnal Prodi Gizi FKM UNTAD

### Publikasi di Jurnal Ilmiah dan Koran

#### a. Scopus

1. Muhammad Basir-Cyio,, Mahfudz, Takanobu Inoue, Alam Anshary, Tomori Kawakami, Golar,, Muhammad Rusydi,, Muhammad Nur Ali, Muhammad Rizal Razman, **Nurdin Rahman**, and Bohari. 2017. Impact of the traditional gold mine management on public health and agricultural and : A Study of traditional gold mining in Poboya, Sausu and Dongi-Dongi Village, Central Sulawesi, Indonesia. *Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.15 (3&4):115-122.*
2. **Nurdin Rahman**, Nikmah Utami Dewi and Bohari. 2018. Phytochemical and Antioxidant Activity of Avocado Leaf Extract (*Persea americana Mill.*). *Asian J. Sci. Res.*, 11 (3): 357-363

3. **Nurdin Rahman**, Nikmah Utami Dewi, Siti Ika Fitriyah, Bohari, Via Oktaviani & Mohammad Rifai. 2017. Factors Related to Exclusive Breastfeeding among Mothers in the City of Palu, Central Sulawesi, Indonesia. Factors Related to Exclusive Breastfeeding among Mothers in Palu City, Central Sulawesi, Indonesia. *Mal J Nutr* 23(2): 175 - 189
4. **Nurdin Rahman**, Muhammad Ryman Napirah, Devi Nadila, and Bohari. 2017. Determinants of stunting among Children in Urban Families in Palu, Indonesia. *Pak. J. Nutr.*, 16 (10): 750-756
5. **Nurdin Rahman**, Sri Mulyani Sabang, Nikmah Utami Dewi, Bohari, 2019, Effect of Avocado Leaf Extract on the Decrease of Fasting Blood Glucose Level of White Rats, *Asian J. Sci. Res.*, 12 (2): 287-292, 2019
6. Abdul Rahim, Gatot Siswo Hutomo, **Nurdin Rahman**, Bohari and Sukisman Abdul Halid. 2019. Structure and Functional Properties of Arenga Starch by Acetylation with Different Concentrations of Acetic Anhydride. *Asian J. Sci. Res.*, 12 (2): 220-228, 2019
7. **Nurdin Rahman**, Sri Mulyani Sabang, Nikmah Utami Dewa, Boharia, and St. Ika Fitriyah, 2019. The Dosage of The Avocado Leaf Extract (*Persea americana Mill.*) on Regeneration of Diabetic White Rats (*Rattus norvegicus*) Renal Cell **(in Process)**

#### **b. Non Scopis**

1. **Nurdin**, Ali Khomsan, Sri Anna Marliyati, Faisal Anwar, Clara Meliyanti Kusharto, Dewi Ratih Agungpriyono, 2008, Pengaruh Pemberian Bubuk Cu-Turunan Klorofil Daun Cincau (*Premna oblongifolia Merr.*) terhadap Profil Lipid Darah Kelinci, *Media Gizi dan Keluarga*. Volume 32 No.1, edisi Juli 2008
2. **Nurdin**, Kusharto, C.M., Tanziha, I., Januwati, M. 2009, Kandungan klorofil berbagai jenis daun tanaman dan Cu-turunan klorofil serta karakterisasinya. *Jurnal Gizi dan Pangan*, Maret 2009 4 (1): 1-8
3. Saidin, S., **Nurdin**, Hardinsyah, Ikeu Tanziha, 2008, Hubungan Antara Kebiasaan Cara Memasak Sayuran dan Kadar *Cholinesterase* terhadap Status Hormon Thyroid Wanita Usia Subur di Daerah Gondok Endemik, *Jurnal Gizi Indonesia* Vol.31 No.2 September
4. **Nurdin Rahman**, Mairret Ofika dan Irwan Said. 2015. Analisis Kadar Vitamin C Mangga Gadung (*Mangifera sp*) dan Mangga Golek (*Mangifera indica L*) Berdasarkan Tingkat Kematangan dengan Menggunakan Metode Iodimetri. *J. Akad. Kim.* 4(1): 33-37
5. Ni Luh Cicik Fitriani, Daud K. Walanda dan **Nurdin Rahman**. 2012. Penentuan Kadar Kalium (K) dan Kalsium (Ca) dalam Labu Siam (*Sechium Edule*) serta Pengaruh Tempat Tumbuhnya. *J. Akad. Kim.* 1(4): 174-180
6. Bohari, **Nurdin Rahman**, Indriany. 2017. Asupan Zat Gizi, Stunting, Anemia Pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Tambang Tradisional Poboya, Kota Palu. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Volume 8 Nomor 2. 84–88
7. **Nurdin Rahman**, Rasyika Nurul, Rahayu, 2016. Mothers Participation and Compliance toward the Improvement of the Infants Nutritional in Community Feeding Center Lagarutu Palu. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, Volume 27, No 3, pp 136-149
8. Serag, A.M., Higazy, A.M.; Basir, M.; Mappiratu, H.; Nilawati, J. ; **Rahman, N.** ; Bohari, C.K. and Burhanuddin, I, 2017. Production Methods Economics and Effects of

Spirulina Food Supplementation on Malnourished Children. *International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 8, Issue 9.ISSN 2229-5518*

9. Arini Ratnasari, **Nurdin Rahman**, Muh. Ryman Napirah. 2017. Hubungan Asupan Serat, Intake Cairan, dan Pengetahuan dengan Kejadian Konstipasi pada Wanita Usia 19-49 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Lindu Kecamatan Lindu Kabupaten Sigi. *Prosiding Seminar Gizi Nasional*
10. **Nurdin Rahman**, Nikmah Utami Dewi, Bohari. 2017. Kebiasaan Sarapan Pagi, Asupan Zat Gizi, dan Status Gizi Murid SDN Inpres 3 Tondo Kota Palu. *Jurnal Preventif, Volume 8 Nomor 1 : 1- 58*
11. Roy Radiansah, **Nurdin Rahman** dan Siti Nuryanti. 2013. Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Alternatif untuk Menurunkan Kadar Gula Darah pada Mencit, *J. Akad. Kim. 2(2): 54-61*
12. Eva Zulviana, **Nurdin Rahman** dan Supriadi. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Darah Hewan Mencit (*Mus musculus*). *J. Akad. Kim. 6(1): 15-20*
13. Ida Ayu Pitriya, **Nurdin Rahman** dan Sri Mulyani Sabang, 2017, Efek Ekstrak Buah Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*). *J. Akad. Kim. 6(1): 35-42*
14. Masrifah, **Nurdin Rahman** dan Paulus Hengky Abram. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Kulit Labu Air (*Lagenaria siceraria (Molina) Standl.*). *J. Akad. Kim. 6(2): 98-106*
15. Siti Sulaeha, Minarni Rama Jura, dan **Nurdin Rahman**. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus Conoideus de Vriese*) Asal Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. *J. Akad. Kim. 6(3): 170-174*
16. Wardatul Jannah, **Nurdin Rahman**, dan Ratman. 2017. Efek Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) sebagai Antihiperkolesterol Darah Mencit (*Mus musculus*). *J. Akad. Kim. 6(3): 180-186*
17. Ni Ketut Wartini, Paulus H. Abram dan **Nurdin Rahman**. 2017. Pembuatan Etanol Dari Buah Salak (*Salacca Zalacca*) melalui Proses Fermentasi. *J. Akad. Kim. 6(4): 237-240*
18. Mufida, **Nurdin Rahman** dan Supriadi. 2018. Efek Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana Mill.*) dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah pada Mencit (*Mus Musculus*). *J. Akad. Kim. 7(1): 11-18*
19. Mohammad Arif, **Nurdin Rahman** dan Supriadi. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kluwih (*Artocarpus communis*). *J. Akad. Kim. 7(2): 85-90*
20. Sri Mariani, **Nurdin Rahman** dan Supriadi. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Semangka (*Citrullus lanatus*). *Akad. Kim. 7(2): 96-101*,
21. Lisda Rongkong, **Nurdin Rahman**, Herman, 2018, The Risk Factor of Underweighton Toddler at Birobuli Public Health Center of South Palu District, in *Prosiding simposium Internasional Gizi dan Pangan I (2018) "Preventing Stunting Through Food and Nutrition Family Self-Sufficiency in The First 1000 Days of Life"*

### c. Tulisan di Koran

1. Metimerkuri, Ancaman bagi Kesehatan dan Lingkungan Hidup (Radar Sulteng, 18-19 Juni 2012)

2. Menyingkap Pesan *Public Health* di Balik Hikmah Puasa Ramadhan (Tinjauan dari Metabolisme Energi Zat dan Gizi) ( Radar Sulteng,10 Agustus 2012)

### **Kegiatan Kemasyarakatan**

1. Anggota Tim Teknis Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Provinsi Sulawesi Tengah (Bidang Kimia) Periode 2013 – sekarang)
2. Anggota Tim Teknis Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL) Kota Palu (Periode 2014– sekarang)
3. Anggota Tim Teknis Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Kabupaten Sigi (Periode 2016– sekarang)
4. Anggota Tim Teknis Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Kabupaten Mamuju Utara (Periode 2016– sekarang)
5. Anggota Tim Teknis Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) Kabupaten Parigi Moutong (Periode 2016– sekarang)
6. Anggota Tim Komisi Teknis Otoritas Kompeten Keamanan Pangan Dinas Pangan Sulawesi Tengah (Periode 2015-sekarang)
7. Sekretaris Pengurus Masjid Baiturrahman Perumahan Dosen UNTAD Blok C Periode 2018- 2022