

Jalan Memahami Asal-usul Elemen Berat



Universitas Indonesia
Perpustakaan

Anto Sulaksono

**Pidato Pada Upacara Pengukuhan
Sebagai Guru Besar Tetap Dalam Bidang Fisika Nuklir
Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia
Depok, 31 Agustus 2016**

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Salam sejahtera untuk kita semua

Yang saya hormati,

Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

Direktur Jenderal Sumber Daya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi

Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Indonesia.

Rektor dan Para Pimpinan Universitas Indonesia.

Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia.

Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia.

Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Dekan dan Wakil Dekan Universitas Indonesia.

Ketua dan Anggota Senat Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Pimpinan Departemen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Para Staf Pengajar, Rekan Sejawat, dan Mahasiswa.

Keluarga, kerabat dan seluruh hadirin yang saya hormati.

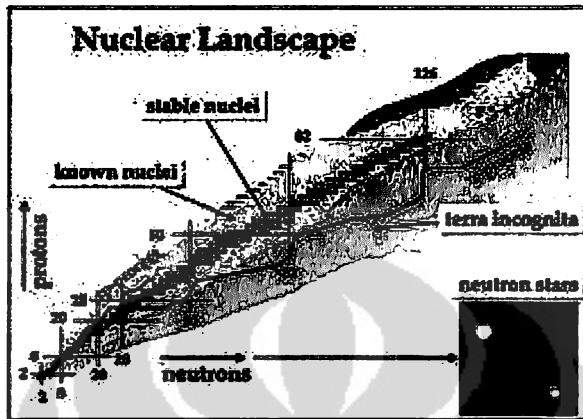
Hadirin yang saya hormati, izinkanlah saya membacakan pidato ilmiah pengukuhan saya sebagai guru besar dalam bidang ilmu fisika nuklir yang berjudul: **Jalan Memahami Asal-usul Elemen Berat** yang merupakan “interest” penelitian saya hingga saat ini secara singkat dan sederhana.

MOTIVASI

Materi hadronik adalah materi yang tersusun oleh dua jenis partikel komposit yakni meson (tersusun dari kombinasi quark dan anti-quark) dan baryon (tersusun dari kombinasi tiga quark). Di alam, inti (*nucleus*) hadronik hanya stabil dalam bentuk kombinasi nukleon-nukleon yang kita kenal sebagai inti atom biasa sedangkan inti hadronik yang mengandung hyperons (baryon yang mengandung quark “strange”) mempunyai waktu hidup yang pendek. Pada limit termodinamika, kombinasi nukleon-nukleon dapat membentuk suatu fase yang dinamakan materi nuklir sedangkan fase yang mengandung partikel hyperons disebut materi nuklir-hyper. Sayangnya, hingga saat ini pemahaman kita secara mikroskopik tentang tingkah laku materi hadronik belum lengkap. Bahkan model-model inti yang ada saat ini memberikan prediksi yang berbeda-beda tentang properti inti-inti atom baik yang stabil maupun yang tidak stabil juga materi nuklir dan materi nuklir-hyper untuk daerah diluar “fitting window” nya [1]. Ini artinya eksplorasi dan usaha untuk lebih mengerti materi nuklir pada limit ekstrem merupakan aspek yang esensial tidak hanya untuk fisika nuklir itu sendiri tapi juga untuk astrofisika. Terkait dengan yang terakhir, perlu dicatat bahwa salah satu objek penelitian di bidang astrofisika yang penting adalah objek kompak (merupakan produk akhir dari suatu evolusi bintang) seperti bintang katai putih, bintang neutron, bintang quark dan lubang hitam. Untuk memahami properti-properti dari bintang neutron, misalnya kita membutuhkan informasi yang cukup untuk materi nuklir kaya neutron dengan jangkauan yang ekstrim yakni materi nuklir dengan kerapatan yang sangat renggang (di “crust” bintang neutron) sampai materi nuklir dengan kerapatan yang sangat tinggi (di “core” bintang neutron). Bintang neutron terbentuk dari ledakan supernova sebagai “remnant” dari inti bintang masif yang kolaps dengan jari-jarinya sekitar 10 km dan massanya sekitar massa matahari. Yang menarik adalah massa dan radius dari bintang ini terkait sangat erat dengan persamaan keadaan (energi dan tekanan) dari materi nuklir. Ini artinya melalui bintang neutron, kita bisa menghubungkan properti-properti dari materi nuklir atau nuklir hyper pada skala laboratorium (skala mikro) dengan hasil observasi-observasi astronomi

(skala makro). Selain itu pemahaman yang baik dari distribusi massa dan kecepatan pada bintang neutron dapat membantu permodelan supernova yang lebih realistis [2]. Secara teoritis, bintang neutron dapat dikonversi menjadi objek kompak lain seperti bintang quark (“strange”), dimana bintang quark tersusun dari “deconfined” up, down, dan strange quark (dengan beberapa lepton karena neutralitas muatan dan kestabilan β). Keberadaan bintang quark juga mempunyai beberapa implikasi penting terhadap pemahaman kita materi yang berinteraksi kuat secara fundamental (materi QCD) pada temperatur dan kerapatan tinggi. Meski belum ada “signatures” dari observasi astrofisika dari bintang boson penyelidikan bintang boson juga menarik untuk dilakukan, karena secara teoritis kondensasi Bose-Einstein (BEC) mungkin juga terjadi pada materi nuklir dan materi quark pada kerapatan yang sangat tinggi. Selain itu materi boson berinteraksi adalah salah satu kandidat yang kuat dari “dark matter” [3]. Satu hal lagi yang menurut saya sangat krusial terkait dengan properti bintang kompak adalah medan gravitasinya yang sangat kuat dibandingkan di matahari misalnya sehingga memungkinkan bintang kompak digunakan sebagai arena untuk “testing” teori relativitas umum (GR) atau “constraining” jenis-jenis modifikasi dan model alternatif dari GR [4]. Disisi lain, kita tahu salah satu pertanyaan yang paling fundamental di sains adalah tentang asal usul elemen-elemen di alam semesta [5]. Untuk elemen ringan teorinya sudah cukup jelas yakni dari “Big bang” dan “primordial nucleosynthesis”, sedangkan teori untuk asal usul elemen berat adalah berdasarkan “stellar (explosion) nucleosynthesis” seperti evolusi bintang masif menjadi supernova atau merger dari dua bintang neutron. Dimana basis observasi dari yang terakhir adalah observasi kelimpahan inti stabil dan inti dengan waktu hidup lama dimana mekanisme yang dominan untuk formasi inti lebih berat dari penangkapan neutron secara cepat (*r-process*) [5]. Tetapi, posisi yang tepat (astrophysical site) dari *r-process* masih belum jelas hingga saat ini. Kata kunci untuk problem asal usul elemen adalah pemahaman yang lebih baik dari yang ada sekarang tentang **neutron star (objek kompak), transport neutrino di proto-neutron star dan struktur nuklir pada inti kaya neutron.**

Hal-hal disebut diatas lah yang memotivasi saya menekuni ke tiga topik besar penelitian yang berbeda tapi terkait karena mempunyai satu tujuan yang sama, hingga saat ini.



Gambar 1. Peta distribusi inti atom di alam yang sudah dan yang belum dieksplorasi [Sumber Gambar: WWW.orau.org/RIA].

MODEL MEDAN RATA-RATA RELATIVISTIK

Interaksi kuat atau interaksi nuklir yang melibatkan banyak partikel sesungguhnya sangat kompleks karena adanya efek kolektif dan korelasi antar partikel yang nonlinear dan sangat bergantung lingkungan (temperatur dan kerapatan) sehingga sangat sulit jika kita ingin menjelaskannya dari teori yang diturunkan langsung dari "first principle" seperti QCD. Disisi lain, begitu banyak data experiment dan observasi yang terkait dengan sistem banyak benda yang berinteraksi kuat seperti energi ikat inti, jari-jari inti, deformasi, spektrum partikel tunggal dan lain-lain pada inti atom (struktur nuklir), inkompresibilitas dan symmetry energy pada materi nuklir juga difusi isospin, transisi fase dan lain-lain pada tumbukan ion berat. Juga observasi-observasi di astrofisika seperti massa, radius dan pendinginan bintang dan lain-lain yang hanya bisa dimengerti jika reaksi-reaksi nuklir yang terjadi pada objek tersebut diketahui dengan baik. Dalam situasi seperti ini adanya sebuah model menjadi

relevan. Selama lebih dari 15 tahun ini saya bergelut di bidang fisika nuklir dengan ikut mempelajari dan menggunakan salah satu model nuklir sederhana, tetapi cukup banyak meng “capture” informasi fisis yang melibatkan interaksi nuklir banyak partikel secara efektif. Model ini bernama model interaksi nuklir berdasarkan medan rata-rata relativistik (RMF) dimana interaksi antar barion secara efektif dilukiskan dengan pertukaran beberapa meson.

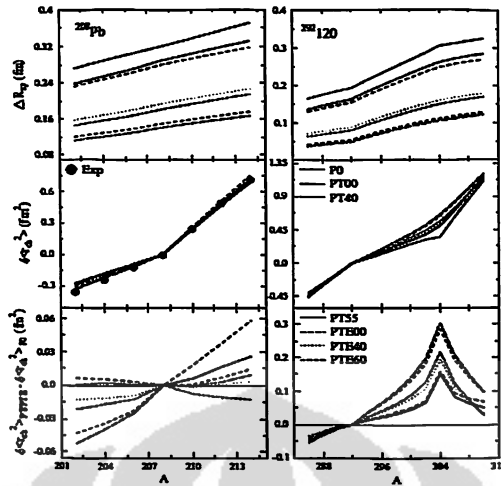
Hadirin yang saya hormati, pada bab-bab berikut saya akan coba paparkan beberapa hal yang saya kerjakan terkait dengan tiga topik yang saya sebutkan dalam pendahuluan dengan memanfaatkan model RMF sebagai salah satu instrumen utama untuk mempelajarinya. Detail review terkini tentang model RMF dan aplikasi-aplikasinya di struktur nuklir dan astrofisika dapat di lihat misalnya di Ref. [1].

STRUKTUR NUKLIR PADA INTI BERAT KAYA NEUTRON

Kita dapat mempelajari limit dari eksistensi inti atom dari beberapa aspek yang berbeda seperti inti-inti yang terletak jauh dari garis kestabilan β (inti kaya neutron atau inti kaya proton), inti superberat, inti-hyper, dan lain-lain. Disusunan berkala yang kita kenal inti-inti stabil terletak pada apa yang disebut daerah yang dibatasi garis kestabilan β . Dialam daerah ini hanya ada kurang dari 300 jenis inti yang stabil dengan waktu hidup sebanding atau lebih dibanding waktu hidup matahari. Sedangkan di laboratorium, kita bisa menghasilkan inti-inti tidak stabil yang posisinya ada sedikit diluar daerah yang dibatasi garis kesetabilan β . Hingga saat ini ada sekitar 3.000 inti tidak stabil yang sudah ditemukan. Selain itu ada inti-inti yang jauh dari daerah kestabilan β . Untuk inti-inti sekitar atau bahkan posisinya jauh *dripline* yang banyak yang belum ditemukan (lihat Gambar. 1). Yang menarik, orang menemukan fenomena-fenomena fisis yang eksotis pada inti-inti ini, dimana properti-propertinya yang terobservasi sangat berbeda dengan prediksi-prediksi model-model nuklir yang tersedia saat ini seperti fenomena nuklir halo, perubahan bilangan magis, radioaktivitas dari satu atau dua proton dan lain-lain. Inti berat kaya neutron

termasuk dalam katagori inti yang dekat dengan neutron *dripline*. Satu hal lain yang penting, lokasi terjadinya *r-process* yang sangat krusial diketahui untuk keperluan memahami asal-usul elemen berat ada di daerah ini. Ini artinya memahami tingkah laku inti-inti eksotis ini sangat krusial dan perlu model teoritis yang lebih baik dan lebih realitis dari yang sudah ada, jika kita ingin ekstrapolasi kemampuan model inti untuk memahami daerah ini. Perlu juga dicatat banyak fasilitas nuklir baru yang dibangun untuk mempelajari inti-inti eksotis ini, seperti *Riken Radioactive Ion Beam Factory* (RIBF) di Jepang, *Facility for Antiproton and Ion Research* (FAIR) di German, *the Facility for Rare Isotope Beams* (FRIB) di Amerika dan lain-lain. Sehingga ada cukup data eksperimen baru dalam waktu dekat terkait dengan inti-inti di daerah ini. Hal ini dapat digunakan untuk mengecek kebenaran prediksi-prediksi model inti yang ada. Detail diskusi tentang status terkini baik teoritis maupun eksperimental tentang inti eksotis dapat dilihat di Ref. [1].

Terkait dengan topik ini, apa yang kami (maksudnya saya **dengan para kolaborator dan para mahasiswa UI**) kerjakan adalah masih dalam tahap pengembangan model RMF untuk keperluan ekstrapolasi ke daerah inti berat kaya neutron [6] dan aplikasi model yang dibuat untuk mempelajari fenomena-fenomena eksotis di *dripline* yang masih mengijinkan penggunaan pendekatan inti *spherical* seperti properti-properti inti superberat kaya neutron, inti halo dan posisi *dripline* berdasarkan model RMF [7]. Pendekatan yang kami gunakan, jelas sangat membatasi, karena pendekatan inti *spherical* tidak terlalu realistis lagi untuk daerah jauh dari *dripline*. Kedepan jelas masih banyak pekerjaan yang perlu ditindaklanjuti terutama dalam sektor pemrograman numerik. Selain memperbaiki model RMF yang ada, kami ingin mengfokuskan pada studi efek-efek pairing, keadaan kontinum dan deformasi dengan menggunakan model RMF terhadap properti-properti inti berat kaya neutron.



Gambar 2. Efek kopling tensor, pertukaran Coulomb dan kopling isovektor-isoskalar berdasarkan model RMF pada ketebalan kulit inti dan jari-jari muatan dari inti Pb dan inti super berat dengan $Z=120$ [Sumber Gambar: Liliani *et al.*, PRC 93, 054322 (2016)].

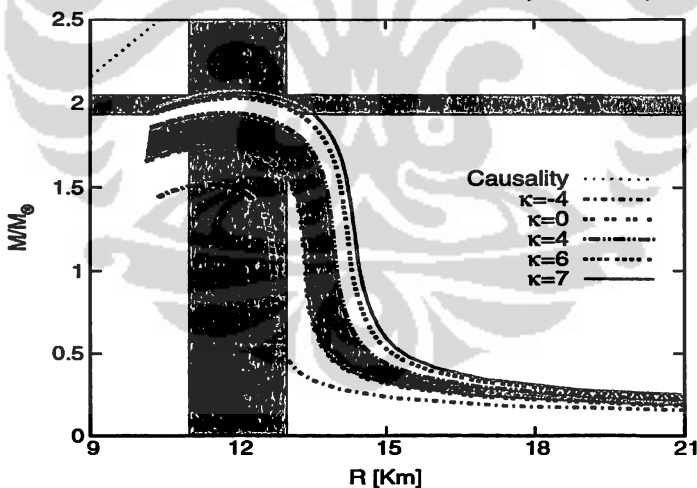
Pada Gambar 2, kami tunjukkan salah satu hasil terakhir kami yang memperlihatkan pentingnya kopling tensor, pertukaran Coulomb dan kopling isovektor-isoskalar pada trend kelimpahan neutron tidak hanya pada ketebalan kulit inti tetapi juga pada jari-jari muatan inti superberat kaya neutron.

OBJEK KOMPAK

Hadirin yang saya muliakan, seperti yang saya sebutkan di pendahuluan, objek kompak adalah hasil akhir dari proses evolusi bintang. Sementara ini kami membatasi diri untuk fokus di bintang neutron, bintang quark dan bintang boson. Seperti yang sudah disebutkan, study mengenai topik ini penting untuk memahami properti dari materi nuklir sangat padat, test teori relativitas umum (GR) dan membantu memberikan jawaban tentang asal usul elemen berat [2,3,8]. Problem utama dari topik ini adalah tidak diketahui dengan pasti tentang komposisi/partikel penyusun dan interaksi diantara penyusunnya (fisika nuklir), formalisme kuantisasi dari materi penyusunnya (mekanika

kuantum di ruang lengkung) dan gravitasinya (teori relativitas) dari bintang kompak. Jadi menurut saya, penelitian objek kompak tidak serupa seperti bisnis makanan yang “bumbu-bumbu” nya sudah diketahui dengan pasti. Pada penelitian bintang kompak, sampai level tertentu masih banyak hal (“bumbu-bumbu”) yang belum diketahui.

Penelitian terkait dengan bintang neutron yang sudah kami kerjakan hingga saat ini dalam kerangka GR dari Einstein meliputi persamaan keadaan bintang neutron, komposisi, dampak keberadaan partikel eksotik terhadap persamaan keadaan, efek faktor bentuk nukleon, transisi fase dari *core-crust* dari bintang neutron dan lain-lain [9], sedangkan dalam kerangka model di luar GR seperti “Edington inspired Born Infeld (EiBI) gravity” saat ini baru mulai dilakukan [10], selain itu kami juga tertarik dengan properti-properti dari bintang quark [11] dan bintang Boson [12].



Gambar 3. Relasi massa dan radius dari bintang neutron dimana ada hyperons di inti bintang untuk model EiBI untuk beberapa variasi κ . Untuk $\kappa=0$ identik dengan hasil GR dari Einstein. Pita abu-abu vertikal dan horizontal adalah konstrain dari hasil observasi astrofisika [Sumber Gambar: A. I. Qauli *et. al*, PRD **93**, 104056 (2016)].

Pada Gambar 3, kami tunjukkan hasil kami terakhir di topik ini yakni partikel hyperon dan partikel eksotik lain bisa ada di bintang neutron jika teori gravitasi standar (GR dari Einstein) di modifikasi (EiBI). Penyelidikan ke arah ini yang kami lakukan saat ini masih awal, masih perlu eksplorasi dan pengkajian lebih banyak tentang karakter dan properti-properti dari model-model ekstensi dari GR di banyak aspek.

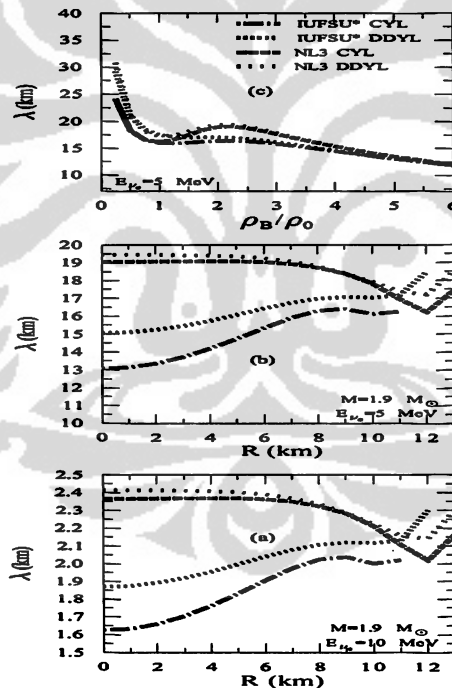
Kedepannya, ada beberapa hal yang kami pandang perlu ditindaklanjuti terkait dengan penelitian yang sudah kami kerjakan. Yang pertama terkait dengan beberapa permasalahan dalam model EiBI, lebih jauh eksplorasi properti-properti dari bintang quark dan boson dan efek rotasi pada bintang kompak tampaknya juga perlu dilakukan segera.

TRANSPORT NEUTRINO DI MATERI PADAT

Dimotivasi dengan kenyataan bahwa model simulasi transport neutrino pada “stellar core collapse and postbounce evolution” yang tidak memprediksi adanya ledakan supernova (Report terbaru mengenai masalah ini sebagai contoh dapat dilihat di Ref. [13] yang mengindikasikan ada hal yang belum diketahui dengan baik dari input fisika mikro yang diberikan seperti interaksi neutrino dan materi dan materi dari bintang proto-neutron itu sendiri, kami terdorong juga untuk ikut serta dalam mempelajari transport neutrino di materi padat. Sejauh ini kami sudah mempelajari transport neutrino di bintang neutron, proto-neutron, selain juga mempelajari efek-efek dari faktor bentuk neutrino dan nukleon dan osilasi neutrino dalam jalan bebas rata-rata dari neutrino di bintang neutron dengan menggunakan pendekatan temperatur nol [14]. Penelitian kearah ini sementara terkendala masalah teknis dan untuk sementara berhenti sampai sekitar tahun 2013. Problem utama ialah masalah numeriknya yang cukup berat karena kita tahu persamaan keadaan bintang proto-neutron yang realistis cukup kompleks, yakni dengan karakternya yang inhomogen, terentang dari kerapatan yang sangat renggang hingga sangat padat dan tidak seperti materi bintang neutron yang bisa didekati dengan

pendekatan temperatur nol, pada bintang proto-neutron temperaturnya tidak sama dari pusat bintang sampai “crust” nya.

Pada Gambar 4, sebagai contoh hasil perhitungan jalan bebas rata-rata neutrino λ di bintang proto-neutron dengan menggunakan pendekatan $T=0$ yang kami lakukan. Tampak λ sangat bergantung pada komposisi partikel dan persamaan keadaan dari materi juga energi awal dari neutrino. Catatan, secara sederhana, jalan bebas rata-rata adalah lintasan yang ditempuh neutrino setelah satu interaksi dengan partikel hingga interaksi lagi dengan partikel lain. Jadi makin besar λ , maka makin kecil tampang lintang total hamburannya atau makin lemah interaksinya.



Gambar 4. Efek energi awal neutrino dan parametrisasi persamaan keadaan dari bintang proto-neutron pada jalan bebas rata-rata λ dengan menggunakan density dependent lepton fraction (DDYL) dan constant lepton fraction (CYL) [Sumber Gambar: A. Sulaksono and L. Satiawaty, PRC **87**, 065802 (2013)].

PENUTUP

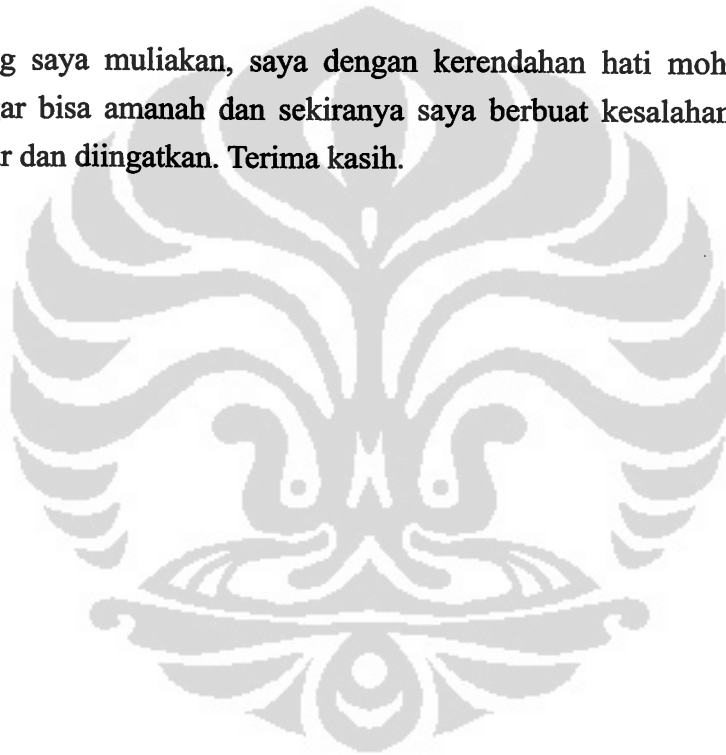
Hadirin yang saya muliakan, setelah mendengarkan “road map” penelitian yang sudah saya paparkan, sangat jelas terlihat masih ada banyak sekali hal yang harus kami kerjakan sebagai PR baik terkait dengan transport neutrino, objek kompak maupun struktur nuklir di *dripline*. Saya menyadari realisasinya tidak akan mudah karena tantangan teknis yang semakin berat. Lebih-lebih karena saya juga menyadari sekali posisi peneliti ilmu dasar di negeri ini. Meski demikian saya masih menyimpan optimisme untuk melanjutkan interest penelitian melalui jalan ini berdasarkan pengalaman sejarah. Dimana kami menyadari bahwa kami bisa bertahan hingga saat ini terutama karena keleluasaan dan kepercayaan dari Universitas Indonesia yang direalisasikan dalam **bentuk kebijakan penelitian yang tepat**, kemudahan mengakses sumber dana, informasi dan fasilitas penelitian, juga ketersediaan mahasiswa-mahasiswa yang luar biasa dalam membantu mengembangkan penelitian di bidang yang saya cintai ini. Kedepan, langkah yang tampaknya kami bisa benahi adalah perbaikan organisasi penelitian kami seperti perbaikan manajemen sumber daya manusia dan sarana, kolaborasi, efisiensi kerja dan tentu saja yang krusial adalah adaptasi yang lebih baik dengan semua kebijaksanaan penelitian yang ada baik di grup riset nuklir dan partikel, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam maupun yang ada di Universitas Indonesia.

Harapan saya semoga kedepan kebijakan riset di Indonesia pada umumnya dan Universitas Indonesia pada khususnya menjadi lebih baik lagi dan semoga Allah SWT memberi keberkahan dan kemudahan pada kita semua dalam menyelesaikan tugas-tugas kita masing-masing. Aamiin.

Hadirin yang sangat saya muliakan, ijinkanlah sebagai penutup saya mengutip hadist Rasulullah SAW berikut:

“Ketika seorang penduduk Arab pegunungan datang bertanya kepada Rasulullah SAW. Apakah yang paling berat dan yang paling ringan dalam Agama? Rasulullah SAW memberi jawaban, yang paling ringan ialah mengucapkan dua kalimat syahadat, Asyhadu anlaa ilaaha Illallah wa asyhadu anna Muhammad Rasulullah. Sedangkan yang paling berat ialah memenuhi amanah. Tidak sempurna agama seseorang yang tidak menjaga amanah, tidak diterima shalat dan zakatnya jika tidak memenuhi amanah (HR. Al Bazar dari Ali bin Abi Thalib)”.

Hadirin yang saya muliakan, saya dengan kerendahan hati mohon untuk didoakan agar bisa amanah dan sekiranya saya berbuat kesalahan mohon untuk ditegur dan diingatkan. Terima kasih.



UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini perkenankan saya juga mengungkapkan rasa syukur saya yang tak terhingga kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah yang diberikanNya. Selain itu ada begitu banyak orang yang telah berjasa dan berperan besar dalam karir dan kehidupan saya sejak saya sekolah dasar, menjadi staf pengajar di departemen Fisika FMIPA Universitas Indonesia hingga saat ini diberi amanah sebagai guru besar dibidang fisika nuklir di FMIPA Universitas Indonesia. Tentu saja list nya menjadi sangat panjang jika saya sebutkan satu persatu. Saya mohon maaf mengenai hal itu. Saya hanya dapat mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan mendoakan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semua orang yang berjasa tersebut dengan yang lebih baik. Amin ya Robbal Alamin.

Meski demikian ada yang perlu saya sebutkan disini karena perannya sangat unik untuk saya. Pertama, almarhum kedua orang tua saya tercinta yang telah bersusah payah mendidik dan membesarkan saya. Juga istri saya Edin dan ketiga anak saya yang tercinta, Addin, Rosyid dan Rusyda yang banyak sekali berkorban dan sangat bersabar untuk saya. Sesungguhnya merekalah orang-orang selalu memberikan kenyamanan, keteduhan dan ketenangan buat saya. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih pada para guru-guru saya (Pak Herbert, Pak Darmadi, Pak. Maruhn, Pak Greiner, Pak Terry, Bang Fahrizal, Pak Lukman..), dan semua mahasiswa bimbingan saya tercinta juga para kolaborator saya baik di dalam maupun di luar negeri yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu namanya dimana selain berbagi “kesenangan” juga sangat banyak memberikan pembelajaran buat saya tidak hanya tentang fisika tetapi juga makna hidup.

Saya juga ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Rektor Universitas Indonesia Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Anis, yang mengukuhkan pada hari ini menjadi guru besar. Saya juga berterima kasih kepada dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Bapak Dr.

Abdul Haris dan seluruh jajarannya, ketua departemen Fisika Bapak Dr. Agus Salam dan seluruh jajarannya juga para guru besar di FMIPA dan Universitas Indonesia atas semua bantuan dan kebijaksanaannya selama ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada semua teman sejawat di Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, dan Universitas Indonesia atas kerjasama dan persahabatannya.

Pada kesempatan ini saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga (Pak De, Bu De, Pa Le, Bu Le, Om, Tante, Mas, Mbak dan Adik-adik semua), semua rekan sejawat dan seluruh hadirin yang meluangkan waktu dan kesabarannya untuk menghadiri acara ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk panitia penyelenggara atas semua bantuannya.

Sebagai penutup, dengan segala kerendahan hati, saya mohon maaf sebesar-besarnya sekiranya ada kesalahan dan kekurangan pada acara ini.

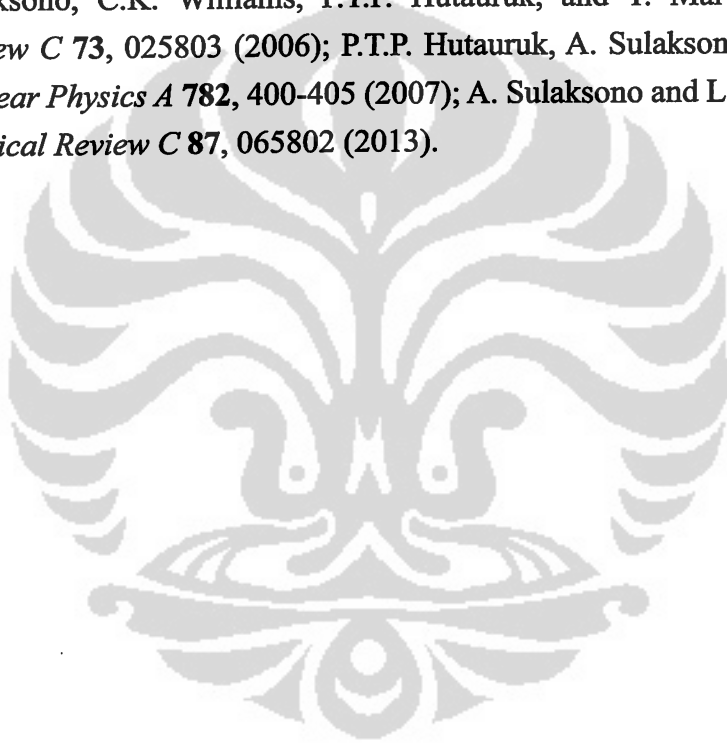
Billahitaufiq wal hidayah, wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

DAFTAR ACUAN

- [1] J. Meng, *Relativistic Density Functional for Nuclear Structure (International Review of Nuclear Physics-Vol 10)*, World Scientific, Singapore (2016).
- [2] S. L. Shapiro, S. A. Teukolsky, *Black Holes, White Dwarfs, and Neutron Stars (The Physics of Compact Objects)*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2004); P. Haensel, A. Y. Potekhin, and D. G. Yakovlev, *Neutron Stars I; Equation of state and Structure*, Springer (2007); N. K. Glendenning, *Compact Stars: Nuclear Physics, Particle Physics, and General Relativity*, Springer (2000).
- [3] F. E. Schunck and E. W. Mielke, *Classical. Quantum. Gravity*, **20**, R301(2003).
- [4] E. Berti *et. al.*, *Classical. Quantum Gravity*, **32**, 243001 (2015).
- [5] A. Arcones *et. al.*, arXiv: 1603.02213 (2016); Y-Z. Qian, *Progress. Particle. Nuclear. Physics* **50**, 153 (2003) dan referensi-referensi di dalamnya.
- [6] A. Sulaksono, T. Mart, C. Bahri, *Physical Review C* **71**, 034312 (2005); A. Sulaksono, P.-G. Reinhard, T. J. Burvenich, P. O. Hess, and J. A. Maruhn, *Physical Review Letters* **98**, 262501 (2007); A. Sulaksono, Kasmudin, *Physical Review C* **80**, 054317 (2009); A. Sulaksono, Kasmudin, T.J. Burvenich, P.-G. Reinhard, and J.A. Maruhn, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 81 (2011); A. Sulaksono, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 1283 (2011); B. K. Agrawal, A. Sulaksono, P.-G. Reinhard, *Nuclear Physics A* **882**, 1 (2012); B. K. Agrawal, J.N. De, S. K. Samaddar, G. Colo and A. Sulaksono, *Physical Review C* **87**, 051306 (2013).

- [7] T. Buervenich , T. Cornelius, A. Sulaksono, J.A. Maruhn, W. Greiner, D. G. Madland, P.-G. Reinhard and S. Schramm, *Acta Physica Hungarica A* **19**, 149 (2002); N. Liliani, A. M. Nugraha, J. P Diningrum, A. Sulaksono, *Physical Review C* **93**, 054322(2016); A. M. Nugraha, A. Sulaksono, and T. Sumaryada, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020008 (2016); J. P. Diningrum and A. Sulaksono, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020014 (2016); N. Liliani and A. Sulaksono, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020017 (2016).
- [8] J. M. Lattimer and M. Prakash, *Physics. Report.* **442**, 109 (2007); F. Oezel, *Report. Progress. Physics.* **76**, 016901 (2013).; N. Chamel and P. Haensel, *Living Review. Relativity* **11** (2008).
- [9] A. Sulaksono, Marliana, Kasmudin, *Modern Physics Letter A* **5**, 367 (2011); Kasmudin, A. Sulaksono, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 1271 (2011); A. Sulaksono and B. K. Agrawal, *Nuclear Physics A* **895**, 44 (2012); A. Sulaksono and B. K. Agrawal, *Few Body Systems* **54**, 501 (2013); T. Mart and A. Sulaksono, *Physical Review C* **87**, 025807 (2013); A. Sulaksono, N. Alam and B. K. Agrawal, *International Journal of Modern Physics E* **23**, 0072 (2014); N. Alam, A. Sulaksono, and B. K. Agrawal, *Physical Review C* **92**, 015804 (2015); A. Sulaksono, *International Journal of Modern Physics E* **24**, 1550007 (2015); R. I. Adam and A. Sulaksono, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020020 (2016).
- [10] AI Qauli, M Iqbal, A Sulaksono, HS Ramadhan, *Physical Review D* **93**, 104056(2016).
- [11] AI Qauli, and A Sulaksono, *Physical Review D* **93**, 025022(2016).
- [12] S. Latifah, A. Sulaksono and T. Mart, *Physical Review D* **90**, 127501 (2014).

- [13] M. Liebendorfer, M. Rampp, H.-Th. Janka, and A. Mezzacappa, *The Astrophysical Journal* **620**, 840 (2005).
- [14] P.T.P. Hutaaruk, C.K. Williams, A. Sulaksono, T. Mart, *Physical Review C* **70** , 068801 (2004); C.K. Williams, P.T.P. Hutaaruk, A. Sulaksono, T. Mart, *Physical Review D* **71** , 017303 (2005); A. Sulaksono, P.T.P. Hutaaruk, and T. Mart, *Physical Review C* **72**, 065801 (2005); A. Sulaksono, C.K. Williams, P.T.P. Hutaaruk, and T. Mart, *Physical Review C* **73**, 025803 (2006); P.T.P. Hutaaruk, A. Sulaksono, T. Mart, *Nuclear Physics A* **782**, 400-405 (2007); A. Sulaksono and L. Satiawati, *Physical Review C* **87**, 065802 (2013).



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

KETERANGAN PERORANGAN

Data Pribadi

Nama Lengkap : Anto Sulaksono
NIP : 196904211995121001
Golongan/Jabatan : IVa/Guru Besar (tmt 1 Maret 2016)
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 21 April 1969
Nama Istri : Herdini
Nama Anak : Muhammad Noor Addin
Muhammad Noor Rosyid
Muhammad Rusyda Hylmi

Nama Orang Tua

Ayah : D. H. Sunyoto
Ibu : Siti Noreni

Agama : Islam

Alamat Kantor : Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kampus UI Depok, Depok 16424

Telpon/Faksimili : 021-7872609 / 021-7863441

Alamat Rumah : Jl. Raya Muchtar. 93, Sawangan, Depok, 16511

Telepon /HP : 0251-8604423 / 081586959278

E-mail : anto.sulaksono@sci.ui.ac.id / anto@fisika.ui.ac.id

Riwayat Pendidikan Formal

2002 Lulus dari Wolfgang Goethe Universitaet, Fankfurt am Main (S3)

1996 Lulus dari Universitas Indonesia, Salemba (S2)

1992 Lulus dari Universitas Indonesia. Depok (S1)

1987 Lulus dari SMAN 70 Kebayoran Baru (SMA)

1984 Lulus dari S MPN 56 Kebayoran Baru (SMP)

1981 Lulus dari SDN Selong 03 pagi, Kebayoran Baru (SD)

Riwayat Kepangkatan

Pembina	IV/a	2 Juli 2015
Penata Tk.1	III/d	5 Oktober 2011
Penata	III/c	1 Oktober 2007
Penata Muda Tk.1	III/b	18 Juni 2004
Penata Muda	III/a	1 Juli 1997

Riwayat Jabatan Fungsional

Guru Besar	1 Maret 2016
Lektor Kepala	1 November 2012
Lektor	1 Januari 2006
Asisten Ahli	1 Januari 2001
Pengajar	1 Desember 1995

Penelitian Yang Didanai

1. "Interaksi neutrino dengan bintang neutron", Penelitian Doktor Baru, DIKTI, Jan 2006-Jan 2007, Peneliti anggota.
2. "Mengubah paradigma penelitian UI", Hibah Cluster UI, DRPM UI, Jan 2009-Jan 2011, Peneliti Anggota.

3. "Interplay antara interaksi kuat dengan lemah dan elektromagnetik pada partikel, nukleus dan materi nuklir", Hibah Riset Utama UI, DRPM UI, Maret 2012-Jan 2013, Peneliti utama.
4. "Particle and nuclear aspect in astrophysics and cosmology", Hibah Cluster UI, DRPM UI, April -Desember 2014, Peneliti Utama.
5. "Particle and nuclear aspect in astrophysics and cosmology", Hibah Cluster UI, DRPM UI, April -Desember 2015, Peneliti anggota.
6. "Molekul DNA untuk aplikasi nano-teknologi: pengaruh temperatur pada sifat transport", Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Dikti, Maret-Februari 2015, Peneliti anggota.

Peneliti Tamu

1. July 2004-September 2004: Visiting Researcher at the Institut für Theoretische Physik, Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am main, Germany[Host: Prof. J. A. Maruhn; Financed by ITP Wolfgang Goethe-Universität].
2. August 2006-October 2006: Visiting Researcher at the Institut für Theoretische Physik, Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am main, Germany[Host: Prof. J. A. Maruhn; Financed by ITP Wolfgang Goethe-Universität].
3. June 2008-August 2008: Visiting Researcher at the Institut für Theoretische Physik, Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am main, Germany[Host: Prof. J. A. Maruhn; Financed by DAAD Re-invitation Scholarship 2008].
4. Dec 2012-jan 2013: Visiting Researcher at Frankfurt Institut for Advanced Studies (FIAS), Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am main, Germany[Host: Prof. W. Greiner; Financed by DAAD Re-invitation Scholarship 2012]
5. Nov 2012:VisitingResearcher at Saha Institut for Nuclear Physics (SINP), Kolkatta, India, [Host: Prof. B. J. Agrawal; Financed by SINP].
6. Dec 2014:Visiting Researcher at Saha Institut for Nuclear Physics (SINP), Kolkatta, India, [Host: Prof. B. J. Agrawal; Financed by SINP].
7. Dec 2015:Visiting Researcher at Saha Institut for Nuclear Physics (SINP), Kolkatta, India, [Host: Prof. B. J. Agrawal; Financed by SINP].

Konferensi, Workshop dan Sekolah

1. Summer School in High Energy Physics and Cosmology, ICTP, Trieste, Italy, 1995.
2. Workshop Theoretical Physics 2K4, Depok , 2004 [Pembicara].
3. Workshop Theoretical Physics 2K5, Bandung , 2005 [Peserta].
4. 3rd Asia Pacific Conference on Few Body Problems in Physics, Nakhon Ratchasima, Thailand, July 2005 [Pembicara].
5. IX International Conference on Hypernuclear and Strange particle Physics, Mainz, Germany, 10-14 October 2006[Poster].
6. Workshop Theoretical Physics 2K7, Surabaya , 2007 [Pembicara].
7. Workshop Theoretical Physics 2K8, Bogor , 2008 [Pembicara].
8. Conference of Theoretical Physics and Nonlinear Phenomena 2010, Depok, 2010 [Panitia].
9. 5rd Asia Pacific Conference on Few Body Problems in Physics, Seoul, Korea, 22-26 August 2011 [Pembicara].
10. International Conference on Recent Trend in Nuclear Physics, Solan, India, 15-25 November 2012 [Pembicara].
11. HaPhy 2013-8, APCTP Workshop, Daejeon, Korea 22 August 2013 [Pembicara].
12. Conference of Theoretical Physics and Nonlinear Phenomena 2014, Solo, 2014 [Pembicara].
13. International Symposium on Current Progress in Mathematics and Science, Depok, November 2015 [Moderator].
14. Seminar Nasional Fisika 2015, UNJ Jakarta, Juni 2015 [Pembicara].

Publikasi Ilmiah

1. Energy losses of solar neutrinos, H. P. Simanjuntak and A. Sulaksono, Mod. Phys. Lett. A 9, 2179 (1994).
2. Stopping power of matter and energy losses of solar neutrino, A. Sulaksono and H. P. Simanjuntak, Solar Physics 151 , 205 (1994).

3. Application and extrapolation of mean field models in the heavy and super heavy Regions, T. Buervenich , T. Cornelius, **A. Sulaksono**, J.A. Maruhn, W. Greiner, D. G. Madland, P.-G. Reinhard and S. Schramm, *Acta Physica Hungarica A* **19**, 149 (2002).
4. A relativistic point coupling model for nuclear structure calculation, T. Buervenich, D. G. Madland, **A. Sulaksono**, J.A. Maruhn, P.-G. Reinhard, *Progress Theoretical Physics Supplement*. **146** , 130 (2002).
5. Mapping exchange in relativistic Hartree-Fock, **A. Sulaksono**, T. Buervenich, J.A. Maruhn, W. Greiner and P.-G. Reinhard, *Annals of Physics* **306** , 36 (2003).
6. The nonrelativistic limit of the relativistic point coupling model, **A. Sulaksono**, T. Buervenich, J.A. Maruhn, W. Greiner and P.-G. Reinhard, *Annals of Physics* **308** , 354 (2003).
7. Missing resonances in kaon photoproduction on the nucleon, T. Mart, **A. Sulaksono**, C. Bennhold, Published in *Sendai 2003, Electrophotoproduction of strangeness on nucleons and nuclei* 65-74 (2003).
8. Position of the self consistent RMF models in nuclear structure (A Review), **A. Sulaksono**, *Physics Journal of the Indonesian Physical Society*, C **8** 0503 (2004).
9. Electromagnetic form-factor effect in neutrino interaction with dense matter, C.K. Williams, P.T.P. Hutauruk, **A. Sulaksono**, T. Mart, *Physics Journal of the Indonesian Physical Society*, C **8** 0506 (2004).
10. Neutrino mean free path in neutron star using relativistic mean field point coupling Model, P.T.P. Hutauruk, C.K. Williams, **A. Sulaksono**, T. Mart, *Physics Journal of the Indonesian Physical Society*, C **8** 0517 (2004).
11. Neutron fraction and neutrino mean free path predictions in relativistic mean field models, P.T.P. Hutauruk, C.K. Williams, **A. Sulaksono**, T. Mart, *Physical Review C* **70** , 068801 (2004).
12. Neutrino electromagnetic form-factor and oscillation effects on neutrino interaction with dense matter, C.K. Williams, P.T.P. Hutauruk, **A. Sulaksono**, T. Mart, *Physical Review D* **71** , 017303 (2005).
13. Nilsson parameters κ and μ in the relativistic mean field models, **A. Sulaksono**, T. Mart, C. Bahri, *Physical Review C* **71** , 034312 (2005).

14. Relativistic mean field models at high densities, **A. Sulaksono**, P.T.P. Hutaauruk, C. K. Williams, and T. Mart, Proceedings of the 3rd Asia Pacific Conference on Few-Body Problems in Physics (APFB05), Korat, Nakhon Ratchasima, Thailand, 26-30 Jul 2005 (in press).
15. Isovector channel role of relativistic mean field model in neutrino mean free path, **A. Sulaksono**, P.T.P. Hutaauruk, and T. Mart, *Physical Review C* **72**, 065801 (2005).
16. Neutrino electromagnetic form-factors effect on the neutrino cross section in dense matter, **A. Sulaksono**, C.K. Williams, P.T.P. Hutaauruk, and T. Mart, *Physical Review C* **73**, 025803 (2006).
17. Low densities instability of relativistic mean field models, **A. Sulaksono** and T. Mart, *Physical Review C* **74**, 045806 (2006).
18. Kaon photoproduction in a multipole approach, T. Mart and **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **74**, 055203 (2006).
19. Effects of the neutrino electromagnetic form factors on the neutrino and antineutrino mean free paths in dense matter, P.T.P. Hutaauruk, **A. Sulaksono**, T. Mart, *Nuclear Physics A* **782**, 400-405 (2007).
20. Multipole approach for photo- and electroproduction of kaon, T. Mart and **A. Sulaksono**, Proceedings of the IX International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics HYP2006, Mainz, October 10–14, 2006, pp. 345-348.c Societ`a Italiana di Fisica / Springer Verlag 2007
21. From self-consistent covariant effective field theories to their Galilean-invariant counterparts, **A. Sulaksono**, P.-G. Reinhard, T.J. Burvenich, P.O. Hess, and J.A. Maruhn, *Physical Review Letters* **98**, 262501 (2007).
22. Instabilities of relativistic mean field models and the role of nonlinear terms, **A. Sulaksono**, T. Mart, T.J. Burvenich, and J.A. Maruhn, *Physical Review C* **76**, 041301 (2007).
23. Low-density instability of multicomponent matter with trapped neutrinos, T. Mart and **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **78**, 025808 (2008).
24. Effects of the neutrino trapping on the low-density instability of multi component matter, T. Mart and **A. Sulaksono**, *Modern Physics Letter A* **24**, 1059(2009).

25. Effects of the ω meson self coupling on the thermal properties of asymmetric nuclear matter, S. Wibowo and **A. Sulaksono**, *Modern Physics Letter A* **24**, 1067(2009).
26. Criteria for nonlinear parameters of relativistic mean field models, **A. Sulaksono**, T.J. Burvenich, P.-G. Reinhard and J.A. Maruhn, *Physical Review C* **79**, 044306 (2009).
27. Fine tuning in an effective field based relativistic mean field model, and properties of neutron rich matter, **A. Sulaksono**, Kasmudin, *Physical Review C* **80**, 054317 (2009).
28. Effects of in-medium modification of weakly interacting light boson mass in neutron stars, **A. Sulaksono**, Marliana, Kasmudin, *Modern Physics Letter A* **5**, 367 (2011).
29. Non-relativistic limit of point coupling model, **A. Sulaksono**, T.J. Burvenich, P.O. Hess, and J.A. Maruhn, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 139 (2011).
30. Instabilities constraint and relativistic mean field parametrization, **A. Sulaksono**, Kasmudin, T.J. Burvenich, P.-G. Reinhard, and J.A. Maruhn, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 81 (2011).
31. Impacts of parameters adjustment of relativistic mean field model on neutron star properties, Kasmudin, and **A. Sulaksono**, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 1271 (2011).
32. Electromagnetic and isovector terms in standard relativistic mean field model, **A. Sulaksono**, *International Journal of Modern Physics E* **20**, 1283 (2011).
33. Optimization of relativistic mean field model for finite nuclei to neutron star matter, B. K. Agrawal, **A. Sulaksono**, P.-G. Reinhard, *Nuclear Physics A* **882**, 1 (2012).
34. Existence of hyperons in the pulsar PSRJ1614-2230, **A. Sulaksono** and B. K. Agrawal, *Nuclear Physics A* **895**, 44 (2012).
35. Influence of the effective mass modification of weak interacting light boson on the properties of neutron stars, **A. Sulaksono** and B. K. Agrawal, *Few Body Systems* **54**, 501 (2013).
36. Constraining the density dependence of the symmetry energy from nuclear masses, B. K. Agrawal, J.N. De, S. K. Samaddar, G. Colo and **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **87**, 051306 (2013).

37. Effects of density dependent lepton fraction on the properties of protonneutron stars, **A. Sulaksono** and L. Satiawati, *Physical Review C* **87**, 065802 (2013).
38. Nonidentical protons, T. Mart and **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **87**, 025807 (2013).
39. Reply to comment on identical protons, T. Mart and **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **88**, 025807 (2013).
40. The effects of symmetry energy on the instability of matter with neutrinos trapping, **A. Sulaksono**, B. K. Agrawal and L. Satiawati, *AIP Conference Proceedings* **1524**, 11 (2013).
41. Cold fusion reactions using neutron rich projectiles, **A. Sulaksono**, *International Journal of Modern Physics E* **22**, 1350061 (2013).
42. Hyperons in Anisotropic Neutron Star, **A. Sulaksono**, *IOP Science Journal of Physics :Conference Series* **539**, 012003 (2014).
43. Hyperons matter at low densities, **A. Sulaksono**, *AIP Conference Proceedings* **1617**, 148(2014).
44. Boson star at finite temperature, S. Latifah, **A. Sulaksono** and T. Mart, *Physical Review D* **90**, 127501 (2014).
45. Core-crust transition properties of neutron stars within systematically varied extended relativistic mean field model, **A. Sulaksono**, N. Alam and B. K. Agrawal, *International Journal of Modern Physics E* **23**, 0072 (2014).
46. Hyperons in Anisotropic Neutron Star, **A. Sulaksono**, *International Journal of Modern Physics E* **24**, 1550007 (2015).
47. Effects of isovector cross-couplings on the properties of neutron stars, N. Alam, **A. Sulaksono**, B. K. Agrawal, *DAE Symp.Nucl.Phys.* **60**, 856 (2015).
48. Diversities in the properties of neutron stars at a fixed neutron-skin thickness in 208Pb nucleus, N. Alam, **A. Sulaksono**, and B. K. Agrawal, *Physical Review C* **92**, 015804 (2015).
49. Reply to "Comment on 'Non-identical protons' ", T. Mart and **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **93**,039802 (2016).

50. Correlation of the neutron star crust-core properties with the slope of the symmetry energy and the lead skin thickness, H. Pais, **A. Sulaksono**, B. K. Agrawal, and C. Providência, *Physical Review C* **93**,045802 (2016).
51. Quark matter at high density based on an extended confined isospin-density-dependent mass model, A. I. Qauli and **A. Sulaksono**, *Physical Review D* **93**,025022 (2016).
52. Hyperons in neutron stars within Edington inspired Born-Infeld of gravity, A. I. Qauli, M. Iqbal, **A. Sulaksono**, H. S. Ramadhan, *Physical Review D* **93**,0104056 (2016).
53. Impacts of the tensor couplings of ω and ρ mesons and Coulomb-exchange terms on superheavy nuclei and their relation to the symmetry energy, N. Liliani, A.M. Nugraha, J.P. Dinningrum, **A. Sulaksono**, *Physical Review C* **93**, 054322(2016).
54. Giant halos in medium nuclei within modified relativistic mean field (MRMF) model, A. M. Nugraha, **A. Sulaksono**, and T. Sumaryada, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020008 (2016)
55. Neutron driplines for Ca and Pb using modified relativistic mean field (MRMF) model, J. P. Dinningrum and **A. Sulaksono**, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020014 (2016)
56. Is ^{276}U a doubly magic nucleus? N. Liliani and **A. Sulaksono**, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020017 (2016).
57. Electric field in neutron stars, R. I. Adam and **A. Sulaksono**, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020020 (2016).
58. Interactions in equations of state of boson stars, M. F. A. R. Sakti, **A. Sulaksono**, *AIP Conf. Proc.* **1729**, 020035 (2016).

Pelayanan Masyarakat

1. 2015-sekarang: Ketua Peminatan Fisika Nuklir dan Partikel Teori, Departemen Fisika, FMIPA, UI.
2. 2014: Anggota tim task force peninjauan kembali kurikulum Program Studi Magister Ilmu Fisika, Departemen Fisika, FMIPA, UI.

3. 2014: Anggota tim telaah bidang unggulan UI (energy) yang bertugas untuk menentukan topik dan pemetaan riset terkait yang sudah dilakukan di UI.
4. 2013: Salah satu reviewer proposal hibah riset UI 2013 (BOPTN).
5. 2013: Salah satu Editorial board member, Journal of Nuclear Physics, Material Sciences, Radiation and Applications (JNPMRA).
6. Beberapa kali menjadi reviewer Jurnal seperti di Jurnal Makara UI seri Sains, International Journal Modern Physics C, Jurnal Matematika dan Sains ITB dan Risalah Fisika Indonesia.
7. Penguji luar (External Examiner) untuk ujian master dan doktor: PhD Thesis University of Malaya (2012), Disertasi Doktor dep Fisika ITB (2012), Master thesis University of Malaya (2011,2014).
8. Pembicara pada acara sharing penulisan journal ilmiah (umum):
1. Departemen Fisika FMIPA, Universitas Hasanuddin, Makasar (Maret 2016); 2. FRESH (mahasiswa Fakultas Sainstek UIN Syarif Hidayatullah) (April 2016).
9. 2011: Reviewer karya ilmiah usulan kenaikan jabatan dan pangkat di FMIPA UI.
10. 2009: Pernah menjadi salah satu anggota tim teknis seleksi daerah OSN_PTI.
11. 2007: Anggota tim penilai buku teks pelajaran Fisika SMA/MA yang di selenggarakan oleh Pusat perbukuan Depdiknas dan BSNP.
12. 2016: Anggota tim task force pembentukan program S3 departemen Fisika, FMIPA UI.

Penghargaan

1. Periset Universitas Indonesia produktif dalam publikasi jurnal internasional, DRPM UI, 2012.
2. Habibie Award Bidang Ilmu Dasar, 2013.
3. Penerima penghargaan ilmiah bagi dosen/peneliti Universitas Indonesia, 2015.
4. Penerima Penghargaan Publikasi Ilmiah Internasional Batch 1 tahun 2016 LPDP, 2016.