

Lanskap Hukum Australia Mengenai Donasi Mitokondria**Grace Lendawati Amelia Turalaki**

Universitas Sam Ratulangi, Jakarta, Indonesia

Email: gracelat@unsrat.ac.id**Abstrak**

Donasi mitokondria adalah teknologi reproduksi berbantuan yang digunakan untuk meminimalkan risiko penularan penyakit mitokondria serius dari ibu ke anak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji lanskap hukum Australia mengenai donasi mitokondria. Penelitian ini menggunakan metode penelitian literature review. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi pustaka. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dalam tiga tahapan yakni reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perundang-undangan Australia Barat (situs eksternal) saat ini melarang penggunaan embrio yang mengandung materi genetik lebih dari dua orang, dan inilah salah satu alasan mengapa donasi mitokondria saat ini tidak sah di Australia Barat. Pada tahun 2021, setelah Tinjauan Komite Senat dan Konsultasi Komunitas, Pemerintah Persemakmuran memperkenalkan RUU Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve) (2021) yang mengusulkan pendekatan bertahap untuk mengubah undang-undang Persemakmuran yang saat ini menjadikan donasi mitokondria ilegal. RUU ini disahkan pada 30 Maret 2022. Undang-undang teknologi reproduksi berbantuan sedang ditinjau di Australia Barat dan Pemerintah Australia Barat telah berkomitmen untuk terlibat dalam konsultasi nasional mengenai teknologi baru, termasuk donasi mitokondria.

Kata Kunci: Hukum, Australia, Donasi Mitokondria**Abstract**

Mitochondrial donation is an assisted reproductive technology used to minimize the risk of transmitting serious mitochondrial diseases from mother to child. The aim of this research is to examine the Australian legal landscape regarding mitochondrial donation. This research uses a literature review research method. The data collection technique in this research is literature study. The data that has been collected is then analyzed in three stages, namely data reduction, data presentation and drawing conclusions. The results show that Western Australian legislation (external site) currently prohibits the use of embryos containing the genetic material of more than two people, and this is one of the reasons why mitochondrial donation is not currently legal in Western Australia. In 2021, following a Senate Committee Review and Community Consultation, the Commonwealth Government introduced the Mitochondrial Donation Law Reform Bill (Maeve's Law) (2021) which proposes a phased approach to amending Commonwealth laws that currently make mitochondrial donation illegal. The bill was passed on 30 March 2022. Assisted reproductive technology legislation is under review in Western Australia and the Western Australian Government has committed to engaging in national consultation on new technologies, including mitochondrial donation.

How to cite: Grace Lendawati Amelia Turalaki (2024) Lanskap Hukum Australia Mengenai Donasi Mitokondria, (Volume) Issue, [https://doi.org/ 10.46799/syntax-idea.v6i3.3040](https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i3.3040)**E-ISSN:** 2684-883X**Published by:** [Ridwan Institute](#)

Keywords: *Law, Australia, Mitochondrial Donation*

PENDAHULUAN

Donasi mitokondria adalah teknologi reproduksi berbantuan yang digunakan untuk meminimalkan risiko penularan penyakit mitokondria serius dari ibu ke anak (Pushalkar et al., 2018). Penyakit mitokondria disebabkan oleh mutasi yang mencegah mitokondria menghasilkan energi yang dibutuhkan tubuh (Yusharyahya, 2021). Mutasi dapat diwariskan melalui DNA inti atau DNA mitokondria (Satiyarti et al., 2017). Ketika ada mutasi pada DNA mitokondria ibu – mutasi ini akan diturunkan dari ibu ke anak melalui sel telur, meskipun sifat dan tingkat keparahan penyakit mitokondria akan dipengaruhi oleh jumlah sel mitokondria yang terkandung dalam sel telur yang terpengaruh (Azizah, 2020).

Donasi mitokondria dilakukan dengan menggunakan sel telur donor. Nukleus dikeluarkan dari sel telur donor dan struktur sel lainnya, termasuk mitokondria, dibiarkan di tempatnya (Sari, 2019). Ada dua metode donasi mitokondria diantaranya transfer pronuklear yakni inti sel telur yang telah dibuahi dihilangkan. Inti sel telur donor dihilangkan. Inti yang telah dibuahi ditanamkan ke dalam sel telur donor. Metode lain adalah transfer gelendong ibu yakni dengan inti sel telur induk dikeluarkan, inti sel telur donor dihilangkan, inti ibu ditanamkan ke dalam sel telur donor, telur baru ini telah dibuahi (Palacios-Berraquero et al., 2017). Seseorang yang lahir setelah donasi mitokondria akan memiliki hubungan genetik dengan tiga orang diantaranya pendonor, ibu dan ayah (Dimond & Stephens, 2018).

Penelitian terdahulu oleh Ludlow (2018) meneliti kebijakan dan peraturan respon as, inggris, dan australia terhadap tata kelola donasi mitokondria, hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk modifikasi terarah pada embrio manusia ini dimaksudkan untuk mencegah penyakit mitokondria pada anggota keluarga di masa depan yang diketahui memiliki riwayat penyakit tersebut. Setidaknya satu anak telah lahir setelah teknik ini digunakan selama pembuahnya. Inggris telah melegalkan penggunaan tersebut dan Amerika Serikat telah melakukan tinjauan tingkat tinggi terhadap masalah hukum dan etika yang timbul dari penggunaan tersebut. Yurisdiksi lain, seperti Australia, terus melarang penggunaan teknik ini secara klinis.

Penelitian lain oleh Allen (2023) meneliti penyelidikan parlemen terhadap RUU Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve) tahun 2021 di Australia, hasil penelitian menunjukkan bahwa RUU Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve) tahun 2021 memungkinkan individu dengan riwayat keluarga dengan penyakit mitokondria untuk mengakses teknik reproduksi berbantuan yang mencegah pewarisan penyakit mitokondria. Dengan menggunakan analisis konten induktif, kami menilai masukan yang dikirim ke Komite Senat sebagai bagian dari program penyelidikan ilmiah dan konsultasi publik yang menjadi dasar penyusunan RUU tersebut. Pengajuan ini membahas serangkaian pertimbangan bioetika dan hukum yang sangat penting dalam perdebatan politik. Secara signifikan, masukan dari mereka yang memiliki pengalaman langsung dengan penyakit mitokondria, termasuk dokter dan mereka yang memiliki riwayat keluarga dengan penyakit mitokondria, sangat mendukung undang-undang ini.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Lanskap Hukum Australia Mengenai Donasi Mitokondria”. Penelitian tentang lanskap hukum Australia mengenai donasi mitokondria dapat memberikan kontribusi bagi pemahaman tentang isu-isu hukum, etika, dan sosial yang

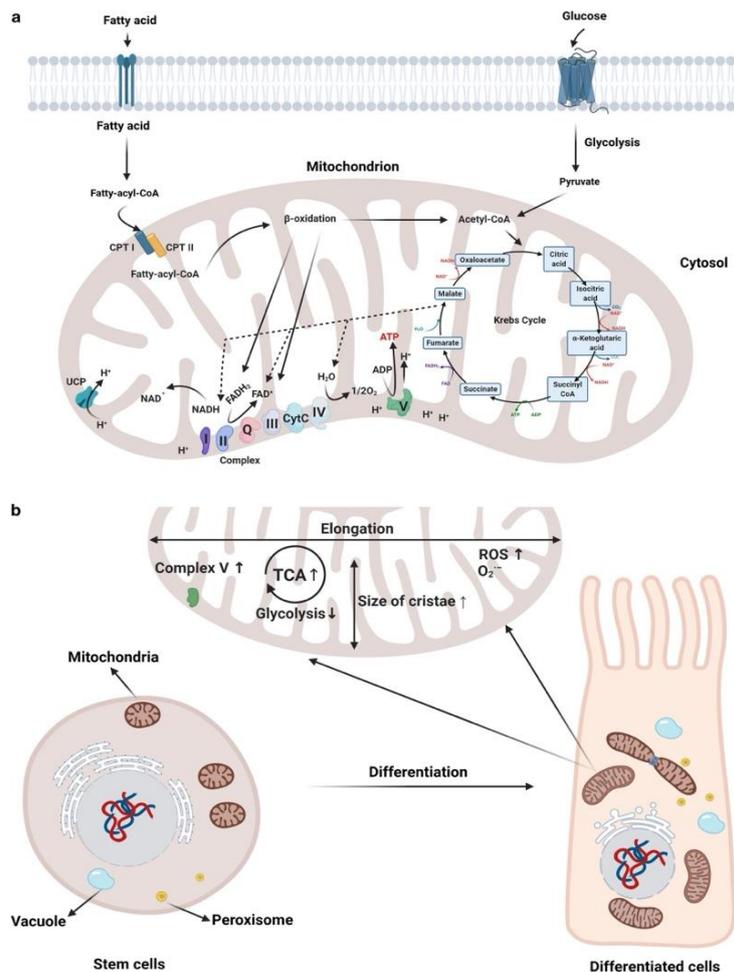
terkait dengan teknologi reproduksi berbantuan. Penelitian ini dapat membantu kita untuk memahami bagaimana hukum Australia mengatur donasi mitokondria, serta bagaimana hukum ini mencerminkan nilai-nilai dan norma-norma sosial yang berlaku di Australia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji lanskap hukum Australia mengenai donasi mitokondria.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian literature review (Hidayat & Alifah, 2022). Metode penelitian literature review adalah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan melakukan identifikasi, evaluasi, dan interpretasi terhadap semua hasil penelitian yang relevan terkait dengan topik penelitian yang sedang dilakukan. Tujuan dari literature review adalah untuk memastikan bahwa penelitian baru didasarkan pada pengetahuan yang sudah ada dan untuk mengidentifikasi celah dalam penelitian yang ada (Randolph, 2019). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi pustaka. Studi pustaka adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menelaah teori-teori, pendapat, serta pokok-pokok pikiran yang terdapat dalam sumber-sumber tertulis seperti buku, jurnal, ensiklopedia, dan dokumen lainnya (Andini et al., 2022). Data yang diperoleh dari studi pustaka kemudian direduksi dengan cara penggabungan dan pengelompokan data-data yang sejenis menjadi satu bentuk tulisan sesuai dengan formatnya masing-masing. Setelah itu, data disajikan dalam bentuk narasi-narasi, sehingga berbentuk rangkaian informasi yang bermakna sesuai dengan masalah penelitian. Terakhir, peneliti menarik kesimpulan dari data yang telah dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mitokondria merupakan organel pada sitoplasma sebagai tempat terjadinya respirasi sel yang memainkan peran penting dalam metabolisme energi sel eukariotik yang berasal dari pemecahan senyawa karbohidrat dan asam lemak yang diubah menjadi ATP melalui proses fosforilasi oksidatif. Biogenesis dan fungsi mitokondria bersifat ganda, bergantung pada genom inti dan mitokondria. Dengan demikian, replikasi mtDNA, pengemasannya dalam nukleoid (kompleks protein-DNA), dan transkripsi serta translasinya merupakan proses yang sebagian besar bergantung pada protein yang dikodekan nuklir. Lebih jauh lagi, proses fusi dan fisi mitokondria, yang masing-masing memungkinkan kerja sama antarmitokondria dan kompartementalisasi organel, dikendalikan oleh produk yang sepenuhnya berasal dari ekspresi nDNA (Tatay et al., 2017).



Gambar 1. Metabolisme Mitokondria
 Sumber: Bagheri et al., (2020)

Mitokondria bertindak sebagai pembangkit tenaga listrik sel (a). Jalur metabolisme dalam mitokondria berkontribusi pada biosintesis molekuler dan produksi ATP. Di dalam mitokondria, piruvat, asam lemak, dan asam amino dioksidasi dan elektron masuk ke rantai transpor elektron. Produksi ATP difasilitasi oleh gradien elektrokimia melalui fosforilasi oksidatif. Peran mitokondria selama diferensiasi (b). Ukuran dan jumlah mitokondria meningkat dalam sel induk seiring dengan pematangan tipe sel dewasa. Dalam proses diferensiasi, mitokondria memanjang dan panjang krista bertambah karena fosforilasi oksidatif aktif.

Penyakit mitokondria (MDs) adalah kelompok kelainan metabolisme bawaan yang paling umum. Keragaman fenotipik dapat membuat diagnosis molekuler menjadi sulit, dan varian genetik penyebab mungkin terletak pada DNA mitokondria atau inti. Tingkat keparahan klinis pasien yang terkena dampak berkisar dari penyakit ringan, penyakit oligosimtomatik hingga penyakit parah dan fatal. Gejala yang muncul pada orang dewasa muncul pada usia yang bervariasi, umumnya termasuk kelemahan otot, kelelahan, ptosis, oftalmoplegia, gangguan pendengaran, diabetes, kejang, defisit neurologis fokal, dan kehilangan penglihatan (Davis et al., 2022).

Di Australia, 20 anak yang lahir setiap minggu berisiko terkena penyakit mitokondria traumatis dengan satu anak per minggu mengalami kelainan mitokondria yang parah (Endharti et al., 2023). Negara ini juga sedang melakukan analisis rinci

mengenai prosedur yang disengketakan dan mungkin juga menyetujuinya, menurut surat kabar yang berbasis di Sydney (Aubusson et al., 2019). Namun, menurut Undang-Undang Kloning Manusia untuk Reproduksi, praktik tersebut dilarang secara hukum (Pritchard, 2018).

DNA mitokondria hanya diwarisi dari ibu kita. Para ibu dapat memiliki mitokondria yang tidak normal dan berisiko menularkan penyakit serius tersebut kepada anaknya, meskipun mereka sendiri hanya menunjukkan gejala ringan atau tanpa gejala apa pun. Karena sifat kompleks dari penyakit ini, diagnosis dan terapinya sangat sulit. Oleh karena itu, hingga saat ini, hanya metode penanganan penyakit-penyakit tersebut yang diketahui. Namun, setelah memahami kompleksitas terkait penyembuhan penyakit-penyakit ini, metode alternatif telah dikembangkan untuk meminimalkan/menghentikan penularan penyakit mitokondria dari ibu ke keturunannya. Teknik terbaru ini disebut penggantian mitokondria atau “donasi.” (Pushalkar et al., 2018).

MRT yang juga disebut sebagai donasi mitokondria merupakan penggantian mitokondria dalam satu atau lebih sel untuk mencegah atau memperbaiki penyakit. MRT menggunakan teknik *in vitro* di mana mitokondria (mtDNA) bayi di masa depan berasal dari pihak ketiga (Febaliza, 2023). Terapi penggantian mitokondria (MRT), juga dikenal sebagai transfer genom nuklir dan donasi mitokondria, adalah jenis fertilisasi *in vitro* (IVF) baru yang bertujuan untuk mencegah penularan penyakit mitokondria ke generasi mendatang. Ketika mtDNA diturunkan dari garis ibu, MRT menggantikan mtDNA ibu yang bermutasi dengan mitokondria dari donor sel telur yang sehat. Metode MRT yang paling menonjol adalah Transfer Pronuklear (PNT) dan Maternal Spindle Transfer (MST) (Noohi et al., 2021). Terapi penggantian mitokondria (MRT) menggunakan teknologi transfer nuklir untuk menggantikan mitokondria yang rusak dengan mitokondria yang sehat dan dengan demikian meminimalkan risiko penyakit mitokondria yang ditularkan dari ibu ke anaknya (Pike & Robinson, 2022).

Donasi mitokondria adalah teknologi garis kuman dan diperlukan perubahan undang-undang agar dapat digunakan dalam praktik klinis. Legalisasi penyakit mitokondria mempunyai arti penting secara nasional dan internasional. Hubungan yang dihasilkan melalui donasi, dan makna yang kita berikan, bergantung pada konteks hukum, sosial, dan budaya. Donasi mitokondria melibatkan transfer genetik tetapi bukan transfer materi nuklir, dan hal ini menimbulkan ketidakpastian mengenai apakah donasi tersebut harus diatur sebagai donasi sel telur atau donasi jaringan. Mitokondria memainkan peran penting dalam banyak proses tubuh, dan oleh karena itu kontribusi genetik donor mungkin signifikan: terdapat interaksi kompleks antara DNA inti dan DNA mitokondria dan organel yang terkandung dalam sitoplasma mungkin menyebabkan perubahan epigenetik pada DNA inti (Dimond, 2015).

Sejak tahun 2001, teknologi gen di Australia telah diatur berdasarkan Skema Regulasi Teknologi Gen nasional yang diatur oleh Regulator Teknologi Gen. Skema regulasi teknologi gen Australia merupakan kerja sama seluruh pemerintah negara bagian, teritori, dan Persemakmuran di Australia. Perjanjian ini terdiri dari Perjanjian Teknologi Gen Antarpemerintah, Undang-Undang Teknologi Gen tahun 2000 (Undang-undang), Peraturan Teknologi Gen tahun 2001 (Peraturan), dan undang-undang negara bagian dan teritori terkait. Sebelum adanya Undang-undang ini, pengawasan terhadap teknologi gen dilakukan melalui pendekatan berbasis pedoman sukarela yang dikelola oleh Komite Penasihat Manipulasi Genetik. Undang-undang tersebut mengubahnya menjadi sistem perundang-undangan yang dapat ditegakkan di bawah Pengatur Teknologi Gene (Regulator) sebagai pemegang kantor hukum yang independen.

Regulator bertanggung jawab untuk melaksanakan peraturan perundang-undangan sesuai dengan tujuan Undang-undang tersebut, yaitu untuk “melindungi kesehatan dan keselamatan manusia, dan melindungi lingkungan, dengan mengidentifikasi risiko yang ditimbulkan oleh atau sebagai akibat dari teknologi gen, dan dengan mengelola risiko-risiko tersebut melalui pengaturan hubungan tertentu dengan GMO.” Regulator ini didukung oleh Office of the Gene Technology Regulator (OGTR), yang berlokasi di Departemen Kesehatan Persemakmuran. Dua komite ahli siap membantu Regulator jika diperlukan: Komite Penasihat Teknis Teknologi Gene (GTTAC) dan Komite Konsultatif Komunitas dan Etika Teknologi Gene (GTECCC). Regulator lain diwajibkan oleh undang-undang untuk berkonsultasi dengan Regulator Teknologi Gene jika produk yang mereka kelola juga termasuk dalam Undang-Undang Teknologi Gene. Menteri Pemerintah Australia yang bertanggung jawab atas teknologi gen juga mempunyai kapasitas untuk mempercepat persetujuan penanganan GMO dalam keadaan darurat melalui Penentuan Penanganan Darurat (EDD). EDD berlaku sampai dengan 6 bulan kecuali diperpanjang oleh menteri (Sullivan et al., 2022).

Pada hari Rabu tanggal 30 Maret 2022, Australia menjadi yurisdiksi kedua di dunia yang melegalkan penggunaan teknologi donasi mitokondria. RUU Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve) tahun 2021 akan memungkinkan individu dengan riwayat keluarga dengan penyakit mitokondria untuk mengakses teknik reproduksi berbantuan yang mencegah pewarisan penyakit mitokondria.

Keputusan untuk melegalkan donasi mitokondria di Australia diambil setelah perdebatan publik dan penelitian ilmiah selama bertahun-tahun mengenai masalah ini. Pada tahun 2018, Senat Australia melakukan penyelidikan terhadap penerapan teknologi donasi mitokondria dalam konteks Australia, yang menghasilkan rekomendasi untuk konsultasi masyarakat lebih lanjut dan tinjauan ilmiah. Tugas ini diambil alih oleh NHMRC, yang pada tahun 2019 menjalankan program kegiatan konsultasi masyarakat yang signifikan, dan pada akhirnya oleh Departemen Kesehatan, yang pada awal tahun 2021 mengadakan konsultasi masyarakat mengenai model potensial donasi mitokondria di Australia. Proses-proses tersebut menghasilkan berkembangnya Undang-Undang Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve), yang dirancang dan diajukan ke DPR pada tanggal 24 Maret 2021 sebagai pemungutan suara hati nurani.

Proses legalisasi donasi mitokondria di Australia telah menimbulkan berbagai masalah etika bagi mereka yang diundang untuk mengajukan pengajuan ke Penyelidikan Senat. Meskipun pengajuan yang diajukan umumnya menyatakan dukungan terhadap legalisasi donasi mitokondria di Australia, penolakan terhadap RUU tersebut sebagian besar berpusat pada rekomendasi teknis mengenai keamanan, akuntabilitas, dan strategi penerapan serta seruan untuk moratorium internasional terhadap penyuntingan genom yang diwariskan (Allen et al., 2023).

Dengan demikian, donasi mitokondria menjadi hal yang perlu dipertimbangkan di setiap negara termasuk Australia. Walaupun pada tahun 2021 pemerintah memperkenalkan RUU Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve) yang menyatakan bahwa donasi mitokondria menjadi legal dengan pengutan suatu hati nurani.

KESIMPULAN

Perundang-undangan di Australia Barat saat ini melarang penggunaan embrio yang mengandung materi genetik lebih dari dua orang, menjadikan donasi mitokondria tidak sah di wilayah tersebut. Keberlakuan larangan ini menjadi salah satu hambatan utama bagi pelaksanaan donasi mitokondria di Australia Barat. Pada tahun 2021, sebagai

respons terhadap permasalahan ini, Pemerintah Persemakmuran mengambil langkah proaktif dengan memperkenalkan RUU Reformasi Hukum Donasi Mitokondria (Hukum Maeve) tahun 2021. RUU ini merancang pendekatan bertahap untuk mengubah undang-undang Persemakmuran yang saat ini menjadikan donasi mitokondria ilegal. Langkah signifikan ini mencapai tahap persetujuan pada 30 Maret 2022, menandakan perubahan mendasar dalam pandangan hukum terhadap donasi mitokondria di tingkat nasional. Seiring dengan itu, undang-undang teknologi reproduksi berbantuan secara keseluruhan sedang menjalani proses tinjauan di Australia Barat, dan Pemerintah Australia Barat telah menyatakan komitmennya untuk terlibat dalam konsultasi nasional yang melibatkan teknologi baru, termasuk donasi mitokondria. Proses ini mencerminkan kesadaran pemerintah terhadap perlunya penyesuaian regulasi untuk mengakomodasi perkembangan teknologi reproduksi yang inovatif dan mendukung keberlanjutan reformasi hukum di bidang ini.

BIBLIOGRAFI

- Allen, W. E., Blosser, T. R., Sullivan, Z. A., Dulac, C., & Zhuang, X. (2023). Molecular and spatial signatures of mouse brain aging at single-cell resolution. *Cell*, 186(1), 194–208.
- Andini, C., Sosrohadi, S., Fairuz, F., Dalyan, M., Rahman, F. F., & Hasnia, H. (2022). *The study of Japanese women in the facial treatment advertisement: A semiotics perspective of pierce's theory*.
- Aubusson, P., Skamp, K., Burke, P. F., Pressick-Kilborn, K., Ng, W., Palmer, T. A., Goodall, A., & Ferguson, J. (2019). *Primary connections: Linking science with literacy stage 6 research evaluation final report*.
- Azizah, M. I. (2020). *Penyakit Mitokondria*.
- Davis, P., Zarowiecki, M., Arnaboldi, V., Becerra, A., Cain, S., Chan, J., Chen, W. J., Cho, J., da Veiga Beltrame, E., & Diamantakis, S. (2022). WormBase in 2022—data, processes, and tools for analyzing *Caenorhabditis elegans*. *Genetics*, 220(4), iyac003.
- Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin*, 115(1), 173.
- Dimond, R., & Stephens, N. (2018). *Legalising mitochondrial donation: enacting ethical futures in UK biomedical politics*. Springer.
- Endharti, A. T., Iskandar, A., Aprilia, A., Susanto, C. P., Rudolfo, S. L., Ramawati, S., & Wibawa, P. A. (2023). *Tinjauan Imunologis dan Biomarker pada Sepsis*. Universitas Brawijaya Press.
- Febaliza, A. (2023). Dilema Moral Teknik “Three-Parents-Baby” pada Mitochondrial Replacement Therapy. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 6(2), 238–245.
- Hidayat, A. R., & Alifah, N. (2022). Marketing Communication Strategy for Coffee Through Digital Marketing. *Return: Study of Management, Economic and Bussines*, 1(4), 139–144.
- Ludlow, P. (2018). The European Commission. In *The New European Community* (pp. 85–132). Routledge.
- Noohi, N., Papizadeh, M., Rohani, M., Talebi, M., & Pourshafie, M. R. (2021). Screening for probiotic characters in lactobacilli isolated from chickens revealed the intra-species diversity of *Lactobacillus brevis*. *Animal Nutrition*, 7(1), 119–126.
- Palacios-Berraquero, C., Kara, D. M., Montblanch, A. R.-P., Barbone, M., Latawiec, P., Yoon, D., Ott, A. K., Loncar, M., Ferrari, A. C., & Atature, M. (2017). Large-scale

- quantum-emitter arrays in atomically thin semiconductors. *Nature Communications*, 8(1), 15093.
- Pike, A. C., & Robinson, O. J. (2022). Reinforcement learning in patients with mood and anxiety disorders vs control individuals: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*.
- Pritchard, D. (2018). Epistemic angst. *Philosophy and Phenomenological Research*, 96(1), 70–90.
- Pushalkar, S., Hundeyin, M., Daley, D., Zambirinis, C. P., Kurz, E., Mishra, A., Mohan, N., Aykut, B., Usyk, M., & Torres, L. E. (2018). The pancreatic cancer microbiome promotes oncogenesis by induction of innate and adaptive immune suppression. *Cancer Discovery*, 8(4), 403–416.
- Randolph, J. (2019). A guide to writing the dissertation literature review. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 14(1), 13.
- Sari, L. M. (2019). *Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Biji Pinang pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulut*. Syiah Kuala University Press.
- Satiyarti, R. B., Nurmilah, N., & Rosahdi, T. D. (2017). Identifikasi Fragmen DNA Mitokondria pada Satu Garis Keturunan Ibu dari Sel Epitel Rongga Mulut dan Sel Folikel Akar Rambut. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 13–27.
- Sullivan, D. J., Gebo, K. A., Shoham, S., Bloch, E. M., Lau, B., Shenoy, A. G., Mosnaim, G. S., Gniadek, T. J., Fukuta, Y., & Patel, B. (2022). Early outpatient treatment for Covid-19 with convalescent plasma. *New England Journal of Medicine*, 386(18), 1700–1711.
- Tatay, E., Espin, S., Garcia-Fernandez, A.-J., & Ruiz, M.-J. (2017). Oxidative damage and disturbance of antioxidant capacity by zearalenone and its metabolites in human cells. *Toxicology in Vitro*, 45, 334–339.
- Yusharyahya, S. N. (2021). Mekanisme Penuaan Kulit sebagai Dasar Pencegahan dan Pengobatan Kulit Menua: Mechanism of Skin Aging. *EJournal Kedokteran Indonesia*, 9(2), 150.

Copyright holder:

Grace Lendawati Amelia Turalaki (2024)

First publication right:

[Syntax Idea](#)

This article is licensed under:

